



Agentschap voor  
Natuur en Bos



# Technisch Vademecum Kruidachtigen

## Harmonisch Park- en Groenbeheer



# Technisch Vademecum Kruidachtigen Harmonisch Park- en Groenbeheer

## Inhoud

Inhoudstafel		7
Deel I	Inleiding	13
Deel II	Algemene richtlijnen voor ontwerp, aanleg en beheer	29
Deel III	Doelstellingen en beheer van beplantingen met kruidachtigen	201
Deel IV	Lijsten en bijlagen	433

## Voorwoord

Beste beheerder,

Eén zwaluw maakt de lente niet, hoor je soms zeggen. Maar van zodra de krokussen en narcissen het straatbeeld van mijn stad beginnen kleuren, krijg ik het heerlijke gevoel dat de lente voorgoed is aangebroken. De impact van kruidachtigen in het straatbeeld is onweerlegbaar groot. Toch zie je ze nog niet zo vaak. Meer dan vroeger, dat wel. Maar minder dan wat mogelijk is. De beplantingsconcepten en ook het assortiment blijven relatief beperkt. Dit komt omdat er nog wat onzekerheid en argwaan is bij de beheerders. Zijn beplantingen met vaste planten wel duurzaam? Hoe zit het met het onderhoud? En met de bijhorende kosten? Er rijzen allerlei twijfels, onder meer omdat veelal de link wordt gelegd met siertuinen die een intensief onderhoud vragen.

Er bestaat heel veel kennis over vaste planten en velen onder jullie kunnen terugvallen op een pak ervaring over de toepassing ervan. Alleen, die kennis is sterk versnipperd en bevindt zich vooral in het buitenland, in Duitsland bijvoorbeeld. Onze oosterburen hebben een veel grotere traditie in het gebruik van vaste planten. Niet alleen in parken, maar ook in begeleidend straatgroen duiken ze op. Dat er ook op het vlak van onderzoek veel gebeurt in Duitsland, is een logisch gevolg van die cultuur. Er zijn ook enkele interessante Engelstalige werken. De enkele Nederlandstalige publicaties zijn meestal minder technisch. Er blijft echter nog veel onontgonnen gebied. Er is bijvoorbeeld grote nood aan het testen van diverse soortencombinaties in verschillende omstandigheden. Hoe succesvoller die zijn, hoe meer vertrouwen in het concept en hoe meer toepassingsmogelijkheden er komen.

Dit vademecum brengt heel veel gekende, maar verspreide kennis uit binnen- en buitenland samen waarbij we ervan uit gaan dat de buitenlandse bevindingen overdraagbaar zijn naar Vlaanderen. Bovendien vertaalt het vademecum die kennis in praktische richtlijnen voor het gebruik van kruidachtigen in en voor duurzame beplantingen. Dit alles binnen de contouren van het Harmonisch Park- en Groenbeheer. Met dit vademecum wil het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) het gebruik van kruidachtigen in Vlaanderen sterker op de kaart zetten, niet langer als experiment maar als volwaardig onderdeel van het groen. Op die manier wordt bijkomende kennis en ervaring opgedaan die op termijn zal leiden tot nog betere kwaliteit.

Dit technisch vademecum maakt deel uit van een reeks technische vademecums die het ANB ontwikkelt ter ondersteuning van beheerders. Deze technische vademecums kaderen allen in de beheervisie Harmonisch Park- en Groenbeheer (HPG) maar zijn best ook buiten parken en groen heel betekenisvol.

Dit vademecum is met heel veel zorg samengesteld door een werkgroep van experts, zowel van het Agentschap voor Natuur en Bos als van andere administraties en verenigingen. Ik wil iedereen die een bijdrage leverde aan deze publicatie bedanken en hen proficiat wensen met dit mooie resultaat. Ik ben ervan overtuigd dat dit werk een sterke stimulans zal betekenen voor het gebruik van vaste planten in het openbaar groen in een stedelijke omgeving. De ongelooflijke diversiteit aan kruidachtigen staat garant voor zeer aantrekkelijke beplantingen met meer natuurwaarde en voor een brede toepassing op zeer uiteenlopende plaatsen.

Marleen Evenepoel  
Administrateur-generaal  
Mei 2012

# Colofon

## **Een uitgave van**

Agentschap voor Natuur en Bos, Koning Albert II-laan 20 bus 8 - 1000 Brussel

Dit vademecum werd opgemaakt door Evelyne Fiers en Martin Hermy, KULeuven, Afdeling Bos, Natuur en Landschap in opdracht van het Agentschap voor Natuur en Bos.

## **Redactie**

Evelyne Fiers – KULeuven, Afdeling Bos, Natuur en Landschap  
Martin Hermy – KULeuven, Afdeling Bos, Natuur en Landschap  
Eva Troch – ANB Centrale Diensten  
Relinde Baeten

## **Stuurgroep Technisch Vademecum Kruidachtigen**

Emmanuel Ampe – Vereniging Voor Openbaar Groen vzw, Geertje Coremans – Velt vzw, Paul David – ANB Vlaams-Brabant, Ludo De Bosscher – ANB Antwerpen, Luc De Cleene – KAHO Sint-Lieven Hogeschool, Kim Dekeyser – ANB Vlaams-Brabant, Geert Flamand – ANB Oost-Vlaanderen, Jasper Goffin – ANB Limburg, Leen Heemers – Proefcentrum voor Sierteelt, Geert Heyneman – Stad Gent, Filip Lievens – ANB West-Vlaanderen, Geert Meysmans – Erasmushogeschool Brussel, Mieke Schauvlieghe – Stad Gent, Jan Spruyt – BVBA Vaste-plantenkwekerij Jan Spruyt - Van der Jeugd, Greet Tijskens – Velt vzw, Eva Troch – ANB Centrale Diensten, Jan Van den Bogaert – Gemeente Beveren, Kris Vande Capelle – Proefcentrum voor Sierteelt, Hans Van Gossum – ANB Centrale Diensten, Chris Vermander – Buro voor vrije ruimte, Nikè Verfaillie – ALERT ECO

## **Foto's**

Evelyne Fiers, tenzij anders vermeld

## **Vormgeving en tekeningen**

Vanden Broele Graphic Communications – Veerle Seys

## **Prepress en druk**

Vanden Broele Graphic Communications  
Gedrukt op 100% gerecycleerd Cyclus Print

## **Verschenen eerder in deze reeks**

Vademecum Beheerplanning HPG,  
Technisch Vademecum Water HPG,  
Technisch Vademecum Grasland HPG,  
Technisch Vademecum Integrale Toegankelijkheid HPG,  
Technisch Vademecum Bomen HPG,  
Technisch Vademecum Paden en verhardingen HPG

## **Depotnummer**

D/2012/3241/004

## **Copyright**

Wij beogen een zo groot mogelijke verspreiding van de inhoud van dit werk. Teksten, foto's en tekeningen mogen overgenomen worden mits een duidelijke bronvermelding en na schriftelijke toestemming van het Agentschap voor Natuur en Bos ([eva.troch@lne.vlaanderen.be](mailto:eva.troch@lne.vlaanderen.be)).

## **Verantwoordelijke uitgever**

Dirk Bogaert  
Agentschap voor Natuur en Bos  
Koning Albert II-laan 20 bus 8 - 1000 Brussel



## Algemene leeswijzer

Het realiseren van beplantingen met kruidachtigen roept vaak zeer concrete vragen op die niet altijd eenvoudig te beantwoorden zijn. Ontwerp, aanleg en beheer<sup>1</sup> zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden en vormen een complex proces. Figuur I. 1 geeft de noodzakelijke stappen weer voor het opmaken van een beheerplan voor beplantingen met kruidachtigen. Deze figuur verwijst ook naar de verschillende hoofdstukken van het technisch vademecum en kan dan ook als leeswijzer dienen.

### Afbakening

Het Technisch Vademecum Kruidachtigen kadert binnen de beheervisie Harmonisch Park- en Groenbeheer en behandelt voornamelijk cultuurlijke en half-cultuurlijke beplantingen. Natuurlijke en half-natuurlijke vegetaties vallen buiten het bestek. Daarom wordt er over beplantingen en niet over vegetaties of begroeiingen gesproken. De focus ligt op de realisatie van beplantingen met veel natuur- en belevingswaarde en met ruimte voor natuurlijke processen. Beplantingen worden geïnspireerd op natuurlijke vegetaties en indien mogelijk via spontane ontwikkeling gerealiseerd.

Sommige toepassingen van kruidachtigen die in het Technisch Vademecum Kruidachtigen worden behandeld, sluiten nauw aan bij of overlappen met toepassingen die al in andere technische vademecums aan bod kwamen (vb. oeverbegroeiingen in het Technisch Vademecum Water (ANB 2004), graslanden in het Technisch Vademecum Grasland (ANB 2006) en beplantingen van boomspiegels in het Technisch Vademecum Bomen (ANB 2008)). Zo nodig worden deze toepassingen hernomen in dit vademecum en aangevuld met extra informatie. In de andere gevallen wordt verwezen.

Hoewel dwergstruiken per definitie houtige soorten zijn, leunt hun toepassing sterk aan bij kruidachtige overblijvende soorten. Daarom komen ze ook aan bod in het vademecum.

### Opbouw van het vademecum

Het vademecum is opgebouwd uit drie delen:

- **Deel I** is een **inleiding**. Hier wordt het begrip kruidachtigen gedefinieerd en wordt het gebruik ervan gekaderd binnen de basisprincipes van het Harmonisch Park- en Groenbeheer. Er volgt een afbakening van de terreineenheden die aan bod komen in het vademecum.
- In **deel II** worden **algemene richtlijnen** gegeven met betrekking tot ontwerp, aanleg en beheer van beplantingen met kruidachtigen.
- **Deel III** gaat in op de **doelstellingen** en het **beheer** van de verschillende **toepassingen** van beplantingen met kruidachtigen in openbaar groen. De algemene richtlijnen uit deel II worden vertaald naar specifieke toepassingen van kruidachtigen. De verschillende toepassingen worden gegroepeerd per groenhabitat (bos, bosrand, open habitat, groenhabitat met stenige bodem, nat groenhabitat).

<sup>1</sup> Conform de visie Harmonisch Park- en Groenbeheer wordt de term 'beheer' gebruikt en niet 'onderhoud'.

## **Gebruik van het vademecum**

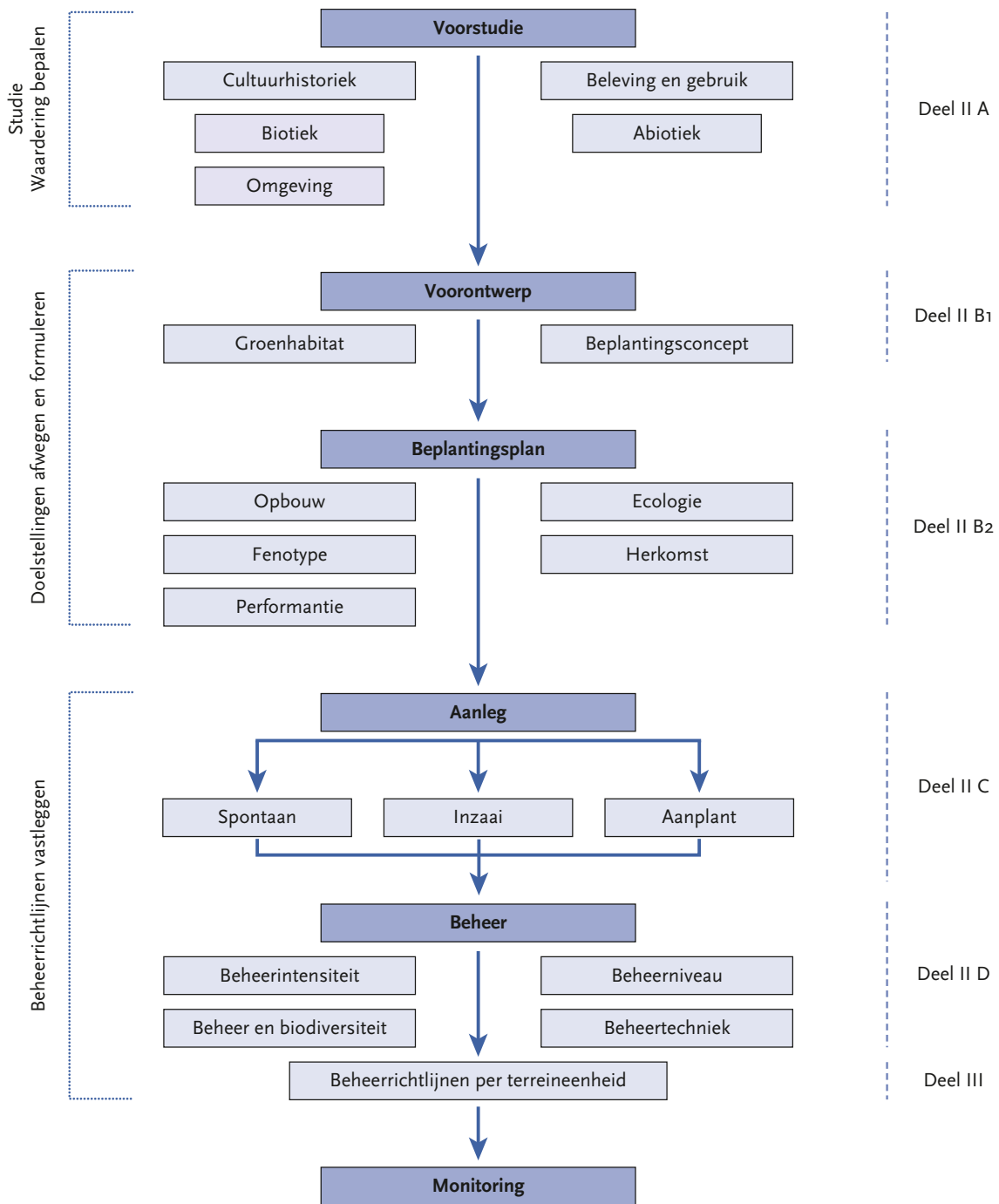
Deel II vormt de kern van het vademecum. Terwijl deel II de (technische) kennis bevat die noodzakelijk is om een beheerplan op te stellen, is deel III veeleer een inspiratiebron en toetsingskader. Hier kan de lezer nagaan wat de randvoorwaarden zijn voor een succesvolle toepassing van een vooropgestelde beplanting.

Deel II en deel III beginnen elk met een **leeswijzer** om opzoekwerk te vergemakkelijken. Deel III heeft voor **elk groenhabitat** een apart hoofdstuk. Dit begint telkens met een **schematisch overzicht** van de **toepassingen** van kruidachtigen uit dat hoofdstuk.

Op het einde van het vademecum werd een **verklarende woordenlijst** opgenomen.

## **Naamgeving**

Voor inheemse planten wordt in principe de Nederlandse naam gebruikt, tussen haakjes wordt de wetenschappelijke naam vermeld. Voor uitheemse planten wordt de wetenschappelijke naam gebruikt. Als referentie voor de officiële Nederlandse naam van wilde planten werd waar mogelijk gebruik gemaakt van de “Naamlijst van de flora van Nederland en België” (van der Meijden R. & Vanhecke L. 1986). Als referentie voor de naamgeving van gecultiveerde planten werd de “*Naamlijst van vaste planten*” (van de Laer *et al.* 2005) gebruikt. Meer informatie over de naamgeving van planten is te vinden in Bijlage 1.



Figuur 1.1: Schematische weergave van de indeling van het vademecum. Hier komt het verband tussen de verschillende stappen om tot een beheerplan te komen (links) en de opbouw van het vademecum duidelijk naar voor. De verwijzingen naar de hoofdstukken wordt uiterst rechts weergegeven.







# Inhoudstafel

- Voorwoord ..... 1**
- Colofon ..... 2**
- Algemene leeswijzer ..... 3**
  
- Deel I: Inleiding.....13**
  - 1 Het gebruik van Kruidachtigen in openbaar groen.....13
  - 2 Wat zijn Kruidachtigen?.....14
    - 2.1 Eenjarigen .....15
    - 2.2 Tweejarigen .....16
    - 2.3 Overblijvende kruidachtige soorten.....18
    - 2.4 Dwergstruiken ..... 23
  - 3 Harmonisch Park- en Groenbeheer en Kruidachtigen ..... 25
  - 4 Terreineenheden met Kruidachtigen.....27
  
- Deel II: Algemene richtlijnen voor ontwerp, aanleg en beheer .....29**
  - A Voorstudie.....31**
    - 1 Beplantingen met cultuurhistorische waarde ..... 33
    - 2 Beleving en gebruik.....37
      - 2.1 Functies van de beplanting.....37
      - 2.2 De eigenheid van de beplanting.....40
      - 2.3 De aantrekkingskracht (belevingswaarde) van de beplanting ..... 42
    - 3 Biotiek.....45
      - 3.1 Typering .....45
      - 3.2 Beschrijving van de beplanting.....45
      - 3.3 De natuurwaarde van beplantingen.....46
      - 3.4 Probleemsoorten.....49
    - 4 Bodem en hydrologie .....51
      - 4.1 Bodemtextuur, grondsoort ..... 53
      - 4.2 Bodemstructuur ..... 55
      - 4.3 Bodemhorizonten ..... 58
      - 4.4 Bodemeigenschappen..... 59
      - 4.5 Gidssoorten..... 65
      - 4.6 Omgaan met bodems met extreme eigenschappen ..... 66
      - 4.7 Aanbrengen van grond ..... 70
      - 4.8 Hydrologie ..... 71
    - 5 Hydrografie.....72
      - 5.1 Typologie waterpartijen.....72

5.2	Herkomst .....	74
5.3	Fysische kenmerken van waterpartijen .....	74
5.4	Chemische kenmerken van waterpartijen.....	76
6	Bezinning.....	78
7	Kostprijs van beplantingen met kruidachtigen.....	78
<b>B</b>	<b>Ontwerp .....</b>	<b>81</b>
B.1	Opmaken van het voorontwerp.....	81
1	Afwegingskader: behouden, omvormen of verwijderen van de aanwezige beplanting?.....	83
2	Groenhabitat .....	84
3	Beplantingsconcept .....	85
3.1	Dynamische beplantingsconcepten.....	86
3.2	Statische beplantingen .....	89
B.2	Opmaken beplantingsplan.....	95
1	Algemene kenmerken.....	96
1.1	Winterhardheid.....	96
1.2	Herkomst.....	98
1.3	Levensduur en langetermijnperformantie .....	102
2	Groenhabitat en ecologische kenmerken .....	103
2.1	Groenhabitat .....	103
2.2	Sociabiliteit.....	103
2.3	Lichtbehoefte.....	105
2.4	Vochtbehoefte.....	106
2.5	Bodemeigenschappen.....	106
3	Habitus en verschijningsbeeld .....	107
3.1	Beeldkwaliteitskalender .....	107
3.2	Groeivorm en levensvorm.....	109
4	Specifieke kenmerken .....	123
4.1	Waardplanten, nectar- en stuifmeelbronnen .....	123
4.2	Eetbare en geurende planten .....	126
4.3	Giftig/irriterend.....	126
4.4	Tolerantie voor extreme standplaatseigenschappen .....	126
5	Onderhoudsbehoefte .....	126
6	Sortimentskeuring.....	127
7	Hulpbronnen voor het maken van de plantenkeuze.....	128
<b>C</b>	<b>Aanleg .....</b>	<b>129</b>
1	Afwegingskader: spontane ontwikkeling, inzaaien of aanplanten?.....	129
1.1	Spontane ontwikkeling .....	130
1.2	Inzaaien .....	130
1.3	Aanplanten.....	132
1.4	Combineren van aanlegtechnieken .....	132
2	Technische richtlijn: inzaaien .....	134
2.1	Zaadmengsel.....	134
2.2	Tijdstip.....	135
2.3	Inzaaitechniek.....	136
3	Technische richtlijn: aanplanten.....	139

3.1	Algemene richtlijnen.....	139
3.2	Het aanplanten van containerplanten.....	141
3.3	Het aanplanten van bol- en knolgewassen.....	145
3.4	Het aanplanten van water-, oever- en moerasplanten .....	147
3.5	Oplevering.....	150
4	Bodembedekkende materialen .....	150
4.1	Wat en waarom (niet)?.....	150
4.2	Organische mulch.....	152
4.3	Minerale mulch .....	154
4.4	Eenjarigen als tijdelijke bodembedekking .....	157
4.5	Geotextiel, vliesdoek, folie, vezelmatten .....	158
5	Technische richtlijn: verwijderen van de aanwezige begroeiing .....	159
<b>D</b>	<b>Richtlijnen voor beheer.....</b>	<b>161</b>
1	Soorten beheerichtlijnen .....	162
1.1	Aanleg en nazorg.....	163
1.2	Omvormingsbeheer .....	163
1.3	Regulier beheer .....	164
2	Beheerintensiteit van het regulier beheer.....	164
2.1	Invloed van de vegetatieontwikkeling (successie) op de beheer-intensiteit .....	165
2.2	Invloed van de ecologische plantenstrategieën op de beheerintensiteit.....	166
2.3	Basiselementen van de beheerintensiteit .....	170
2.4	Vijf beheerniveaus.....	171
3	Beheer en biodiversiteit .....	173
4	Beheertechnieken .....	177
4.1	Maaien, snoeien en terugknippen .....	177
4.2	Onkruidbeheersing.....	185
4.3	(Niet) bemesten.....	189
4.4	Mulch aanbrengen.....	190
4.5	Beregenen .....	190
4.6	Generatieve vermeerdering (zaad winnen en zaaien) .....	191
4.7	Vegetatieve vermeerdering – delen en verplanten.....	191
4.8	Verjonging.....	194
4.9	Plantenbescherming .....	195
4.10	Aanbinden.....	197
4.11	Beheerhandelingen natte groenhabitat .....	197
5	Beheerkalender .....	198
	<b>Deel III: Doelstellingen en beheer van beplantingen met Kruidachtigen.....</b>	<b>201</b>
<b>A</b>	<b>Groenhabitat bos.....</b>	<b>203</b>
1	Kenmerken van de groenhabitat bos .....	203
2	Kenmerken van kruidachtige bosplanten.....	205
3	De groenhabitat bos in openbaar groen.....	208
4	Algemene richtlijnen voor het ontwikkelen van een soortenrijke kruidlaag in schaduwrijke omstandigheden .....	210

5	Kruidlaagontwikkeling in nieuwe loofhoutbeplantingen.....	219
6	Kruidlaag van loofbossen en heestermassieven.....	225
7	Kruidlaag onder naaldbomen .....	231
8	Stinzenbeplantingen.....	233
<b>B</b>	<b>Groenhabitat bosrand .....</b>	<b>239</b>
1	Kenmerken van de groenhabitat bosrand .....	239
2	Kenmerken van kruidachtige bosrandplanten .....	240
3	De groenhabitat 'bosrand' in openbaar groen.....	241
4	Zomen .....	245
5	Beplanting van boomspiegels.....	249
6	Schaduwborders .....	255
<b>C</b>	<b>Open groenhabitat.....</b>	<b>259</b>
1	Kenmerken van de open groenhabitat .....	259
1.1	Pioniervegetaties .....	261
1.2	Graslandvegetaties .....	261
1.3	Ruigtekruidenvegetaties.....	262
1.4	Struikheibegroeiingen .....	262
2	Open habitats in openbaar groen.....	263
3	Bol- en knolgewassen in kort gemaaide grasvelden .....	265
4	Bloemenakker .....	269
5	Bloemenweide .....	277
6	Bloemrijke ruigte.....	289
7	Heidebeplantingen.....	297
8	Submediterrane beplantingen .....	303
9	Bloemenmassieven met vaste planten .....	309
10	Wisselperken .....	321
11	Bloembakken en hangmanden.....	327
<b>D</b>	<b>Groenhabitats met stenige bodem .....</b>	<b>335</b>
1	Kenmerken van groenhabitats met stenige bodem.....	335
2	Kenmerken van planten van groenhabitats met stenige bodem .....	336
3	De groenhabitat met stenige bodem in openbaar groen .....	336
4	Tredplanten in en op verhardingen .....	339
5	Puin als alternatief voor teelaarde: beplanting in minerale bodem .....	349
6	Extensieve groendaken .....	357
7	Muurbegroeiingen .....	363
8	Plantenmuren .....	375
9	Rotstuinen.....	377
<b>E</b>	<b>Natte groenhabitat.....</b>	<b>383</b>
1	Kenmerken van natte groenhabitats.....	383
2	Kenmerken van planten van natte groenhabitats.....	385
2.1	Typologie van planten van natte groenhabitats .....	385
2.2	Kenmerken van planten van natte groenhabitats .....	388
3	Natte groenhabitats in openbaar groen.....	390

4	Algemene richtlijnen voor ontwerp, aanleg en beheer.....	394
5	Externe randen (zone 1).....	399
6	Moerassen met bloemrijke graslanden, ruigten en bloemenmassieven (zone 2).....	401
7	Broekbossen (zone 2).....	409
8	Oeverbeplanting (zone 3 en 4).....	413
9	Open water (zone 5).....	419
10	Drijvende planteneilanden.....	423
11	Wadi's en andere wisselnatte standplaatsen.....	425
12	Helofytenfilter.....	429
<b>Deel IV: Lijsten en bijlagen .....</b>		<b>433</b>
<b>Geciteerde literatuur.....</b>		<b>433</b>
<b>Verklarende woordenlijst.....</b>		<b>443</b>
<b>Dankwoord.....</b>		<b>453</b>
<b>Bijlagen.....</b>		<b>455</b>
	Bijlage 1: Naamgeving vaste planten .....	455
	Bijlage 2: Toepassingen van kruidachtigen in de verschillende terreineenheden .....	457
	Bijlage 3: Lijst met uitheemse invasieve kruidachtigen.....	463
	Bijlage 4: Langetermijnperformantie.....	467
	Bijlage 5: Cijfercode van Hansen en Müssel (1973).....	473
	Bijlage 6: Code van Sieber (1990).....	477
	Bijlage 7: Drachtplanten voor bijen .....	479
	Bijlage 8: Vlinderplanten.....	481
	Bijlage 9: Eetbare planten.....	483
	Bijlage 10: Geurende planten.....	493
	Bijlage 11: Giftigheid en vergiftigingsverschijnselen bij kruidachtige soorten .....	497
	Bijlage 12: Soorten geschikt voor monobepantingen .....	499



# Inleiding



# Deel I

+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+





## 1 Het gebruik van Kruidachtigen in openbaar groen

### Algemene tendens

Sinds het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw en vooral sinds de jaren '80 van voorgaande eeuw wordt er in vele West-Europese landen minder geïnvesteerd in het beheer van de publieke ruimte, terwijl de druk op de openbare ruimte groot is (veel functies op een beperkte oppervlakte). Door de opkomst van een sociale en ecologische beweging en door bovenstaande factoren ontstond er een zoektocht naar nieuwe, 'er meer natuurlijk uitziende' (E. nature like), beplantingsstijlen en -ideeën (Hitchmough & Dunnett 2004). De meningen over hoe die nieuwe beplantingen eruit moeten zien verschillen, maar toch streven ze allemaal naar ongeveer dezelfde kenmerken (Hitchmough & Dunnett 2004):

- een vermindering van de onderhoudskosten;
- duurzaamheid;
- een hogere natuurwaarde;
- een hoge belevingswaarde door taxonomische diversiteit en seizoenale veranderingen.

Ook de visie Harmonisch Park- en Groenbeheer (HPG) sluit aan bij deze tendens. De pijlers van het HPG staan voor een duurzame, dynamische en diverse uitbouw van het openbaar groen waarin mens, natuur en milieu centraal staan. Kruidachtigen hebben een belangrijke rol te vervullen in dit verhaal.

### Huidige situatie in Vlaanderen

In een enquête bij Vlaamse openbare besturen wordt de meerwaarde van het gebruik van vaste planten in openbaar groen duidelijk erkend (Fiers & Hermy 2009). Nochtans blijft het gebruik van vaste planten in het openbaar groen in Vlaanderen tot op heden beperkt. Uit de enquête blijkt dat slechts de helft van de gemeenten regelmatig vaste planten toepast en dat slechts 197 soorten gebruikt worden, waarvan een 15-tal in meer dan 30% van de gemeenten. Vandalismegevoeligheid en arbeidsintensiteit worden als voornaamste knelpunten aangehaald. Tegelijkertijd gaf de helft van de respondenten aan dat het gebruik van vaste planten in openbaar groen het beheer goedkoper kan maken. Hierbij werden twee toepassingen naar voor geschoven: het gebruik van vaste planten als onkruidwerende, bodembedekkende laag en het gebruik van beplantingen met overblijvende soorten als alternatief voor bebloemingen met perkplanten (tabel 1.1). Uit onderzoek blijkt dat wanneer alle kosten voor arbeidsextensieve beplantingen over 10 jaar worden bekeken, een vak vaste planten goedkoper kan zijn dan een grasveld of een heestervak (Faber & Dikker 2009). Vaste planten worden in het buitenland gezien als oplossing om een kwalitatieve leefomgeving te creëren met beperkte middelen (Hüttenmoser 2007). In Duitsland en Groot-Brittannië wordt geëxperimenteerd met gemengde, dynamische beplantingsconcepten (o.m. Kircher, Messer & Kachelmann (2002), Hitchmough (2000), Schmidt (2008)). In Nederland wordt onderzoek gedaan naar arbeidsextensieve, voornamelijk monospecifieke beplantingen (Hop 2008). De enquête wijst uit dat er nood is aan beheerlijnen en voorbeeldstellende beplantingen (Fiers & Hermy 2009).



Tabel 1.1: Meerwaarde van het gebruik van vaste planten volgens Vlaamse openbare besturen (Fiers & Hermy 2009).

Aantal respondenten (n=59)	Meerwaarde	Specifiek
56%	Sierwaarde	De aantrekkelijke bloemkleuren worden het meest vermeld.
36%	Als alternatief voor bebloemingen	Beplantingen met vaste planten zijn een arbeidsextensiever alternatief voor bebloemingen.
31%	Bodembedekkende eigenschappen	Het gebruik van vaste planten met goede bodembedekkende eigenschappen om ongewenste kruidachtige soorten te onderdrukken.
27%	Belevingswaarde	Vaste planten zijn een verrijking voor het openbaar groen door hun grote verscheidenheid aan bloemvormen, bloemkleuren, bladtexturen e.d. Ze zorgen voor veel variatie in het openbaar groen en dus voor een betere leefkwaliteit.
10%	Ecologische meerwaarde	Vaste planten vergroten de natuurwaarde van het openbaar groen. Het zijn belangrijke voedselbronnen voor insecten en andere dieren. Beplantingen met vaste planten bieden schuil- en nestplaatsen.
10%	Milieuvriendelijk effect	Duurzame beplantingen zijn langlevend, moeten niet beregend worden, leveren weinig groenafval op, moeten niet machinaal beheerd worden en worden zonder bestrijdingsmiddelen beheerd.

### De toekomst?

Het Technisch Vademecum Kruidachtigen heeft tot doel het gebruik van duurzame beplantingen met kruidachtigen te stimuleren bij openbare besturen door het geven van richtlijnen voor ontwerp, aanleg en beheer van beplantingen met kruidachtigen voor verschillende situaties. Hierbij wordt getracht om de esthetische en ecologische waarde van beplantingen met kruidachtigen te vergroten en groenbeheerders attent te maken op de vele mogelijkheden voor de toepassing van kruidachtigen. Er gaat zowel aandacht naar de klassieke toepassingen van kruidachtigen (vb. monobebplantingen en het gebruik van bolgewassen in gazons) als naar minder gekende toepassingen (vb. dynamische vaste plantenborders, het gebruik van puin als alternatief voor teelaarde). Door minder traditionele beplantingstypes uit te proberen zal het gebruikte assortiment en daarmee ook de belevingswaarde sterk vergroten.

## 2 Wat zijn kruidachtigen?

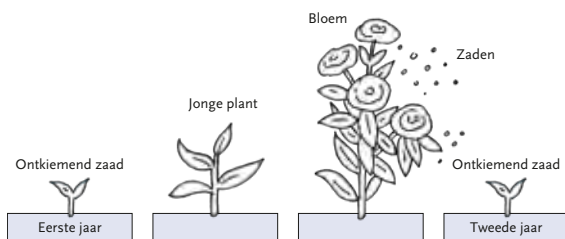
“What’s in a name? That which we call a rose, by any other name would smell as sweet.”  
Shakespeare – Romeo and Juliet

Kruidachtigen is geen gangbare term in het groenbeheer. Bij vaste planten, perkplanten, siergrassen en bloembollen kan iedereen zich iets voorstellen. Hieronder wordt een meer wetenschappelijke indeling gegeven van de planten die onder kruidachtigen vallen. Daarnaast leggen we ook het verband met gangbare termen uit de groensector (zie tabel 1.2). Bijlage 1 geeft meer informatie over de gebruikte naamgeving.

## 2.1 Eenjarigen

### Omschrijving

Eenjarigen zijn planten die hun volledige levenscyclus (van kieming tot zaadzetting) in minder dan een jaar volbrengen (figuur 1.2). Ze kunnen in één groeiseizoen kiemen, bloeien, zaad zetten en afsterven (**zomerannuellen**) of in de herfst kiemen en pas in de volgende lente bloeien, zaad zetten en afsterven (**winterannuellen**). Eenjarigen zijn in principe ook monocarpisch: ze vormen maar één keer vruchten en sterven vervolgens af. In termen van levensvormen worden eenjarigen als therofyten aangeduid (zie II-B3.2): ze komen de winterperiode – of bij winterannuellen de zomerperiode – door onder de vorm van zaad. Veel eenjarigen vormen een persistente zaadbank die soms tientallen jaren levenskrachtig kan blijven. Soms worden overblijvende soorten uit tropische gebieden in ons klimaat als eenjarige beschouwd omdat ze in ons klimaat de winter niet doorkomen en afsterven; soms kunnen ze evenwel via zaad de winter doorkomen en in het volgende vegetatie seizoen weer kiemen.



Figuur 1.2: Eenjarige planten voltrekken hun levenscyclus (kiemen, bloeien, zetten zaad, afsterven) in één jaar. Zomerannuellen voltrekken hun levenscyclus in één groeiseizoen. Winterannuellen kiemen in de herfst en bloeien pas de daaropvolgende lente. Na zaadzetting sterven ze af.

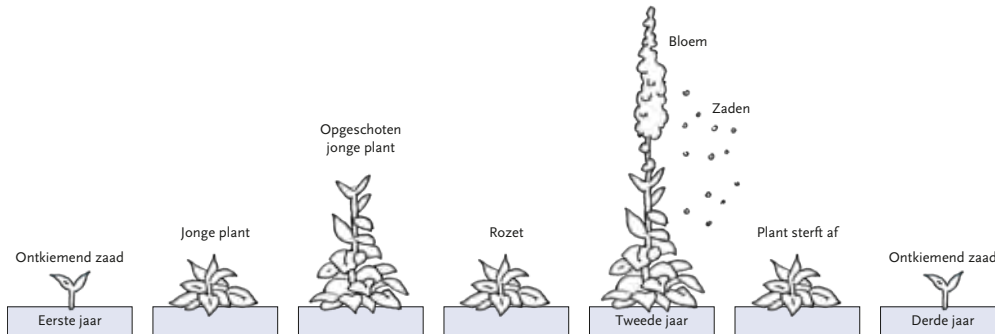
### Toepassing

Eenjarigen worden vooral toegepast in **bloemenakkers** (III-C4), in **wisselperken** (II-C10) en in **bloembakken** en hangmanden (III-C11). Ze vormen dan langbloeiende en kleurrijke beplantingen. Een uitgebreide lijst met geschikte soorten staat bij de desbetreffende hoofdstukken. Eenjarigen worden ook gebruikt om al vanaf het jaar van **aanplant of inzaai** van een beplanting met **overblijvende soorten** voor veel kleur te zorgen. Zo wordt dikwijls zaad van eenjarigen in zaadmengsels voor bloemenweiden vermengd (III-C5). Ze zorgen de eerste 2 tot 3 jaren voor veel bloemen, maar verdwijnen nadien beetje bij beetje uit de beplanting. Slechts een beperkt aantal soorten eenjarigen kunnen in bloemenweiden overleven (vb. de **halfparasieten** Ratelaar (*Rhinanthus* spp.) en Zwartkoren (*Melampyrum* spp.)). Minder frequent toegepast is het (spaarzaam!) inzaaien van eenjarigen in nieuwe aanplantingen met kruidachtigen (vb. bloemenmassieven). Ze werken er als **tijdelijke bodembedekkers** tot de beplanting met overblijvende kruidachtigen zich volledig gesloten heeft (III-C9). Hierbij aanleunend is het gebruik van eenjarigen als een soort **levende mulchlaag** op braakliggende bodems om de kiemkansen van ongewenste soorten te verminderen en te vermijden dat voedingsstoffen uitloggen naar diepere bodemlagen (II-C4.4). Veel soorten die spontaan opduiken in net aangelegde beplantingen zijn eenjarigen en worden als zaadonkruiden bestempeld (II-D4.2).

## 2.2 Tweejarigen

### Omschrijving

Tweejarigen zijn kortlevende planten die twee zomers en één of twee winters nodig hebben van kieming tot zaadzetting (figuur 1.3). Meestal kiemen tweejarigen in de lente of zomer, overwinteren ze als rozetten en bloeien het daaropvolgende jaar. Na de bloei en zaadzetting sterft de plant gewoonlijk af (monocarpisch). De levensduur van tweejarige planten kan soms verlengd worden door de bloemen te verwijderen voor ze zaad kunnen zetten (II-D4.1). De eerste winter bevinden de overwinteringsknoppen zich gewoonlijk op het maaiveld en daardoor horen ze in het levensvormensysteem van Raunkiaer tot de hemicryptofyten (II-B2-3.2). Veel tweejarige soorten vormen een diepe penwortel en een grote bladmassa (Witt 2006). Tweejarigen bloeien gemiddeld langer dan éénjarigen. Sommige soorten bloeien meerdere maanden (vb. *Verbascum* spp., Scharlei (*Salvia sclarea*), Grote kaardenbol (*Dipsacus fullonum*), Bosvergeet-mij-nietje (*Myosotis sylvatica*)) (Witt 2006).



Figuur 1.3: Tweejarige planten voltrekken hun levenscyclus in twee jaren. Meestal kiemen tweejarigen in de lente of zomer. Ze vertonen het eerste jaar enkel vegetatieve groei en overwinteren als rozetten. De daaropvolgende zomer vormen ze bloemen. Na de bloei en zaadzetting sterven de planten gewoonlijk af.

### Toepassing

Tweejarigen worden in openbare groenvoorzieningen over het algemeen zeer weinig toegepast. Het zijn pionierplanten die veelal voorkomen op **voedselrijke, verstoorte bodems** (vb. Middelste teunisbloem (*Oenothera biennis*), Grote kaardenbol (*Dipsacus fullonum*), toortsen (*Verbascum* spp.)). Sommige soorten groeien echter ook op **open plekken in bloemenweiden** (Slangenkruid (*Echium vulgare*), Wilde peen (*Daucus carota*), Rapunzelklokje (*Campanula rapunculus*), Weideklokje (*Campanula patula*)) of op **meer schaduwrijke standplaatsen** (Damastbloem (*Hesperis matronalis*)). Ze vinden vooral toepassing **bij inzaai van bloemenweiden**, eventueel in combinatie met eenjarigen. De eenjarigen zorgen dan het eerste jaar voor een bloeipek, het tweede en derde jaar zijn de tweejarigen de blikvangers waarna de overblijvende soorten het beetje bij beetje overnemen (III-C5). Ze kunnen enkel samen met overblijvende soorten overleven met speciale ingrepen – met uitzondering van enkele soorten die echte ‘gatenvullers’ zijn zoals Gewone ossentong (*Anchusa officinalis*), Groot streepzaad (*Crepis biennis*) en Weideklokje (*Campanula patula*). In plantvakken met een levensduur van slechts 5 tot 6 jaar, kunnen **bepantingen met louter tweejarigen** worden toegepast. De beste

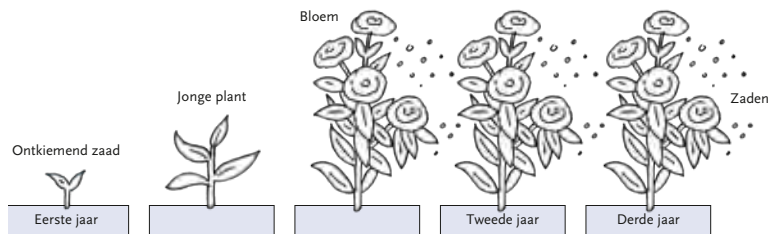
resultaten worden verkregen bij een combinatie van inzaai en aanplant (1 tot 2 planten/m<sup>2</sup>). De aangeplante soorten bloeien al in het jaar van aanleg terwijl de ingezaaide soorten pas het tweede jaar bloeien. Deze weinig voorkomende toepassing wordt niet verder behandeld in het vademecum. Voor de soortenkeuze kan inspiratie geput worden uit tabel I.2. Tot slot kunnen tweejarige ook (zeer spaarzaam!) gebruikt worden als **tijdelijke bodembedekkers** in nieuwe aanplantingen met houtige soorten en kruidachtige soorten (III-C9). Ze werken als een tijdelijke mulchlaag tot de beplanting gesloten is. Tweejarige soorten die grote bladrozetten vormen zijn minder geschikt als tijdelijke bodembedekkers in nieuwe aanplantingen met kruidachtige soorten. Daar zijn soorten zoals Bosvergeet-mij-nietje (*Myosotis sylvestris*) meer geschikt.

Tabel I.2: Kenmerken van enkele tweejarige soorten die geschikt zijn voor toepassing in openbaar groen. TKG = gewicht van 1000 zaden. De hoeveelheid zaad die nodig is per m<sup>2</sup> gaat uit van een monobepanting (Witt 2006). Behalve met bezonning, moet ook met andere standplaatseigenschappen rekening worden gehouden.

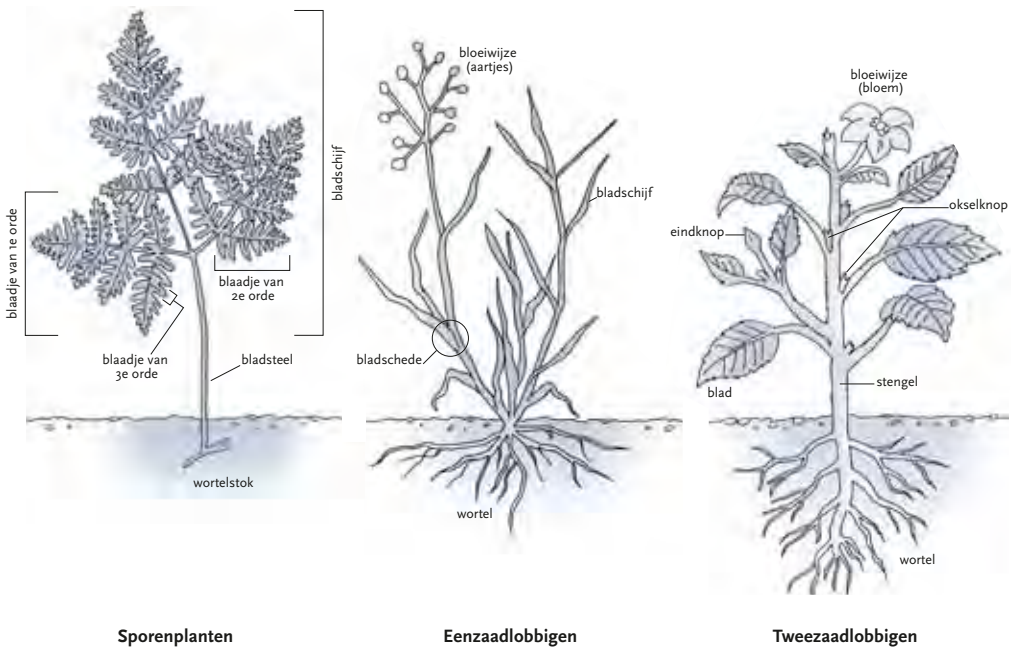
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Bloei-maand	Hoogte (cm)	TKG (g)	Hoeveelheid zaad (g/m <sup>2</sup> )
Soorten voor zonnige standplaatsen					
<i>Alcea rosea</i>	Stokroos	7-9	100-300	4	1-2
<i>Anchusa officinalis</i>	Gewone ossentong	5-9	30-80	6	2-3
<i>Campanula patula</i>	Weideklokje	5-7	20-50	0,04	0,2
<i>Campanula rapunculus</i>	Rapunzelklokje	6-8	30-80	0,02	0,2
<i>Carduus nutans</i>	Knikkende distel	7-9	30-150	2,3	1
<i>Carlina vulgaris</i>	Driedistel	7-9	20-50	1	1
<i>Cichorium intybus</i>	Wilde cichorei	6-10	50-120	1,3	1
<i>Cirsium eriophorum</i>	Wollige distel	7-9	70-150	20	4-5
<i>Daucus carota</i>	Wilde peen	6-9	30-100	1	0,5
<i>Dipsacus fullonum</i>	Grote kaardenbol	7-8	70-150	3	0,5
<i>Echium vulgare</i>	Slangenkruid	5-8	30-80	2,9	1
<i>Erysimum crepidifolium</i>		4-7	15-60	0,5	0,5
<i>Isatis tinctoria</i>	Wede	5-6	50-150	8	1-2
<i>Oenothera biennis</i>	Middelste teunisbloem	6-11	40-150	0,4	0,5
<i>Onopordum acanthium</i>	Wegdistel	6-9	50-100	12	5-6
<i>Pastinaca sativa</i>	Pastinaak	6-9	40-120	3	1
<i>Salvia sclarea</i>	Scharlei	6-8	50-100	2	1
<i>Verbascum spp.</i>		5-9	30-350	0,1	0,1-0,25
Schaduwtolerante soorten 30-150					
<i>Digitalis purpurea</i>	Vingerhoedskruid	6-8	30-150	0,1	0,1
<i>Dipsacus pilosus</i>	Kleine kaardenbol	7-8	60-120	2	0,5
<i>Hesperis matronalis</i>	Damastbloem	5-7	50-100	3	1
<i>Myosotis sylvestris</i>	Bosvergeet-mij-nietje	5-6	10-40	0,7	0,25-0,5

## 2.3 Overblijvende Kruidachtige soorten

Overblijvende kruidachtige planten (ook soms meerjarige planten genoemd) leven langer dan twee jaar. Sommige soorten kunnen soms tientallen jaren oud worden (vb. *Helleborus orientalis*, *Veratrum album*, Zilverkaars (*Actaea simplex*), *Hosta* spp., Geitenbaard (*Aruncus dioicus*), pioenen). De meeste planten bloeien elk jaar en vormen elk jaar zaad (polycarpisch) (figuur 1.4). Het kan soms wel jaren duren voor de planten voor het eerst bloeien (vb. *Veratrum album*, Italiaanse aronskel (*Arum italicum*)). Sommige soorten zijn echter monocarpisch (vb. sommige bamboesoorten, *Agave* spp.). Ze zijn overblijvend, bloeien meestal pas na enkele jaren en sterven af na de bloei en zaadzetting. De meeste overblijvende kruidachtige soorten behoren tot de levensvorm van de hemicryptofyten; tijdens de winter zitten hun overwinteringsknoppen op het maaiveld en zijn hun bovengrondse plantendelen dood (II-B2-3.2).



Figuur 1.4: Overblijvende planten leven langer dan twee jaar. De meeste planten vormen elk jaar zaad.



Figuur 1.5: Schematische illustratie van de taxonomische diversiteit bij de overblijvende kruidachtige soorten.

De **taxonomische oorsprong** van overblijvende kruidachtige soorten is heel divers en verklaart voor een deel hun grote variatie in structuur en grootte. We onderscheiden (figuur 1.5):

- sporenplanten: varens
- zaadplanten:
  - eenzaadlobbigen (monocotylen): vb. grassen, liliaceachtigen
  - tweezaadlobbigen (dicotylen): vb. boterbloemfamilie

Bolgewassen s.l. hebben gespecialiseerde ondergrondse opslagorganen zoals bollen (een schijf, bezet met schubvormige bladeren), knollen (opgezwollen stengel- of worteldeel) of wortelstokken. Ze komen dankzij deze opslagorganen de winter door (zgn. bol-, knol- en rhizoomgeofyten). Bolgewassen s.l. hebben echter niet dezelfde taxonomische oorsprong. Sommige soorten behoren tot de eenzaadlobbigen, andere tot de tweezaadlobbigen. Ze worden hieronder als aparte categorie besproken omdat ze gemeenschappelijke kenmerken hebben die van belang zijn voor hun toepassing.

## Varens

### Omschrijving

Varens zijn vaatplanten die zich niet via zaden maar via sporen vermenigvuldigen. Sporen zitten in groepjes bij elkaar (zgn. sporangia) aan de onderzijde van de bladeren (vb. Mannetjesvaren (*Dryopteris filix-mas*), Stijve naaldvaren (*Polystichum aculeatum*)) of op speciale bladeren die soms afwijken van de onvruchtbare bladeren (vb. Dubbelloof (*Blechnum spicant*), Koningsvaren (*Osmunda regalis*)). Ze worden gewoonlijk via de wind verspreid, en kunnen soms aanzienlijke afstanden afleggen. Dat is één van de redenen waarom ze regelmatig op muren voorkomen (vb. Muurvaren (*Asplenium ruta-muraria*), Steenbreekvaren (*Asplenium trichomanes*)). Europese varens hebben een ondergrondse wortelstok (rhizoom) waaruit bladeren ontspringen. In tropische gebieden en soms warmgematigde gebieden (zoals Nieuw-Zeeland) komen ook boomvarens voor, varens die een schijnstam vormen en hierdoor op een boom lijken (vb. *Dicksonia antarctica*).

### Toepassing

Varens komen vooral voor in de groenhabitat bos, op humusrijke, vochthoudende bodems (III-A) en op muren (III-D7). Een deel van de varens die op muren groeien, komen oorspronkelijk uit het gebergte en hebben op muren een vervanghabitat gevonden (vb. Schubvaren (*Asplenium ceterach*), Muurvaren (*A. ruta-muraria*)). Ze vormen geen bloemen en worden dan ook voornamelijk toegepast voor hun prachtige bladeren. Omdat hun bladeren meestal iets later in het voorjaar ontrollen, zijn ze goed te combineren met voorjaarsbloeiende bolgewassen. Veel varensorten zijn wintergroen (vb. Tongvaren (*Asplenium scolopendrium*)). De meeste varens hebben bladeren die vrij horizontaal liggen, zodat ze in het bos zoveel mogelijk licht opvangen, en sommige soorten kunnen de bodem vrij efficiënt bedekken. Tabel 1.3 geeft enkele soorten varens weer die kunnen worden toegepast in sierbeplantingen.

Tabel 1.3: Varens die toepasbaar zijn in sierbeplantingen op schaduwrijke standplaatsen (Witt 2006).

Hoogte	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Aantal per m <sup>2</sup>
tot 50 cm	<i>Blechnum spicant</i>	Dubbelloof	8
	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Gebogen driehoeksvaren	16
	<i>Asplenium scolopendrium</i>	Tongvaren	6
tot 100 cm	<i>Athyrium filix-femina</i>	Wijfjesvaren	4
	<i>Polystichum setiferum</i>	Zachte naaldvaren	4
	<i>Thelypteris palustris</i>	Moerasvaren	10
meer dan 100 cm	<i>Dryopteris affinis</i>	Geschubde mannetjesvaren	5
	<i>Dryopteris filix-mas</i>	Mannetjesvaren	4
	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Struisvaren	6
	<i>Osmunda regalis</i>	Koningsvaren	1-2

## Tweezaadlobbigen (excl. bol- en knolgewassen)

### Omschrijving

Tweezaadlobbigen (dicotylen) hebben per zaad twee zaadlobben waarin het reservevoedsel, nodig voor de kieming en eerste groei van de jonge plant, zit opgeslagen. De meeste vaste planten *sensu stricto* (s.s.) behoren tot deze categorie.

### Toepassing

Tweezaadlobbigen vormen het leeuwendeel van de in dit vademecum aan bod komende planten. Ze komen in alle besproken toepassingen aan bod. In deel III van het vademecum worden voor elke groenhabitat en voor elke toepassing geschikte soorten opgelijst.

## Eenzaadlobbigen (grassen, zeggen, russen, lelieachtigen)

### Omschrijving

Eenzaadlobbigen (monocotylen) hebben per zaad maar één zaadlob waarin het reservevoedsel, nodig voor de kieming en de eerste groei, zit opgeslagen. Tegenover de doorsnee tweezaadlobbigen vallen ze op door hun smalle tot lijnvormige bladeren en vaak weinig opvallende, kleine bloemen. Sommige soorten (vb. *Lilium* spp.) kunnen echter ook zeer opvallende bloemen hebben. Lelies zijn rhizoomgeofyten en worden verder besproken bij de bolgewassen s.l..

**Grassen** zijn planten die behoren tot de Grassenfamilie (Poaceae). Ze hebben een duidelijke structuur en bouw waaraan ze herkend kunnen worden (zie ook ANB 2006). **Bamboe** is een groep houtige planten binnen de grassen (tribus Bambuseae). Bamboe bestaat in verschillende groottes (van enkele cm tot meer dan 30 meter hoog) (Van Trier & Oprins 2004). De meeste bamboesoorten groeien ontzettend snel, zijn houtig en woekeren door ondergrondse wortelstokken (rhizomen). De groeikracht van deze rhizomen is zo groot dat sommige soorten zelfs door asfalt of rubberfolies kunnen groeien (vb. *Pseudosasa*) ([www.kimmei.com](http://www.kimmei.com)). Wanneer ze toegepast worden is een wortelbegrenzer nodig. Alleen bij het genus *Fargesia* zijn winterharde soorten te vinden die zich niet via rhizomen uitbreiden. *Fargesia*'s bloeien om de 80 tot 120 jaar (of meer). Alle *Fargesia*'s van dezelfde soort bloeien gelijktijdig en sterven

nadien af. Zo stierf *Fargesia murielae* de voorbije jaren massaal af. Deskundigen voorspellen dat *Fargesia nitida* en variëteiten binnenkort ook massaal gaat bloeien en afsterven (www.kimmei.com). Hoewel veel bamboesoorten na de bloei afsterven, doen ze dat niet allemaal (vb. *Pseudosasa* spp.).

Naast de grassen onderscheiden we ook de **schijngrassen**: planten die anatomisch sterk op grassen gelijken, maar tot een andere plantenfamilie behoren. In de groensector wordt de term grassen dikwijls gebruikt voor zowel grassen als schijngrassen.

De twee meest voorkomende families binnen de schijngrassen zijn:

- De Cypergrassen (Cyperaceae), waaronder het geslacht zegge (*Carex*). De meeste cypergrassen groeien in natte omstandigheden.
- De Russenfamilie (Juncaceae), waaronder de geslachten rus (*Juncus*) en veldbies (*Luzula*). Twee veelvoorkomende soorten uit de russenfamilie zijn Pitrus (*Juncus effusus*), een soort die soms dominant kan worden en een enorme persistente zaadvoorraad aanlegt en Gewone veldbies (*Luzula campestris*), een soort die typisch is voor schrale gazons.

## Toepassing

Grassen, zeggen en russen worden meer en meer toegepast in openbaar groen als sierplant (tabel I.4). Ze dragen in belangrijke mate bij tot de sierwaarde van beplantingen, vooral in het najaar en de winter. Sommige (schijn)grassen zijn wintergroen, andere hebben prachtige herfstkleuren en blijven – al zijn ze afgestorven – de hele winter stevig overeind. Grassen spelen een belangrijke rol in bloemenweiden en prairiebeplantingen (III-C5 en III-C9); schijngrassen vooral in oeverbegroeiingen (III-E8). De meeste bamboesoorten zijn geschikt voor de groenhabitats bos en bosrand. Bamboes zijn houtachtig en komen verder niet aan bod in het Technisch Vademecum Kruidachtigen. Voor meer informatie verwijzen we naar Van Trier & Oprins (2004).

Tabel I.4: Enkele grassen, zeggen en russen die toepasbaar zijn in sierbeplantingen (Witt 2006). Behalve met bezonning moet uiteraard ook met andere standplaatseigenschappen rekening worden gehouden.

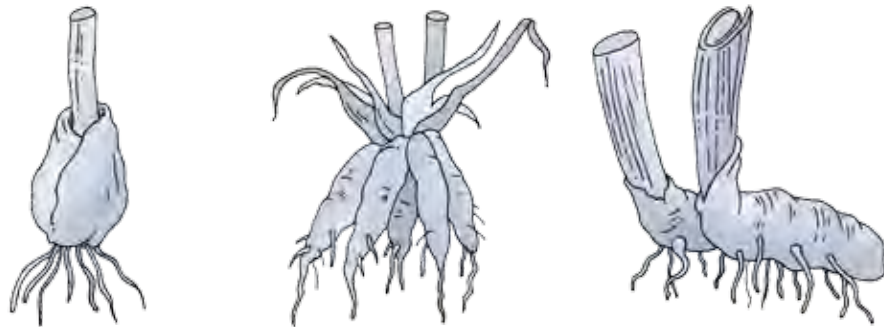
	Zonnige tot half-schaduw standplaatsen		Schaduwrijke standplaatsen	
Hoogte	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
tot 50 cm	<i>Briza media</i>	Bevertjes	<i>Carex alba</i>	Witte zegge
	<i>Festuca glauca</i>	Blauw schapengras	<i>Carex sylvatica</i>	Boszegge
	<i>Koeleria glauca</i>	Fakkelgras	<i>Luzula pilosa</i>	Ruige veldbies
	<i>Melica ciliata</i>	Wimperparelgras	<i>Luzula sylvatica</i>	Grote veldbies
	<i>Sesleria caerulea</i>	Blauwgras	<i>Melica nutans</i>	Knikkend parelgras
50-100 cm	<i>Koeleria pyramidata</i>	Breed fakkelgras	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Ruwe smele
	<i>Stipa capillata</i>		<i>Molinia caerulea</i>	Pijpenstrootje
	<i>Stipa pennata</i>			
	<i>Stipa pulcherrima</i>			
meer dan 100 cm	<i>Stipa calamagrostis</i>	Diamantgras	<i>Carex pendula</i>	Hangende zegge
	<i>Calamagrostis x acutiflora</i> Karl Foerster		<i>Festuca gigantea</i>	Reuzenzwenkgras
	<i>Stipa brachytricha</i>			
	<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>arundinacea</i>			
	<i>Stipa gigantea</i>			



## Bolgewassen s.l.<sup>2</sup>

### Omschrijving

Bolgewassen s.l. zijn planten met gespecialiseerde ondergrondse opslagorganen zoals bollen (een schijf, bezet met schubvormige bladeren), knollen (opgezwollen stengel- of worteldeel) of wortelstokken (figuur 1.6). Ze komen dankzij deze opslagorganen de winter door (zgn. bol-, knol- en rhizoomgeofyten). Aangezien hun overwinteringsknoppen zich onder het maaiveld bevinden, zijn ze tijdens de winter doorgaans niet zichtbaar (geo- of cryptofyten). De meeste bolgewassen worden door gespecialiseerde bloembollenkwekers vermeerderd en verkocht als droge bol (vb. *Tulipa*, *Narcissus*, *Crocus*, *Hyacinthoides*). Bolgewassen s.l. zijn dikwijls eenzaadlobbig maar kunnen ook tweezaadlobbig zijn.



**Bol:** Korte ondergrondse stengel omgeven door bladvoeten of schubvormige bladeren en gevuld met reservevoedsel.

**Knol:** Ondergrondse opgezwollen stengel of wortel (of deel ervan), gevuld met reservevoedsel.

**Wortelstok (rhizoom):** Ondergrondse stengel, horizontaal of schuin groeiend, die bebladerde stengels en bijwortels voortbrengt.

Figuur 1.6: Gespecialiseerde ondergrondse opslagorganen bij bolgewassen (Schauer & Caspari 1979).

Bol- en knolgewassen gaan door hun specifieke groeiritmec concurrentie voor licht en/of voedingsstoffen uit de weg. De meeste bolgewassen komen in onze streken van nature voor in bossen of bosranden. Door hun bloei in het voorjaar ontsnappen ze aan de schaduwwerking van bomen. Enkele soorten komen ook voor in graslanden; dikwijls betreft het graslanden in gebergten (vb. Witte narcis (*Narcissus poeticus*), Vroege sterhyacint (*Scilla bifolia*), Hondstand (*Erythronium dens-canis*)). Bij ons komen o.a. Wilde narcis (*Narcissus pseudonarcissus* subsp. *pseudonarcissus*) en Herfsttijlloos (*Colchicum autumnale*) in graslanden voor (Garrett & Dusoïr 2004).

### Toepassing

Bolgewassen s.l. kunnen in bijna alle groenhabitats toegepast worden (in bos, bosrand, open groenhabitat en groenhabitat met stenige bodem). Veel bol- en knolgewassen hebben een brede ecologische amplitude en kunnen ook toegepast worden op plekken met standplaatseigenschappen die relatief verschillend zijn van hun natuurlijke groeiplaats (Garrett & Dusoïr 2004). Zo doet Boerenkrokus

<sup>2</sup> De term bolgewas is een synoniem voor bolgeofyt. Doorgaans wordt de term echter overkoepelend gebruikt voor zowel bol-, knol- als rhizoomgeofyten. In het Technisch Vademecum Kruidachtigen wordt het onderscheid gemaakt door de toevoeging van s.s. (*sensu stricto*) en s.l. (*sensu lato*) voor respectievelijk bolgewas in de enge zin van het woord en bolgewas in de brede zin van het woord.

(*Crocus tommasinianus*) het goed in graslanden terwijl het een soort is van kalkrijke bossen. Soorten die van nature voorkomen in bossen, hebben zon nodig in het voorjaar en schaduw in de zomer. Of die schaduw nu van bomen of van vaste planten komt, maakt weinig uit. Veel bol- en knolgewassen zijn afkomstig uit mediterrane gebieden en doen het daarom goed op een goed doorlatende, niet te voedselrijke bodem. Veelal houden ze van een plekje aan de voet van een boom waar ze droog kunnen overzomeren en waar ze weinig concurrentie krijgen van grassen (vb. Sneeuwklokje (*Galanthus nivalis*), Sneeuwroem (*Chionodoxa* spp.)). In deel III van het vademecum worden bij elk groenhabitat enkele toepasbare soorten aangegeven. Ze vragen over het algemeen weinig ruimte en weinig beheer. Door ze toe te passen kan het bloeiseizoen van beplantingen met enkele weken toenemen. Voor een duurzaam resultaat worden het best verwilderingsbollen gebruikt. Verwilderingsbollen zijn bolgewassen die elk jaar opnieuw bloeien zonder dat ze uit de grond gehaald moeten worden en die zichzelf bovendien vermeerderen. De in dit vademecum opgenomen bol- en knolgewassen zijn allemaal verwilderingsbollen.

Nogal wat bolplanten s.l. zijn ook bekend als zgn. stinzenplanten (Londo & Leys 1969, Bakker & Boever 1985).

## 2.4 Dwergstruiken

### Omschrijving

Dwergstruiken hebben stengels die deels of licht verhouten (vb. diverse Ericasoorten, Lavendelsoorten (*Lavandula* spp.), Echte salie (*Salvia officinalis*), Echte gamander (*Teucrium chamaedrys*)). Ze behoren per definitie dus eigenlijk tot de houtige soorten. Omdat hun toepassing in openbaar groen nauwer aansluit bij kruidachtige soorten dan bij houtige soorten, komen ze echter ook in het vademecum aan bod (zie III-C7 en III-C8). Dwergstruiken zien eruit als overblijvende, kruidachtige planten, maar hun bovengrondse delen sterven 's winters niet af en hun overwinteringsknoppen zitten doorgaans op minder dan 50 cm boven het maaiveld (levensvorm: chamefyt). Boven die 50 cm wordt er van struiken of bomen gesproken (levensvorm: fanerofyt).

Dwergstruiken blijven in de winter groen. Altijdgroene soorten behouden ongeveer alle bladeren tijdens de winter (vb. Winterhei (*Erica carnea*), Kleine maagdenpalm (*Vinca minor*), Heiligenbloem (*Santolina chamaecyparissus*)). Wintergroene soorten verliezen een deel van hun bladeren (vb. *Lavandula*, *Iberis sempervirens*); Zonneroosje (*Helianthemum*) verliest tegen het eind van de winter de meeste bladeren.

### Toepassing

Veel dwergstruiken doen het minder goed als er geen beschermende sneeuwlaag ligt. Op geschikte standplaatsen (gewoonlijk goed gedraineerde, relatief arme bodems) kunnen ze oud worden, op voorwaarde dat ze regelmatig een verjongingssnoei ondergaan. In openbaar groen zijn ze vooral toepasbaar in heidebeplantingen (zure bodems, III-C7) en submediterrane beplantingen (veelal kalkrijke bodems, III-C8).

Tabel I.5: Verklaring van gangbare groentermen met betrekking tot kruidachtigen.

Vaste plant	<p>De term vaste plant wordt niet gebruikt in de biologie. De term komt uit de kwekerijsector. Onder vaste planten (s.s.) worden in kwekerscatalogi planten verstaan die een kruidachtige stengel hebben en overblijvend zijn. De meeste soorten sterven in de winter bovengronds af (levensvorm: hemicryptofyten) en vormen elk jaar nieuwe stengels, bladeren, bloemen en zaad. Hun overwinteringsknoppen zitten gewoonlijk op het maaiveld. Soorten die hun overwinteringsknoppen boven het maaiveld hebben onder de 50 cm, behoren tot de chamefyten en zijn meestal verhout.</p> <p>De term vaste plant (s.l.) wordt dus gebruikt voor alle kruidachtige vaatplanten, met uitzondering van eenjarige en tweejarige kruidachtige soorten. In het vademecum wordt de term vaste plant met deze brede inhoud gebruikt.</p>
Bloembol, bolplant Meerjarige bloembol Verwilderingsbol	<p>Onder de term bloembollen worden planten gegroepeerd die ondergrondse reserveorganen hebben zoals bollen, knollen of rhizomen.</p> <p>Meerjarige bollen zijn bloembollen die meerdere jaren na elkaar kunnen bloeien. Hieronder vallen veel tulpen, narcissen en hyacinten. Onderzoek van het Internationaal Bloembollen Centrum heeft aangetoond dat veel soorten meerdere jaren na elkaar kunnen bloeien als ze in een lichte, zonnige omgeving worden aangeplant. Verwilderingsbollen zijn bolgewassen die elk jaar opnieuw bloeien zonder dat ze uit de grond gehaald moeten worden en die zichzelf bovendien vermeerderen. De term verwilderingsbol garandeert echter niet altijd dat de planten de concurrentie met andere soorten aankunnen.</p>
Siergras	<p>Siergras is een verzamelnaam voor grassen en schijngassen (zie hoger) die als sierplant in (openbare) groenvoorzieningen gebruikt worden.</p>
Stinzenplant	<p>Stinzenplanten zijn planten die binnen een bepaalde streek (vrijwel) uitsluitend voorkomen in oude kasteelparken, oude pastorietuinen, kloostertuinen, stadswallen en andere historische sites en die zich hebben weten te handhaven doorheen de tijd (Londo &amp; Leys 1979). Begroeiingen met stinzenplanten hebben een bijzondere cultuurhistorische waarde (II-A1). De toepassing van stinzenbeplantingen wordt besproken in III-A8.</p>
Akkerbloem Veldbloem	<p>De term akkerbloemen wordt gebruikt m.b.t. zaadmengsels voor bloemenakkers en omvatten doorgaans enkel eenjarige pioniersoorten. De term veldbloemen wordt gebruikt m.b.t. zaadmengsels voor zowel bloemenakkers als bloemenweiden en pluktuinen. Ze omvatten zowel eenjarige pioniersoorten als overblijvende graslandplanten. Deze term wordt beter vermeden.</p>
Perkplant	<p>Perkplanten zijn planten die gebruikt worden voor seizoensbeplantingen. Het kunnen zowel eenjarige, tweejarige of overblijvende soorten zijn. De toepassing van seizoensbeplantingen wordt verder besproken in III-C10 (wisselperken) en III-C11 (bloembakken en hangmanden).</p>

### 3 Harmonisch Park- en Groenbeheer en Kruidachtigen

In 2001 werd de beheervisie van het Agentschap voor Natuur en Bos voor parken en openbaar groen beschreven in het Vademecum Beheerplanning Harmonisch Park- en Groenbeheer (Afdeling Bos en Groen 2001). In het Technisch Vademecum Kruidachtigen wordt deze beheervisie praktisch vertaald naar beplantingen met kruidachtigen.

Harmonisch Park- en Groenbeheer beoogt een duurzame, dynamische en diverse uitbouw van het groen waarbij mens-, natuur-, milieu- en organisatiegerichte facetten op een harmonische wijze samengaan (Afdeling Bos en Groen 2001). Het gebruik van kruidachtigen kan bijdragen aan elk van deze facetten.

#### Mensgerichtheid

Kruidachtigen zijn uitermate geschikt om de belevingswaarde van het openbaar groen te vergroten. Reeds op zeer kleine oppervlakten kunnen gevarieerde en boeiende beplantingen gerealiseerd worden. De aanwezigheid van aantrekkelijke, zinnenprikkelende beplantingen van kruidachtigen in de openbare ruimte verhoogt de leefkwaliteit van de gebruikers ervan ( **sociaal-psychologische functie**).

Kruidachtigen kunnen in verschillende groenelementen met een **recreatieve functie** toegepast worden: kruidentuin, bloemenplukweide, geurtuin, voeltuin, moestuin, volkstuint.

Beplantingen met kruidachtigen kunnen een uitgesproken **educatieve functie** hebben. Beplantingen met inheemse soorten of beplantingen met soorten die veel vlinders aantrekken of beplantingen met geurende of medicinale soorten zijn bijzonder geschikt om voorbijgangers iets te leren over de natuur en zijn ecosysteemdiensten.

Verskillende toepassingen met kruidachtigen lenen zich tot **actieve bewonersparticipatie**. Zo kunnen bewoners boomspiegels adopteren, meehelpen met de aanplant van bol- en knolgewassen in kort gras (figuur 1.7) of bloemenweiden hooien. Participatieve projecten versterken de band van burgers met hun directe leefomgeving (Van Herzele & Heyens 2003). Kostenbesparing of arbeidsbeperking zijn geen goede drijfveren om participatieve projecten op te zetten. Dergelijke projecten vergen immers veel voorbereiding en opvolging. De bewoners moeten ondersteund worden, ze moeten vorming en materiaal ter beschikking krijgen en hun werk moet opgevolgd worden. De eindverantwoordelijkheid van het groen ligt immers nog steeds bij de groendienst.

**Cultuurhistorisch** waardevolle beplantingen, zoals vb. kruidentuinen en stinzenplanten, getuigen van het eeuwenoud menselijk gebruik van kruidachtige planten en wijzen op een rijke botanische geschiedenis van onze contreien binnen hun internationale context.



Figuur 1.7: Participatie van schoolkinderen bij de aanplant van bol- en knolgewassen in Hasselt (foto: Rudi Geerardyn).

### **Natuurgerichtheid**

Kruidachtigen kunnen een belangrijke ecologische meerwaarde geven aan het openbaar groen. Kruidachtigen kunnen als waardplant voor insecten en als voedselplant voor insecten, vogels en zoogdieren dienen. Beplantingen met kruidachtigen vormen voor veel dieren een schuilplaats en/of overwinteringsplaats. Meer informatie over de natuurwaarde van beplantingen met kruidachtigen is te vinden in II-A3.3.

### **Milieugerichtheid**

Groen heeft algemeen een milieubufferende functie (2005). Vaste planten spelen hierin een specifieke rol: een goed uitgebouwde kruidlaag op de bodem zorgt voor regenwaterretentie, beschermt de bodem tegen uitdroging en erosie. Daarenboven zal minder snel naar bestrijdingsmiddelen gegrepen worden in beplantingen waar een kruidlaag de bodem bedekt. Drijvende eilanden en helofytenfilters met vaste planten kunnen afvalwater zuiveren (III-E10 en III-E12). Groenelementen vangen bovendien stof op, leggen koolstof vast, dragen bij tot de regulering van het (micro)klimaat... (Bolund & Hunhammar 1999).

### **Organisatiegerichtheid**

Het inzetten van vaste planten als alternatief voor bebloemingen met eenjarigen of kale bodem doet de beheerkost van het openbaar groen dalen. Beplantingen met vaste planten kunnen goedkoper zijn dan frequent gemaaide grasvelden of heestermassieven (Faber & Dikker 2009). Voorwaarde is natuurlijk dat het om arbeidsextensieve beplantingsconcepten gaat.

## 4 Terreineenheden met Kruidachtigen

De **terreineenheden**, zoals afgebakend in de visie Harmonisch Park- en Groenbeheer, zijn niet praktisch om als leidraad te dienen voor het Technisch Vademecum Kruidachtigen (een overzicht is te vinden in Bijlage 2). Zo kunnen in de terreineenheid heesteraanplantingen, kruidachtigen gebruikt worden als onderbegroeiing of als afboording ervan. Verschillende toepassingen vertalen zich in verschillen in plantenkeuze en beheer. De kruidlaag van sommige heesterbegroeiingen verschilt dan weer niet wezenlijk van deze van gemengd bos. In het Technisch Vademecum Kruidachtigen wordt een alternatieve indeling gebruikt.

De verschillende toepassingen van kruidachtigen worden gegroepeerd op basis van een standplaatsgeoriënteerde, ecologische indeling, gebaseerd op de **groenhabitats** waarvan sprake is in de werken van Sieber (1990) en Hansen & Stahl (1993)<sup>3</sup> (tabel 1.6). Deze indelingen zijn ruim bekend in de kwekerijsector. Groenhabitats zijn grotere entiteiten met min of meer gelijkende milieuomstandigheden. Deze indeling heeft het voordeel dat de ecologische overeenkomsten tussen verschillende toepassingen in de verf worden gezet. De eerste drie groenhabitats (bos, bosrand en open habitat) hebben een droge tot vochtige bodem en worden geordend volgens een lichtgradiënt. Vervolgens komt de groenhabitat met stenige bodem aan bod en de natte groenhabitat. De kenmerken van ieder groenhabitat zijn te vinden in deel III.

Bijlage 2 geeft een overzicht van de verschillende toepassingen van kruidachtigen in de verschillende terreineenheden zoals gedefinieerd in het Technisch Vademecum Beheerplanning. Er werden twee extra terreineenheden opgenomen om alle mogelijke toepassingen van kruidachtigen in openbaar groen te dekken: **lijnvormige sierbeplantingen** en **puntvormige sierbeplantingen**.

---

<sup>3</sup> De indelingen volgens Hansen en Stahl (1993) en Sieber (1990) zijn te vinden in de Bijlagen 5 en 6.

Tabel I.6: Indeling van de toepassingen van kruidachtigen in openbaar groen volgens groenhabitat en verwijzing naar het hoofdstuk waarin ze verder besproken worden.

Groenhabitat	Toepassing	Verwijzing
Groenhabitat bos	Kruidlaagontwikkeling in nieuwe loofhout beplantingen	III-A5
	Kruidlaag voor bossen en heestermassieven	III-A6
	Kruidlaag onder naaldbomen	III-A7
	Stinzenbeplantingen	III-A8
Groenhabitat bosrand	Zomen	III-B4
	Kruidachtigen in boomspiegels	III-B5
	Schaduwborders	III-B6
Open groenhabitat	Bol- en knolgewassen in kort gemaaide grasvelden	III-C3
	Bloemenakker	III-C4
	Bloemenweide	III-C5
	Bloemrijke ruigte	III-C6
	Heidebeplanting	III-C7
	Submediterrane beplanting	III-C8
	Bloemenmassieven met vaste planten	III-C9
	Wisselperken	III-C10
	Bloembakken en hangmanden	III-C11
Groenhabitat met stenige bodem	Tredplanten in en op verhardingen	III-D4
	Puin als alternatief voor teelaarde: beplanting in minerale bodem	III-D5
	Extensieve groendaken	III-D6
	Muurbegroeiingen	III-D7
	Plantenmuren	III-D8
	Rotstuinen	III-D9
Natte groenhabitat	Externe randen	III-E5
	Moerassen met bloemrijke graslanden en ruigten	III-E6
	Broekbossen	III-E7
	Oeverbeplanting	III-E8
	Open water	III-E9
	Drijvende planteneilanden	III-E10
	Wadi's en andere wisselnatte standplaatsen	III-E11
	Helofytenfilter	III-E12



**Algemene richtlijnen  
voor ontwerp,  
aanleg en beheer**

**II**

# Deel II

+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+







## Leeswijzer deel II:

### Algemene richtlijnen voor ontwerp, aanleg en beheer

#### Uitgangspunt

De traditionele aanleg van sierbeplantingen gebeurde jarenlang volgens een min of meer vast stramien. De begroeiing werd verwijderd, de bodem bewerkt of verbeterd en ten slotte werd er ingezaaid of aangeplant. De visie Harmonisch Park- en Groenbeheer draait deze werkwijze radicaal om:

- Vertrek vanuit de **potenties** van de **aanwezige beplanting**. De beplanting wordt zo mogelijk behouden (eventueel wordt ze omgevormd). De aanwezige vegetatie wordt pas verwijderd als die niet kan dienen als basis voor de te realiseren doelstellingen.
- **Verstoor de bodem zo weinig mogelijk**. Bodemverstoring gebeurt alleen als een kale bodem als startsituatie gewenst is en als de bestaande vegetatie daarom weg moet; en in enkele uitzonderlijke gevallen (vb. bodemdecompactatie, aanvoer van nieuwe grond).
- Geef ruimte voor **spontane ontwikkeling**. Dit krijgt binnen de visie Harmonisch Park- en Groenbeheer een belangrijke plaats, in het bijzonder bij de ontwikkeling van kruidachtige beplantingen. Spontane ontwikkeling leidt tot evenwichtige beplantingen met planten die passen bij de standplaats en bij elkaar. Eventueel kan de soortenrijkdom verhoogd worden door bijzaaien en bijplanten.

#### Samenhang tussen de verschillende hoofdstukken van deel II

De opmaak van een beheerplan begint met een **voorstudie**. Die bepaalt de eigenheid van de beplanting (cultuurhistorische waarde, biotische en abiotische kenmerken...)⁴. De voorstudie inventariseert ook wensen naar arbeidsintensiteit, belevingswaarde en gebruik van de beplanting. Door al deze elementen tegen elkaar af te wegen, kunnen doelstellingen voor de beplanting worden vastgelegd. Die doelstellingen worden vervolgens vertaald in een voorontwerp.

Het **voorontwerp** beschrijft hoe de beplanting eruit moet zien om aan de doelstellingen te voldoen. De beplanting wordt omschreven in termen van groenhabitat, gewenst beplantingsconcept en eindbeeld (hoogte, bloeiperiode en bloeikleur, winteraspect). Het voorontwerp kan vervolgens verfijnd worden door de opmaak van een **beplantingsplan**. Hierin staat welke planten in de beplanting voorkomen en in welke configuratie. Tot slot maakt de ontwerper **richtlijnen** op voor aanleg en beheer van

4 In het Vademecum Beheerplanning (Afdeling Bos en Groen 2001) wordt uitgebreid besproken hoe je een beheerplan voor een park opstelt. Dezelfde stappen zijn nodig bij een beheerplan voor individuele beplantingen. De in het Vademecum Beheerplanning gebruikte terminologie is echter niet helemaal overdraagbaar. Zo worden onder 'soorten beheer' de termen 'herstel- of inrichtingswerken', 'omvormingsmaatregelen' en 'reguliere beheermaatregelen' gebruikt. In het Technisch Vademecum Kruidachtigen volgen we de in de tuinbouw gangbare termen 'ontwerp', 'aanleg' en 'beheer'.

de beplanting. Die richtlijnen moet duidelijk genoeg zijn opdat de beheerder weet aan welk eindbeeld de beplanting moet voldoen en welke beheeringrepen noodzakelijk zijn om het te realiseren (vb. de frequentie en het tijdstip van de maaibeurten).

Bij de **aanleg** krijgen de ontwerpplannen vorm in een beplanting op het terrein. Dit kan door spontane ontwikkeling, inzaaien of aanplanten. Na de aanleg komt de **beheerfase**. Er zijn verschillende beheer-niveaus. Ze verschillen naar de aard van de toegepaste beheermaatregelen, de toegelaten dynamiek en de arbeidsintensiteit.

Door regelmatige **monitoring** en **evaluatie** wordt nagegaan of de bestaande beplanting voldoet aan de vooropgestelde vereisten. Zo niet, moet de beplanting omgevormd worden of de doelstellingen bijgesteld. Het omvormen van de beplanting kan door het reguliere beheer aan te passen of door, meer radicaal, een nieuw (deel)ontwerp te maken. Monitoren en evalueren vereist een frisse kijk. Soms blijven bepaalde gewoonten binnen een groendienst leven, zonder dat iemand daar nog vragen bij stelt. Zo is het mogelijk dat men blijft schoffelen tussen heesters of perkplanten in plantsoenen blijft zetten – terwijl er goede alternatieven zijn: minder arbeidsintensief en met dezelfde esthetische effecten. Monitoring werd niet apart opgenomen in het vademecum.

# Deel II

## A Voorstudie

+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+





## A Voorstudie

Bij het inrichten van een publieke ruimte vertrekt men doorgaans niet van een compleet nieuwe situatie. Elke ruimte heeft ruimtelijke en functionele banden met haar omgeving. Tijdens de voorstudie moeten die banden in kaart gebracht worden. Een beplanting moet afgestemd zijn op bestaande biotische, abiotische, stedenbouwkundige, ruimtelijke, verkeerskundige, juridische en landschappelijke gegevens. Ook de geschiedenis van een plek moet bij het ontwerpen van een park of een andere publieke ruimte in rekening worden gebracht. Deze is samengesteld uit de natuurlijke geschiedenis (vb. geomorfologie) en de cultuurhistorie. Ook daardoor kan de publieke ruimte een eigen identiteit krijgen en zich onderscheiden van andere ruimten.

Een grondige voorstudie vormt de basis voor een goed ontwerp- en beheerplan. Het Vademecum Beheerplanning vormt hiervoor een goede leidraad. De volgende elementen worden er uitgebreid in besproken: voorgeschiedenis, cultuurhistoriek, beleving en gebruik, biotiek, bodem en hydrologie, hydrografie, reliëf, milieukwaliteit en omgeving. Hier worden een aantal van deze elementen verder uitgewerkt met beplantingen met kruidachtigen als uitgangspunt. Inzicht in deze elementen is essentieel voor het maken van een gedegen waardering en afweging en voor het bepalen van de doelstellingen van de beplanting.

Er wordt verder ingegaan op volgende aspecten:

- Cultuurhistoriek (II-A1)
- Beleving en gebruik (II-A2)
- Biotiek (II-A3)
- Bodem en hydrologie (II-A4)
- Hydrografie (II-A5)
- Bezonnig (II-A6)

Omdat het ontwerp de beheerintensiteit van een beplanting bepaalt, is het belangrijk om ook duidelijk vast te leggen hoe beheerintensief de beplanting mag zijn. Meer informatie over de elementen die invloed hebben op de beheerintensiteit van beplantingen, is te vinden in II-D2. Meer informatie over de kostprijs van beplantingen met kruidachtigen is te vinden in II-A7.

Harmonisch Park- en Groenbeheer moedigt aan om beplantingen aan te passen aan de bestaande standplaatsfactoren. Daarom wordt hier verder ook niet ingegaan op de verschillende natuurtechnische milieubouwpraktijken<sup>5</sup>. Voor meer informatie wordt doorverwezen naar Londo (2010).

<sup>5</sup> Natuurtechnische milieubouw omvat het scheppen van geschikte uitgangssituaties die gericht zijn op het creëren, herstellen, ontwikkelen of handhaven van geschikte levensvoorwaarden van de inheemse flora, fauna en levensgemeenschappen in hun onderlinge samenhang (Standaardbestek 250). Hieronder vallen o.m. het verschralen van de bodem, het aanbrengen van reliëf en gradiënten in het milieu, het aanvoeren van verschillende grondsoorten, de aanleg van natte milieus en stenige habitats...



# 1

## Beplantingen met cultuurhistorische waarde

Er zijn in Vlaanderen een aanzienlijk aantal beplantingen met cultuurhistorische waarde waarin kruidachtige soorten een hoofdrol spelen. Hun cultuurhistorische waarde kan bepaald zijn door:

- de locatie: vb. (kasteel)park, begraafplaats, square
- de beplanting: vb. kruidentuin, alpentuin, medicinale tuin, collectietuin, seizoensbeplanting, stinzenbeplanting, moestuin
- de plant: vb. stinzenplant, plant met symboolwaarde (vb. Muurbloem (*Erysimum cheiri*) op begraafplaats als symbool voor nieuw leven)

Binnen het bestek van dit vademecum was het onmogelijk om een uitgebreide studie te maken van cultuurhistorisch waardevolle beplantingen met kruidachtige soorten in openbaar groen in Vlaanderen, of om een classificatie te ontwerpen. We beperken ons hier tot een korte opsomming (in min of meer chronologische volgorde) van het ontstaan van ‘publieke’ tuinen en parken waarin kruidachtige soorten een belangrijke rol speelden. Daarnaast volgt een kort overzicht van enkele publieke tuinen en parken met waardevolle collecties in Vlaanderen. Het ontstaan en het beheer van stinzenbeplantingen wordt besproken in (III-A8).

Kruidachtige soorten worden sinds de Middeleeuwen in parterres toegepast. In de loop van de tijden veranderden de vorm en soortenkeuze.

In middeleeuwse **kloostertuinen** werden geometrische tuinen met kruiden voor medicinaal gebruik of voor de keuken aangelegd. De geometrische inrichting maakte het kweken en oogsten van de kruiden gemakkelijk. De tuin had in de middeleeuwen bovendien allerlei religieuze bijbetekenissen. Zo verbeeldde een tuin het aards paradijs, de kerk of de maagd Maria, naar aanleiding van de tekst in het Hooglied die over de bruid spreekt als een Besloten Tuin (*Hortus Conclusus*) (figuur II.1).



Figuur II.1: Het schilderij *Das Paradiesgärtlein* (onbekend, ca. 1415) toont Maria, Christuskind en verschillende heiligen in een ommuurde tuin ('Hortus Conclusus'), tussen verschillende dieren- en plantensoorten. De planten hebben allemaal een symbolische betekenis of zijn geneeskrachtig. Ze zijn natuurgetrouw afgebeeld. Alle 24 kruidachtige soorten staan in bloei, hoewel ze in werkelijkheid op verschillende tijdstippen bloeien (Historisches Museum, Frankfurt).

Vanaf de 13<sup>e</sup> eeuw werden **godshuizen** en **begijnhoven** opgericht. Godshuizen werden door welstellende particulieren of gilden opgetrokken voor behoeftige bejaarden en weduwen. In de begijnhoven woonden vrome vrouwen in een gemeenschap die in haar eigen behoeften voorzag. Godshuizen en begijnhoven hadden naast een kruidentuin met medicinale kruiden en keukenkruiden soms ook een bleekweide, een moestuin en een bloementuin (figuur II.2). De tuin was meestal gemeenschappelijk, maar soms ook opgedeeld in kleine lapjes grond, waar bewoners wat groenten konden kweken.



Figuur II.2: Godshuis De Meulenare (Brugge) met moderne beplanting (foto: Emmanuel Ampe).

Bij kastelen werden **kasteelparken** aangelegd die, afhankelijk van de tijdsperiode, werden aangelegd in renaissancestijl, barokstijl of landschapsstijl. Het assortiment sierplanten was al in de 16<sup>e</sup> en 17<sup>e</sup> eeuw groot. Botanici die veel reisden zoals R. Dodoens, C. Clusius en M. Lobelius beïnvloedden het gebruik van planten. In het begin van de 19<sup>e</sup> eeuw breidde het gebruikte assortiment fors uit doordat het verzamelen van exoten en rariteiten een echte rage werd (Overmars & Woerdeman 1983). Kruidachtige planten werden in de renaissance en de barok voornamelijk in parterres aangeplant. De planten werden in serres gekweekt en vlak voor de bloei buiten geplant. De perken lagen in het gazon, de vormgeving was formeel en de meestal eenjarige planten werden geschikt per kleur en soort. Na de bloei werden ze verwijderd en vervangen. In het begin van de 19<sup>e</sup> eeuw ontstaan de zogenaamde mozaïekbedden en pas aan het einde van de 19<sup>e</sup> eeuw de vaste plantenborders. De verzorging van deze planten en plantsoenen was erg intensief, zowel in de formele als in de landschapsstijl. Er werd weinig rekening gehouden met de ecologische vereisten van de planten en er werd voortdurend geplant, gespit, gewied, opgegraven, gescheurd, verplant, bemest, beregend... Vanaf ca. de helft van de 19<sup>e</sup> eeuw werd dit peperdure beheer meer en meer verlaten. De bonte mengeling van sierplanten van diverse herkomst en de sterk door de mens beïnvloede park- en tuinmilieus werden meer aan hun lot overgelaten. Hierdoor verdwenen talrijke soorten. Weer andere – aan de lokale omstandigheden aangepaste – soorten gingen juist uitbreiden. De zgn. **stinzenbeplantingen** zijn eigenlijk de relictten van deze vroegere, meer bonte sierbegroeiingen. In Vlaanderen zijn er in de zandstreek rond Brugge, het Antwerpse en in Zuidoost Limburg mooie voorbeelden van stinzenbeplantingen te vinden (Hermey 1990). Ze hebben het vooral overleefd op de rijkere, humeuze en lemige gronden.

Op **kerkhoven** (nabij een kerk) en **begraafplaatsen** (niet in de onmiddellijke omgeving van een kerk) worden ook kruidachtigen toegepast. Op een kerkhof zelf staat in de regel geen opgaande beplanting; bomen groeien langs de rand van het terrein. Op een begraafplaats is wel sprake van een duidelijk

ontwerp en aanleg van beplanting (www.chbeheer.nl). Over het algemeen zijn deze plekken rijk aan bomen, struiken en coniferen; vaak komen er ook dichte scheerhagen voor (www.bijenhelppdesk.nl). Begraafplaatsen zijn veelal landschapsbepalende elementen in dorp en stad. Het groen is dikwijls waardevol vanuit cultuurhistorisch, landschappelijk en ecologisch oogpunt. In de (graf)beplanting is veel symboolwaarde te vinden. Zo staat het Meiklokje (*Convallaria majalis*) symbool voor Christus, Maagdenpalm (*Vinca* spp.) en *Pachysandra terminalis* voor eeuwigheid, Muurbloem (*Erysimum cheiri*) voor de wederopstanding en *Papaver* spp. voor de eeuwig slaap (van Dijk 2004, Van den Bremt 2010). In toenemende mate krijgen begraafplaatsen een openbaar karakter en worden ze als wandelpark gebruikt (www.bijenhelppdesk.nl).

In de 18<sup>e</sup> eeuw werden grote, publieke **kruidtuinen** met **plantencollecties** aangelegd. De oudste botanische tuin van België is de Hortus Botanicus Lovaniensis, beter bekend als de Kruidtuin (Leuven, 1738). De plantentuinen van Gent, Brussel en Antwerpen werden allemaal in 1797 aangelegd, toen de Franse Republiek er Ecoles Centrales oprichtte. Tuinen of parken die collecties van taxa herbergen zijn tuinhistorisch vaak belangrijk. Ze leveren immers een beeld van de ontwikkeling van het assortiment doorheen de tijd, zoals die door generaties tuiniers en kwekers werden ontwikkeld. Dergelijke collecties zijn belangrijke referenties en tegelijkertijd belangrijke bronnen voor verdere veredeling. Tabel II.1 geeft een overzicht van enkele belangrijke, voor publiek toegankelijke collecties.

In de 18<sup>e</sup> eeuw werden steden ontmanteld en werden de vestingen (met spontane kruidachtige vegetaties) **publieke wandeloorden**. In de 19<sup>e</sup> eeuw werden ze omgevormd tot **publieke parken en groenstroken** in de landschapsstijl. Meestal werden ze dan enkel met bomen en heesters beplant. Het eerste **stadspark** werd aangelegd in Brussel op het terrein van de oude Warande en het huidige Park van Brussel (18<sup>e</sup> eeuw). In de 19<sup>e</sup> eeuw werden ook elders stadsparken in landschapsstijl aangelegd: Park van Antwerpen, Citadelpark in Gent, Terkamerenbos Brussel... Hierin komen scènes met rotspartijen en bloemperken voor, soms in de vorm van mozaïekbedden. Op **squares** werden parterres aangelegd.

In 1870 verscheen *The Wild Garden* van W. Robinson. Dit werk betekende een omwenteling in de benadering van beplantingen. W. Robinson pleitte ervoor om winterharde planten te kiezen in functie van de standplaatseigenschappen en samen te werken met de natuur. Hierbij sloot hij het gebruik van uitheemse soorten niet uit, zolang ze maar aangepast waren aan de standplaatseigenschappen. De tuinbeweging *Le Nouveau Jardin Pittoresque* ontstaat als reactie op de formele, geometrische tuinen. Men wilde natuurlijk ogende tuinen aanleggen waar de nadruk lag op gebruiksvriendelijkheid en op recreatief medegebruik. De rotstuin Bloemendal in Huizingen, ontworpen naar aanleiding van de Expo '58, is hiervan een voorbeeld.

J.P. Thijsse (1865-1945) was een veldbioloog en natuurbeschermer die als eerste in Nederland een heemtuin ontwikkelde. Hij heeft de aanzet gegeven tot het gebruik van de inheemse beplanting op plantensociologische basis in openbaar groen. In Duitsland vormt het werk van R. Hansen en F. Stahl en hun boek *Stauden und ihre Lebensbereiche in Gärten und Grünanlagen* (1997) een mijlpaal voor het gebruik van vaste planten in openbaar groen. Ze ontwikkelden voor een ruim plantenassortiment richtlijnen waarbij de natuurlijke eisen van de planten het uitgangspunt zijn, maar waarbij ook rekening gehouden wordt met esthetische wensen voor een beplanting.



Tabel II.1: Enkele belangrijke publiek toegankelijke collecties kruidachtigen in Vlaanderen.

**Plantentuin Stad Antwerpen** (Leopoldstraat 24, 2000 Antwerpen)

De botanische tuin telt zo'n 2000 merkwaardige of zeldzame planten. De tuin vindt zijn oorsprong in de kruidtuin van het middeleeuwse Sint-Elisabethgasthuis dat nog steeds een ziekenhuis is. Sinds 1996 is er een varencollectie waar alle inheemse varens te bewonderen zijn.

**Arboretum Hof ter Saksen Beveren** (Haasdonkbaan 101, 9120 Beveren)

Het domein Hof ter Saksen is 30 ha groot. In het park, een beschermd landschap, is het arboretum ondergebracht. Het is 13 ha groot. Er worden veel kruidachtigen toegepast, waarbij rekening gehouden wordt met hun ecologische vereisten. Behalve het park is er ook een natuurtuin met verschillende vegetatietypes uit het Waasland, een hoogstamboomgaard en een beekvallei.

**Arboretum Domein van Bokrijk** (Provinciaal Domein Bokrijk, 3600 Bokrijk)

Het Arboretum Bokrijk heeft zich gespecialiseerd in het genus *Ilex* (hulst). Hiervan bezit het de grootste referentieverzameling van heel Europa. Daarnaast is ook de nationale bamboecollectie er ondergebracht. Er zijn enkele thematuinen opgezet waaronder een bostuin, een varentuin, een bamboetuin, een moerastuin en een mediterrane tuin.

**Arboretum Provinciaal domein Het Leen Eeklo** (Gentsesteenweg 80, 9900 Eeklo)

De collecties in Het Leen bevatten voornamelijk houtige soorten, waarbij vooral de geslachten *Camellia*, *Magnolia*, *Rhododendron* en *Viburnum* veel aandacht krijgen. Er is echter ook een collectie *Geranium* en *Sedum*.

**Plantentuin Universiteit Gent** (K.L. Ledeganckstraat 35, 9000 Gent)

In de Plantentuin van de Universiteit van Gent zijn op 2,75 ha ruim 10.000 plantensoorten ondergebracht, enerzijds in open lucht, anderzijds in serres. In open lucht is een uitgebreide, systematisch opgebouwde collectie kruidachtigen te bewonderen. Daarnaast is er ook een thematuin met geneeskrachtige kruiden, een rotstuin en een arboretum. Het arboretum en de kruidachtige onderbegroeiing is geografisch ingedeeld. Tot slot is er een muurvegetatie (vochtig, schaduwrijk) te bezichtigen.

**Arboretum Kalmthout** (Heuvel 2, 2920 Kalmthout)

Het Arboretum Kalmthout is een zeer vermaarde collectietuin van 12 ha groot. De collectie toverhazelaars (*Hamamelis*) is wereldberoemd. In de tuin vindt men daarnaast ook veel rozen, azalea's en rhododendrons, magnolia's, kerselaars, Japanse esdoorns en vaste planten.

**Kruidtuin Stad Leuven** (Kapucijnenvoer 30, 3000 Leuven)

De Hortus Botanicus Lovaniensis, beter bekend als de Kruidtuin, is de oudste botanische tuin van België. De ca. 2,2 ha grote tuin heeft een uitgebreide verzameling bomen, heesters en kruidachtigen. In een serrecomplex (450 m<sup>2</sup>) worden ook tropische en subtropische soorten tentoongesteld.

**Dodoentuin** (De Pont 45, 2970 Schilde)

Deze tuin is een reconstructie van de zestiende eeuwse renaissancetuin, geopend in 1977 en opgedragen aan de grote 'Vlaamse' botanicus Rembert Dodoens (1517-1585). De tuin bestaat uit 12 tuintjes omringd door taxus, een verwijzing naar het Begijnhof van Breda met zijn 12 begijntjes. Verder is er ook een bijentuin en een heemtuin. In totaal bevat de tuin meer dan 300 soorten.

**Nationale Plantentuin van België** (Domein van Bouchout, Nieuwelaan 38, 1860 Meise)

De Nationale Plantentuin is 92 ha groot en herbergt 18.000 soorten planten, het is een van de grootste botanische tuinen ter wereld. Naast een tuin met geneeskrachtige kruiden zijn er ook veel eenjarigen en vaste planten terug te vinden in het Herbetum (meer dan 1300 soorten), de oranjerietuin en de lange border.

**Tuinen van Hoegaarden** (Houtmarkt 1, 3320 Hoegaarden)

De tuinen van Hoegaarden liggen in het Kapittelpark en omvatten 20 thematuinen (o.m. een prairietuin). Ze zijn o.m. bekend door de vele bloembollen (zowel als onderbegroeiing van bomen, als in bloemenweiden) en de vele vaste planten. De tuinen omvatten ook een Agapanthus-collectie (meer dan 60 soorten).

**'t Paelsteenveld, Dahlia-collectie** (Kappellestraat, 8450 Bredene)

't Paelsteenveld is een 10 hectare groot park in de kustgemeente Bredene. Paradepaardje is de dahlietuin met variëteiten uit alle windstreken.

**Het Park Vordenstein** (Horstebaan-Kopstraat, 2900 Schoten)

Het Park Vordenstein is een groene oase in Schoten. Het is een kasteelpark met zowel Franse rechtlijnige elementen als meer Engels en natuurlijk aandoende plekjes. Je kunt er in alle rust genieten van oude en merkwaardige bomen, open grasland, natuurlijke vijvers en een oranjerie.

**Domein Groenberg** (Konijnestraat 172 B, 1602 Sint-Pieters-Leeuw)

Het kasteel van Groenberg ligt in een Engels landschapspark waarin een collectie pioenen en narcissen ondergebracht zijn.

**Museumtuin van Gaasbeek** (Kasteelstraat 40, 1750 Gaasbeek)

De Museumtuin van Gaasbeek ligt in het gelijknamige Franse kasteelpark van Gaasbeek. De tuin herbergt een unieke collectie oude en zeldzame variëteiten fruitbomen, groenten en sierplanten.

## 2 Beleving en gebruik

### 2.1 Functies van de beplanting

Meestal combineert een beplanting met kruidachtigen verschillende functies. Zo worden vaste planten als onderbegroeiing van een heestermassief ingezet om de sier-, natuur- en belevingswaarde van de beplanting te verhogen, maar ook om het mechanisch onkruidbeheer te verminderen. Daarnaast zorgt de onderbegroeiing ook voor een betere waterhuishouding, voor voedsel en schuilplaatsen voor dieren en wordt bodemerosie tegengegaan.

De belangrijkste functies van bepantingen met kruidachtigen zijn:

- sierfunctie en belevingswaarde
- vormgeving
- cultuurhistorische functie
- economische functie
- educatieve functie
- milieufunctie
- natuurbehoudsfunctie
- recreatieve functie
- sociaal-psychologische functie

Tabel II.2 geeft een overzicht van de verschillende toepassingen van kruidachtigen, zoals besproken in deel III van het vademecum, en hun mogelijke functies. Afhankelijk van de situatie kunnen bepaalde functies zwaarder doorwegen dan andere, wat dan weer invloed kan hebben op aanleg en beheer. Zo kan een onderbegroeiing van een bosje in een park een duidelijke sierfunctie hebben en kan de aanplant van soorten gewenst zijn. Op andere plekken, waar een bosje bijvoorbeeld als buffergroen dienst doet, is spontane ontwikkeling van de kruidlaag een logische keuze.

Kruidachtigen zijn doorgaans geen structuurgevend elementen in de ruimte. De ruimte wordt meestal door houtige soorten, gebouwen en infrastructuur bepaald. Beplantingen met kruidachtigen worden dan binnen dit kader ingepast.

Tabel II.2: De belangrijkste functies van verschillende toepassingen van kruidachtigen in openbaar groen, gerangschikt volgens groenhabitat. Alle groenelementen hebben een sociaal-psychologische werking. Afhankelijk van de locatie kunnen bepaalde functies meer of minder uitgesproken zijn. In de laatste groep worden een aantal toepassingen vermeld waarop niet verder ingegaan wordt.

Groenhabitat	Toepassing	Sierfunctie	Vormgeving	Cultuurhistorische functie	Economische functie	Milieufunctie	Natuurbehoudsfunctie	Recreatieve functie	Extra opmerkingen	Verwijzing
Groenhabitat bos	Kruidlaagontwikkeling in nieuwe houtige beplantingen	x			x	x			Onderbegroeiing van houtige soorten zorgt voor kleur en variatie, onkruidonderdrukking, ontmoedigen van betreding en van achterlaten van hondenpoep en zwerfvuil (en camoufleert ook). Er treedt minder verdamping op.	III-A5 III-A6 III-A7 III-A8
	heestermassieven	x			x	x	x			
	Kruidlaag onder naaldbomen	x			x	x				
	Stinzenbeplantingen	x		x						
Groenhabitat bosrand	Zomen	x	x						Afboording van heestermassieven zorgt voor onkruidonderdrukking en ontmoedigt betreding van het heestermassief. Het beplanten van boomspiegels beschermt de voet van de boom tegen betreding en maaischade en ontmoedigt het achterlaten van hondenpoep en zwerfvuil (en camoufleert ook). Er treedt minder verdamping op.	III-B4 III-B5 III-B6
	Kruidachtigen in boomspiegels	x	x							
	Schaduwborders	x	x							
Open groenhabitat	Bol- en knolgewassen in kort gras	x			x				De open groenhabitat is uiterst geschikt voor kleurrijke en bloemrijke beplantingen met een hoge sierwaarde. Bloemen in bakken, schalen en hangpotten kunnen kleur brengen op plekken waar grondgebonden beplanting onmogelijk is en kunnen door ritmische herhaling de ruimte structureren en vorm geven. Verschillende toepassingen vergen minder beheer dan kort gemaaid gras of geschoren heestermassieven. Bloemenweiden en pluktuinen met eenjarige hebben een recreatieve functie. Bloemenmassieven kunnen, afhankelijk van de hoogte van de begroeiing als zicht en/of windscherm dienen.	III-C3 III-C4 III-C5 III-C6 III-C7 III-C8 III-C9 III-C10 III-C11
	Bloemenakker	x						x		
	Bloemenweide	x			x		x	x		
	Bloemrijke ruigte	x			x					
	Heidebeplanting	x								
	Submediterrane beplanting	x								
	Bloemenmassieven met vaste planten	x				x				
	Wisselperken	x								
	Bloembakken en hangmanden	x	x							

Groenhabitat	Toepassing	Sierfunctie	Vormgeving	Cultuurhistorische functie	Economische functie	Milieufunctie	Natuurbehoudsfunctie	Recreatieve functie	Extra opmerkingen	Verwijzing
Groenhabitat met stenige bodem	Tredplanten in en op verhardingen	x			x	x			Plantengroei stimuleren in verhardingen zorgt ervoor dat ongewenste kruidachtige soorten minder opvallen waardoor onkruidbestrijding minder vaak noodzakelijk is. Ze vergroenen en verzachten omgevingen met veel steen en hebben zo een positieve invloed op psyche en microklimaat. Veel muurplanten zijn bedreigd en muurbegroeiingen hebben een belangrijke natuurbehoudsfunctie. Dikwijls hebben ze ook een belangrijke cultuurhistorische waarde.	III-D4 III-D5 III-D6 III-D7 III-D8 III-D9
	Muurbegroeiingen	x		x			x		Groendaken hebben een positieve impact op het milieu: ze werken temperatuurdempend en vangen regenwater op.	
	Plantenmuren	x		x						
	Rotstuinen	x		x						
	Extensieve groendaken	x				x				
Natte groenhabitats	Externe randen	x							Oeverbegroeiing beschermt de oever tegen erosie en heeft een belangrijke natuurwaarde.	III-E5 III-E6
	Moerassen met bloemrijke graslanden en ruigten	x				x			Ze kan als barrière dienen om mensen van het water weg te houden.	III-E7 III-E8 III-E9 III-E10 III-E11 III-E12
	Broekbossen						x			
	Oeverbeplanting	x				x	x			
	Open water	x				x	x			
	Drijvende eilanden	x				x	x			
	Wadi's en andere wisselnatte standplaatsen	x				x	x			
Helofytenfilter							x			
Verschillende groenhabitats mogelijk	Moestuin/volkstuin <sup>6</sup>			x				x	Moestuinen kunnen een belangrijke cultuurhistorische waarde hebben. Volkstuinen hebben een belangrijke recreatieve waarde. Botanische collecties hebben dikwijls naast een cultuurhistorische waarde ook een wetenschappelijke waarde. Het gebruik van kruidachtigen in combinatie met rozen zorgt voor onkruidonderdrukking. Daarnaast brengen kruidachtigen ook meer kleur in de beplanting.	
	Kruidentuin	x		x						
	Botanische collectie	x		x						
	Beplantingen op begraafplaatsen en grafbeplanting	x		x						
	Beplantingen bij monumenten	x		x						
	Verkeersbegeleidend groen	x								
	In combinatie met rozen en andere heesters	x				x				

6 Meer informatie over het opstarten van volkstuincomplexen is te vinden in Tijssens *et al.* (2006).

## 2.2 De eigenheid van de beplanting

### Ligging van de beplanting

#### Begraafplaatsen en grafbeplanting



Op begraafplaatsen en bij grafbeplantingen moet een ingetogen, rustgevende beplanting gerealiseerd worden die het hele jaar door aantrekkelijk is, met bijzondere aandacht voor het najaar (Allerheiligen op 1 november). Wintergroene en altijdgroene planten, siergrassen en soorten die in november bloeien zoals *Aster ericoides*, *Crocus goulimyi*, *Chrysanthemum* 'Novembersonne' zijn hiervoor geschikt. Veel oudere begraafplaatsen hebben een cultuurhistorische waarde en soms ook een belangrijke natuurwaarde (Hooglede, foto: Herman van den Bossche).

#### Beplanting bij monumenten



Bij monumenten worden kruidachtigen gebruikt ter verfraaiing en accentuering. De beplantingen moet hier door hun karakter de functie van het monument onderstrepen (Hop 2008). Zo kunnen opvallende, kleurrijke beplantingen de aandacht op een monument vestigen en zijn witbloeiende soorten, wintergroene soorten of planten die bloeien rond gedenkdagen gepast bij een oorlogsmonument. Meestal worden planten met een hoge sierwaarde of planten met een symbolische betekenis gebruikt. Er zijn hoge beeldkwaliteitsvereisten voor de beplanting.

#### Verkeersbegeleidend groen



Verkeersbegeleidend groen mag het verkeer niet belemmeren en geen gevaar betekenen voor de weggebruikers. Waar nodig moet de beplanting laag genoeg zijn om er overheen te kijken en moet een kortgemaakte strook aan de randen vermijden dat de planten over de rijweg gaan hangen wanneer ze neerslaan door harde wind en regen (Oostakker, Gent).

#### Groen bij scholen



Groen bij scholen moet tegen een stootje kunnen en mag geen giftige planten bevatten. Soorten met eetbare vruchten of tot spel uitnodigende vruchten en soorten die lang en kleurrijk bloeien genieten de voorkeur. Afhankelijk van de plek en de functie worden 'prikplanten' het best vermeden of genieten ze net de voorkeur, vb. als scheiding (De Oogappel, Gent).

Op **hellingen** en **taluds** worden het best arbeidsextensieve beplantingen gerealiseerd die bodemerosie tegengaan. Door de hellingsgraad zijn deze plekken dikwijls moeilijker bereikbaar voor machinaal beheer. Planten die uitlopers vormen zijn geschikt voor hellingen en taluds. Bij de plantenkeuze moet er rekening mee gehouden worden dat planten op hellingen naargelang de expositie en helling dikwijls blootgesteld worden aan extreme wind, droogte of zon. Het beplanten van hellingen en taluds voorkomt bodemuitdroging en kan een sierwaarde leveren.

**Verkeersbegeleidend groen** kan verschillende functies vervullen. Enerzijds draagt het bij tot de verkeersveiligheid door het scheiden of begeleiden van verschillende verkeersfuncties. Anderzijds doorbreekt het de eentonigheid van de verhardingen en verzacht het het straatbeeld en de harde verkeersfunctie. Het verkeersgroen vervult ook een ecologische rol (Stad Gent 2005). In verkeersbegeleidend groen kan het belangrijk zijn om aandacht te hebben voor **strooizouttolerante** planten, zeker wanneer de beplanting lager ligt dan de rijweg en het spoelwater naar de beplanting wordt afgeleid. Randeffecten van opspattend water reiken tot 1,5 m ver. Meer informatie hierover is terug te vinden in II-A4.6. Planten in verkeersbegeleidend groen moeten **(rij)windbestendig** zijn. Ze mogen in geen geval een bedreiging vormen voor de bestuurders door over de rijweg te hangen of door uitlopers te vormen die over de rijweg groeien. Bij beplantingen met hogere kruidachtigen moet rekening gehouden worden met het feit dat de planten kunnen omwaaien bij extreme weersomstandigheden. Bij verkeersbegeleidend groen of bij beplantingen langs wandel- of fietspaden moet een **bufferstrook** voorzien worden met lagere begroeiing om een vlot en veilig doorgaand verkeer te garanderen. Die blootstelling aan rijwind maakt dat planten met **zaden** die door de wind verspreid worden, **snel over grote afstanden** verspreid kunnen worden door het verkeer. Daarom moet het gebruik van (potentieel invasieve) uitheemse soorten waarvan het zaad door de wind wordt verspreid, in verkeersbegeleidend groen in het buitengebied vermeden worden. Ook inheemse soorten waarvan de zaden zich via de wind verspreiden, kunnen soms beter vermeden worden om ongewenste zaailingen te voorkomen. Op plekken waar het **moeilijk of gevaarlijk werken** is voor de beheerders (vb. beplanting op rotonde van druk verkeerspunt), is het, logischerwijs belangrijk om te kiezen voor beheerextensieve beplantingen.

Waar er kans is op betreding of beschadiging door auto's die over het plantvak rijden, is het belangrijk dat er planten gekozen worden die snel herstellen **na beschadiging**. Op rotondes is dit meestal geen aandachtspunt. Daar kunnen trouwens ook giftige planten gebruikt worden. Op een rotonde kan de beplanting in sterke mate bijdragen tot de herkenbaarheid en het karakter van de plek. Op rotondes en andere moeilijk bereikbare plekken is het belangrijk om de frequentie van **beheergangen** beperkt te houden, met het oog op de veiligheid van de beheerders. De complexiteit van de beplanting blijft het best beperkt om bestuurders niet te veel af te leiden. Voor de **verkeersveiligheid** is het bovendien belangrijk dat de bestuurders en voetgangers nog over de beplanting heen kunnen kijken. Beplantingen langs autowegen zijn daarom beter niet hoger dan 60 cm, voor fietsers en voetgangers is 80 cm ook goed (Hop 2008).

**Buffergroen** dient om niet-verzoenbare functies van elkaar te scheiden en af te schermen. Buffergroen omvat meestal houtige soorten die als windscherm, visueel of akoestisch scherm dienst doen. In deze beplantingen komen kruidachtigen in de onderbegroeiing voor, maar hebben ze geen bufferfunctie. Hogere kruidachtige soorten kunnen echter ook zelfstandig als visueel scherm worden ingezet (vb. *Miscanthus* spp., *Rudbeckia nitida*). Doorgaans vervullen ze deze functie enkel tijdens het groeiseizoen.

Beplantingen in **recreatiedomeinen** vervullen, afhankelijk van de locatie, verschillende functies. Meestal is er in recreatiedomeinen veel ruimte voor spontane ontwikkeling. De beplantingen zijn er dikwijls zeer arbeidsextensief en kunnen een grote natuurwaarde hebben. De (half)natuurlijke beplantingen zorgen voor een goede aansluiting bij de omgeving.

De **gebruiksdruk** bepaalt uiteraard ook mee wat mogelijk is. Planten in de boomspiegel van solitaire bomen in een park zullen doorgaans aan veel minder omgevings'stress' (strooizout, betreding, hondenpoep) onderhevig zijn dan planten in de boomspiegel van straatbomen. Naast strooizout, betreding en hondenpoep is ook windwerking een omgevingsfactor die veel stress kan veroorzaken. Meer informatie over geschikte planten voor boomspiegels is te vinden in III-B5.

### Oppervlakte en vorm van het plantvak

De oppervlakte en vorm van het plantvak heeft invloed op de beplanting die er gerealiseerd kan worden en op de meest geschikte techniek van aanleg. We hebben geen concrete wetenschappelijke gegevens over welke oppervlakte of vorm een plantvak moet hebben voor de toepassing van bepaalde beplantingen en soorten, maar er is wel degelijk een verband. Hieronder geven we enkele voorbeelden. De richtgetallen zijn 'naar best vermogen' gegeven.

- Voor **dynamische, gemengde beplantingen** (bloemenweide, bloemenakker...) is minstens enkele tientallen vierkante meter nodig om een sterk visueel effect te bereiken. Voor gestandaardiseerde plantenmixen wordt een minimale oppervlakte van 30 m<sup>2</sup> aangeraden (Riedel *et al.* 2007).
- Een **klassieke border** is langwerpig van vorm en is minstens 1,5 m breed en minstens 7 m lang. Borders en plantvakken zijn het best minstens zo breed als twee tot drie maal de hoogte van de hoogste plant.
- Wanneer het gewenste eindbeeld voor **grote vlakvormige oppervlakten** (vb. > 200 m<sup>2</sup>) niet kan worden bereikt door omvormingsbeheer of spontane ontwikkeling, is inzaaien - eventueel in combinatie met aanplanten - uit financiële overwegingen meestal meer geschikt dan aanplanten.
- Voor de toepassing van echte **bosplanten** is minstens een houtige aanplanting van ca. 10 m doorsnede nodig (Boer & Schils 1993). Kleinere aanplantingen hebben meer weg van bosranden.

## 2.3 De aantrekkingskracht (belevingswaarde) van de beplanting

Kruidachtigen zijn uitermate geschikt om de belevingswaarde van het openbaar groen te vergroten (figuur II.3). Reeds op kleine oppervlakten kunnen gevarieerde en boeiende beplantingen gerealiseerd worden. Het is echter zeker niet altijd noodzakelijk om bonte borders te ontwerpen of zoals door S. Lenz wordt gesteld (geciteerd door Hansen en Stahl 1993): *"A walk in the woods is an opportunity to look at things that do not grab for our attention. Observation without clamour. Some people want silence."*

De belevingswaarde van een beplanting wordt grotendeels door de **visuele** ervaring bepaald. Tabel II.3 geeft enkele aandachtspunten voor het ontwikkelen van aantrekkelijke beplantingen. Ook de aanwezigheid van vlinders en andere insecten verhoogt de belevingswaarde van een beplanting (meer informatie over het aantrekken van insecten zie I-A3.3 en II-B.2-4.1). Een goede **verhouding** tussen de oppervlakte van de beplanting en de planten in de beplanting t.o.v. de omgeving zijn ook belangrijk voor de totaalindruk. Grote gebieden hebben grote, duidelijke beplantingen nodig. Een kleine border in een groot gebied of met een bijzonder opvallende achtergrond zal onbeduidend zijn. Een beplan-



Figuur II.3: Bloemen geven een kleur aan openbaar groen. Deze ingezaaide speelheuvels bevatten naast graslandplanten ook eenjarige soorten om het eerste jaar na inzaai een bloemrijk resultaat te garanderen. Het resultaat was overweldigend (Prettige Wildernis, Gent)(foto: Fris in het landschap).

ting die in verhouding staat tot de omgeving zal daarentegen een veel sterkere indruk nalaten (Kingsbury & Oudolf 2005).

De beleving wordt ook beïnvloed door de **olfactorische** (geur) en **tactiele** eigenschappen van planten: aaibare 'harige' bladeren, zachte 'kriebelzaden'... Ook de eetbaarheid van de plant en geluiden (van zingende sprinkhanen tot ratelende zaaddozen) dragen bij tot de totaalervaring van de beplanting. Zintuigentuinen worden samengesteld uit planten die een sterk appel doen op onze zintuiglijke beleving. Ook kruidentuinen spreken veel zintuigen tegelijkertijd aan. Tuinen voor slechtzienden bestaan vooral uit soorten met sterke olfactorische en tactiele eigenschappen. Deel II-B.2.4 bevat plantenlijsten van planten die de zintuigen extra prikkelen (eetbaarheid, geur, tast).

De mate van **natuurlijkheid**, meer bepaald de mate waarin burgers een beplanting als natuurlijk ervaren, vormt een belangrijk aspect van de beeldomschrijving van een beplanting.

Ook de mate waarin de beplanting aansluiting vindt bij de **identiteit van de plek** is belangrijk voor de totaalervaring. Een beplanting staat niet los van haar omgeving. De directe omgeving van het plantvak heeft invloed op de visuele ervaring: denk aan gebouwen, verhardingen, gebruik van bodembedekkende materialen, andere groenelementen... Als een beplanting in overeenstemming is met de architectuur van de omgeving, versterkt ze de eigenheid en herkenbaarheid van de omgeving van wijk, buurt, verkaveling, park (Stad Gent 2005). Als plantvakken los van hun omgeving worden ontworpen, geeft dit dikwijls een niet-harmonische indruk. Volgens Hansen en Stahl (1993) zijn beplantingen die goed aansluiten bij hun omgeving minder gevoelig voor vandalisme vergelijk stevige inheemse



soorten langs een beekje in een ouder park in plaats van opvallende uitheemse soorten). De plantenkeuze afstemmen op de groenhabitat, is niet alleen essentieel voor het voortbestaan van de beplanting zelf, het zorgt er ook voor dat de beplanting ‘logisch’ aanvoelt, dat omgeving en beplanting met elkaar in overeenstemming zijn.

Veel beplantingen met kruidachtigen zijn enkel tijdens het groeiseizoen of nog beperkter – alleen tijdens de bloeiperiode van de meeste soorten aantrekkelijk. Ze komen dikwijls beter uit als ze in combinatie met een structuregevend element zoals een boom, struik of gebouw worden toegepast of in combinatie met soorten die ook in de herfst en winter aantrekkelijk blijven, vb. omdat ze wintergroen zijn. Doorgaans wordt aangeraden om in een tuin of park niet continu overal een beetje bloei te voorzien, maar om ervoor te zorgen dat er een harmonieuze en complementaire opeenvolging is van bloeihoogtepunten. Bomen en struiken vormen dan het raamwerk voor de verschillende beplantingen met kruidachtigen. Het ontwerp moet eerst voorzien in een stevig raamwerk, vooraleer er kruidachtigen gekozen kunnen worden (Hansen & Stahl 1993).

Tabel II.3: Enkele aandachtspunten bij het ontwerpen van aantrekkelijke plantencombinaties.

Aandachtspunt	Omschrijving
Hoogteverschillen	Afwisseling tussen hoge en lage planten (of bloemgestellen) geeft spanning aan een beplanting; een goede hoogtestapelning in borders zorgt ervoor dat verschillende planten goed zichtbaar zijn (dus geen hoge soorten die het zicht op kleinere soorten belemmeren).
Ritme	Ritme en herhaling kunnen helpen om een beplanting harmonisch over te laten komen.
Contrast	Contrasten tussen vormen, kleuren, texturen en structuren spelen een belangrijke rol in de visuele ervaring van een beplanting.
Spelen met aantallen	Het beperkt inzetten van sterke opvallende soorten, en grotere aantallen kleine, onopvallende soorten die de beplanting aan elkaar weven kan een manier zijn om een harmonische beplanting te krijgen.
Groei- en bloei-vormen	Afwisseling en herhaling van groeivormen (overhangend/kegelvormig, horizontaal/verticaal) dragen bij tot de visuele ervaring van een beplanting.
Kleuren	Kleur van bloemen en bladeren. Verschillende concepten: ton-sur-ton, fel/donker- twee- en drieklanken. Combineren van complementaire kleuren.
Bladtextuur	Contrasterende bladtexturen zijn een sterk vormgevingselement, vooral bij schaduw-aanplantingen. Veel schaduwminnende planten hebben immers minder opvallende bloeiwijzen. Bovendien zijn bladeren het grootste deel van het jaar zichtbaar, terwijl de bloeiperiode van een plant meestal maar beperkt is.
Structuur	De structuur van een plant hangt nauw samen met haar levensvorm, algemene groei-vorm of de vorm van bepaalde plantendelen. Interessant zijn transparante structuren (grashalmen).
Seizoenale veranderingen	Het winteraspect, herfstverkleuring... kunnen een opvallend accent vormen in een beplanting.

### 3

## Biotiek

Wanneer er reeds een beplanting/vegetatie is, moet tijdens de voorstudie voldoende informatie verzameld worden om na te kunnen gaan of de aanwezige beplanting waardevol is om te behouden, potentieel verder ontwikkeld kan worden of een knelpunt vormt.

**Binnen de visie Harmonisch Park- en Groenbeheer gaan we ervan uit dat je de aanwezige beplanting behoudt** indien mogelijk in het bijzonder oudere, structuurgevende elementen, zoals bomen en elementen met aanzienlijke natuurwaarde. **Indien noodzakelijk** kan die aanwezige beplanting via **omvormingsbeheer** aangepast worden: selectief wieden, bijplanten, inzaaien... **Pas als de bestaande beplanting niet als uitgangspunt kan gebruikt worden** voor het realiseren van de doelstellingen, kan de aanwezige beplanting verwijderd worden en **vervangen** worden door iets anders.

### 3.1

## Typering

Het Vademecum Beheerplanning maakt een onderscheid tussen: cultureel-vegetaties, al dan niet met veel natuurwaarde en (half-)natuurlijke vegetaties. Om alle beplantingstypes te dekken, is het echter nuttig om ook de term half-cultureel-vegetatie te introduceren. Hiervoor worden volgende definities gehanteerd:

- **Cultureel-vegetaties:** groen dat door mensen bewust is aangeplant, van welke aard en functionaliteit ook, inheems of uitheems, en dat niet als een in Vlaanderen zelfstandig functionerend biotoop kan worden beschouwd. Hoewel dit niet de hoofdbedoeling is, kunnen dergelijke beplantingen wel een belangrijke natuurwaarde hebben of ontwikkelen. Voorbeelden: statische beplantingsconcepten zoals monobeplantingen, formele wisselperken en klassieke vasteplantenborders.
- **Half-cultureel-vegetaties:** groen dat door mensen bewust is aangeplant en/of ingezaaid – eventueel in combinatie met spontane ontwikkeling – van welke aard en functionaliteit ook, inheems of uitheems, maar dat – met enig ingrijpen – als een plus-minus zelfstandig functionerend biotoop kan worden beschouwd. Half-cultureel-vegetaties kunnen een belangrijke natuurwaarde hebben of ontwikkelen. Ze worden door burgers dikwijls als ‘natuurlijk’ ervaren, hoewel ze niet spontaan ontwikkelden. Ze kunnen een belangrijke rol spelen in de sensibilisering rond natuur. Voorbeelden: prairiebeplanting, stinzenbeplanting.
- **Natuurlijke of half-natuurlijke vegetaties:** groen van welke aard en functionaliteit ook, meestal en bij voorkeur inheems, dat als een in Vlaanderen zelfstandig functionerend biotoop kan worden beschouwd, ook als daarbij menselijk beheer noodzakelijk is. In dit soort vegetaties staat de natuurwaarde centraal, maar het is niet de enige waarde. Voorbeelden: bloemenweide (half-natuurlijk), hooiland (natuurlijk), zomen, heide, oeverbegroeiingen.

### 3.2

## Beschrijving van de beplanting

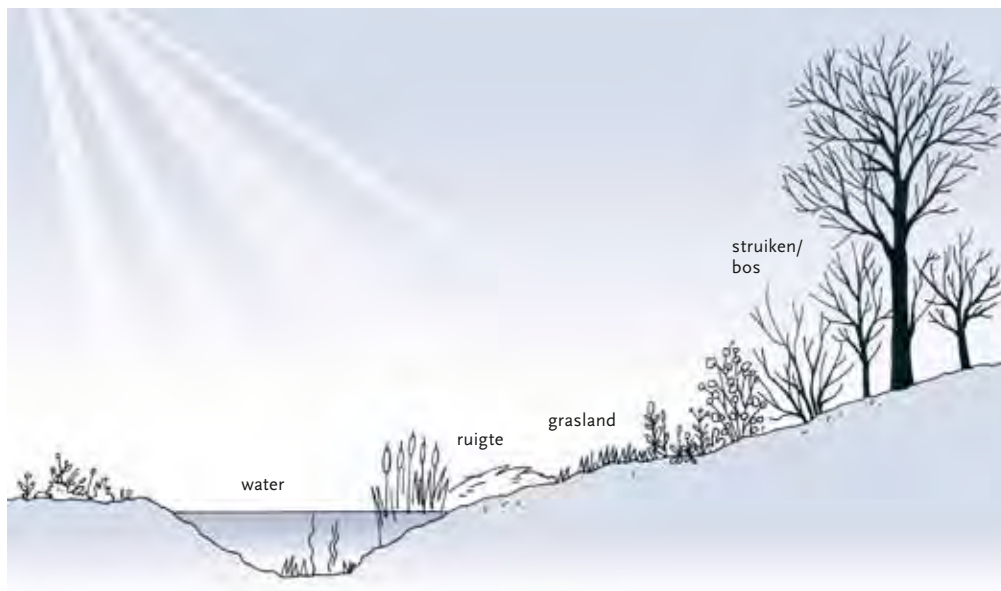
- Elke beplanting moet beschreven worden in termen van **groenhabitat** en **beplantingsconcept** (II-B.1). Soms is het opmaken van een soortenlijst ook nuttig.
- Voor elke beplanting moet de **natuurwaarde** worden beoordeeld (II-A3.3).
- De aanwezigheid en verspreiding van **probleemsoorten** moet worden nagegaan (II-A3.4).

### 3.3 De natuurwaarde van beplantingen

De natuurwaarde van een beplanting kan uitgedrukt worden aan de hand van de **diversiteit** aan planten en dieren en hun **zeldzaamheid of de mate waarin ze bedreigd zijn**. Indien relevant kan een meer uitgebreide studie van de samenstelling van flora en fauna (vb. onderzoek van dagvlinders, bijen en amfibieën) of zelfs intensiever soortenbeschermingsonderzoek aangewezen zijn. Hieruit kan afgeleid worden hoe belangrijk het behoud van de bestaande vegetatie is. Meer informatie over de methode om de natuurwaarden te onderzoeken in het kader van het opmaken van een beheerplan is terug te vinden in het Technisch Vademecum Beheerplanning (Afdeling Bos en Groen 2001) en in Hermy & Cornelis (2000).

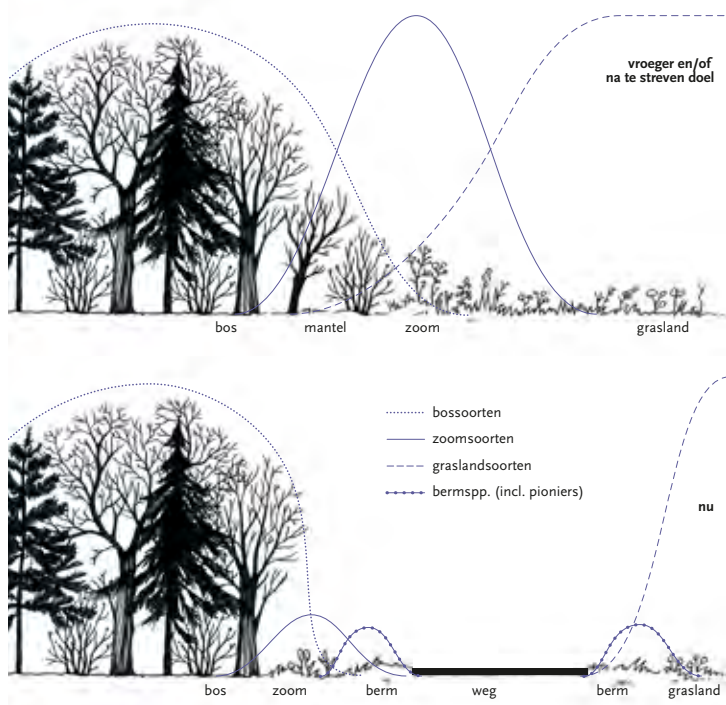
Biodiversiteit wordt vaak als een maat voor de natuurwaarde beschouwd. Biodiversiteit kan op verschillende niveaus bekeken worden: als de diversiteit van groenhabitats, de soortendiversiteit of de genetische diversiteit van soorten.

**Diversiteit aan groenhabitats en standplaatsen** is belangrijk voor de natuurwaarde van het openbaar groen (figuur 11.4). Elk groenhabitat herbergt verschillende soorten dieren en planten en veel diersoorten hebben verschillende groenhabitats nodig in hun levenscyclus. Amfibieën hebben bijvoorbeeld naast water van voldoende kwaliteit en niet te steile oevers ook binnen enkele tientallen meters van het water bosjes met dichte onderbegroeiing of een dikke strooisellaag nodig voor hun overwintering. Hagedissen leven op plekken met gevarieerde begroeiing waar ze op korte afstand zowel zonnige en schaduwrijke plekken vinden. Meer informatie over de vereisten van verschillende diergroepen voor de inrichting van hun leefomgeving is terug te vinden in Koster (2001).



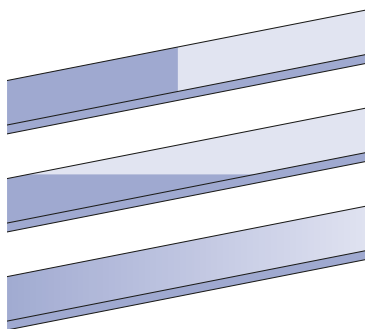
Figuur 11.4: Verschillende groenhabitats naast elkaar zijn belangrijk voor de natuurwaarde van openbaar groen. Veel dieren zijn hiervan afhankelijk voor het voltooien van hun levenscyclus.

Meestal zijn de overgangszones met **geleidelijke gradiënten** (van licht naar donker, van droog naar nat...) het meest gevarieerd. Brede bosranden en zacht glooiende oevers kunnen een grote diversiteit aan planten en dieren herbergen (figuur II.5). Gradiënten kunnen ook gezien worden als **beheersgradiënten** waarbij aan elkaar grenzende beplantingen bijvoorbeeld onder een verschillend maaieregime beheerd worden. Het maaitijdstip en de beheerfrequentie kunnen variëren, maar er moet voor elk van de beplantingen wel over een continuïteit in het beheer gewaakt worden.



Figuur II.5: Doorsnede van een bosrand en verband met de biodiversiteit (Jedicke 1994). Geleidelijke, goed ontwikkelde bosranden bieden heel wat variatie aan standplaatseigenschappen en dus ook aan heel wat planten- en diersoorten (boven). Bosranden met scherpe overgangen tussen bos en omgeving hebben een veel latere biodiversiteit (onder).

De grootste variatie ontstaat wanneer sterk **verschillende grondsoorten** naast elkaar voorkomen, vb. kalkarm zand naast kalkrijke klei. Die geleidelijke overgangen kunnen gemaakt worden door grondsoorten tegenover elkaar te laten uitwigen (figuur II.6). Bij het creëren van gradiënten moet kalkarme bodem boven kalkrijke bodem komen, voedselarm boven voedselrijk, zuur boven basisch, grofkorrelig boven fijnkorrelig. Anders leidt de uitloging van de bodem tot 'contaminatie' van de onderliggende laag.



Figuur II.6: Scherpe overgangen tussen grondsoorten (boven) zijn ongunstig voor een gevarieerde begroeiing. Geleidelijke overgangen of gradiënten zijn wel gunstig. Dat kan door uitwigen (midden) of door menging (onder).

**Reliëf** zorgt ook voor verschillen in microklimaat en bodemeigenschappen. Wil men variatie in onderbegroeiingen van houtige soorten verkrijgen, dan is een grotere variatie in reliëf vereist dan bij begroeiingen in de open ruimte. Steile hellingen vertonen op een kleinere afstand grotere verschillen in microklimaat en dus ook grotere verschillen in beplanting. De hellingsgraad die bereikt kan worden, is afhankelijk van de bodemtextuur en het beheer. Op zandbodems kunnen minder steile hellingen gemaakt worden dan op kleibodems. In natte milieus wordt een talud van 12/4 aangeraden voor optimale diversiteit. Voor meer informatie over het scheppen van kansrijke milieus verwijzen we naar Londo (2010).



Figuur II.7: Veel hoogtevariatie in een beplanting is aantrekkelijk voor insecten. Het zorgt voor een afwisseling van luwe plekken en zon/schaduwplekken. Vlinders en andere soorten oriënteren zich op opvallende punten in de beplanting (Killesberg, Stuttgart, Duitsland).

De **soortendiversiteit** is afhankelijk van de structuur van een beplanting. In een beplanting met een complexe structuur komen globaal gezien meer verschillende soorten voor dan in een beplanting met een eenvoudige opbouw. De structuur van een beplanting wordt bepaald door een verticale en een horizontale component. Een beplanting met veel **hoogtedifferentiatie** (verticale structuur) is vooral interessant voor ongewervelde dieren zoals insecten en spinachtigen. Hoogtedifferentiatie zorgt voor een afwisseling van luwe plekken en zon/schaduwplekken. Vlinders e.a. oriënteren zich op ankerpunten in de beplanting (figuur II.7). Het voorkomen van **horizontale variatie** (fijnmazige beplanting, geen grote groepen) wordt grotendeels bepaald bij de keuze van een bepaald beplantingsconcept (II-B.1.3). Monobeplantingen en accentbeplantingen scoren het slechtst, gevolgd door grote groepen-aanplantingen van dezelfde soort naast elkaar. Kleinschaliger beplantingsconcepten zoals driftbeplantingen, mozaïekbeplantingen en klassieke borderbeplantingen zijn interessanter (II-B.1.3.2). Het meest complex zijn echter dynamische gemengde beplantingen waarin spontane plantengroei (gedeeltijk) geïntegreerd wordt. Bij dynamische beplantingsconcepten verandert het beeld van het groen na verloop van tijd. Er wordt wel een gewenst beeld vooropgesteld, maar de soortensamenstelling staat van tevoren niet geheel vast. Hierdoor kan een fijnmazige beplanting ontstaan.

Om de **genetische diversiteit** aan soorten te beschermen is het gebruik van autochtoon plantgoed aan te raden (II-B.2-1.2).

Om de **diversiteit in fauna** te verhogen, kan bij de plantenkeuze extra aandacht gaan naar **waardplanten** en aan planten die voedsel (nectar, stuifmeel, vruchten) of **schuilplaatsen** bieden aan dieren. Een plantenlijst met soorten die interessant zijn voor insecten is te vinden in bijlagen 8 en 9. Op [www.drachtplanten.nl](http://www.drachtplanten.nl) is heel veel informatie te vinden over drachtplanten. Er kan o.m. per maand nagegaan worden welke soorten op dat moment als stuifmeel- of nectarbron voor insecten dienen. Gezien de sterke achteruitgang van bijen en andere bestuivers, raadt Arie Koster aan om voor beplantingen een drachtplantenkalender te maken met een overzicht van welke drachtplanten op welk moment bloeien. Als er periodes zijn waarin geen voedselaanbod is voor bestuivers, raadt hij aan om soorten in te brengen door inzaai of aanplant ([www.drachtplanten.nl](http://www.drachtplanten.nl)).

Insecten hebben gewoonlijk nauwere/complexere relaties met inheemse soorten dan met **uitheemse soorten** (Strong *et al.* 1984), wat op zich een pleidooi is voor het gebruik van inheemse planten. **Botanische soorten** hebben meestal ook een ecologische meerwaarde tegenover hun gecultiveerde soortgenoten: ze hebben eenvoudige bloemen die toegankelijk zijn voor insecten, kunnen zich vermenigvuldigen en zijn dikwijls beter bestand tegen ziekten en plagen. Ook natuurvriendelijk beheer is een aandachtspunt om de natuurwaarde van beplantingen te verhogen (II-D3).

De **ecologische waarde** van een beplanting hangt samen met de afstemming van de beplanting op de lokale omstandigheden, de continuïteit en intensiteit van het beheer, het benutten en zelf scheppen van milieuvariaties, ruimtelijke samenhang... (Stad Gent 2005). In de stedelijke omgeving kunnen inheemse plantengemeenschappen als inspiratiebron gebruikt worden. En toch: de typische eigenschappen van steden en verstedelijkte gebieden op vlak van bodem, microklimaat, cultuurhistoriek, architectuur... maar ook de gewenste gebruiks- en beeldkwaliteit maken dat de beplanting veelal zal afwijken van die inheemse plantengemeenschappen en dat ook uitheemse soorten en cultuurvariëteiten een plek krijgen. Stedelijke milieus bevatten vaak soorten die van het stedelijk gebied als biotoop afhankelijk zijn, zoals bijvoorbeeld soorten die op muren groeien (vb. Stad Gent 2005, Hermey & Vermote 2005).

### 3.4 Probleemsoorten

**Invasieve uitheemse soorten** zijn soorten die in onze streken werden geïntroduceerd, zich zonder directe menselijke hulp handhaven en voortplanten (generatief of vegetatief), waarvan de populaties zich uitbreiden, die zich verbreiden en habitats met inheemse flora koloniseren en daar schade berokkenen. Ze vormen een bedreiging voor de biodiversiteit en kunnen zware economische schade aanrichten (vb. Dehnen-Schmutz *et al.* 2007, McNeely 2006, Oosterbaan *et al.* 2005, Thijs *et al.* 2011, Vanparys *et al.* 2008). Deskundig advies en een aangepast beleid moeten garanderen dat een coherent beheer van invasieve uitheemse soorten gevoerd wordt. Een overzicht van thans gekende invasieve, uitheemse soorten is te vinden in bijlage 3; richtlijnen met betrekking tot het beheer van invasieve uitheemse soorten in II-D4.2.



Figuur 11.8: Zevenblad (*Aegopodium podagraria*) is een wortelonkruid dat dikwijls beter getolereerd dan bestreden kan worden. Het is een mooie bodembedekker die zich met veel andere soorten laat combineren, zoals in deze beplanting in de Mien Ruys-tuinen met Struisvaren (*Mattheucia struthiopteris*), Wilde hyacint (*Hycainthoides non-scripta*) en Gele dovenetel (*Lamium galeobdolon*).

Soms zijn er ook inheemse soorten die de mogelijkheden voor de ontwikkeling van bepaalde beplantingen hypothekeren. Zo kan de aanwezigheid van **wortelonkruiden**<sup>7</sup> de realisatie van een soortenrijke beplanting soms in de weg staan. Bijstellen van de doelstellingen is dan meestal de beste (en goedkoopste) keuze. Het is gemakkelijker om een beplanting te realiseren waarbij de wortelonkruiden een plek krijgen, dan om die wortelonkruiden volledig te verwijderen (figuur 11.8). Tabel 11.4 geeft enkele soorten weer die gecombineerd kunnen worden met Zevenblad (*Aegopodium podagraria*) en Heermoes (*Equisetum arvense*), twee frequent voorkomende wortelonkruiden. Zevenblad groeit goed samen met bol- en knolgewassen en door hem na de bloei te maaien, ontwikkelen nieuwe bladeren waardoor de beeldkwaliteit acceptabel is (Koster 2001). Pas als tolereren niet mogelijk is, omdat op die plek bijvoorbeeld een formeel wisselperk gewenst is of omdat de wortelonkruiden naastliggende beplantingen bedreigen, is verwijderen aangewezen (zie 11-D4.2).

<sup>7</sup> Wortelonkruiden zijn overblijvende (meerjarige) soorten met ondergrondse uitlopers, wortelstokken of diepe penwortels die, wanneer delen achterblijven in de bodem, zeer gemakkelijk regenereren.

Tabel II.4: Soorten die samen met Zevenblad (*Aegopodium podagraria*) en Heermoes (*Equisetum arvense*) gecombineerd kunnen worden (Coremans et al. 2008).

		Zevenblad	Heermoes
<i>Alliaria petiolata</i>	Look-zonder-look	x	x
<i>Allium ursinum</i>	Daslook	x	x
<i>Anemone hepatica</i>			x
<i>Arum maculatum</i>	Gevlekte aronskelk	x	x
<i>Aruncus sylvestris</i>	Geitenbaard	x	x
<i>Astrantia major</i>	Zeeuws knoopje		x
<i>Athyrium filix-femina</i>	Wijfjesvaren	x	x
<i>Bergenia cordifolia</i>	Schoenlappersplant	x	x
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Mannetjesvaren	x	x
<i>Geranium phaeum</i>	Donkere ooievaarsbek	x	x
<i>Geum urbanum</i>	Geel nagelkruid	x	x
<i>Glechoma hederacea</i>	Hondsdrif	x	x
<i>Hesperis matronalis</i>	Damastbloem		x
<i>Hosta</i> sp.	Grootbladige hostasoorten		x
<i>Hyacinthoides</i> sp.	Hyacint	x	x
<i>Lunaria annua</i>	Judaspenning	x	x
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Grote wederik	x	x
<i>Matteucia struthiopteris</i>	Struisvaren	x	x
<i>Polemonium caeruleum</i>	Jacobs ladder		x
<i>Pulmonaria officinalis</i>	Gevlekt longkruid	x	x
<i>Silene dioica</i>	Dagkoekoeksbloem	x	x
<i>Symphytum grandiflorum</i>	Oosterse smeerwortel	x	x

Ook **houtige soorten** kunnen soms voor problemen zorgen. Het kan gaan om soorten die zich via ondergrondse uitlopers in de beplanting manifesteren (vb. bramen (*Rubus* spp.), Robinia (*Robinia pseudo-acacia*), Grauwe abeel (*Populus canescens*), Rode kornoelje (*Cornus sanguinea*), Sleedoorn (*Prunus spinosa*), Wilde sering (*Syringa vulgaris*)) of om soorten die zich rijkelijk uitzaaien en voor veel kiemplanten zorgen (vb. wilg, besdragende soorten, Esdoorn, Gewone es). Ze kunnen de beheerintensiteit van een (naastliggende) beplanting met kruidachtigen sterk verhogen.

## 4 Bodem en hydrologie

De – voor planten – belangrijkste standplaats eigenschappen zijn gerelateerd aan de bodem en het microklimaat. De bodem bestaat uit een minerale fractie (bodemkorrels en voedingsstoffen), een organische fractie (levend organisch materiaal, dood organisch materiaal en humus), water en gassen (o.m. zuurstof, stikstof, CO<sub>2</sub>). Water en lucht zitten tussen de bodemkorrels. Hoe meer water er in

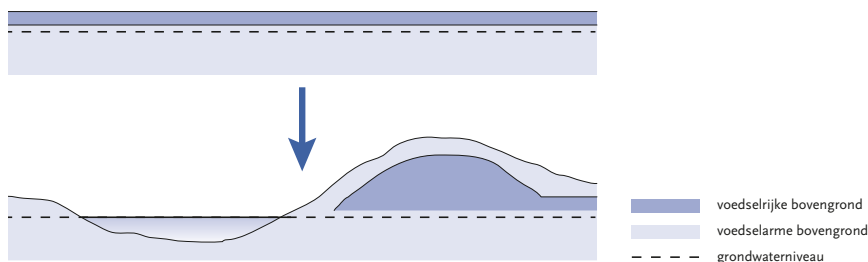


de bodem zit, hoe minder ruimte er is voor lucht en omgekeerd. Het luchtgehalte van een bodem is meestal sterk bepalend een succesvolle vestiging en handhaving van de vaste planten.

De visie Harmonisch Park- en Groenbeheer pleit ervoor om de aanwezige bodem te behouden en die zo min mogelijk te verstoren. De plantenkeuze moet aangepast worden aan de aanwezige bodem. Bodembewerking en -verbetering is slechts noodzakelijk bij:

- bodems met een zeer slechte bodemstructuur (gecompacteerde bodems, puur minerale bodem, gezeefde bodems);
- bodems met een extreem hoge pH (vb. pH > 10).

Soms wordt toch weloverwogen gekozen om de bodem bij eenmalige inrichtingswerken te verstoren om op langere termijn waardevolle beplantingen te kunnen realiseren. Zo kunnen bodembewerkingen vereist zijn om een schrale bovengrond te verkrijgen voor een beplanting met veel natuur- en belevingswaarde (figuur 11.9) (zie vb. Londo 1997, 2010). Hierbij wordt beter geen bodem aan- of afgevoerd, maar wordt de bodem binnen het terrein opnieuw gebruikt. Oppervlakkige bodembewerkingen kunnen noodzakelijk zijn bij de inzaai of aanplant van beplantingen. Bij bloemenakkers behoort bodemverstoring tot het reguliere beheer. Andere beplantingen kunnen enkel op bodems met een goed ontwikkeld bodemprofiel gerealiseerd worden. Omdat de vorming van stabiele bodems lang duurt, worden bloemenakkers het best enkel voorzien op plekken waar een verstoorde bodem het uitgangspunt is. Dit is het geval wanneer bodembewerkingen zijn uitgevoerd of bij de aanvoer van nieuwe grond bij eenmalige inrichtingswerken (vb. bij wegenbouw, reliëfwijzigingen, ophogingen). Hierbij kiest men het best voor grond uit de onmiddellijke omgeving van de werken (gesloten grondbalans). De soortenkeuze moet dan gebeuren in functie van deze bodem. Moet er toch grond van elders aangevoerd worden, dan kan de aangevoerde bodem gekozen worden in functie van de gewenste beplanting.



Figuur 11.9: Een voorbeeld van hoe men door grondverzet en bodembewerkingen, zonder aan- of afvoer van grond, een zeer gevarieerd milieu kan creëren met gradiënten van nat/droog, voedelarm/voedselrijk en met hellingen die meer/minder aan de zon blootgesteld zijn (Londo 2010). De hellingen moeten zo flauw mogelijk zijn en om de invloed van de onderliggende voedselrijke laag grond uit te sluiten, moet de laag voedselarme grond ca. 50 cm dik zijn. De verscheidenheid aan standplaatseigenschappen vertaalt zich doorgaans in meer gevarieerde beplantingen die zowel de belevingswaarde als de natuurwaarde van het openbaar groen ten goede komt. Dergelijke ingrepen zijn, op sommige plekken, binnen de visie Harmonisch Park- en Groenbeheer te verantwoorden.

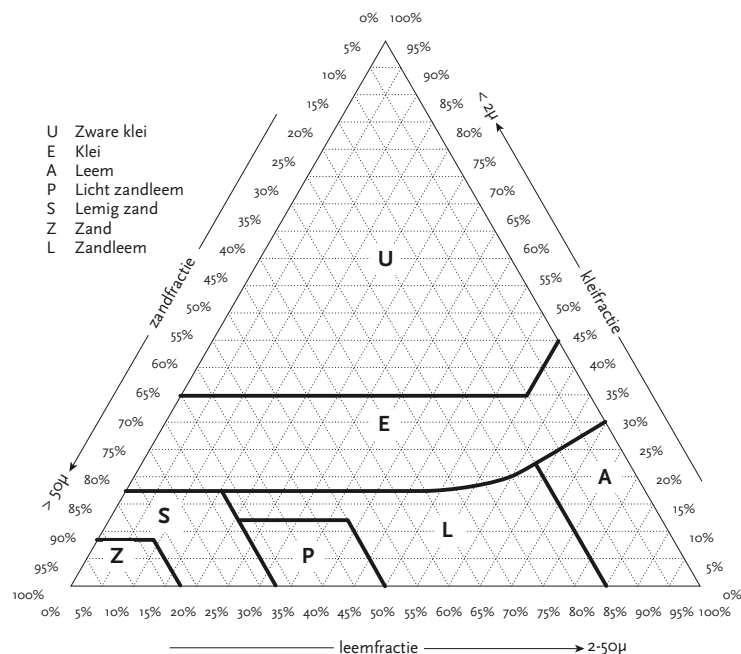
Plantenetiketten geven meestal enkel informatie over de bezonning. Nochtans is het aanslaan, de vitaliteit en de verjonging van planten sterk afhankelijk van bodemgerelateerde standplaatseigenschappen. Veel heeft te maken met het feit dat traditioneel groenbeheer ervan uitgaat dat de bodem zo bewerkt wordt dat hij aan de groeivereisten van de meeste planten voldoet: matig voedselrijk, niet te zuur of te kalkrijk (pH = 5,5 - 6,0 voor zandige bodems, pH = 6,0 - 6,5 voor leemachtige bodems en pH = 7,0 voor kleibodems), goed waterdoorlatend (geen waterstagnatie, maar ook geen uitdroging), vochthoudend (niet uitdrogen in de zomer en niet winternat) en humushoudend. In deze groeiom-

standigheden kunnen de planten zich (al dan niet met intensief beheer) redden. Een evenwichtige beplanting vereist echter dat bij de plantenkeuze rekening wordt gehouden met de bodemeigenschappen. Planten van voedselarme bodems kunnen ook groeien in meer voedselrijke situaties, maar ze kunnen er niet op tegen de concurrentiekracht van veel soorten die het ook goed doen in die voedselrijke situaties. Worden ze niet verzorgd door intensief beheer, dan worden ze gewoon weggeconcentreerd. Door soorten te kiezen die aangepast zijn aan de bodemeigenschappen en die qua concurrentiekracht aan elkaar gewaagd zijn, kunnen zelfregulerende beplantingen gecreëerd worden die met minimale arbeidsinspanning beheerd kunnen worden.

In dit punt bespreken we kort enkele bodemkenmerken en hun invloed op de beplanting. We geven ook mee wat geschikte oplossingen zijn voor moeilijke bodems of bodems met extreme eigenschappen en waarop gelet moet worden bij de aanvoer van nieuwe grond. Informatie over geschikte grond voor het vullen van bloembakken en hangmanden is terug te vinden in III-C11.

## 4.1 Bodemtextuur, grondsoort

De bodem bestaat uit een mengeling van korrels van verschillende groottes. Afhankelijk van de grootte van de korrels spreken we van klei (< 0,002 mm), leem (0,002 - 0,05 mm), zand (0,05 - 2 mm), grind en stenen (> 2mm). De combinatie van de zand-, leem- en klei-fracties bepaalt de bodemtextuur (figuur II.10). Dikwijls komen zand en leem samen voor. Wanneer de bodem voor minder dan 50% uit leem bestaat spreken we van een zandbodem, bevat hij meer dan 50% leem, dan spreken we van een leembodem. Voor de overgangstypes spreken we ook van zandig leem en lemig zand. Bodems die grotendeels uit zanddeeltjes bestaan, maar waar 8 - 25% kleideeltjes in zitten, noemt men zavel. Bodems met meer dan 25% kleideeltjes zijn kleibodems.



Figuur II.10: Bodemtextuurdriehoek met de bodemtextuurklassen en hun begrenzing zoals in België gehanteerd (Langohr & Ampe 2006).

De grootte en stapeling van de korrels heeft invloed op de eigenschappen van de bodem (tabel II.5). Hoe kleiner de korrels, hoe minder ruimte tussen de korrels en hoe beter water en voedingsstoffen aan de korrels gebonden worden. Klei (kleinste korrels) houdt dus veel beter water en voedingsstoffen vast dan zand. Dit verklaart waarom de bodemtextuur een van de basiscriteria is waarmee men rekening moet houden bij de plantenkeuze.

Tabel II.5: Korrelgroottefracties en hun algemene eigenschappen.

	Klei	Leem	Zand	Grind en stenen
Korrelgrootte	< 0,002 mm	0,002 - 0,05 mm	0,05 - 2 mm	> 2 mm
Voedrijkdom	Groot	Matig	Laag	Geen
Vochthoudend vermogen	Groot	Matig	Laag	Geen
Doorwortelbaarheid	Klein	Matig	Groot	Zeer groot
Uitdroging	Traag	Matig	Snel	Zeer snel
Bevriezen van water in de bodem	Traag	Matig	Snel	Zeer snel

**Kleibodems** zijn dikwijls voedselrijk en vochtig; dit geldt vooral voor kleibodems van kwartaire oorsprong, vb. polders of in beekvalleien. Kleibodems van tertiaire oorsprong zijn dit veel minder en ze dragen dan ook dikwijls zuurminnende vegetaties. Het water dringt bij kleibodems maar moeilijk doorheen de bodem en bij hevige regenval blijven soms plassen op de bodem staan. Doordat water sterk aan de bodemkorrels gebonden is, drogen kleibodems maar langzaam uit en warmen ze ook traag op. In vochtige toestand zijn kleibodems kneedbaar ('boetseerklei'). Wanneer kleibodems uitgedroogd worden ze hard en krimpen ze. Voor plantenwortels zijn kleibodems moeilijk doordringbaar. Hoe meer organisch materiaal in de bodem, hoe beter de bodemstructuur en hoe beter doordringbaar de bodem wordt, zowel voor water als voor plantenwortels (zie verder). Kleibodems kunnen kalkarm of kalkrijk (tertiaire klei vs. polderklei).

Zeer zware kleibodems kunnen lichter en meer poreus gemaakt worden door het toevoegen van zand of fijn grind. Het toevoegen van compost helpt om de structuur van de bodem te verbeteren waardoor hij luchtiger wordt en beter voedingsstoffen vasthoudt.

Kleibodems zijn minder geschikt voor de aanleg van bloemenakkers en soortenrijke bloemenweiden. Ze zijn wel zeer geschikt voor de aanleg van aantrekkelijke oeverbegroeiingen en beplantingen met ruigtekruiden.

**Leembodems** bestaan gemiddeld uit iets grotere bodempartikels. Ze houden minder goed water vast dan klei en zijn doorgaans iets minder voedselrijk. Meestal zijn ze kalkarm. In diepere lagen zijn leembodems wel kalkrijker. Dikwijls komen zand en leem samen voor. Voor de overgangstypes spreken we ook van (licht) zandleem en lemig zand (figuur II.10). Leembodems warmen snel op.

Op matig voedselrijke, vochthoudende bodems kunnen heel wat planten toegepast worden. Op leembodems kunnen zeer aantrekkelijke onderbegroeiingen gerealiseerd worden en op iets voedselarmere leembodems, aantrekkelijke bloemenweiden.

**Zandbodems** zijn, tenzij ze een ondiepe grondwatertafel hebben, zeer goed waterdoorlaatbaar. Samen met het water spoelen ook veel voedingsstoffen weg. Daardoor zijn zandbodems dikwijls

voedselarme bodems. Hoe meer organisch materiaal in de bodem, hoe meer zandbodems water en voedingsstoffen kunnen vasthouden (zie verder). Het toevoegen van leem of klei kan helpen om zandbodems meer water en nutriënten te laten vasthouden.

Zandbodems zijn in principe zeer geschikt voor bloemenakkers. Niet al te voedselarme zand(leem) bodems zijn geschikt voor de aanleg van soortenrijke graslanden.

**Stenige bodems** komen van nature weinig voor in Vlaanderen. In specifieke situaties (vb. groendak, bij een gebouw, rond punt...) kunnen verwante situaties gecreëerd worden. Dergelijke bodems zijn sterk waterdoorlatend. Stadsbodems zijn dikwijls door de aanwezigheid van puin nog het best met stenige bodems te vergelijken (II-A4.6).

**Veenbodems** zijn niet mineraal van oorsprong, maar organisch. Ze bestaan uit afgestorven plantenmateriaal dat door zuurstofarme omstandigheden slecht verteert en tot een turfachtige massa in elkaar wordt geperst. In veenbodems zijn de structuren van plantenresten meestal nog duidelijk te zien. Veenbodems zijn van nature gebonden aan (zeer) natte plaatsen. Laagveen staat met grondwater in contact en komt meestal voor in alluviale gebieden. Hoogveen ontstaat op plekken boven de grondwatertafel en wordt uitsluitend door regenwater gevoed. Hoogvenen zijn voedselarme, zure milieus met een zeer typische plantengroei zoals Eenarig wollegras (*Eriophorum vaginatum*), Beenbreek (*Narthecium ossifragum*), talrijke veenmossen (*Sphagnum* spp.) en Zompzegge (*Carex canescens*). Een pakket laagveen van een meter dik kan binnen een eeuw ontstaan, voor hoogveen kan dat meer dan 1000 jaar duren. Wanneer veenbodems droog komen te staan, bijvoorbeeld door een waterpeilverlaging, komt er zuurstof bij de half verteerde plantenresten en gaat de vertering verder. Hierdoor komen er veel voedingsstoffen vrij en ontstaan dikwijls ruigtekruidenbegroeiingen. Het 'veraarden' van veenbodems is een onomkeerbaar proces.

In tuinen en openbaar groen in België komen amper veenbodems voor. Niettemin bieden tuincentra veenplanten aan zoals Veenpluis (*Eriophorum angustifolium*). Deze planten kunnen niet op tegen de concurrentie met andere soorten op andere dan veenbodems.

## 4.2 Bodemstructuur

Bodemkorrels kunnen afzonderlijk of gegroepeerd in aggregaten (= stabiele structuur gevormd door bodemkorrels en organisch materiaal) voorkomen. De bodemstructuur wordt bepaald door de manier waarop bodemkorrels zich in aggregaten hebben verenigd en de manier waarop die aggregaten in de ruimte gerangschikt zijn. De bodemstructuur bepaalt het aantal en de vorm van de poriën in de bodem, d.w.z. de verhouding bodem/lucht + water. Een bodemstructuur is goed wanneer door de opbouw van stabiele aggregaten een gunstige verhouding tussen drainage- en nuttige waterbergingsporiën verzekerd is.

Een bodem met een **korrelstructuur** heeft bodemkorrels die afzonderlijk naast en op elkaar liggen; je kan ze vergelijken met een hoop graankorrels. Dat is een slechte structuur. Puur minerale bodems en gezeefde bodems hebben een zeer slechte bodemstructuur. Het poriënvolume is er klein (25 vol. %). Een korrelstructuur wordt aangetroffen in humusarme zandgronden. Een bodem met een **kruimelstructuur** heeft bodemkorrels die aan elkaar kleven tot aggregaten; ze vormen aardkluitjes of kruimels met afgeronde vormen, die ordeloos op elkaar liggen; men kan ze vergelijken met broodkruimels. Dit is een goede structuur. Het poriënvolume is groot (60 vol. %). Een mooie kruimelstructuur vindt men o.m. in uitwerpselen van regenwormen of in molshopen ([www.bodemacademie.nl](http://www.bodemacademie.nl)).

## Bodemstructuur verbeteren

De bodemstructuur kan verbeterd worden door organisch materiaal onder te werken of groenbemers in te zaaien. Het **organisch materiaal** dat hiervoor gebruikt kan worden is velerlei, maar het gebruik van **groencompost** heeft de voorkeur. Eventueel kan ook gft-compost worden gebruikt. Champost, een restproduct van de champignonteelt, is minder geschikt omdat het zeer basisch is en een hoog zoutgehalte heeft. Door het hoge zoutgehalte wordt water aan de planten onttrokken. Dikwijls bevat het ook resten van chemische bestrijdingsmiddelen.

**Groenbemers** worden ingezaaid en op het einde van het groeiseizoen (gedeeltelijk) ondergespit. Door het onderspitten verhoogt het organische gehalte van de bodem wat bevorderlijk is voor het bodemleven en bijgevolgd voor de bodemstructuur. Het onderwerken van groenbemers gebeurt op zware gronden voor de winter, op lichtere gronden na de winter. De planten mogen niet te diep ondergewerkt worden opdat er een goede aërobe afbraak zou plaatsvinden. Na het onderwerken wordt de bodem best pas na 2 - 3 weken ingezaaid of beplant. Facelia (*Phacelia tanacetifolia*) is een bloemrijke groenbemester die zeer in trek is bij bijen en zweefvliegen. Groenbemers die tot de vlinderbloemigen behoren, fixeren atmosferische stikstof en 'bemesten' de bodem (vb. Erwt (*Pisum sativum*), bonen (*Phaseolus* spp.), Rode klaver (*Trifolium pratense*), Bastardklaver (*T. hybridum*), wikke (*Vicia* spp.), lupine (*Lupinus* spp.), Seradella (*Ornithopus sativus*) en Luzerne (*Medicago sativa*)). Sommige groenbemers wortelen zeer diep (vb. Luzerne (*Medicago sativa*)) en kunnen voor andere planten onbereikbare nutriënten uit diepere bodemlagen naar boven halen. Wanneer ze later ondergespit worden, worden die voedingsstoffen vrijgegeven aan de bodem.

## Gecompacteerd bodem

### Omschrijving

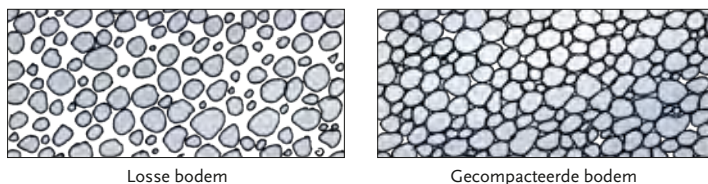
In gecompacteerd of verdichte bodems is de normale poriënstructuur van de bodem gewijzigd door het samendrukken van de bodemkorrels (figuur II.11). Gecompacteerd bodems ontstaan wanneer de druk op de bodem de draagkracht van de bodem overschrijdt. Bodemcompactatie wordt dikwijls veroorzaakt door zware machines die over het terrein rijden of door veelvuldige betreding. Compactatie door zware machines kan tot 1 m diep gaan en meer, in andere gevallen beperkt de compactatie zich tot de bovenste 30 cm ([www.bodemacademie.nl](http://www.bodemacademie.nl)).

Door de compactatie vermindert het poriënvolume en wordt het transport van water, voedingsstoffen en zuurstof in de bodem beperkt. Verminderde infiltratiecapaciteit zorgt ervoor dat water langer op het maaiveld staat. Verminderde zuurstofuitwisseling zorgt voor meer anaërobe omstandigheden waardoor micro-organismen die in macroporiën leven, verdwijnen. De meeste planten groeien zeer slecht tot niet op gecompacteerd bodems. Plantenwortels kunnen moeilijk in de bodem doordringen en de wortel- en plantengroei vertraagt. Tredplanten zoals Grote weegbree (*Plantago major*) en Gewone paardenbloem (*Taraxacum officinale* aggr.) kunnen tot op zekere hoogte, wel groeien op gecompacteerd bodems en steken er gewoonlijk snel de kop op.

Gecompacteerd bodems zijn te herkennen aan de waterplassen die na hevige regenval op het terrein blijven staan, de tredplanten die erop voorkomen of door de weerstand wanneer een spade in de bodem gestoken wordt. In geval van twijfel kan het bodemprofiel bekeken worden met specifieke bodemapparatuur (vb. prikboor en/of penetrograaf).

Niet alle bodems zijn even gevoelig voor compactatie. Volgende bodems zijn gevoelig voor compactatie (Sieghardt *et al.* 2005, Inverde 2008):

- vochtige klei- en leembodems (i.t.t. droge bodems met een grove textuur)
- natte bodems die weinig organisch materiaal bevatten (humus speelt een belangrijke rol in het behoud van een goede bodemstructuur door het aantrekken van bodemorganismen die stabiele aggregaten vormen).
- gezeefde bodems
- kale bodems (i.t.t. bodems die begroeid zijn of afgedekt zijn met een organische mulchlaag)



Figuur II.11: In gecompacteerd bodems zijn er minder poriën. Hierdoor wordt het transport van water, voedingsstoffen en zuurstof in de bodem geremd, wat op zijn beurt de plantengroei inhibeert.

## Preventie

Bodemverdichting dient te alle prijze vermeden te worden. Gezeefde bodems worden afgeraden omdat ze gevoeliger zijn aan compactatie. Preventieve maatregelen bij beheerhandelingen zijn o.m. aangepaste bandendruk en goede verdeling van de wiellast van beheermachines, ruimtelijke verdeling van de rijpaden en lage betredingsfrequentie; dit alles rekening houdend met de draagkracht van de bodem (vochtregime en bodemtype). Meer informatie hierover is te vinden in o.m. Van De Vreken *et al.* (2009).

## Herstel

Het herstel van bodemcompactatie door **biologische activiteit** en **natuurlijke processen** (cf. afwisselende vries- en dooiperiodes) kan volstaan om verdichte bodems te herstellen, maar dit duurt gemakkelijk 30 tot 40 jaar (ANB 2004). Voor het herstel van bodemcompactatie is meestal menselijke tussenkomst vereist (Van De Vreken *et al.* 2009).

Verdichte bodems kunnen hersteld worden door het inzetten van **specifieke plantensoorten** of door mechanische bodembewerking. Omdat plantenwortels dagelijks in volume toe- en afnemen, zorgen ze ervoor dat de bodem rond de wortels lossere wordt. Enkele diepwortelende planten die in staat zijn om sterk gecompacteerd bodems te doorboren zijn Luzerne (*Medicago sativa*), Gele mosterd (*Sinaps alba*) en Rode klaver (*Trifolium pratense*) (Van De Vreken *et al.* 2008). Voor **mechanische decompactatie** zijn bodembewerkingen nodig die zorgen voor een betere lucht- en waterhuishouding en een vergroting van de doorwortelbare ruimte. De diepte van de grondbewerking is uiteraard afhankelijk van de diepte van de compactatie. Een eerste optie zijn **bodembewerkingen** die de bodem **openscheuren**. Niet-kerende bodembewerkingen genieten de voorkeur omdat ze de bestaande bodemlagen niet te veel door elkaar te halen. Voor gecompacteerd bosgronden kan een bosfrees of een schijveneg ingezet worden (Van De Vreken *et al.* 2008). Een andere optie is het zgn. 'ploffen'. Hierbij wordt via een holle lans onder hoge druk lucht geïnjecteerd in de bodem. Hierdoor wordt de bodem losgescheurd en ontstaan er luchtkanalen. Eventueel kunnen deze openingen gevuld worden

met zand om de beluchting te bevorderen (Sieghardt *et al.* 2005) of met bodemverbeters (vb. compost) om het bodemleven te stimuleren. Diepe bodemcompactie kan door een diepe grondbe- werking met een grijpkraan of kraan met grijpbak ongedaan gemaakt worden. De grond wordt hierbij van op de gewenste diepte opgetild en weer neergelaten (ANB 2008, mondeling G. Coremans).

Deze bodembewerkingen maken de bodem meestal ook losser. Hierdoor verliest de bodem draag- kracht en is hij extra gevoelig voor compactie. Daarom is het zeer belangrijk achteruit te werken zodat de machines niet over de net gescheurde bodem moeten rijden. Het duurt een tijdje vooraleer de bodem weer gestabiliseerd is en aan draagkracht wint.

Soms wordt het inzetten van (uithemse soorten) regenwormen als maatregel naar voor geschoven om bodems te decompacteren. Maar naast de ecologische risico's die verbonden zijn aan het uitzetten van organismen, is ook de effectiviteit van deze maatregel niet steeds duidelijk (Van De Vreken *et al.* 2008). Wel algemeen aanvaard is de positieve rol van regenwormen op de bodemstructuur door de vorming van bodemaggregaten, grotere porositeit, betere doorluchting en waterinfiltratie (Faber & van der Hout 2009).

### 4.3 Bodemhorizonten

In de bodem spelen zich heel wat processen af die ervoor zorgen dat de meeste bodems een gelaagde structuur krijgen (tabel II.6). De verschillende bodemlagen worden bodemhorizonten genoemd en worden aangeduid met een hoofdletter. De gelaagdheid van de bodem wordt het bodemprofiel genoemd. Het duurt lang voor een bodemprofiel wordt opgebouwd en er moet bijgevolg zorgzaam mee omgesprongen worden. Daarom wordt bodembewerking beter zoveel mogelijk vermeden. In stedelijke omgeving is het bodemprofiel door herhaaldelijke bewerkingen en egaliseren dikwijls slecht ontwikkeld. Ook alluviale, natte bodems hebben gewoonlijk geen profielontwikkeling.

Tabel II.6: Bodemhorizonten bij goed ontwikkelde bodems. Weinig ontwikkelde bodems vertonen enkel een A-horizont bovenop een C-horizont ([www.bijenhulpdesk.nl](http://www.bijenhulpdesk.nl)).



## Verstoorde bodem

Bij bodemwerken wordt het bodemprofiel verstoord, de verschillende lagen worden dooreen gehaald. Op verstoorde bodems komen typische 'storingsvegetaties' voor met veel eenjarige en tweejarige soorten. Een verstoord bodemprofiel kan niet kunstmatig hersteld worden, er is tijd nodig om de verschillende bodemvormende processen hun werk te laten doen en opnieuw een bodemprofiel op te bouwen.

Op sterk verstoorde bodems is het beter om het eerste jaar groenbemesters of bloemenakkers in te zaaien en pas het daaropvolgende jaar te starten met de aanleg van de beplanting. De verstoorde bodem is immers een ideaal kiembed voor allerlei pionierplanten en de kans op slagen van een beplanting is laag (Hop 2008). De bovengrondse delen van deze groenbemesters of de bloemenakker, worden het best gewoon gemaaid en niet ondergewerkt. Door groenbemesters te kiezen die veel voedingsstoffen opnemen (vb. Italiaans raaigras (*Lolium multiflorum*)), worden bij het maaien en afvoeren van de planten voedingsstoffen aan de bodem onttrokken. Door groenbemesters te kiezen die atmosferische stikstof fixeren (vlinderbloemigen), wordt de bodem 'bemest' (vb. Erwt (*Pisum sativum*), bonen (*Phaseolus* spp.), Rode klaver (*Trifolium pratense*), Bastaardklaver (*T. hybridum*), wikke (*Vicia* spp.), lupine (*Lupinus* spp.), Seradella (*Ornithopus sativus*) en Luzerne (*Medicago sativa*)). Facelia (*Phacelia tanacetifolia*) is een aantrekkelijke groenbemester die veel bijen en zweefvliegen aantrekt.

Omdat het lang duurt voor een stabiele bodem is opgebouwd, wordt er beter zorgzaam mee omgesprongen. Het is zonde om stabiele bodems te verstoren om vb. een bloemenakker aan te leggen. Bloemenakkers worden beter voorzien op plekken waar de bodem door vb. nieuwbouwwerken of wegenwerken werd verstoord. Tips om de bodemstructuur van verstoorde bodems te verbeteren staan in II-A4.2.

## 4.4 Bodemeigenschappen

### Bodemvruchtbaarheid

De bodemvruchtbaarheid wordt door een reeks van factoren bepaald, onder meer: grondsoort, voedselrijkdom, zuurtegraad (pH), bodemstructuur, waterhuishouding, klimaat, humus en bodemleven (Koster 2007).

De bodems van tuinen en parken zijn dikwijls door diepspitten en intensieve organische bemesting bijzonder vruchtbaar geworden en nog het meest vergelijkbaar met natuurlijke colluviale en/of alluviale bodems. Op zwaar bemeste bodems komen begroeiingen voor die meestal arm zijn aan plantensoorten, zoals raaigrasweiden en brandnetelruigten. Ze ontwikkelen een aanzienlijke biomassa en produceren in het najaar ook veel strooisel (het zijn immers meestal hemicryptofyten). Hierdoor zijn ze interessant voor ongewervelde dieren. De competitie tussen de plantensoorten op zwaar bemeste bodems is zeer intens, zowel boven- als ondergronds. Forse soorten winnen die competitiestrijd meestal ten koste van kleinere soorten, tenzij ze door een zomers maaibeheer worden tegengewerkt. Voor meer plantensoortenrijke begroeiingen is een minder voedselrijke bodem nodig. Toch kunnen ook op zwaar bemeste bodems aantrekkelijke – zij het dan plantensoortenarme – beplantingen gerealiseerd worden (tabel II.7).



Tabel II.7: Enkele aantrekkelijke inheemse soorten, geschikt voor zeer voedselrijke standplaatsen (www.synbiosys.alterra.nl/ecotopen).

	Pionier	Grasland	Ruigte	Bos
(zeer) Nat	<i>Alisma plantago-aquatica</i> <i>Bidens tripartita</i> <i>Epilobium palustre</i> <i>Veronica beccabunga</i>	<i>Caltha palustris</i> <i>Carex disticha</i> e.a. <i>Equisetum palustre</i> <i>Galium palustre</i> <i>Mentha x verticillata</i> <i>Myosotis scorpioides</i> <i>Potentilla anserina</i>	<i>Angelica sylvestris</i> <i>Caltha palustris</i> <i>Carex acutiflorus</i> e.a. <i>Epilobium</i> spp. <i>Euphorbia palustris</i> <i>Iris pseudacorus</i> <i>Leucojum aestivum</i> <i>Lythrum salicaria</i> <i>Mentha longifolia</i> <i>Myosotis scorpioides</i> <i>Stachys palustris</i> <i>Symphytum officinale</i> <i>Thalictrum flavum</i> <i>Valeriana repens</i>	<i>Angelica sylvestris</i> <i>Caltha palustris</i> <i>Cardamine amara</i> <i>Leucojum aestivum</i> <i>Lythrum salicaria</i> <i>Myosotis scorpioides</i> <i>Stachys palustris</i> <i>Symphytum officinale</i> <i>Valeriana repens</i>
Vochtig		<i>Lamium album</i> <i>Leontodon autumnalis</i> <i>Malva alcea</i> <i>Malva moschata</i> <i>Pastinaca sativa</i> <i>Ranunculus acris</i> <i>Ranunculus ficaria</i> <i>Trifolium pratense</i> <i>Trifolium repens</i>	<i>Angelica sylvestris</i> <i>Malva alcea</i> <i>Symphytum officinale</i> <i>Thalictrum flavum</i> <i>Epilobium hirsutum</i>	<i>Dactylis glomerata</i> <i>Galeopsis tetrahit</i> <i>Glechoma hederacea</i> <i>Lamium album</i> <i>Lamium maculatum</i> <i>Ranunculus ficaria</i> <i>Symphytum officinale</i> <i>Telekia speciosa</i>
Droog		<i>Crepis capillaris</i> <i>Glechoma hederacea</i> <i>Potentilla reptans</i>		<i>Alliaria petiolata</i> <i>Euonymus europaeus</i> <i>Geranium robertianum</i> <i>Nepeta cataria</i> <i>Veronica hederifolia</i>

Eventueel kan de bodem door (intensief) te maaien en het maaisel af te voeren geschikter gemaakt worden voor de vestiging van andere soorten (II-D4.1). In principe worden met het maaisel wel voedingsstoffen afgevoerd, maar in de meeste gevallen is de aanvoer (o.m. via de lucht) groter dan de afvoer. Van een echte vershraling is doorgaans slechts sprake op heel lange termijn. Het is vooral door de openingen die in de vegetatie ontstaan door het weghalen van het maaisel dat tal van soorten kansen krijgen. Op zandgronden bereikt men het snelst resultaat.

Er zijn ook nog andere, meer ingrijpende manieren, waarop zwaar bemeste bodems kunnen worden aangepakt (plaggen of afgraven van de bovengrond, bovengrond vervangen door voedselarme grond, voedselarme grond boven voedselrijke grond brengen of bodemprofiel omkeren). De bespreking van deze technieken valt echter buiten het bestek van dit vademecum. We verwijzen hiervoor naar den Hengst (1993) en Londo (2010).

## Humusgehalte

Planten en dieren sterven vroeg of laat af en de resten komen terecht op de bodem en zorgen er voor een aanrijking met koolstof en andere stoffen. Organisch materiaal bestaat enerzijds uit levende organismen (plantenwortels, regenwormen, micro-organismen...), anderzijds uit dierlijke en plant-

aardige afvalproducten (plantenresten, compost, mest...). Gewoonlijk bevat alleen de bovenste laag van de bodem organisch materiaal. Een bodem zonder organisch materiaal noemen we een minerale bodem. Veenbodems bevatten dan weer bijna uitsluitend organisch materiaal. **Humus** is het min of meer stabiele deel van de organische stof dat overblijft wanneer de op en in de bodem aanwezige plantaardige en dierlijke afvalproducten afgebroken en omgezet zijn door micro-organismen. Bij het afbraakproces komen voedingsstoffen beschikbaar voor planten (o.a. stikstof, fosfor en kalium). Naargelang de mate van omzetting van het organisch materiaal onderscheidt men o.m. mor (ruwe humus), moder en mull (milde humus) (tabel II.8). Mull is het meest kruimelig van structuur en het meest interessant voor de meeste plantensoorten. Het komt voor op plekken waar veel vers organisch materiaal dankzij een hoge biologische bodemactiviteit omgezet wordt tot humus. Op armere, zuurdere bodems wordt dikwijls mor of moder gevormd.

Wanneer over humusrijke bodems gesproken wordt, worden meestal bodems met mull bedoeld. Ze zijn meestal zwart tot donkerbruin van kleur. Bossen hebben dikwijls een humusrijke bodem. Moderne akkers hebben meestal een humusarme bodem omdat er veel organisch materiaal wordt afgevoerd door de oogst van gewassen. Bovendien wordt door het ploegen het weinige organische materiaal sterk vermengd over de bovenste bodemlaag. Vrijwel humusloze bodems komen voor in stuifzanden. Bodems met een typische zandkleur zijn meestal humusarm.

Tabel II.8: Soorten humus (Kubiena 1953, Hansen & Stahl 1993, Koster 2001).

Humussoort	Omschrijving
Strooisel	Onverteerde plantenresten die geleidelijk aan afgebroken worden en omgezet worden in humus.
Mor (ruwe humus)	Overwegend amorfe humus die typisch is voor zure, arme gronden met weinig bodemontwikkeling. In zure of droge omstandigheden worden organische en minerale componenten weinig gemengd en gaat de humusvorming moeizamer. De afbraak gebeurt voornamelijk door fungi. Typische mor-planten zijn Dalkruid ( <i>Maianthemum bifolium</i> ), Zevenster ( <i>Trientalis europaea</i> ) en Rode bosbes ( <i>Vaccinium vitis-idaea</i> ).
Moder	Humus die veel uitwerpselen van kleine ongewervelde bodemdieren bevat en waarbij menging is tussen organisch en mineraal materiaal (komt vooral voor op zandgronden).
Mull (milde humus)	In vochthoudende, kalkrijke bodems en onder begroeiingen die gemakkelijk verteerbaar strooisel produceren, vergaat organisch materiaal snel en wordt het goed gemengd met minerale componenten door o.m. de activiteit van regenwormen. Het resultaat is kruimelige mull-humus. Veel typische bosplanten houden hiervan.

### Wat doet humus?

Het humusgehalte van de bodem is een belangrijke factor voor de vruchtbaarheid van de bodem. Humus kan voedingsstoffen en water vasthouden en ze nadien weer afstaan net zoals bodemkorrels. Daardoor is de bovenste laag van de bodem die humus bevat, meestal voedselrijker dan de onderliggende minerale bodem. Daarnaast verbetert humus ook de structuur van de grond (mull heeft een kruimelige structuur). Humus maakt de bodem meestal ook iets zuurder.

De eigenschappen van de minerale bodem worden door de aanwezigheid van humus minder uitgesproken:

- Humus zorgt ervoor dat zandgronden beter water en voedingsstoffen kunnen vasthouden.

- Humus verbetert de structuur van kleigronden waardoor ze niet keihard worden wanneer ze uitdrogen of niet versmeren als ze waterverzadigd zijn.

### Rekening houden met humusgehalte bij ontwerp

Sommige planten, zoals vele stinzenplanten, komen enkel voor op relatief humusrijke bodems met een losse, luchtige, kruimelige structuur. Op humusarme bodems kan dus niet zomaar een bosje met een onderbegroeiing met stinzenplanten worden aangelegd. Op humusrijke bodems is het zonde om een bloemenakker aan te leggen. Bloemenakkers stellen immers minder eisen aan de bodem. Humusarme bodems zijn vaak goede uitgangssituaties voor kruidachtige begroeiingen, die kenmerkend zijn voor schrale bodems. Soorten zoals Linnaeusklokje (*Linnaea borealis*), Dalkruid (*Maianthemum bifolium*), Lelietje-van-dalen (*Convallaria majalis*), Zevenster (*Trientalis europaea*) en Blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*) doen het goed op bodems met mor.

### Zuurtegraad

De zuurtegraad (pH) van de Vlaamse bodems ligt tussen 3 en 8. De grenzen waarbinnen de meeste soorten kunnen groeien liggen tussen pH 4 en 8. Daarbuiten kunnen alleen specialisten groeien (Koster 2001).

De zuurtegraad (pH) van de bodem wordt om praktische redenen onderverdeeld in drie categorieën ([www.vasteplant.be](http://www.vasteplant.be)):

- pH 4,5 - 5,5: zuur, kalkvrij
- pH 5,5 - 6,5: neutraal
- pH 6,5 - 7,5: basisch, kalkrijk

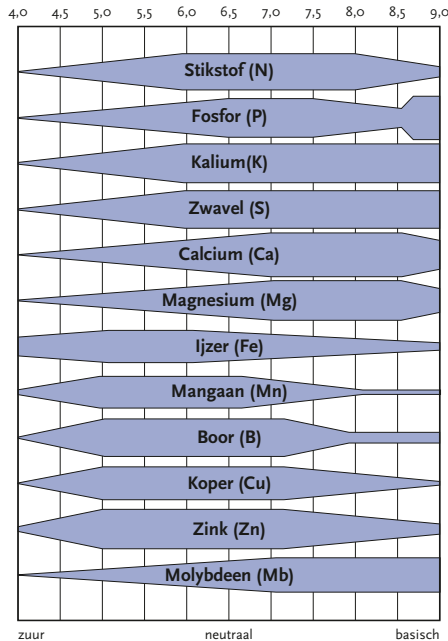
De pH van de bodem hangt af van verschillende factoren, o.m. van de minerale samenstelling van de grond, het humusgehalte (een hoog humusgehalte in de bodem maakt de bodem zuurder), omzetting- en uitspoelingsprocessen van minerale zouten, de invloed van (zure) regen, de werking van de seizoenen... De groei van planten maakt bodems zuurder (lagere pH) door de afgifte van organische zuren en waterstofionen door levende wortels. Maar in een natuurlijke, lang-gevestigde vegetatie verandert er weinig in de bodem.

Leembodems zijn meestal kalkarm. De eventuele kalk wordt via de percolerende neerslag meegevoerd naar diepere bodemlagen. Klei- en zandbodems kunnen kalkrijk (basisch, hoge pH) of kalkarm (zuur, lage pH) zijn.

### Welke invloed heeft de zuurtegraad?

De **beschikbaarheid van voedingsstoffen** verandert in functie van de pH (figuur 11.12). Zure bodems hebben weinig uitwisselbaar calcium ( $\text{Ca}^{++}$ ). Alkalische (basische) tot neutrale gronden hebben een groot reservoir uitwisselbaar calcium.

Tussen pH 6 en 7,5 zijn de meeste voedingsstoffen voor planten redelijk tot het best beschikbaar. Vandaar dat een optimale pH voor de meeste planten ergens tussen pH 5,5 en 7 ligt. Omdat bij **zure bodems** verschillende nutriënten aan de bodem gebonden blijven, leveren zure bodems vaak een **lagere plantaardige productie** dan basische bodems (maar als de zuurtegraad te hoog is, treedt hetzelfde verschijnsel op).



Figuur 11.12: De beschikbaarheid van voedingsstoffen voor planten varieert met de pH van minerale bodems (die slechts enkele % organische stof bevatten). Hoe breder de balkjes, hoe groter de beschikbaarheid.

De zuurtegraad van de bodem heeft een invloed op de **micro-organismen** in de bodem. Micro-organismen hebben ook een pH waarin ze optimaal groeien en overleven. De range is verschillend voor verschillende groepen. Buiten die range krijgen ze het moeilijk. Tabel 11.9 vat het pH-bereik samen dat het meest geschikt is voor verschillende micro-organismen die gunstig inwerken op planten en hun groei.

Tabel 11.9: Het pH-bereik voor verschillende micro-organismen die voordelig zijn voor planten (Handreck & Black 2010).

Micro-organisme	Optimaal pH-bereik	Opmerkingen
Rhizobium bacteriën	> 5	H <sup>+</sup> is toxisch voor deze organismen; inoculatie van de wortels van vlinderbloemigen vergt Ca. Dit bacteriëngenus fixeert luchtstikstof.
Ectomycorrhiza (fungi)	4 - 6, sommige tot 7	Hogere pH's verhinderen de verbreiding van ectomycorrhiza naar kiemplanten en de infectie van kiemplanten met deze fungi. Mycorrhiza zijn belangrijk voor de opname van water en voedingsstoffen uit de bodem.
Endomycorrhiza (fungi)	4,5 - 8	Sommige soorten nog effectief bij hogere pH's.
Afbrekers van organische stof	5 - 9	Bacteriën en actinomyceten worden minder talrijk wanneer de pH daalt; fungi (schimmels), die trage afbrekers zijn, domineren bij lage pH.
Bacteriën die ammonium tot nitraat omzetten	> 6	Ammonium van meststoffen wordt slechts traag omgezet naar nitraat in een bodem met pH < 6.
Bacteriën die fungi aanvallen	6,5 - 7,5	Sommige zijn actief bij hogere of lagere pH maar effectiviteit is het grootst in condities bij pH 7.

**Kalkhoudende bodems** hebben **meestal** een **betere bodemstructuur** dan zure bodems. In kalkhoudende bodems is er een snellere omzetting van organische stof. Kalk stimuleert de ontwikkeling van bacteriën en straalesschimmels (actinomyceten) die instaan voor de afbraak van organische stoffen. Daarnaast zorgt kalk door omzetting van ammoniumverbindingen in nitraat dat stikstof beschikbaar maakt voor planten. Kalkbemesting zorgt er dus voor dat voedingsstoffen beschikbaar worden voor planten. Dit blijft echter niet duren: door bekalking wordt ook de humus in de bodem afgebroken. In eerste instantie zorgt dit voor een aanbod aan voedingsstoffen, maar op langere termijn zal de daling van het humusgehalte een verarming van de bodem meebrengen. Vandaar de zegswijze: 'bekalken leidt tot rijke vaders en arme zonen'. Dit fenomeen is het meest opvallend op zandbodems. Bekalken wordt vanuit de visie Harmonisch Park- en Groenbeheer afgeraden.

Op **humusarme gronden** en in **water** heeft kalk ook een ander effect. Het bindt fosfor, waardoor dit voor de planten moeilijker beschikbaar is. **Kalkrijke** gronden zijn daardoor in het algemeen wat **schraler** en worden in de natuur gekenmerkt door een andere compositie van planten. Verder kan de factor kalk, doordat die nutriënten vrijmaakt, ook droogte min of meer compenseren. Daardoor zijn kalkrijke gronden **minder droogtegevoelig** (Koster 2001).

### **Rekening houden met zuurtegraad bij ontwerp**

De meeste planten groeien het best bij een pH tussen 5,5 en 7, sommige soorten groeien echter beter in zure of in alkalische bodems. Zo zijn Rozemarijn (*Rosmarinus officinalis*) en Lavendel (*Lavandula angustifolia*) kalkminnend en komen Grootbloemig drieblad (*Trilium grandiflorum*), Rode bosbes (*Vaccinium vitis-idaea*) en Vleeskleurige dophei (*Erica carnea*) voor op kalkarme bodems. Heidevegetaties zijn typisch voor zure zandbodems (III-C7). Een speciale soort zure bodems zijn veenbodems (II-A4.1). Planten die van nature groeien op zure bodems, kunnen dikwijls ook groeien op minder zure bodems (vb. Gewone ossentong (*Anchusa officinalis*), Geitenbaard (*Aruncus dioicus*)). In theorie zouden zuurminnende soorten zelfs kunnen groeien op een bodem met pH = 7 als er maar veel goed gerijpte compost toegevoegd wordt aan de bodem (de organische bestanddelen zorgen ervoor dat sporenelementen beschikbaar blijven voor de zuurminnende planten). Uiteraard is dit binnen het kader van de visie Harmonisch Park- en Groenbeheer niet de bedoeling! Soorten die goed groeien op sterk alkalische bodems (pH > 8) kunnen daarentegen al schade oplopen op bodems met pH = 6.

**Verzuring** tengevolge van stikstofdepositie is een van de grote milieuproblemen in Vlaanderen. Sommige soorten profiteren hiervan, terwijl andere juist zwaar achteruit gaan. Gewoon haakmos (*Rhytidiadelphus squarrosus*) is een courante mossoort die het goed doet door die zure depositie (Bijlsma *et al.* 2009). Het komt vaak massaal voor in gazons en bloemenweiden op zure, schrale zandgrond. Gewoon haakmos wordt het best gewoon getolereerd. Zolang de oorzaak van de zure bodem niet wordt weggenomen, komt het immers steeds weer terug.

### **Bodems met extreme pH**

Extreme pH-waarden kunnen de groei van planten doen dalen door effecten op:

- beschikbaarheid van voedingsstoffen voor planten
- hoeveelheden van voedingsstoffen in de bodem
- toxiciteit
- micro-organismen

Een extreem lage en een extreem hoge bodemzuurtegraad (hoge resp. lage pH) kan directe schade opleveren aan plantenwortels. Bij **extreem lage pH** geraken veel planten vergiftigd. Bij deze zuurtegraden komen toxische hoeveelheden mangaan vrij in het bodemwater. Hetzelfde geldt voor aluminium. Vooral wortelcellen lopen dan schade op. Indien noodzakelijk is een verhoging van de bodempH eenvoudig. Het omgekeerde niet. Door toevoeging van **kalkmaterialen** worden waterstofionen gebonden en stijgt de bodemzuurtegraad. Het kalkmateriaal kan bestaan uit kalk en dit bestaat uit calcium carbonaat (en eventueel een aantal andere stoffen, zoals magnesiumcarbonaat). Dolo-miet (een gemengd calcium- en magnesiumcarbonaat) wordt breed gebruikt, ook in potgrond. Ook houtasse, samengesteld uit oxiden/hydroxiden/carbonaten van Ca, Mg en K, kan als bekalkingsmateriaal gebruikt worden. Het kalkgehalte varieert echter sterk.

Over het algemeen is het echter mogelijk om de plantenkeuze aan te passen aan de zuurtegraad. Zo groeien Azalea's, Rhododendrons en vele heidesoorten op bodems met een pH die rond de 4,5 ligt.

## 4.5 Gidssoorten

Gidssoorten of ook wel **indicatorsoorten** genoemd zeggen iets over standplaatseigenschappen en geven aan in welke richting de beplanting mogelijk kan evolueren. Aan de hand van de spontane plantensoorten die voorkomen kan ook eventueel een aangepast beheer worden voorgesteld. In Koster (2001) zijn uitgebreide tabellen met gidssoorten te vinden. Deze tabellen vormen een goede handleiding om de potenties van een spontane begroeiing in te schatten en deze door een aangepast beheer verder te ontwikkelen. Voor graslanden verwijzen we naar Zwaenepoel (2000). Hieronder beperken we ons tot het geven van enkele gidssoorten die kunnen wijzen op verstoorde bodems, gecompacteerd bodems, strooizout in de bodem, zeer voedselrijke bodems en de aanwezigheid van kwelwater.

Groenvoorzieningen die frequent worden verstoord, vb. door openbreken en het plaatsen van leidingen zijn vaak getooid met **eenjarige plantensoorten** zoals Grote klaproos (*Papaver rhoeas*), Schijfkamille (*Matricaria discoidea*), Echte kamille (*M. recutita*). Ook soorten als Varkensgras (*Polygonum aviculare*) komen frequent voor op **verstoorde plaatsen**. Al deze soorten bouwen een persistente zaadbank op en kunnen jarenlang onzichtbaar in de bodem aanwezig zijn zonder te kiemen, wachtend op een nieuwe bodemverstoring om weer te kunnen kiemen, opgroeien, zaad zetten en weer af te sterven binnen het jaar.

**Gecompacteerd bodems** komen in groenvoorzieningen vaak voor. Doorgaans is aan het bodemoppervlak te zien dat de bodem gecompacteerd is. Plantensoorten die wijzen op gecompacteerd bodems zijn o.m. Greppelrus (*Juncus bufonius*), Grote weegbree (*Plantago major*), Schijfkamille (*Matricaria discoidea*) en Witte klaver (*Trifolium repens*). Deze soorten wijzen dikwijls ook op pioniersomstandigheden.

Het frequent gebruik van **strooizout** langs wegen resulteert niet alleen in beschadiging van veel plantensoorten, de afgelopen decennia hebben zoutminnende planten zich uitgebreid en gevestigd op dergelijke terreinen. Omgekeerd kan het voorkomen van deze zoutminnende plantensoorten ook gebruikt worden als gidssoorten voor (tijdelijke) zoute situaties. In Vlaanderen betreft het vooral het voorkomen van Deens lepelblad (*Cochlearia danica*), Hertshoornweegbree (*Plantago coronopus*) in het binnenland in groenvoorzieningen langs wegen. De verbreiding van de zaden van deze soorten gebeurt via voertuigen en door de windturbulentie veroorzaakt door deze voertuigen.

Soorten als Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Robertskruid (*Geranium robertianum*), Kleefkruid (*Galium aparine*), Gewone vlier (*Sambucus nigra*) en Hondsdraf (*Glechoma hederacea*) zijn uitstekende **gidssoorten voor plaatsen met veel voedingsstoffen, vooral stikstof en fosfor**.

Vooraf in streken met een golvend reliëf kunnen plaatsen optreden waar, al of niet tijdelijk, water uit de grond opborrelt. Wanneer dit puntgewijs gebeurt, spreekt men van bronnen; wanneer dit diffuus en verspreid over een terrein gebeurt, spreekt men van **kwel**. Het betreft telkens het uittreden van grondwater. Dit soort plaatsen wordt dikwijls aangeduid door zgn. **freatofyten of grondwaterplanten**. Voorbeelden hiervan zijn: Bosbies (*Scirpus sylvaticus*), Veldrus (*Juncus acutiflorus*), Gewone koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*), Dotterbloem (*Caltha palustris*).

## 4.6 Omgaan met bodems met extreme eigenschappen

De visie Harmonisch Park- en Groenbeheer pleit ervoor om de aanwezige bodem te behouden en deze zo min mogelijk te verstoren. Pas als de bestaande bodem echt problematisch is, kan een oplossing gezocht worden in bodembewerking en bodemverbetering of het aanvullen of vervangen van de bodem.

### Vervuilde bodem

Er is sprake van een vervuilde bodem wanneer bodemvervuilende stoffen zoals zware metalen (vb. lood, cadmium...), olie en asbest in hoge concentraties in de bodem aanwezig zijn. Sommige stoffen worden door planten opgenomen (vb. cadmium, arseen), andere niet (vb. lood). Op bodems met door planten opneembare verontreiniging, worden beter geen eetbare planten voorzien. Via een beschrijvend bodemonderzoek wordt bepaald of sanering van vervuilde bodems noodzakelijk is. Meer informatie hierover is te vinden op [www.ovam.be](http://www.ovam.be).

### Bouwpuin in de bodem

Bouwpuin in de bodem hoeft niet noodzakelijk een probleem te zijn. Bodems met kalkrijk bouwpuin kunnen een goede uitgangsbasis zijn voor beplantingen van stenige milieus of mediterrane planten (figuur II.13). Dergelijke bodems komen veel voor in stedelijke en verstedelijkte gebieden. Dit maakt ook dat zuurminnende planten op stadsbodems meestal weinig goede standplaatscondities vinden. Op bodems met puin is bij het uitvoeren van bodembewerkingen voorzichtigheid geboden.



Figuur II.13: Gemeenschappelijke, publiek toegankelijke binnentuin die door bewoners tot stand kwam en onderhouden wordt. Voor de realisatie werden 10 vrachtwagens (ca. honderd ton) grof, maar stapelbaar puin in deze tuin verwerkt (Spijkerkwartier, Arnhem, Nederland, foto: Arie Koster).

## Zout in de bodem: zilte milieus en strooizout

Aan de kust en in zones die onder invloed staan van brak water (zilte milieus) zit van nature veel zout in de bodem. In het binnenland komt lokaal een hoger zoutgehalte voor door de toepassing van strooizout op wegen (zie hoger). Dit zout komt in de bodem terecht, maar spoelt er in de loop van het voorjaar weer uit weg. Op landbouwgrond kan het zoutgehalte in de bodem oplopen door de minerale zouten afkomstig van de omzetting van meststoffen (organisch en chemisch).

In zilte milieus hebben de planten speciale aanpassingen aan hoge zoutconcentraties in de bodem. Elders kunnen planten schade oplopen als het zoutgehalte in de bodem te hoog wordt. Halofiele of halotolerante soorten hebben zich via het verkeer en door het gebruik van strooizout de laatste decennia geweldig uitgebreid in West-Europa (voor Vlaanderen, zie Van Landuyt *et al.* 2006). Strikte of echte halofyten (vb. Kleine schorrenkruid (*Suaeda maritima*), Zeepostelein (*Honckeyna peploides*)) vereisen de aanwezigheid van zout. De meeste soorten zijn echter facultatieve halofyten (vb. Engels gras (*Armeria maritima*), Deens lepelblad (*Cochlearia danica*), Hertshoornweegbree (*Plantago coronopus*)) die ook in niet-zoutige milieus kunnen groeien. Alleen worden ze hier meestal weggeconcentreerd tenzij men elk jaar opnieuw strooizout gebruikt. Voor plantensoorten die van nature in het binnenland voorkomen is strooizout problematisch.

### Welke gevolgen heeft strooizout op planten?

Veruit de meeste planten kunnen slecht tegen zout, ze gaan minder goed groeien en sommige sterven af. Soms kan het zijn dat wegranden helemaal bruin gekleurd zijn of zelfs kaal door het gebruik van strooizout.

Strooizout heeft directe gevolgen voor planten: zout dat op de bladeren terecht komt, onttrekt vocht aan het blad waardoor het plaatselijk verdroogt. Door die dode vlekken op de bladeren, gaan de planten minder goed groeien. Ook knoppen verdorren wanneer zout er te veel water aan onttrekt. Strooizout heeft ook indirecte gevolgen. Hoe meer zout in de bodem aanwezig is, hoe minder water beschikbaar is voor de plant. Als het zoutgehalte van de bodem hoger is dan dat in de cellen van de wortels, wordt het celvocht uit de wortels weggezogen. De haarwortels van de planten sterven af en de plant kan weinig of geen water meer opnemen. Uiteindelijk verdorren de planten.

Hoe meer het regent, hoe meer zout wegspoelt naar het oppervlaktewater en hoe minder schade. Meestal herstelt de beplanting. Wanneer meerdere jaren na elkaar strenge winters met veel strooizout, gevolgd worden door droge lentes, kan strooizout zich opstapelen in de bodem. In dergelijke situaties gebeurt het dat strooizouttolerante planten massaal oprukken (figuur II.14).





Figuur 11.14: Strooizouttolerante planten zoals Deens lepelblad (*Cochlearia danica*) komen dikwijls voor langs wegranden waar veel strooizout gebruikt wordt.

### Strooizoutschade beperken

Met verbeterd strooizout en verbeterde strooitechnieken probeert men de schade te beperken. Zo is er minder zout nodig wanneer men preventief strooit (zout voorkomt dat de weg bevroest en dus glad wordt), dan wanneer men na een sneeuwbuï of ijzel de weg wil ontdooien. Natstrooien vermindert de hoeveelheid zout die in de bermen waait met (meer dan) de helft. Verder worden ook strooimachines gebruikt die nauwkeurig kunnen worden afgesteld. Verhoogde boordstenen kunnen een deel van het opspattend zout water tegenhouden.

### Strooizouttolerante planten

Op plekken die veel strooizout te verduren krijgen, worden beter geen bloemrijke beplantingen nagestreefd. De spatzone langs wegen bedraagt meestal 1 tot 1,5 m. In deze zone kunnen wel grazige, strooizouttolerante beplantingen gerealiseerd worden. Enkele relatief strooizouttolerante planten zijn te vinden in tabel 11.10.

Tabel 11.10: Lijst met (matig) strooizouttolerante planten (MacKenzie 2002, Hop 2008, Kiermeier 2008).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Achillea millefolium</i>	Duizendblad	<i>Dianthus deltoides</i>	Steanjer
<i>Armeria maritima</i>	Engels gras	<i>Dianthus gratianopolitanus</i>	Rotsanjer
<i>Artemisia</i> sp.	Alsem	<i>Festuca ovina</i>	Genaald schapengras
<i>Asclepias tuberosa</i>		<i>Linaria vulgaris</i>	Vlasbekje
<i>Aster ageratoides</i> 'Asran'		<i>Muehlenbeckia complexa</i>	
<i>Calamagrostis x acutiflora</i> 'Karl Foerster'		<i>Pennisetum alopecuroides</i>	
<i>Centaurea jacea</i>	Knoopkruid	<i>Perovskia</i> 'Blue Spire'	
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Ruwe smele	<i>Salvia pratensis</i>	Veldsalie
<i>Dianthus carthusianorum</i>	Karthuizer anjer	<i>Silene nutans</i>	Nachtsilene

## Planten voor zilte milieus

De meeste zilte milieus komen in natuurgebieden voor, minder in openbaar groen. Er wordt daarom niet verder op ingegaan in dit vademecum. In III-D5 wordt wel een plantenlijst gegeven voor soorten die gebruikt kunnen worden op zandbodems met zeer weinig mineraal materiaal en die bestand zijn tegen zilte zeewind. Deze soorten kunnen toegepast worden in openbaar groen vlak bij de kust.

## Bodems in steden en verstedelijkte gebieden

De bodems in steden wijken aanzienlijk af van die in het landelijk gebied. Voedselarme, zeer natte en niet-verdichte bodems komen in een stadsomgeving vrijwel niet voor. Dikwijls zijn de bodems er verdicht, gewoonlijk droger, minder zuur, vaak aangerijkt met kalkrijk puin, voedselrijker en meer vervuild dan natuurlijke bodems. In steden komen ook bodems voor met **technogene substraten** (al dan niet gemengd met natuurlijke grondsoorten). Het betreft dan 'storten' van assen, puin, slib, terrils en huishoudelijk afval. Ze hebben dikwijls extreme standplaat eigenschappen zoals een extreem hoge of lage pH, hoge gehalten aan zware metalen, sterk uitdrogend... (Blume 1998). Dergelijke plekken kunnen niettemin evolueren tot groenelementen met een grote natuurwaarden (figuur II.15).



Figuur II.15: Het Sint-Baafskouterpark in Gent werd op een voormalig huisvuilstort gerealiseerd. Op een aantal plekken werden heuvelruggen in schrale bodem aangelegd die vervolgens met bloemenmengsels werden ingezaaid om een bloemrijk aspect te geven aan het park (foto: Fris in het Landschap).

## 4.7 Aanbrengen van grond

Bij wegen- of bouwwerken wordt dikwijls nieuw substraat aangevoerd. Het is belangrijk om in dergelijke situaties grond te laten aanvoeren die het meest geschikt is voor de realisatie van de gewenste begroeiing. Soms is het verantwoord om nieuw substraat aan te brengen bovenop de bestaande bodem of ter vervanging van de bestaande bodem. De redenen hiervoor kunnen divers zijn:

- Het creëren van een schralere uitgangssituatie met de bedoeling een soortenrijke bloemenweide te creëren om educatieve, ecologische of esthetische redenen (om effectief te zijn moet de laag minimaal ca. 50 cm dik zijn);
- Het storten van mineraal substraat op verkeersdruppels om een arbeidsextensievere beplanting te bekomen;
- Een vervuilde bodem saneren;
- ...

### Welke grond kiezen?

Bij het kiezen van het substraat dat wordt aangevoerd, moet rekening gehouden worden met de omgeving. In parken kan een grondsoort die afwijkt van de bodem in de directe omgeving een beplanting opleveren die onnatuurlijk oogt binnen het park. Op verkeersdruppels is dat veel minder het geval. Daar kan het aanvullen met vb. minerale substraten veel voordelen hebben (III-D5).

Traditioneel wordt **teelaarde** aangebracht. Dat is de bovenste 20 - 50 cm, meestal voedselrijkere bodemlaag waarin planten wortelen. Teelaarde bevat doorgaans heel wat zaden en wortels. Zaden en wortels van eenjarigen vormen doorgaans geen probleem. Eenjarigen zijn gemakkelijk te wieden of verdwijnen na verloop van tijd meestal vanzelf uit de beplanting. Maar zaden en wortels van hardnekige wortelonkruiden zijn wel problematisch omdat deze soorten veel moeilijker uit een beplanting verwijderd kunnen worden (II-D4.2). Het is dikwijls nuttig om bij het inzaaien van een vals zaaibed te maken om ongewenste soorten te verwijderen (II-C2.3). Als er wortelonkruiden aanwezig zijn, is het belangrijk deze nog voor de aanleg volledig weg te halen om latere problemen te vermijden, onafhankelijk of voor spontane ontwikkeling, inzaai of aanplant wordt gekozen (II-D4.2). Teelaarde die afkomstig is van akkers of weiden is meestal zeer voedselrijk. Teelaarde die afkomstig is van maïsakkers is meestal zwaar bemest en met herbiciden behandeld. Dikwijls bevat dg. teelaarde veel Heermoes (*Equisetum arvense*) en Europese hanenpoot (*Echinochloa crus-galli*). Teelaarde van dergelijke oorsprong is absoluut af te raden.

In veel gevallen is een **minerale bodem zonder organisch materiaal** (vb. scherp zand, grind) een betere uitgangssituatie voor een beplanting. Minerale bodems bevatten geen zaden of wortels van ongewenste kruidachtige soorten, zijn voedselarm (vnl. N, P en K) en bevatten geen bodemleven. De afwezigheid van bodemorganismen vormt geen probleem aangezien planten voor hun overleven afhankelijk zijn van het water en de voedingsstoffen in de bodem en niet van bodemorganismen zelf (in extreme vorm terug te vinden in hydrocultuur). Het duurt echter niet lang voor bodemorganismen via de wortelkluiten van aangeplante soorten en via de randen de bodem zullen koloniseren. Behalve het feit dat er geen onkruidzaden in minerale bodems zitten, hebben planten in dergelijke bodems ook minder last van slakken (te weinig dekking door extreem microklimaat) en woelmuizen (onstabiele gangen) (Witt 2006). Zoals alle aanvulgrond, worden ook minerale bodems het best vermengd met de bovenste 20 cm van de reeds aanwezige bodem (Coremans *et al.* 2008) waaraan eventueel nog extra compost wordt toegevoegd om een betere structuur te verkrijgen.

Onderzoek toonde een wezenlijk verschil aan in beheerintensiteit wanneer een aanplanting gebeurde in minerale, onkruidvrije bodem en teelaarde: de tijd die besteed werd aan wieden in een onkruidvrije startsituatie bedroeg minder dan 1 min/m<sup>2</sup>, terwijl die bij het gebruik van teelaarde 11,5 min/m<sup>2</sup> bedroeg (11 x meer dus) (Jaugh *et al.* 2007).

Bij het aanbrengen van nieuw substraat bovenop bestaand substraat moet met het volgende rekening worden gehouden (Londo 2010):

- Voedselrijk domineert voedselarm: wanneer voedselarm substraat bovenop voedselrijk substraat gestort wordt, moet de laag dik genoeg zijn om te vermijden dat plantenwortels doorheen de voedselarme laag tot in de voedselrijke laag raken. De voedselarme laag moet minstens 0,5 m zijn en het liefst meer (1 m). Een dun laagje voedselarm substraat bovenop een voedselrijkere onderlaag heeft geen enkele invloed op de begroeiing. Een laagje van 5 cm voedselrijk substraat (vb. klei) bovenop voedselarm substraat (vb. zand) heeft echter wel duidelijke gevolgen voor de beplanting (Londo 2010). De voedingsstoffen spoelen uit de voedselrijkere bodem naar de onderliggende voedselarme bodem.
- Kalkrijk/basisch domineert kalkarm/zuur: kalk spoelt uit naar de onderliggende bodem.
- Fijnkorrelig (meer kleiige grond) domineert grofkorrelig (meer zandige grond).

Een grote plantenvariatie kan gerealiseerd worden in situaties waarbij de nieuw aangevoerde bodem niet overal even dik wordt aangelegd boven de bestaande bodem en dus een variatie aan standplaats-eigenschappen gerealiseerd wordt. We gaan hier niet verder op in, maar verwijzen naar Londo (2010) voor meer informatie.

### **Kwaliteit van de grond**

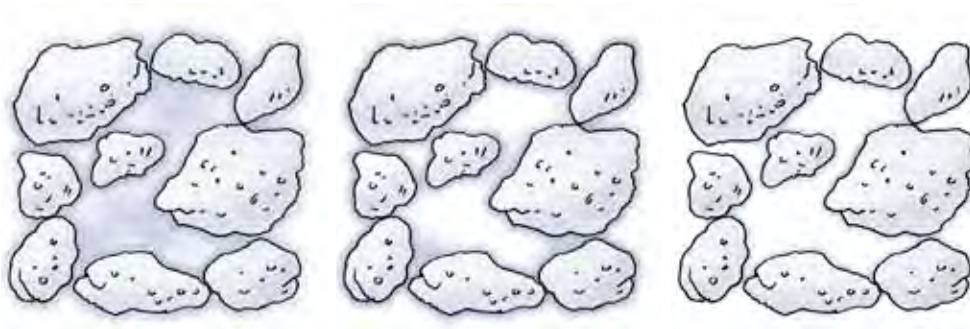
De aangevoerde bodem mag geen wortelonkruiden, teer, zware metalen of bestrijdingsmiddelen bevatten. De bodem wordt het best zo goed mogelijk omschreven om er zeker van te zijn dat die aangepast is aan de beplanting die men wil realiseren. Hierbij kunnen volgende bodemeigenschappen aan bod komen: bodemtextuur (klei, leem, zand, grind), hoeveelheid kalk, gehalte aan organisch materiaal en zuurtegraad.

### **Aanbrengen van de grond**

De bestaande bodem moet grondig losgewerkt worden. Vervolgens kan de nieuwe grond gestort en oppervlakkig (20 cm) vermengd worden met de aanwezige bodem (Coremans *et al.* 2008).

## **4.8 Hydrologie**

Planten nemen met hun wortels water met daarin opgeloste voedingsstoffen uit de bodem op. De bodemvochtigheid is daarom een van de belangrijkste aspecten van de standplaats van de plant. In een gemiddelde vochtige bodem kunnen veel plantensoorten groeien. In droge bodems kunnen veel planten geen of nauwelijks voedingsstoffen opnemen door gebrek aan water. In waterverzadigde bodems zijn alle holtes tussen de bodempartikels opgevuld met water (figuur II.16). Hierdoor is er geen ruimte meer over voor lucht (en zuurstof). Vele planten kunnen hier niet groeien door zuurstofgebrek. Om in zeer droge of zeer natte milieus te kunnen overleven, moeten planten speciaal aanpast zijn (III-D2 resp. III-E2).



Bij een waterverzadigde bodem zijn alle poriën gevuld met water.

Bij veldcapaciteit is de bodem 'uitgelekt' en zijn enkel de kleine poriën nog gevuld met water.

Bij het verwelkingspunt is er enkel nog een dunne waterfilm aanwezig op de bodemdeeltjes. Het water is niet opneembaar voor planten (Harris).

Figuur II.16: In een waterverzadigde bodem (links) is er veel water beschikbaar voor de planten, maar doordat alle poriën gevuld zijn met water, is er nog maar weinig ruimte voor zuurstof. Bij droge bodems (rechts) is er maar een dunne waterfilm aanwezig op de bodemkorrels. Dit water is echter niet opneembaar voor planten. Hoe kleiner de bodemkorrels (klei versus zand), hoe meer water er door de bodem kan vastgehouden worden (ANB 2008).

In deel III van het vademecum worden verschillende toepassingen van kruidachtigen in openbaar groen gegroepeerd per groenhabitat. Ook daar wordt een onderscheid gemaakt tussen zeer droge milieus, droge tot vochtige milieus en zeer natte milieus (tabel II.11).

Tabel II.11: Groepering van de groenhabitats volgens bodemvochtigheid.

Bodemvochtigheid	Groenhabitat
Zeer droog	Groenhabitat met stenige bodem
Droog tot vochtig	Groenhabitat bos
	Groenhabitat bosrand
	Groenhabitat open ruimte
Zeer nat	Nat groenhabitat

## 5 Hydrografie

### 5.1 Typologie waterpartijen

#### Stilstaand versus stromend water

De omstandigheden in stilstaand water (vijvers, meren, poelen...) en stromend water (bronnen, beken, rivieren...) zijn duidelijk verschillend. In stromend water worden waterlagen continu gemengd. Dit heeft als gevolg dat stromend water doorgaans minder snel **opwarmt** dan stilstaand water. Dit

heeft ook gevolgen voor de beschikbaarheid van O<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub>. In stromend water is er meer contact met de lucht waardoor er een betere **gasuitwisseling** plaatsvindt. In stilstaand water bestaat het risico dat het zuurstofgehalte te laag wordt (< 5 mg/liter) waardoor veel soorten niet meer kunnen overleven. Door voldoende 'zuurstofplanten' te voorzien (tabel II.12) of een element te voorzien dat waterstroming veroorzaakt (vb. fontein), kan het zuurstofgehalte op peil gehouden worden.

Naast O<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub> zijn ook **voedingsstoffen** doorgaans beter beschikbaar in stromend water. In stromend water worden de voedingsstoffen continu verdeeld. In stilstaand water kan het voorkomen dat de voedingsstoffen plaatselijk, rond de plantenwortels opgebruikt zijn. Beekpunge (*Veronica beccabunga*) is een soort die houdt van voedselrijke standplaatsen en het daarom dikwijls beter doet in stromend water (Kircher 2004). Witte waterlelie (*Nymphaea alba*) daarentegen moet het juist hebben van stilstaand water.

In stromend water ondervinden planten **mechanische belasting**. Niet alleen de stroming, ook eventuele golfslag maakt het moeilijk. In stromend water moeten de planten goed in de bodem verankerd zitten om niet weg te stromen. Omdat de bodem in een waterige omgeving dikwijls zacht is, is dat niet zo eenvoudig. Planten met grote, brede drijvende bladeren komen er dan ook niet voor. De meeste soorten die er voorkomen hebben smalle bladeren. Van sommige soorten hebben de planten een ander fenotype naargelang ze in stromend of stilstaand water voorkomen. In sterk stromend water kunnen maar weinig planten overleven.

Wanneer het water onvoldoende dynamisch is, start de **successiereeks** en treedt er verlanding op (III-E1). In sterk stromende wateren zal dat niet het geval zijn.

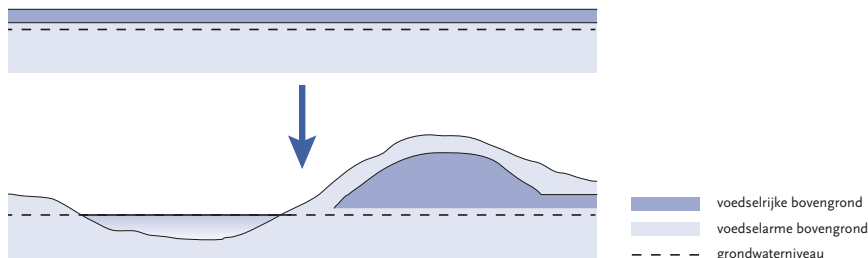
Tabel II.12: Enkele inheemse zuurstofplanten.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Grof hoornblad
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Aarvederkruid
<i>Potamogeton lucens</i>	Glanzend fonteinkruid
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Fijne waterranonkel

### Natuurlijk versus kunstmatig

Voor planten maakt het weinig uit of hun habitat natuurlijk of kunstmatig tot stand kwam. Hoewel we er binnen de visie Harmonisch Park- en Groenbeheer van uit gaan dat de beplanting aangepast wordt aan de standplaatseigenschappen, kunnen via eenmalige inrichtingswerken natte milieus gecreëerd worden die de belevingswaarde en de natuurwaarde van beplantingen ten goede komt. Op plekken waar de grondwatertafel ondiep zit, kunnen natte groenhabitats ontstaan door de bodem uit te graven tot nabij het grondwater en niveaoverschillen te creëren (figuur II.17). Zit de grondwatertafel dieper, dan moeten waterdichte materialen, zoals een kleilaag of een EPDM-folie gebruikt worden. Er wordt het best schraal substraat gebruikt om een soortenrijke water- en oeverbeplanting mogelijk te maken. Voor helofyten en hydrofyten die in dieper water wortelen is een 10 cm dikke laag kalkarm rolgrind 2/16 voldoende. Voor moerasplanten is een fijner substraat noodzakelijk. Bij de aanleg van kunstmatige natte groenhabitats zal de constructie in grote mate bepalend zijn voor ontwikkelingskansen van een rijke oeverbeplanting. Zacht hellende oevers zijn belangrijk om een

brede waaier aan oeverplanten een kans te geven. Een goede randafwerking is ook uitermate belangrijk om de water- en voedselhuishouding in evenwicht te houden. Het creëren van natte groenhabitats via milieubouw vereist een goede kennis van de waterhuishouding van het gebied. Meer informatie hierover is o.a. te vinden in Londo (1977, 2010).



Figuur II.17 Als de grondwatertafel niet te diep zit, kan door eenvoudige bodembewerking, zonder aan- of afvoer van grond, een zeer gevarieerd milieu gecreëerd worden met gradiënten van nat/droog, voedselarm/voedselrijk en hellingen die meer/minder aan de zon blootgesteld zijn (Londo 2010). De waterdiepte moet minstens 90 cm zijn om steeds een ijsvrije zone in de waterkolom te hebben.

## 5.2 Herkomst

Afhankelijk van de oorsprong van het water komen verschillende soorten planten voor. Dit heeft te maken met de verschillende chemische eigenschappen van het water (II-A5.2). **Regenwater** is in principe zwak zuur. **Kwel** is grondwater dat onder druk uit de bodem aan de oppervlakte komt. Het is meestal voedselarm, kalkrijk en dikwijls ook ijzerhoudend (zgn. diepe kwel). Op plekken met kwel ontstaan meestal voedselarme, licht basische milieus met kenmerkende planten (vb. Waterviolier (*Hottonia palustris*)). **Grondwater** is water dat al in de bodem aanwezig is. Op plekken met een permanente hoge grondwatertafel is de bodem nat (moeras). **Oppervlaktewater** is water dat in rivieren, beken en meren voorkomt (veelal gemengd met grondwater). Planten van oevers en open water zijn ervan afhankelijk. Veel beplantingen zijn afhankelijk van tijdelijk overstromingen van oppervlakte wateren. Meer informatie over planten voor altijd natte plekken is te vinden in III-E.

## 5.3 Fysische kenmerken van waterpartijen

### Waterpermanentie

Schommelingen in het waterpeil kunnen wisselnatte standplaatsen doen ontstaan. Op andere plekken blijft het waterpeil permanent boven het maaiveld. Het waterpeil heeft veel invloed op de soortensamenstelling. Kleinschalige verschillen in bodem geven verschuivingen in beplanting. Dit is in natte groenhabitats veel meer het geval dan in andere groenhabitats.

In **natuurlijke omstandigheden** is de waterstand het hoogst op het eind van de winter en het laagst op het einde van de zomer. **Grondwaterschommelingen** zijn afhankelijk van de verhouding neerslag en verdamping. In winter is er meer neerslag dan er water verdampt. Hierdoor verhoogt de grondwaterstand tot hij, meestal rond het begin van de lente, zijn hoogste peil bereikt. Tijdens de zomer is de verdamping doorgaans groter dan de neerslag waardoor de grondwaterstand weer daalt. De jaarlijkse schommeling bedraagt vaak enkele decimeters tot een halve meter en kan zelfs tot meer dan een

meter gaan (Londo 2010). Als tijdens de lente het waterpeil zakt, komt een deel van de oever droog te liggen. Hier kiemen veel oeversoorten waardoor een gevarieerde oeverbegroeiing kan ontstaan. Op zandbodems is dit het duidelijkst omdat de schommelingen er het grootst zijn (Boer & Schils 1993).

Omwille van de landbouw en ook in stedelijk gebied wordt het waterpeil echter meestal **kunstmatic gestuurd**. In de **landbouwgebieden** wordt het water in de winter laag gehouden om tijdens het voorjaar vroeg het land op te kunnen. In de zomer worden watertekorten aangevuld met water uit grote rivieren of kanalen. Dit onnatuurlijke peilbeheer zorgt dat vooral oeverplanten die aan sterk wisselende omstandigheden zijn aangepast de overhand krijgen op de oevers (vb. Groot liesgras (*Glyceria maxima*), Harig Wilgenroosje (*Epilobium hirsutum*), Grote lisdodde (*Typha latifolia*)). In **stedelijk gebied** wordt het waterpeil meestal constant gehouden. Dit werkt minder storend op de oeverbegroeiing, maar door de verminderde natuurlijke dynamiek is er ook minder variatie (Boer & Schils 1993).

Bij **permanent natte** standplaatsen bevindt het laagste grondwaterpeil zich boven het maaiveld. Permanent natte standplaatsen kunnen al dan niet open water omvatten. Open water dat ondiep is, groeit snel dicht. Als er een voldoende groot oppervlak van het water dieper is dan 1,5 m onder het niveau van de hoogste grondwaterstand, dan zal het langer open blijven. Riet kan immers niet groeien op een diepte van 1,5 m. Voldoende waterdiepte in open water - minstens nog 1 m water tijdens de laagste waterstanden - is ook belangrijk voor het overleven van waterdieren tijdens droge zomers (Londo 2010).

**Wisselnatte standplaatsen** staan tijdelijk onder water of zijn slechts tijdelijk zeer nat. De oorzaak kan de aanwezigheid van een moeilijk doorlaatbare laag zijn. Die kan van natuurlijke oorsprong zijn (vb. ijzerzandsteenbanken in het Hageland) of van antropogene oorsprong (vb. gecompacteerd bodem). In dat laatste geval kan de bodem beter gedecompecteerd worden (zie vroeger). Voor de ontwikkeling van soortenrijke moerasbegroeiingen mogen de schommelingen in het grondwater niet te groot zijn. Vooral extreem hoge grondwaterstanden, waarbij begroeiingen veel langer onder water staan dan gewoonlijk, hebben een sterk verarmend effect op de beplantingen (Londo 2010). Niet alleen schommelingen in de grondwaterstand kunnen aanleiding geven tot wisselnatte standplaatsen. Ook hevige regenval kan hiervan de oorzaak zijn. Zo staat de begroeiing van infiltratievoorzieningen (vb. wadi's) onder water na hevige regenbuien.

## Waterdiepte

De waterdiepte bepaalt naast de waterkwaliteit in sterke mate welke plantensoorten kunnen voorkomen (III-E1). In diepere gedeelten (> 1 m) domineren gewoonlijk echte waterplanten, zoals de Witte waterlelie (*Nymphaea alba*) of Gele plomp (*Nuphar lutea*), Potamogeton-soorten en diverse eendekroossoorten. Hoger op de oever komen dan helofyten voor. Ze staan op de oever, meestal met hun wortels en het onderste deel van hun stengel in het water en komen vaak ook in moerassen voor (vb. Grote lisdodde (*Typha latifolia*), Riet (*Phragmites australis*), een aantal zeggesoorten, Gele lis (*Iris pseudacorus*), Kattenstaart (*Lythrum salicaria*)).



## Oevertypologie

De helling van oevers wordt uitgedrukt met een breuk waarbij de noemer steeds vier is. Die vier staat voor de verticale afstand van vier meter. De teller staat voor de horizontale afstand die nodig is om die vier verticale meters te overbruggen. Zo staat 4/4 voor een steile over van 45°. Wanneer een oever steiler is dan 4/4 wordt die gewoon aangeduid als een rechte oever.

**Zacht hellende oevers** geven een boeiende vegetatiezoning, zijn interessant voor fauna en zijn goed bestand tegen erosie. Dit komt omdat een zacht hellende oever veel minder verticale druk van het water en de beweging erin ondergaat dan een steile oever. Een oeverhelling van 12/4 geeft de beste resultaten wat zoning van de vegetatie betreft.

Oevers met zomer- en winterbedding of **plas- en drasbermen** zijn interessant in waterpartijen met **sterk schommelende waterstanden**. Drasbermen liggen 0 tot 20 cm boven het gemiddeld waterpeil. Gedurende de zomer en de vroege herfst staan ze droog. Plasbermen blijven het hele jaar nat. Tijdens de lente komt de bodem 50 tot 10 cm onder het waterpeil (III-E8).

Indien de oeverbegroeiing een belangrijke **oeververdedigende functie** heeft, is het belangrijk dit aan te geven bij de voorstudie. Het beheer moet hier immers op afgestemd worden. Riet met een oeververdedigende functie wordt best in de winter gemaaid omdat dit de vitaliteit van het Riet ten goede komt. In andere situaties kan het net de bedoeling zijn om de vitaliteit van het Riet terug te dringen en wordt het Riet beter in de zomer gemaaid.

### Sliblaag

Afgestorven plantenmateriaal zakt in rustig stromend water naar de bodem van een waterpartij. Bij onvolledige vertering (door zuurstofgebrek) vormen ze daar een sliblaag. Die sliblaag wordt steeds dikker en kan uiteindelijk tot boven het wateroppervlak uitkomen. Dit proces maakt deel uit van het verlandingsproces (successie) in waterpartijen met weinig dynamiek (stroming). Wordt er niet ingegrepen, dan verdwijnt het open water en ontstaat een moerasvegetatie.

## 5.4 Chemische Kenmerken van waterpartijen

### Voedselrijkdom

De voedselrijkdom van het water bepaalt in sterke mate de plantaardige productie en de soortensamenstelling (tabel II.13). Voedselarm water (weinig stikstof- en fosforverbindingen) noemt men **oligotroof**. Meestal is het zuur en wordt het gevoed door regenwater. Oligotroof water is zeldzaam in openbaar groen. Het is typisch voor vennen in heidegebieden en komt soms ook in zandwinningsputten voor. Zeer voedselrijk water noemt men hypertroof. **Hypertroof** water komt meestal voor in vijvers die gevoed worden met oppervlaktewater. Hypertroof water resulteert in een lage diversiteit aan soorten en dergelijke waterpartijen verlanden snel. Parkvijvers zijn dikwijls hypertroof door de voedselaanrijking door visvoer, uitwerpselen van vogels, bladval, instroom van meststoffen verrijkt water uit landelijk gebied... Tussen oligotroof water en hypertroof water komen er nog twee andere categorieën voor. **Mesotroof** water is matig, meestal licht zuur voedselarm water. **Eutroof** water is voedselrijk water met hoge concentraties aan stikstof, fosfor en calcium. Dit komt dikwijls voor in waterpartijen op rijke bodems (klei, zware leem) en in zones met een hoge bezinking van organisch materiaal zoals stilstaande waterpartijen.

Tabel II.13: Indeling van water volgens hun voedselrijkdom, uitgedrukt in stikstof (N)- en fosfor (P)verbindingen.

	N- en P-verbindingen	Zuurtegraad	Oorsprong van het water	Voorkomen
Oligotroof	weinig	zuur	regenwater (atmoclien)	zandgronden, heidegebieden, zandwinningsputten
Mesotroof	matig	licht zuur	grondwater (lithoclien)	zandgronden met uitstroom van kwelwater, lemige zandbodems
Eutroof	veel	basisch	-	klei- en leembodems, stilstaand water
Hypertroof	Zeer veel	basisch	oppervlaktewater	plekken met veel aanvoer van organisch materiaal

## Hardheid

De hardheid van water wordt bepaald door de hoeveelheid carbonaten en zouten die erin opgelost zijn. Zuur water bevat een groot aandeel waterstofionen ( $H^+$ ) en heeft een lage pH-waarde ( $< 7$ ), het is zacht. Basisch water bevat een groot aandeel hydroxide-ionen ( $HCO_3^-$ ;  $CO_3^{2-}$ ;  $OH^-$ ) en heeft een hoge pH-waarde ( $> 7$ ), het is hard.

**Hard water** bevat weinig  $CO_2$ . Hierdoor komen er weinig ondergedoken planten in voor. Planten gaan dan  $HCO_3^-$  gebruiken als koolstofbron. Waterviolier (*Hottonia palustris*) is een soort die dit niet kan en daarom niet voorkomt in hard water.

**Regenwater** heeft een pH-waarde van 5,65. Het is dus zwak **zuur**. Regengevoede waterpartijen zijn daarom meestal relatief zuur, tenzij ze vermengd geraken met grondwater of oppervlaktewater. Verzuuring van water kan gebufferd worden door de aanwezigheid van **bufferende stoffen** zoals carbonaat- en bicarbonaatverbindingen. Die ontstaan door de reactie van koolzuur met calcium en magnesium. Hoe meer calcium en magnesium in het water, hoe groter het bufferend vermogen is. De hoeveelheid calcium en magnesium in het water wordt voornamelijk bepaald door het bodemtype (en in minder mate door afbraak van organisch materiaal). Zandbodems en sommige leembodems hebben een heel laag bufferend vermogen en waterpartijen op die bodems zijn daarom dikwijls zuur.

**Kwelwater** is uittredend grondwater dat diffuus in een terrein aan de oppervlakte komt (in tegenstelling tot bronnen, die puntsgewijze uittreden). Gewoonlijk zie je geen water, maar is de bodem nat en heeft hij maar een beperkte draagkracht. Kwel herken je in het veld vooral aan het optreden van een aantal planten, zoals Dotterbloem (*Caltha palustris*), Veldrus (*Juncus acutiflorus*), Egelboterbloem (*Ranunculus flammula*), Bosbies (*Scirpus sylvaticus*). Kwelwater kan afkomstig zijn van nabije heuvels waar het neerslagwater geïnfiltreerd werd om dan aan de voet van de helling of zelfs op de helling weer aan de oppervlakte te komen. Men spreekt van **ondiepe kwel**. Ondiepe kwel heeft slechts een korte verblijftijd gehad in de bodem en heeft nog min of meer de kwaliteit van het regenwater. **Diepe kwel** komt van veel verder en heeft een lange verblijftijd in de bodem gehad, soms wel tientallen jaren. Hierdoor heeft het een heel eigen karakter: het bevat veel mineralen zoals kalk en ijzer, maar is arm aan voedingsstoffen zoals stikstof. Op plekken waar ijzerrijke kwel uitstroomt, wordt fosfor gebonden en slaat het neer tot ijzerfosfaat. Het resultaat is een kalkrijk, voedselarm milieu. Typische soorten van diepe kwel zijn Pluimzegge (*Carex paniculata*), kranwieren en bepaalde Fonteinkruidsoorten (*Potamogeton*). Op kwelwater kan soms een op olie lijkende vlek liggen die veroorzaakt wordt door afzetting van wateroplosbaar ijzercarbonaat en ijzerfosfaat. Diffractie van het licht veroorzaakt de regenboogkleuren. Vooral als het water zeer zwak stroomt of stil staat is dit laagje aanwezig. Wanneer dit laagje met een tak wordt beroerd, ontstaan breukvlakken met hoekige randen, terwijl olie zou vervloeien.

## 6 Bezinning

De hoeveelheid licht zal in sterke mate bepalen welke plantensoorten op een specifieke standplaats kunnen gedijen. Planten met specifieke aanpassingen aan schaduwrijke omstandigheden (vb. met grote horizontaal georiënteerde bladeren) kunnen op zonnige plaatsen brandschade oplopen. Planten van zonnige standplaatsen zullen op schaduwrijke standplaatsen slecht groeien door lichtgebrek en worden snel weggeconcurrerd door soorten die wel optimaal staan. De bezinning van standplaatsen kan volgens de indeling in tabel II.14 beschreven worden.

Tabel II.14: Indeling van de hoeveelheid licht, gemeten op 21 maart of 21 september (Hansen & Stahl 1993).

Bezinning	Omschrijving
Volle zon	Hele dag zon op plaats waar warmte cumuleert (vb. voor een reflecterend gebouw).
Zonnig	Bijna hele dag zon, inclusief het warmste deel van de dag.
Lichte schaduw	Lichte standplaats, maar grootste deel van de dag beschaduwd, inclusief het warmste deel van de dag. Noordelijke hellingen (30% of steiler).
Halve schaduw	Standplaats die beschaduwd wordt door bomen of gebouwen op het oosten of westen, of licht beschaduwd door bomen gedurende het grootste deel van de dag.
Schaduw	Permanente schaduw van bomen of gebouwen.

## 7 Kostprijs van beplantingen met Kruidachtigen

Uit een enquête bij Vlaamse groendiensten blijkt dat iedereen belang hecht aan arbeidsextensieve beplantingen. Toch zijn er in praktijk in het Vlaams openbaar groen veel arbeidsintensieve toepassingen terug te vinden (vb. wisselperken) en zijn veel gemeentebesturen niet vertrouwd met het gebruik van arbeidsextensieve, dynamische, gemengde beplantingen (vb. bloemenweiden) (Fiers & Hermy 2009). Tot nu toe bestaan er jammer genoeg geen goede kostentabellen voor beplantingen met kruidachtigen die het mogelijk maken om de kostprijs van uiteenlopende beplantingen met elkaar te vergelijken. Het opstellen van dergelijke tabellen is ook niet gemakkelijk omdat de kostprijs van een beplanting van verschillende factoren afhankelijk is.

Doorheen het vademecum komen diverse aspecten aan bod die een belangrijke invloed hebben op de kostprijs van beplantingen met kruidachtigen. Hieronder geven we een kort overzicht weer van 'tips voor kostenbesparingen'.

### De Kostprijs: volledige levenscyclus van de beplanting in rekening brengen

Bij het bepalen van de kostprijs van een beplanting moet de hele levenscyclus van de beplanting in overweging genomen worden: van ontwerp, over aanleg tot beheer en zelfs 'ontmanteling' (deze wordt doorgaans bij de aanlegkosten gerekend). De aanlegkost alleen is niet voldoende. Beheerkosten moeten zeker ook in overweging genomen worden bij het maken van keuzes. Zo is de aankoop, het aanbrengen en eventueel weer verwijderen van een minerale mulch duur, maar kan het de beheerkost doen dalen. Het minutieus verwijderen van wortelonkruiden vooraleer een perk wordt aangeplant, duurt lang en is bijgevolg duur; maar deze investering weegt niet op tegen de tijdswinst die gemaakt wordt bij het latere beheer.

### **Kostenbesparende tips in de ontwerpfase**

- grondige voorstudie (voorkomt latere problemen die kunnen opduiken door een gebrekkige kennis van de standplaatsomstandigheden);
- bestaande beplanting behouden/omvormen;
- spontane ontwikkeling toepassen waar mogelijk;
- dynamische beplantingsconcepten kiezen;
- beplantingen met een laag beheerniveau kiezen;
- juiste plant op de juiste plaats (rekening houden met de standplaatseigenschappen);
- rekening houden met de ecologische plantenstrategie van de planten. Beplantingen met R-strategen (vb. wisselperken) zijn het duurst, gevolgd door beplantingen met C-strategen (concurrentiekrachtige soorten op voedselrijke bodems). Beplantingen met S-strategen (vb. onderbegroeiingen, submediterrane beplantingen...) zijn het goedkoopst, op voorwaarde dat de standplaatseigenschappen geschikt zijn (II-D2.2) (Schmidt 2011);
- combineren van soorten met gelijkaardige concurrentiesterkte;
- planten kiezen met een goed regeneratievermogen (maar die niet té sterk uitzaaien);
- planten die intensieve zorgen nodig hebben (vb. aanbinden) vermijden;
- kiezen voor grotere plantvakken. De oppervlakte van het plantvak heeft invloed op het feit of er al dan niet motorwerktuigen ingezet kunnen worden (wat de arbeidsduur per m<sup>2</sup> kan beperken).

### **Kostenbesparende tips in de aanlegfase**

- grondig verwijderen van wortelonkruiden indien nodig;
- kiezen voor spontane ontwikkeling;
- bodem zo min mogelijk verstoren;
- niet bemesten;
- (tijdelijke) mulchlaag gebruiken;
- werkzaamheden op het geschikte ogenblik uitvoeren.

### **Kostenbesparende tips in de beheerfase**

- doelgericht beheer (duidelijk beheerdoelstellingen en beheerrichtlijnen formuleren);
- spontane plantengroei niet zomaar wegwieden;
- kiezen voor meerdere, korte beheergangen per jaar in plaats van één enkele grote onderhoudsbeurt. Dikwijls worden immers minder beheergangen naar voor geschoven als besparingsmaatregel, maar dit gaat voorbij aan de dynamiek in de beplanting en draait in praktijk dikwijls omgekeerd uit. De arbeidsplanning moet het groeiritme van de beplanting volgen;
- beheerders opleiden en motiveren. De beheerders moeten over voldoende vakkennis beschikken en gemotiveerd zijn om zelfstandig in te spelen op de ontwikkelingen in de beplanting. Beheren is dikwijls een creatief proces, dat van de beheerders de nodige plantenkennis, kennis van ecologische processen en vaktechnische kennis vergt om gericht en efficiënt in te kunnen grijpen. De beheerders moeten proefondervindelijk of door bijscholing kennis kunnen vergaren. Ze moeten op zijn minst de zaailingen van ongewenste en gewenste soorten herkennen. Door de beheerders ruimte te geven beplantingen goed te leren kennen, vergroot hun motivatie en betrokkenheid;
- tijdig ingrijpen. Beheerders moeten flexibel ingezet kunnen worden zodat de nodige beheeringrepen kunnen uitgevoerd worden op het moment dat dit het meest noodzakelijk is. Wortelonkruiden worden bijvoorbeeld het best aangepakt op het moment dat ze pas in de beplanting opduiken, nog niet diep ingeworteld zijn en nog geen kans gezien hebben om zich vegetatief te verbreiden. Wordt

er niet tijdig ingegrepen en zien de wortelonkruiden de kans om zich te vestigen, dan zijn ze er later niet meer uit te halen en is de kans groot dat de beplanting op termijn verwijderd moet worden;

- regelmatige monitoring, evaluatie en aanpassing van de beheerlijnen;
- de ontwerper van de beplanting betrekken bij het opstellen en aanpassen van beheerlijnen;
- continuïteit voorzien in het personeel dat het plantvak beheert. Het beheer van een beplanting toevertrouwen aan een vaste ploeg, onder begeleiding van een deskundige die de beplanting goed kent en kan opvolgen. Hierdoor zullen eventuele problemen sneller en efficiënter aangepakt worden en kan beter ingeschat worden hoe het beheer aangepast kan worden om de beplanting te optimaliseren.



B

# Deel II

## B Ontwerp

+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+





## B Ontwerp

Het ontwerp van een beplanting komt in grote stappen tot stand. De eerste stap bestaat uit het opmaken van een voorontwerp. Het beschrijft hoe de beplanting eruit moet zien om aan de doelstellingen te voldoen. Het voorontwerp kan vervolgens verfijnd worden door het opmaken van een beplantingsplan.

### B.1 Opmaken van het voorontwerp

Van zodra door afweging duidelijk is welke doelstellingen de beplanting moet vervullen, kan een voorontwerp gemaakt worden. Een voorontwerp beschrijft de beplanting in termen van:

- groenhabitat (II-B.1.2)
- beplantingsconcept (II-B1.3)
- beeldomschrijving:
  - karakter van de beplanting (uitbundig, kleurrijk, ingetogen...)
  - vorm en afmetingen van het plantvak (organisch of strak)
  - bloei- en winteraspect
  - hoogte van de begroeiing (grotendeels bepaald door de functie die de beplanting heeft: moet de beplanting het zicht belemmeren of moet er juist overheen gekeken kunnen worden?)





# 1

## Afwegingskader: behouden, omvormen of verwijderen van de aanwezige beplanting?

Het **behouden** van de aanwezige beplantingen moet een uitgangspunt zijn. Het voordeel van het behouden van de reeds aanwezige beplanting, is dat je zeker bent dat de soorten aangepast zijn aan de lokale standplaatseigenschappen. Sommige beplantingen zijn intrinsiek zo waardevol dat het behoud ervan extra inspanningen verdient:

- beplantingen met een grote cultuurhistorische waarde
- beplantingen met een grote natuurwaarde (vb. beplantingen waarin zeldzame soorten aanwezig zijn)
- beplantingen met een lange ontwikkelingstijd (vb. bosjes met een rijke stinzenflora, muurvegetaties). Dikwijls hebben die 'oude' of 'mature' beplantingen ook een aanzienlijke natuur- en/of cultuurhistorische waarde (Figuur II.18).



Figuur II.18: Boerenkrokus (*Crocus tommasianus*) op een zeer vochtige zware kleibodem. Het duurt tientallen jaren om tot zo een bloementapijt te komen. Het spreekt voor zich dat zorgzaam omgesprongen moet worden met dergelijke beplantingen (Ijsbrechtum, Epema-state, Nederland) (foto: Arie Koster).

Het behouden van de bestaande beplanting kan gekoppeld worden aan een omvormingsbeheer. Door **omvorming** kan een bestaande beplanting omgevormd worden tot een beplanting die aan de vooropgestelde doelstellingen voldoet. Door gerichte ingrepen (vb. aangepast maaibeheer, pleksgevijs inbrengen van nieuwe soorten, selectief wieden) kan de bestaande beplanting in een bepaalde richting gestuurd worden (figuur II.19). Zo kan een bestaande ruigte door frequenter maaien omgevormd worden tot een hooiland.

Het **verwijderen** van de bestaande beplanting kan noodzakelijk of gewenst zijn, als de bestaande beplantingen niet als basis kunnen dienen voor de te realiseren doelstellingen (vb. omdat ze invasieve uitheemse soorten bevat).



Figuur II.19: Zwarte toorts (*Verbascum nigrum*) werd ingezaaid in een zoom langs een fietspad. Deze kan hier lang standhouden (Apeldoorn, Nederland) (foto: Arie Koster).

## 2 Groenhabitat

Het concept groenhabitat laat toe om beplantingen te groeperen in verschillende entiteiten die min of meer gelijkende standplaatsomstandigheden hebben. Die gelijkende standsplaatsomstandigheden laten ook tot op zekere hoogte een groepering van de plantensoorten toe (vb. bosplanten vs. planten van lichtrijke standplaatsen). In het vademecum worden volgende groenhabitats onderscheiden:

- Bos: schaduw, humusrijke bodem, gewoonlijk vochtig (III-A)
- Bosrand: in essentie twee sterk verschillende typen, open zonnige zijde en koele schaduwzijde (III-B)
- Open groenhabitat: zonnig, droog tot vochtig, met diepe bodem (III-C)
- Groenhabitat stenige bodem: open ruimte, met ondiepe bodem (III-D)
- Natte groenhabitat (III-E)

Binnen deze habitats worden dan verdere diverse types (toepassingen) onderscheiden (deel III).

### 3 Beplantingsconcept

Plantvakken kunnen op verschillende manieren ingevuld worden (verschillende mengvormen). Er kunnen een of meerdere soorten gecombineerd worden. De planten kunnen lukraak worden aangeplant of net in een vooraf sterk georkestreerd patroon. Het beplantingsconcept geeft aan welke **mengvorm** er gehanteerd wordt en/of er spontane ontwikkeling/**dynamiek** in de beplanting toegelaten wordt. Diverse beplantingsconcepten zijn beschreven (o.a. Föhn 2005a, 2008, Kircher 2005, Pelz 2005). Ze kunnen ingedeeld worden in 3 grote groepen op basis van hun belangrijkste eigenschappen: of er al dan niet spontane ontwikkeling/dynamiek in de beplanting toegelaten wordt en of de beplanting al dan niet gemengd is (zie tabel II.15).

Tabel II.15: Overzicht van de verschillende beplantingsconcepten (Föhn 2005, Kircher 2005, Pelz 2005).

1. Dynamische gemengde beplantingen	2. Statische gemengde beplantingen	3. Statische niet-gemengde beplantingen
Dynamische gemengde beplantingen met natuurlijke uitstraling Dynamische gemengde beplantingen met culturele uitstraling	Mozaïekbeplanting Driftbeplanting Klassieke borderbeplanting Kerngroepenbeplanting	Monobepanting Accentbeplanting Grote groepenbeplanting Formele beplanting

De keuze voor een bepaald beplantingsconcept heeft consequenties voor de plantenkeuze en het beheer van die beplanting. Sommige beplantingsconcepten kunnen globaal worden beheerd, in andere beplantingsconcepten moeten planten bijna individueel benaderd worden (selectief beheer). Het ontwerp en het beheer van sommige beplantingsconcepten vergt veel vakkennis, van andere bijna geen.

Inzicht in de relatie tussen een bepaald beplantingsconcept en de **beheerintensiteit** is belangrijk in het licht van het continue streven naar een optimaal evenwicht tussen esthetiek en beheerintensiteit (kostenbeheersing). Door inzicht in de verschillende beplantingsconcepten, de randvoorwaarden voor de toepassing ervan wat plantenkeuze en beheer betreft, kunnen doordachte keuzes gemaakt worden die voor elke locatie het meest geschikte beplantingsconcept naar voor schuiven. De duurzaamheid van een beplanting wordt mee bepaald door de keuze van een geschikt beplantingsconcept voor een gegeven locatie en de correcte inschatting van de beheerkost (Pelz 2004a).

Voor heel wat toepassingen van kruidachtigen in openbaar groen kan gekozen tussen een dynamisch beplantingsconcept of een statisch. De keuze voor een dynamisch dan wel statisch beplantingsconcept heeft veel invloed op het latere beheer. In het algemeen zijn dynamische beplantingsconcepten arbeidsexpansiever. Daartegenover staat dat voor het ontwerp van een evenwichtige en dus arbeidsexpansieve dynamische beplanting veel plantenkennis nodig is. Om ook op langere termijn een bloemrijke beplanting te behouden, vergt het beheer meestal meer kennis (er moet bijvoorbeeld op het juiste moment gemaaid worden). Een statische monobepanting is daarentegen gemakkelijk in beheer: alle soorten, met uitzondering van de aangeplante soort, mogen worden geweid.

## 3.1 Dynamische beplantingsconcepten

### Omschrijving

In dynamische beplantingsconcepten wordt toegestaan dat planten zich (eventueel gecontroleerd) verplaatsen via uitlopers of zaden. Het uitzicht van de beplanting verandert bijgevolg voortdurend, zowel qua soortensamenstelling als qua verhouding van de verschillende soorten onderling. De veranderingen zijn te koppelen met veranderingen in de standplaatscondities (vb. beschikbaarheid van voedingstoffen, lichtomstandigheden), de levensgeschiedenis van de plant zelf (leeftijd, verjonging...) en interacties tussen de planten.

Een aantal groenelementen zijn per definitie dynamisch: bloemenakker (mits hij uit verschillende soorten bestaat), bloemenweiden, ruigten en zomen, en ook de meeste muurvegetaties, kruidachtigen in verhardingen, oevervegetaties, kruidachtigen in open water en dikwijls ook de ondergroei van bossen. Doorgaans worden ze globaal beheerd en zijn ze beheerextensief.

### Ontwerp en aanleg

a. **Dynamische beplantingen met een natuurlijke uitstraling** (vb. bloemenakkers, bloemenweiden, ruigten...) worden meestal spontaan (via omvormingsbeheer) of door inzaai ontwikkeld (figuur II.20).



Figuur II.20: Dynamische beplanting met een natuurlijke uitstraling. De maaifrequentie en het maaitijdstip bepalen de soortensamenstelling (Jura, Frankrijk).

Grote dichtheden (soms meer dan  $50/m^2$ ) zijn dan niet ongebruikelijk. Doorgaans wordt het beeld van de beplanting niet zozeer gedomineerd door planten met een opvallende habitus, maar wel door planten die in grote aantallen tegelijkertijd tot bloei komen. Voor dergelijke effecten zijn grotere oppervlakten nodig. Soorten die het totaalbeeld van de beplanting op een bepaald moment domineren worden **beeldbepalende** soorten genoemd. Het zijn planten met opvallende kleuren (bloei, herfstverkleuring), die in hoge aantallen gebruikt worden (vb. *Cardamine pratensis*, *Tulipa* spp., *Crocus tommasianus*). Daarnaast zijn er ook **begeleidende** soorten aanwezig. Ze zijn in kleinere aantallen

aanwezig en zorgen voor diversiteit in de beplanting. Luz (2001) hanteert een verhouding van 70-75% beeldbepalende planten en 25-30% begeleidente planten. Zowel beeldbepalende soorten als begeleidente soorten komen gewoon lukraak voor in de beplanting. Om meer structuur en ritme in de beplanting te krijgen, kunnen daarnaast ook nog 'dominante' planten ingezet worden. Dit zijn soorten die opvallen door hun vorm of bloeiwijze en zo optische rust geven (vb. sommige grassen, *Delphinium*, *Phlox paniculata*, Geitenbaard (*Aruncus dioicus*)). Ze worden individueel of in kleine groepen met een welbepaald ritme herhaald. Veelal zijn het relatief trage ontwikkelaars zoals Geitenbaard (*Aruncus dioicus*), *Amsonia tabernaemontana*, *Baptisia australis*, *Asclepias tuberosa*, *A. syriaca*, *Actaea racemosa*. Een grote diversiteit aan plantensoorten is in dergelijke beplantingen niet altijd nodig om een boeiend geheel te krijgen. Een te grote diversiteit kan zelfs tot visuele chaos leiden. Volgens Luz (2001) zijn samenstellingen van zo'n 15-tal soorten voldoende om continue bloei mogelijk te maken en eventuele uitval op te vangen.

**b. Dynamische beplantingen met een culturelijke uitstraling** (vb. prairiebeplantingen) worden doorgaans aangeplant en hebben minder planten per vierkante meter (figuur II.21).



Figuur II.21: Deze dynamische beplanting heeft een culturelijke uitstraling. De planten werden aangeplant en de plantdichtheid is lager dan bij ingezaaide beplantingen. Planten mogen zich vrijelijk uitzaaïen. Het beheer bestaat uit het jaarlijks maaien van de beplanting en het wieden van ongewenste soorten (Hermannshof, Weinheim, Duitsland).

Voor de soortensamenstelling wordt het best gewerkt met een combinatie van planten met onderstaande functies:

Beeldbepalende planten:

- **Solitaire planten:** Opvallende en langlevende meestal standvastige structuurplanten die uitermate geschikt zijn als solitaire plant. Veelal hoger dan 70 cm. Vb. *Miscanthus sinensis*, *Crambe cordifolia*.
- **Structuurplanten:** Standvastige, in groepen aangeplante planten (doorgaans 70 cm of hoger), die door hun groeivorm of opvallend blad ruimtegeleidend werken. Vb. *Monarda fistulosa*, *Digitalis purpurea*. Soorten die als individu niet opvallend genoeg zijn, worden het best in iets grotere groepen geplant. Vb. *Hemerocallis minor*, *Crococsmia masoniorum*, *Eryngium yuccifolium*.

Begeleidende planten:

- **Vulplanten/weefplanten:** Gewoonlijk middelhoge planten (40-70 cm) die geen opvallende groei-vorm hebben en al dan niet gegroepeerd aangeplant kunnen worden. Ze hebben gedurende een deel van het jaar een belangrijke impact op de beplanting en zijn belangrijk voor de seizoensale veranderingen in de beplanting. Vb. *Geranium x oxonianum*, *Alchemilla epipsila*, *A. mollis*...
- **Bodembedekkende planten:** Gewoonlijk lage planten (5-40 cm) zonder opvallende groei-vorm die grote oppervlakten kunnen bedekken met hun boven- en ondergrondse uitlopers. Vb. *Waldsteinia ternata*, *Geranium renardii*, *Pachysandra terminalis*.
- **Geofyten en strooiplanten:** Kleine tot middelhoge, eventueel kortlevende planten die slechts gedurende korte tijd impact hebben op de beplanting en die omwille van hun geringe bladmassa of hun vroege verwelking enkel in grotere aantallen in kleine vlakken tot hun recht komen. Vb. *Aquilegia vulgaris*, bol- en knolgewassen.

Als richtlijn geeft Messer (2002) voor een oppervlakte van 100 m<sup>2</sup> volgende aantallen weer:

- 10-50 beeldbepalende planten (solitairplanten/structuurplanten) – ca. 10%
- 100-500 vulplanten – ca. 30-35%
- 300-800 bodembedekkende soorten – ca. 50%
- 5000 strooiplanten (vb. bolgewassen)

In totaal bekomen we dan zo'n 5-12 planten/m<sup>2</sup> (excl. strooiplanten).

Niet elke plant vervult dezelfde functie in verschillende ontwerpen. Veel is afhankelijk van de soortencombinaties.

### Soortenkeuze

De eenvoudigste manier om een evenwichtige beplanting te krijgen, is zich baseren op de (semi-) natuurlijke vegetatie die op de plek zou voorkomen of reeds aanwezig is. Zo kan men een selectie maken van gewenste soorten uit een bepaalde plantengemeenschap en die aanvullen met een selectie van al dan niet inheemse soorten. Uiteraard kan de bestaande halfnatuurlijke vegetatie ook alsdusdanig beheerd worden, maar dergelijke beheertoepassingen vallen buiten het bestek van dit vademecum (zie hiervoor o.a. ANB 2004, ANB 2006 en Hermy *et al.* 2004). Voor het samenstellen van zelfregulerende plantencombinaties met planten die van nature niet samen voorkomen is veel plantenkennis nodig.

### Beheer

Bij optimale soorten-, concurrentie- en standplaatsafhankelijke ontwikkeling is er – eventueel na een intensief startbeheer bij aanplant door regelmatig wieden – weinig beheer nodig. Het beheer bestaat vooral uit het globaal maaien van de begroeiing. Hierbij is het behoud van het beheerextensieve karakter van de beplanting belangrijker dan het overleven van een bepaalde soort. Sommige soorten zullen na verloop van tijd verdwijnen, andere zullen spontaan opduiken. Het beheer heeft tot doel de spontane ontwikkeling van de beplanting te sturen. Een van de voordelen van dynamische beplantingen is dat, wanneer de ene soort uitvalt, een andere soort de vrijgekomen ruimte kan innemen en dat de beplanting gesloten blijft. Na verloop van tijd groeien planten ook voornamelijk op plekken die voor hen het meest geschikt zijn.

In de praktijk is het soms noodzakelijk om ook selectief in te grijpen: ongewenste soorten of soorten die sterk de overhand nemen, kunnen selectief gewied of gemaaid worden (vb. maaien net voor zaad rijp is) of de soortenrijkdom kan vergroot worden door extra inzaai of aanplant. In sommige dynamische

beplantingen met cultureel uitstraling, kan het zijn dat spontane soorten niet getolereerd worden (figuur II.21). In dat geval vergt het beheer meer plantenkennis van de beheerders. Zij moeten dan in staat zijn de zaailingen van de soorten in de beplanting te onderscheiden van zaailingen van ongewenste soorten. Zeker hardnekkige onkruiden moeten al vroeg herkend en verwijderd worden.

Sommige mensen ervaren bepaalde dynamische beplantingen als 'onverzorgd'. Het maximaliseren van de bloemenrijkdom en een kort gemaaid randje om de beplanting een 'beheerd' uitzicht te geven kunnen hiertegen helpen. Het waarderen van dynamische beplantingen en hun tijdelijke gemaaide uitzicht of winteraspect kan aangeleerd worden (Elsner 2002). Net zoals mensen het beeld van uitgebloeide bolgewassen in frequent gemaaide grasvelden tolereren omdat ze weten hoe kleurrijk en aantrekkelijk hun bloei is, zullen burgers het winteraspect van bloemenweiden accepteren omdat ze weten hoe aantrekkelijk de begroeiing in de zomer is (Mynott 2000). Het winteraspect van prairiebeplantingen vormt niet zo'n probleem omdat de stevige grassen en overblijvende bloeiende vaste planten bijdragen tot een aantrekkelijk winterbeeld.

### **Motivatie en vakkennis vereist**


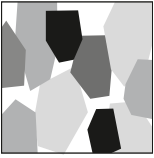

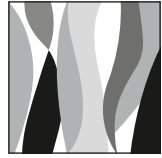

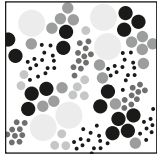

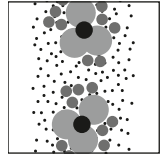
Dynamische gemengde beplantingen (in het bijzonder beplantingen met een natuurlijke uitstraling) zijn over het algemeen arbeidsexpansiever dan statische beplantingen. Indien vakkundig samengesteld en vakkundig beheerd, kunnen ook dynamische gemengde beplantingen met een cultureel uitstraling zeer arbeidsexpansief zijn. Indien geen deskundige begeleiding mogelijk is, zijn statische, niet-gemengde beplantingsconcepten met concurrentiekrachtige, bodembedekkende soorten op sommige plekken soms een betere keuze. Die zijn gemakkelijker in beheer en zullen langer aan het eindbeeld voldoen. Ondeskundig beheerde dynamische beplantingen met cultureel uitstraling, blijven dikwijls niet lang aantrekkelijk en moeten dan na verloop van tijd verwijderd en opnieuw aangelegd worden. Hiermee willen we geen zinspleidooi houden voor monobeplantingen. We willen enkel benadrukken dat aantrekkelijke, dynamische beplantingen met natuurwaarde enkel en alleen tot stand gebracht kunnen worden wanneer de ontwerpers en beheerders goed gekwalificeerd en gemotiveerd zijn.

## **3.2 Statische beplantingen**


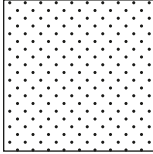

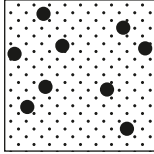


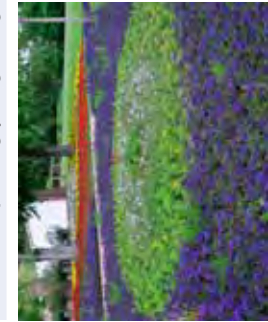
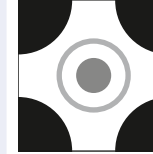
### **Omschrijving**

In statische beplantingsconcepten wordt het uitzicht van de beplanting de hele levensduur van de beplanting door beheer in stand gehouden. Door beheer wordt de spontane ontwikkeling van de beplanting tegengegaan. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen niet-gemengde en gemengde statische beplantingsconcepten (tabel II.15). Alle niet-gemengde concepten zijn terug te brengen op variaties op monobeplantingen. In gemengde statische beplantingsconcepten is het dikwijls het ruimtelijke samenspel tussen verschillende soorten (of zelfs verschillende plantenindividuen) dat van belang is. Wisselperken, klassieke borders en veel andere bloemenmassieven met vaste planten hebben een statisch karakter. Hierbij is het belangrijk om het uitzicht van de beplanting onveranderd te houden of te vermijden dat soorten zich onderling gaan mengen.

Tabel II.16: Overzicht van verschillende statische beplantingsconcepten (schema's naar C. Schmidt, niet gepub.).

Beplantingsconcept	Schematische weergave	Kenmerken
<p>Mozaïekbeplanting (gemengd)</p> 		<p>Mozaïekbeplantingen zijn kleinschalige, gestructureerde beplantingen met vakken van telkens 1 à 2 m<sup>2</sup> naast elkaar met in elk vakje een verschillende soort. Wanneer de verschillende soorten niet helemaal uit elkaars vakje geweerd worden, ontstaat een vrij natuurlijk uitzienend beeld (Hop 2008). De combinatie van de verschillende soorten zorgt voor harmonieërende of contrasterende effecten. Verschuivingen in de soortensamenstelling vormen op zich geen probleem, maar er moet toch op gelet worden dat de vooropgestelde werking van de plantencombinaties behouden blijft. De verschillende soorten moeten qua concurrentiekracht tegen elkaar opgewassen zijn om de beheerintensiteit binnen de perken te houden.</p>
<p>Driftbeplanting (gemengd)</p> 		<p>Driftbeplantingen zijn eigenlijk lineair gestructureerde mozaïekbeplantingen. Ze werden oorspronkelijk door Getrude Jekyll ontwikkeld. De planten staan in enge esthetische relatie tot elkaar. Er is dus een hoge graad van ordening. De lange grenzen tussen de verschillende soorten zorgen voor talrijke combinaties van vormen, kleuren, structuren en texturen. De verschillende stroken met planten vertonen meestal een hoogtestapeling om zicht te bieden op achterliggende vaste planten. Er wordt weinig dynamiek toegelaten in de beplanting om de typerende structuur te behouden. Dergelijke beplantingen kunnen een natuurlijke uitstraling hebben, maar zijn meestal zeer gekunsteld. Beplantingen waarbij verschillende soorten in achter elkaar liggende rijen worden geplaatst zijn een vereenvoudigde vorm van driftbeplantingen (foto: Christine Orel).</p>
<p>Klassieke border (gemengd)</p> 		<p>Klassieke borders zijn kleinschalig van opbouw en meestal sterk gestructureerd. De planten staan in een enge esthetische relatie ten opzichte van elkaar. Het beeld verandert sterk in de loop van het jaar. Om klassieke borders te ontwerpen is een zeer goede plantenkennis nodig. Kennis van ritme, kleurenleer en ruimtewerking zijn vereist. Voor een betere presentatie is een progressieve toename van de hoogte naar het midden van de border toe nodig of, een afsluitende achtergrond. In de regel worden gedetailleerde beplantingsplannen getekend. Gewoonlijk worden eerst de beeldbepalende soorten verdeeld. Zij vormen de rode draad, geven de toon aan. De begeleidende soorten vullen het gekozen thema verder aan. Klassieke borders zijn arbeidsintensief en vereisen hoog gekwalificeerd, opgeleid en ervaren personeel. Het beheer is gericht op de individuele planten en vereist precisiewerk. De dynamiek van de beplanting moet zo gestuurd worden dat de uitstraling van de compositie behouden blijft of bevorderd wordt (foto: Mien Ruys tuinen, Demersvaart, Nederland).</p>
<p>Kerngroepen beplanting (gemengd)</p> 		<p>Kerngroepbeplantingen zijn relatief duidelijk gestructureerde beplantingen die goede resultaten geven wanneer ze toegepast worden in een langwerpig plantvak, eventueel langs een hek, muur of formele haag. Een kerngroep is een plantencombinatie die mooi en harmonieus is. Die kerngroep wordt telkens opnieuw herhaald en de verschillende groepen worden door een verbindende bodembedekker aan elkaar geweven. Er moet op gelet worden dat de herhaling geen saai, voorspelbare beplanting oplevert. Spelen met verschillende aantallen in de kerngroepen, er nu en dan een soort uitlaten of variatie in de verbindende bodembedekkers kan die voorspelbaarheid verbreken.</p>



Beplantingsconcept	Schematische weergave	Kenmerken
<p><b>Monobepanting (niet-gemengd)</b></p> 		<p>Monobepantingen bestaan uit slechts één soort. Ze hebben een sobere, rustgevende werking. Ze kunnen (tijdelijk) een zeer krachtig effect hebben door vb. massale bloei. Het ontwerp vergt weinig tijd en weinig plantenkennis.</p> <p>De gekozen plantensoort moet het hele jaar door aantrekkelijk zijn. Dit kan een soort zijn die er het hele jaar ongeveer onveranderlijk uitziet, maar ook een soort die er in de loop van het jaar telkens weer iets anders te bieden heeft. Wanneer een ziekte of plaag toeslaat in een plantvak dat maar uit een enkele soort is opgebouwd, is de schade groot. Daarom is het van belang om te kiezen voor soorten die zo min mogelijk vatbaar zijn voor ziektes en plagen. Om ongewenste soorten te vermijden, moet gekozen worden voor een goede bodembedekkende (maar daarom geen lage) en concurrentiekrachtige soort. De geschikte soorten behoren tot de sociabiliteitsklassen IV of V (II-B2-2.2) (<i>Aster areratoïdes</i>, <i>Veenendaal</i>, Nederland) (foto: Arie Koster).</p>
<p><b>Accentbeplanting (niet-gemengd)</b></p> 		<p>Accentbeplantingen bestaan uit een of meerdere lage, bodembedekkende plantensoorten waarin op regelmatige of onregelmatige afstanden hogere opvallende soorten geïntegreerd zijn. De accentplanten raken elkaar meestal niet (Hop 2008). Meestal komen ze strak en minimalistisch over en hebben ze een sobere, rustgevende werking.</p> <p>Voor de bodembedekkende laag gelden dezelfde voorwaarden als bij monobepantingen (zie hoger). Als accentplanten kunnen bolgewassen en/of rechtopstaande stuurplanten gebruikt worden. Polvormers zijn geschikt als accentplant. Planten met uitlopers zijn dat niet. De geschikte soorten behoren tot de sociabiliteitsklassen I en IV (II-B2-2.2).</p>
<p><b>Grote groepenbeplanting (niet-gemengd)</b></p> 		<p>Grote groepenbeplantingen bestaan uit grote vakken van telkens één soort naast elkaar, met strakke lijnen tussen de vakken. Met geslaagde combinaties van harmoniserende of contrasterende soorten en door gebruik van planten met interessante structuren, kunnen zeer karaktervolle, architecturale beplantingen gerealiseerd worden die vooral op afstand en iets vanuit de hoogte interessant zijn om te zien. Dergelijke beplantingen kunnen enkel op grote oppervlakten gerealiseerd worden.</p> <p>Voor de plantenkeuze gelden dezelfde voorwaarden als bij monobepantingen, met als extra voorwaarde dat de soorten niet te sterk mogen woekeren opdat de strakke lijnen tussen de verschillende blokken zonder al te veel inspanning behouden kunnen worden. Pollenvormers zijn daarom meer geschikt dan soorten met uitlopers (Hop 2008) (Oostende, foto: Lies Van Lierde).</p>
<p><b>Formele beplanting (niet-gemengd)</b></p> 		<p>Formele beplantingen hebben een grote orderingsgraad. Meestal worden geometrische figuren gevormd met planten van verschillende kleuren en speelt de hoogte van de planten weinig of geen rol. Formele beplantingen worden voornamelijk toegepast in historische parken, bij monumenten en gebouwen. Ze worden soms op een talud aangelegd om beter zichtbaar te zijn (waarbij vb. de naam van de gemeente wordt 'geschreven' in planten). Soms worden planten van verschillende hoogte gebruikt en zomen lage planten het perk af, terwijl centraal middelhoge planten gebruikt worden met hier een daar een hoge soort als accentplant. De meeste wisselperken bestaan uit eenjarige of vaste planten die jaarlijks opnieuw aangeplant worden. De vaste planten worden dan op dezelfde manier als eenjarige gebruikt. Formele beplantingen die uit vaste planten bestaan, kunnen echter meerdere jaren blijven staan. Wil men beplantingen die niet al te arbeidsintensief zijn, dan moeten ze op arme bodem aangelegd worden waar niet te veel spontane regeneratie mogelijk is. Formele beplantingen moeten intensief beheerd worden om er strak en netjes bij te liggen. De randen moeten worden bijgewerkt en er moet regelmatig geweid worden.</p>

## Ontwerp

**a. Niet-gemengde statische beplantingen** (vb. monobeplantingen, accentbeplantingen, grote groepbeplantingen) worden te pas en te onpas gebruikt omdat ze eenvoudig te beheren zijn: alle (kiem) planten die niet overeenstemmen met de aanwezige plantensoort dienen verwijderd te worden. Ze hebben echter meestal betrekkelijk weinig natuurwaarde. Wanneer ze getroffen worden door een ziekte of plaag of wanneer de planten het door vb. extreme weersomstandigheden laten afweten, vallen snel grote 'gaten' in de beplanting. Daarom wordt de toepassing van monobeplantingen beter beperkt gehouden tot kleinere perken, met uitzondering van een aantal toepassingen waar het gebruik van grote monobeplantingen een sterke architecturale rol speelt. Ze zijn bijvoorbeeld geschikt als beplanting van grafzerken en als alternatief voor kleine gazons die niet betreden worden. Voor grote oppervlakten zijn gemengde, dynamische beplantingen ons insziens een betere optie. Die zijn ook eenvoudig in beheer, maar hebben doorgaans een veel grotere natuurwaarde.

Het aantal soorten dat geschikt is om te gebruiken in **monobeplantingen** is beperkt (tabel II.17). De planten moeten aan volgende eigenschappen voldoen:

- Zo **lang** mogelijk **aantrekkelijk** zijn. Aangezien bloeiaspecten meestal maar een beperkte tijd meegaan, zijn vorm en textuur belangrijker dan bloei. Ook het winterbeeld moet een aandachtspunt zijn.
- De **bodem** efficiënt **bedekken** (vanaf de vroege lente tot het late najaar en het liefst zelfs de hele winter). Wintergroene of altijdgroene soorten, soorten die reeds vroeg in het voorjaar in blad komen en soorten waarvan het afgestorven blad tot in het voorjaar aan de plant blijft (vb. Siberische lis (*Iris sibirica*), zijn geschikt. Volgens Kolb (1981) moeten planten minstens 30 cm hoog zijn om een efficiënte onkruidwerende werking te kunnen hebben.
- Het moeten planten zijn die goed **aanslaan**, snel **sluiten**, een goed **regeneratievermogen** hebben en **niet ziektegevoelig** zijn.

Tabel II.17: Lijst met planten die geschikt zijn voor monobeplantingen (www.vasteplant.be en Pelz (2005)). Een meer gedetailleerde omschrijving van deze planten is te vinden in bijlage 12.

<i>Alchemilla mollis</i>	<i>Lysimachia punctata</i>
<i>Aster ageratoides</i> 'Asran'	<i>Macleaya microcarpa</i>
<i>Aster divaricatus</i>	<i>Miscanthus sinensis</i>
<i>Bergenia cordifolia</i> ea.	<i>Molinia caerulea</i> 'Heidebraut'
<i>Buglossoides purpureocaerulea</i>	<i>Nepeta faassenii</i> (x) 'Six Hills Giant' en 'Walker's Low'
<i>Calamagrostis x acutiflora</i>	<i>Pachysandra terminalis</i> 'Green Carpet' en 'Green Sheene'
<i>Carex foliosissima</i> 'Irish Green'	<i>Pennisetum alopecuroides</i>
<i>Carex morrowii</i> 'Variegata'	<i>Persicaria amplexicaulis</i>
<i>Carex morrowii</i> 'Mosten' (J.S.)	<i>Phlomis russeliana</i>
<i>Carex oshimensis</i> 'JS Greenwell'	<i>Phlox subulata</i>
<i>Chelone obliqua</i>	<i>Polystichum aculeatum</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Polystichum polyblepharum</i>
<i>Epimedium perralchicum</i> (x) 'Frohnleiten'	<i>Rodgersia pinnata</i>
<i>Epimedium pinnatum</i>	<i>Rudbeckia fulgida</i> var. <i>deamii</i>
<i>Euphorbia amygdaloides</i> var. <i>robbiae</i>	<i>Rudbeckia fulgida</i> 'Goldsturm'
<i>Fragaria rubicola</i> 'Mount Omei'	<i>Salvia glutinosa</i>
<i>Geranium cantabrigiense</i> (x) 'Berggarten' 'Biokovo', 'St Ola', 'Karmina'	<i>Sedum spectabile</i> 'Brillant', 'Carmen'
<i>Geranium macrorrhizum</i>	<i>Silphium perfoliatum</i>
<i>Hakonechloa macra</i>	<i>Stipa gigantea</i>
<i>Helleborus orientalis</i>	<i>Symphytum azureum</i>
<i>Hemerocallis</i> spp.	<i>Symphytum grandiflorum</i>
<i>Kalimeris incisa</i>	<i>Telekia speciosa</i>
<i>Lamium galeobdolon</i> 'Florentinum'	<i>Tellima grandiflora</i>
<i>Lamium maculatum</i> 'Shell Pink', 'Roseum', 'Beacon Silver'	<i>Tiarella cordifolia</i>
<i>Lamium orvala</i>	<i>Trachystemon orientalis</i>
<i>Lavandula angustifolia</i> 'Munstead'	<i>Waldsteinia geoides</i>
<i>Lysimachia clethroides</i>	<i>Waldsteinia ternata</i>

Soorten die zich via **uitlopers** voortplanten en uitbreiden zijn meestal het best voor monobeplantingen. Veel ruigtekruiden en soorten uit bossen en bosranden zijn hiervoor geschikt. Bij **grote groepenbeplantingen** worden grote vakken met telkens één soort naast elkaar geplaatst (verschillende monobeplantingen naast elkaar). Voor grote groepenbeplantingen worden het best **polvormende** soorten gebruikt (tabel II.18). Zo blijven de lijnen tussen de groepen zonder al te veel inspanning behouden (Hop 2008). In accentbeplantingen zijn de **accentplanten** ook beter polvormers terwijl de andere planten wel uitlopers mogen hebben.

Tabel II.18: Een selectie van plantensoorten die geschikt zijn voor grote groepenaanplantingen in de open groenhabitat (gewijzigd naar Pelz 2005).

Wetenschappelijke naam		
<i>Buphtalmum salicifolium</i>	<i>Hakonechloa macra</i>	<i>Phlomis russeliana</i>
<i>Cephalaria gigantea</i>	<i>Kalimeris incisa</i>	<i>Rudbeckia fulgida</i> var. <i>deamii</i>
<i>Chelone obliqua</i>	<i>Lamium orvala</i>	<i>Symphytum grandiflorum</i>
<i>Euphorbia amygdaloides</i> var. <i>robbiae</i>	<i>Lunaria rediviva</i>	<i>Telekia speciosa</i>
<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Lysimachia clethroides</i>	<i>Trachystemon orientalis</i>

**b. Gemengde statische beplantingen** zijn beter opgewassen tegen het uitvallen van bepaalde soorten door ziekten, plagen of weersomstandigheden dan niet-gemengde statische beplantingen. De nodige plantenkennis voor het opmaken van een beplantingsplan en het beheer zijn echter veel groter. Ze zijn doorgaans ook arbeidsintensiever dan niet-gemengde statische beplantingen. Voor de soorten-samenstelling wordt het best een combinatie gemaakt tussen planten met een van volgende functies:

Beeldbepalende planten:

- Solitairplanten
- Structuurplanten

Begeleidende planten:

- Vulplanten/weefplanten
- Bodembedekkende planten
- Geofyten en strooiplanten

Voor meer informatie en de aangeraden hoeveelheden per functie verwijzen we naar de dynamische gemengde beplantingen met cultureurlijke uitstraling. Ook bij statische gemengde beplantingen vervult niet elke plant dezelfde functie in verschillende ontwerpen. De functie die ze vervullen is afhankelijk van het gekozen beplantingsconcept en de soortencombinaties.

### Aanleg en beheer

Statische beplantingen (al dan niet gemengd) worden doorgaans aangeplant.

De belangrijkste beheerhandeling in statische beplantingen is het wieden van ongewenste soorten. Het beheer van niet-gemengde statische beplantingen (vb. monobeplanting) vergt geen gespecialiseerde kennis, maar het kan wel tijdrovend zijn wanneer soorten gebruikt worden die de bodem niet efficiënt bedekken (zie verder). Het wieden moet regelmatig gebeuren aangezien ongewenste soorten meteen opvallen en de beplanting een onverzorgd uitzicht geven.

Wieden in gemengde statische beplantingen (vb. mozaïekbeplanting) vergt meer kennis omdat beheerders het onderscheid tussen gewenste en ongewenste zaailingen moeten kennen. Hoe strenger de ordening van de beplanting, hoe sterker ongewenste kruidachtige soorten in de beplanting opvallen en hoe belangrijker regelmatig wieden wordt. Hoe groter de soortensamenstelling en hoe ingewikkelder de ordening van de planten, hoe meer plantenkennis van de beheerders vereist wordt.

Naast wieden kan het beheer ook bestaan uit maaien, snoeien, vitaliseren, verplanting... ook voor deze beheerhandelingen is meer kennis vereist in gemengde beplantingen dan in niet-gemengde beplantingen. Maaien wordt uitgevoerd na de winter (maart). Grassen worden gemaaid tot op 20-40 cm, bladverliezende vaste planten tot op 10 cm. Groenblijvers moeten niet gemaaid worden.

## B.2 Opmaken beplantingsplan

Nadat het voorontwerp opgemaakt is, moet een beplantingsplan gemaakt worden. Bij spontane ontwikkeling (omvormingsbeheer) zal de soortensamenstelling voortvloeien uit het gevoerde beheer. Wanneer voor inzaai en/of aanplant wordt gekozen, is er een soortenkeuze nodig. Een eerste selectie van planten wordt gemaakt op basis van ecologische kenmerken (groenhabitat, bodem en lichtcondities). Planten die niet aangepast zijn aan de standplaatseigenschappen leiden sowieso op iets langere termijn tot teleurstellingen. In tweede instantie worden planten geselecteerd op basis van andere kenmerken. In tabel II.19 worden de belangrijkste kenmerken van planten weergegeven die een rol kunnen spelen bij de plantenkeuze. Het relatieve belang van deze verschillende selectiecriteria wordt bepaald door het ontwerp (vb. geurende witte planten, goede bodembedekkende beplanting met grijs blad...). De belangrijkste duurzaamheidskenmerken worden hieronder besproken. Ze zijn belangrijk voor het opmaken van een duurzame, stabiele, beheerextensieve en jaarrond aantrekkelijke beplanting.

De soortensamenstelling wordt neergeschreven in een beplantingsplan. Het beplantingsplan moet eenduidig en duidelijk zijn voor de mensen belast met de aanleg van de beplanting. Het is belangrijk dat de correcte plantennamen gebruikt worden. Voor openbaar groen wordt het best de 'Naamlijst van vaste planten' (van de Laar *et al.* 2005) als referentie gebruikt (bijlage 1). Afhankelijk van het beoogde beeld en de aanlegtechniek (aanplant of inzaai), kan de soortensamenstelling weergegeven worden door een plantenlijst met richtlijnen over de verdeling van de soorten over het plantvak of door een gedetailleerd grafisch plan waarop elke plant individueel wordt uitgetekend. Messer (2002) onderscheidt volgende mogelijke weergaven van beplantingsplannen:

- Soortenlijst met aantallen, lukrake verdeling over het plantvak
- Soortenlijst met aantallen en richtlijnen voor groepering (naar vb. sociabiliteit, kleur...)
  - vb. 70 *Aquilegia vulgaris*, in groepen van 8-12 planten
  - vb. 400 Tulipa 'Negrita', gelijkmatig verdeeld met 20 stuks/m<sup>2</sup>
- Opdeling van het plantvak in deelvlakken en opgave van de procentuele soortenaandelen in elk vak
- Grafische voorstelling van de plaats waar structuurplanten, begeleidende planten, strooiplanten en bodembedekkende planten moeten komen (meer informatie over de functie van planten in een gestructureerde beplanting is terug te vinden in II-B.1-3.2).

Tabel II.19: Duurzaamheidskenmerken van kruidachtigen (s.l.) die belangrijk kunnen zijn bij de soortensamenstelling van beplantingen. Daarnaast kunnen ook vereiste plantdichtheid en plantdiepte (bij waterplanten en bol- en knolgewassen), vereiste beheerhandelingen en mogelijke vermeerderingstechnieken (vegetatief of generatief) de keuze beïnvloeden.

	Duurzaamheidskenmerk	Verwijzing
Algemene gegevens	Winterhardheidszone	II-B.2-1.1
	Herkomst/ oorsprongsgebied	II-B.2-1.2
	Levensduur/langetermijnperformantie	II-B.2-1.3
Groenhabitat en ecologische kenmerken	Groenhabitat	II-B.2-2.1
	Sociabiliteit	II-B.2-2.2
	Lichtbehoefte	II-B.2-2.3
	Vochtbehoefte	II-B.2-2.4
	Bodem(eigenschappen):	
	bodemtextuur	II-A-4.1
	bodemstructuur/doorlaatbaarheid	II-A-4.2
	(bodem) zuurtegraad	II-A-4.4
	(bodem) voedselrijkdom	II-A-4.4
	(bodem) humus	II-A-4.4
Gevoeligheid voor ziekten en plagen	-	
Gevoeligheid voor predatie (slakkenvraat)	-	
Habitus en verschijningsbeeld	Groeivorm en levensvorm	II-B.2-3.2
	Groeihoogte bladeren/ bloeiwijze	II-B.2-3.3
	Groeigedrag/ uitbreidingsstrategie	II-B.2-3.4
	Groeisterkte/ concurrentiekracht	II-B.2-3.4
	Bladeren en spruitfenologie	II-B.2-3.5
	Bloemvormen en bloeifenologie	II-B.2-3.6
	Soort vrucht	II-B.2-3.7
	Wintersilhouet	II-B.2-3.8
Specifieke eigenschappen	Aantrekkelijk voor insecten	II-B.2-4.1
	Eetbaar	II-B.2-4.2
	Geurig blad/bloem	II-B.2-4.2
	Giftig/irriterend	II-B.2-4.3
	Opmerkelijk bij aanraken (zacht, harig, stekelig...)	-
	Tolerant voor betreding	III-D-4
	Tolerant voor strooizout	II-A-4.6
	Tolerant voor (zee)wind	-

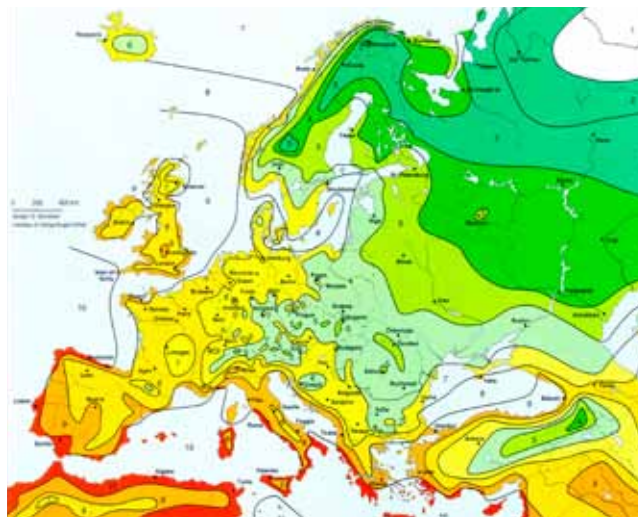
## 1 Algemene kenmerken

### 1.1 Winterhardheid

Harmonisch Park- en Groenbeheer streeft naar duurzame beplantingen. Het gebruik van winterharde soorten is daarbij een evidentie. Enkel in beplantingen die jaarlijks worden heraangelegd (vb. wisselperken, bloembakken, hangkorven) is dit niet relevant. Planten krijgen een code die aangeeft hoe winterhard ze zijn. Die winterhardheidsklassen (van 1 tot 11) zijn voor Europa beschreven door Heinze en Schreiber (1984) en geven per klasse de gemiddelde jaarlijkse minimumluchttemperaturen weer (zie figuur II.22). Vlaanderen ligt in winterhardheidszone 8. Op beschutte plaatsen kunnen ook planten met winterhardheidscode 9 overleven. De kustzone sluit min of meer aan bij de zone 9 zoals de kusten van Groot-Brittannië.

De reële winterhardheid, hoewel gedefinieerd op basis van luchttemperaturen, wordt echter ook bepaald door andere standplaatsomstandigheden (vb. bodemvochtigheid). Op goed gedraineerde bodems kunnen planten aan de rand van hun winterhardheid (vb. van klasse 9) soms wel overleven, terwijl soorten van droge bodems uit klasse 8 misschien niet overleven.

De klimaatverandering zal (waarschijnlijk) een verschuiving teweegbrengen in de taxa die toegepast kunnen worden in openbaar groen. De Royal Horticultural Society (Bisgrove & Hardley 2002) geeft het advies nu reeds in te spelen op toekomstige klimaatsverandering, zeker bij de aanplant van bomen en struiken. Voorspeld wordt dat de gemiddelde jaartemperatuur zal stijgen (1 tot 5°C) en dat de zomers over het algemeen warmer en droger zullen worden. Het weer zal ook meer extremen gaan vertonen. De jaarlijkse neerslaghoeveelheid blijft ongeveer gelijk of stijgt zelfs iets, maar het neerslagpatroon zal veranderen. De neerslag kan intenser zijn en er over kortere periodes uitvallen. Gazons zullen sneller verdorren, planten in bloembakken zullen meer water nodig hebben, bomen zullen waarschijnlijk vroeger in blad komen en vroeger op het jaar hun bladeren laten vallen. Winters zullen gemiddeld milder worden: minder vorst, minder sneeuw, maar meer regen (en dat in stevigere buien). Door de hogere temperaturen, zal er echter ook meer verdamping zijn waardoor het mogelijk is dat het beschikbare water in de bodem tijdens de winter vermindert tegenover nu. De heviger regenbuien, zullen echter nog steeds tijdelijk voor waterverzadigde bodems zorgen. De lente zal vroeger starten en de zomer zal langer duren. Eenvoudig gesteld, komt 1°C temperatuurstijging, overeen met een 'klimaatverschuiving', 160 km zuidwaarts. De voorspelde 3°C temperatuurstijging tegen het eind van de 21<sup>ste</sup> eeuw, betekent dus dat we met een klimaat van 480 km zuidelijker te maken zullen krijgen. Dat is dus een opschuiving van 12 m per dag (Bisgrove 2008). Qua plantenkeuze betekent dit dat meer droogteresistente planten gekozen zullen moeten worden, die ook hevige winterse buien en tijdelijk waterverzadigde bodems moeten kunnen trotseren.



Zone	Temperatuur (°C)
1	-45,6 en lager
2	-45,5 tot -40,1
3	-40,0 tot -34,5
4	-34,4 tot -28,9
5	-28,8 tot -23,4
6	-23,3 tot -17,8
7	-17,7 tot -12,3
8	-12,2 tot -6,7
9	-6,6 tot -1,2
10	-1,1 tot 4,4
11	4,5 en hoger

Figuur II.22: De winterhardheidszones in Europa gebaseerd op Heinze & Schreiber (1984) (Bärtels 2001). De temperatuurgrenzen zijn de gemiddelde jaarlijkse minimum luchttemperaturen.

## 1.2 Herkomst

Tabel II.20 geeft definities m.b.t. de herkomst van planten (autochtoon, inheems, ingeburgerd, uitheems) en de problematiek van invasieve, uitheemse soorten. Verwarring betreffende het begrip 'inheems' is terug te brengen tot 3 oorzaken: (1) staatskundige grenzen zijn meestal geen ecologische grenzen (zoals klimatologische of fysische grenzen); (2) de samenstelling van de flora en de verspreiding ervan is een dynamisch en tijdsgebonden gegeven; (3) wat nu als inheems beschouwd wordt, blijkt soms in een ver verleden te zijn geïntroduceerd, zoals gedurende Gallo-Romeinse periode (er zijn indicaties dat Kleine maagdenpalm (*Vinca minor*) een dergelijke soort is, Tamme kastanje (*Castanea sativa*) is dat zeker). Talrijke akkeronkruiden, zoals de Grote klaproos (*Papaver rhoeas*), Korenbloem (*Centaurea cyanus*) zijn oorspronkelijk uitheemse soorten; ze zijn echter al ingeburgerd voor 1500 (zgn. archeofyten).

Tabel II.20: Definities met betrekking tot de herkomst van planten en de problematiek van de invasieve, uitheemse soorten.

Oorsprongsgebied	Geografische regio waar de soort haar natuurlijke verspreidingsgebied heeft
Inheems	Een plantensoort is inheems in Vlaanderen als Vlaanderen (minstens ten dele) binnen het natuurlijke verspreidingsgebied van de soort ligt.
Uitheems	Een plantensoort is uitheems in Vlaanderen als Vlaanderen niet binnen het natuurlijke verspreidingsgebied van de soort ligt (= exoot).
Autochtoon	Een individuele plant is autochtoon of oorspronkelijk inheems in een bepaalde streek in Vlaanderen, als deze een nakomeling is van planten die zich sinds hun spontane vestiging na de laatste ijstijd altijd natuurlijk hebben verjongd, of die kunstmatig vermeerderd werden met strikt lokaal materiaal. Vb. een Zomereik afkomstig uit de Balkan is dus niet autochtoon in Vlaanderen, maar de soort Zomereik is hier wel inheems.
Ingeburgerd	Een uitheemse soort is ingeburgerd als hij zich sinds zijn invoering zonder directe menselijke hulp spontaan gehandhaafd heeft en zich ook normaal weet voort te planten (generatief of vegetatief) en als dus levensvatbare populaties uitbouwt.
Invasief	Een invasieve uitheemse soort is een uitheemse soort die zich massaal verbreidt of kan verbreiden in zijn nieuwe omgeving en zodoende een bedreiging kan vormen, hetzij voor het vermogen van het natuurlijk milieu om in menselijke behoeften te voorzien, hetzij voor de inheemse biodiversiteit. <sup>8</sup>

### Voorkeursladder

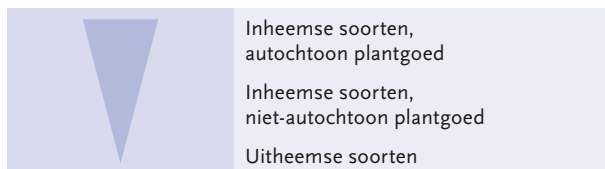
Harmonisch Park- en Groenbeheer beoogt het instandhouden en/of verhogen van de biodiversiteit. Autochtoon plantgoed van inheemse soorten geniet de voorkeur, gevolgd door niet-autochtoon plantgoed van inheemse soorten en tot slot uitheemse soorten en cultuurvariëteiten (figuur II.23). Het gebruik van uitheemse soorten en cultuurvariëteiten moet zeker niet gestigmatiseerd worden, maar het gebruik ervan moet wel gebeuren na een bewuste afweging, het moet met andere woorden gemotiveerd worden.

Het belang van het gebruik van deze voorkeursladder is afhankelijk van de omgeving (figuur II.20). In echt landelijke gebieden wordt het gebruik van uitsluitend inheemse planten aangeraden (en dan nog het liefst autochtoon materiaal). Hier wordt, zo mogelijk, aansluiting gezocht bij de vegetatietypes

<sup>8</sup> De definities inheems/uitheems/invasief worden gegeven zoals verstaan in het Soortenbesluit (Besluit van de Vlaamse Regering van 15 mei 2009 met betrekking tot soortenbescherming en soortenbeheer (BS: 13/08/2009)). De definitie 'ingeburgerd' wordt hierop geënt.



uit de omgeving. Autochtoon materiaal kan aangebracht worden door het opvoeren van maaisel uit nabijgelegen (natuur)gebieden, door het inzaaien van zaad dat in de onmiddellijke omgeving werd verzameld of dat bij een gespecialiseerde kweker werd aangekocht. Hoe stedelijker de omgeving, hoe minder vanzelfsprekend het gebruik van voornamelijk inheemse soorten is. Een uitzondering hierop zijn de plekken die grenzen aan gebieden die belangrijk zijn voor het natuurbehoud (natuurreservaten, semi-natuurlijke corridors zoals waterlopen, bosranden...). In stedelijke gebieden worden al eeuwen uitheemse plantensoorten gebruikt. Omdat de temperaturen in steden hoger liggen dan erbuiten, bieden uitheemse soorten wellicht ook meer mogelijkheden.



Figuur II.23: Voorkeursladder met betrekking tot de herkomst van planten.

Tabel II.21: Het belang van de herkomst van soorten is afhankelijk van de omgeving. Hoe stedelijker de omgeving, hoe meer het gebruik van uitheemse soorten te motiveren is.

Omgeving	Beschrijving omgeving	Belang van de herkomst van soorten
(Grenzend aan) ecologisch waardevol gebied	in buurt van natuurgebied of semi-natuurlijke corridors	
Landelijk gebied	omgeving waarin een gebouw omgeven is door openruimte landgebruiksvormen	
Randstedelijk gebied	omgeving met open of halfgesloten bebouwing	
Stedelijk, groot openbaar groen	omgeving waarin gebouwen domineren	
Stedelijk, klein openbaar groen	omgeving waarin gebouwen domineren	

In **grotere entiteiten openbaar groen** (parken, recreatiegebieden, sportcomplexen, begraafplaatsen...) wordt het gebruik van **inheemse soorten** aangeraden. Het groen kan daar als stapsteen fungeren: veelal zijn grotere groenentiteiten via groene fietslinten of andere met elkaar en met het buitengebied verbonden. Ook kunnen er grotere dynamische beplantingen gerealiseerd worden die nauw aansluiten bij halfnatuurlijke vegetaties. Hier kan milieubouw uitgevoerd worden om een grotere diversiteit aan standplaatsen te creëren en een grotere verscheidenheid aan boeiende beplantingen te realiseren. Zo komen bezoekers opnieuw in contact met de grote waaier aan inheemse vegetatietypes. Op plekken met klein openbaar groen (boomspiegels, verkeersbegeleidend groen, bloembakken...) waar de bodem niets meer te maken heeft met de oorspronkelijke bodem, is de keuze voor inheemse soorten veeleer een persoonlijke keuze. Het gebruik van uitheemse soorten kan op die plekken dikwijls een meerwaarde geven. Zo kan de toevoeging van enkele uitheemse soorten aan een bloemenweide met voornamelijk inheemse soorten, de belevingswaarde ervan vergroten. Waar voor opgelet moet worden is dat uitheemse planten die het goed doen in een inheemse dynamische gemengde beplanting, het ook in de

natuurlijke vegetaties goed kunnen doen: ze kunnen dus een bedreiging vormen voor inheemse vegetaties. Het invasiviteitsrisico is evenwel vooral afhankelijk van het verspreidingsmechanisme en de omgeving (vb. waterlopen). Soorten die zich rijkelijk uitzaaïen vormen een groter risico dan soorten die zich enkel vegetatief kunnen vermeerderen (zie verder). In de buurt van waterlopen en drukke verkeersaders moet men extra voorzichtig zijn met het gebruik van uitheemse soorten omdat planten zich via waterlopen of door wagens/rijwind over grote afstanden kunnen verspreiden. Inzetten van uitheemse steriele, maar langlevende soorten die zich niet sterk vegetatief uitbreiden in bloemenweiden levert geen risico op invasiviteit, maar dergelijke taxa dragen niet bij tot de levering van nectar en pollen aan insecten. Dat het toevoegen van uitheemse soorten aan een bloemenweide haar 'natuurlijke schoonheid' teniet doet, is een persoonlijke en eerder romantische, filosofische benadering (Hitchmough 2004). En dat beplantingen met uitheemse soorten in het algemeen minder natuurwaarde hebben dan beplantingen met inheemse soorten kan ook niet zo eenvoudig gesteld worden. Uitheemse soorten kunnen wel degelijk een belangrijke bijdrage leveren (Owen 1991). Dat alles maakt dat de discussie over uitheems/inheems, autochtoon/allochtoon heel moeilijk blijft.

### **Invasieve uitheemse soorten**

Sommige uitheemse soorten verspreiden zich in de natuur en hebben een negatieve impact op inheemse soorten of plantengemeenschappen. We spreken van invasieve uitheemse soorten als het soorten zijn die in onze streken werden geïntroduceerd en zich zonder directe menselijke hulp handhaven en voortplanten (generatief of vegetatief); waarvan de populaties zich verspreiden en verspreiden en habitats met inheemse flora koloniseren en daar schade berokkenen. Ze vormen een bedreiging voor de biodiversiteit en kunnen zware economische schade aanrichten (Dehnen-Schmutz *et al.* 2007, McNeely 2006, Oosterbaan *et al.* 2005, Thijs *et al.* 2011, Vanparys *et al.* 2008). In sommige gevallen leiden ze ook tot ernstige economische en gezondheidsschade.

De meeste uitheemse soorten zijn echter niet invasief en het gebruik ervan mag dan ook niet gestigmatiseerd worden. Het is duidelijk dat soorten met een belangrijke negatieve ecologische, economische of andere impact niet gebruikt kunnen worden in openbaar groen. Tabel II.22 geeft een overzicht van invasieve uitheemse soorten die thans over het algemeen zeer problematisch zijn in België en in andere Europese landen. Ze vormen een **bedreiging voor de biodiversiteit en voor ecologisch waardevolle gebieden**. Een aantal van die planten koloniseren erg uiteenlopende habitats, terwijl andere enkel invasief zijn in specifieke (half)natuurlijke habitats zoals kustduinen, kalkgraslanden, bossen op zure bodems... Voor meer informatie over de specifieke risico's die bepaalde soorten inhouden verwijzen we naar [ias.biodiversity.be](http://ias.biodiversity.be). Een uitgebreide lijst met invasieve uitheemse soorten in België is terug te vinden in bijlage 3.

**AlterIAS** ([www.alterias.be](http://www.alterias.be)) is een project in samenwerking met de kwekerijsector, dat wil informeren en sensibiliseren over de problemen door invasieve planten, met als doelgroep de professionele groensector, de tuinliefhebbers en het tuinbouwonderwijs in België. Welke planten worden beter niet gebruikt en welke alternatieven zijn er? In samenspraak met de sector werd daarvoor een gedragscode uitgewerkt (zie [www.alterias.be](http://www.alterias.be)).

Tabel II.22: Lijst met kruidachtige uitheemse soorten waarvan geweten is dat ze zich invasief kunnen gedragen in België of onze buurlanden en een hoge ecologische impact hebben (Belgian Forum of Invasive Species). Het ecologische risico van de planten wordt uitgedrukt als functie van hun verspreiding (0: afwezig, 1: geïsoleerde populaties, 2: beperkt, 3: wijdverspreid).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Terrestrisch/ aquatisch	Eerste observatie in het wild	Ecologisch risico
<i>Aster lanceolatus</i>	Smalle aster	terrestrisch	1835	2
<i>Aster x salignus</i>	Wilgaster	terrestrisch	1861	2
<i>Carpobrotus</i> spp.	Hottentotvijg	terrestrisch		0
<i>Crassula helmsii</i>	Watercrassula	zoet water	1982	1
<i>Egeria densa</i>	Egeria	zoet water	1999	1
<i>Elodea canadensis</i>	Canadese waterpest	zoet water	1860	3
<i>Elodea nuttallii</i>	Smalle waterpest	zoet water	1939	3
<i>Fallopia japonica</i>	Japane duizendknoop	terrestrisch	1888	3
<i>Fallopia sachalinensis</i>	Sachalinse duizendknoop	terrestrisch	1924	2
<i>Fallopia x bohemica</i>	Japane duizendknoop	terrestrisch	1924	2
<i>Helianthus tuberosus</i>	Aardpeer	terrestrisch	1893	3
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Reuzenberenklauw	terrestrisch	1938	3
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Grote waternavel	zoet water	1992	2
<i>Impatiens glandulifera</i>	Reuzenbalsemien	terrestrisch	1939	3
<i>Lagarosiphon major</i>	Verspreidbladige waterpest	zoet water	1993	1
<i>Ludwigia grandiflora</i>	Waterteunisbloem	zoet water	1983	2
<i>Ludwigia peploides</i>	Kleine waterteunisbloem	zoet water	1995	1
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	Parelvederkruid	zoet water	1983	2
<i>Myriophyllum heterophyllum</i>	Ongelijkbladig vederkruid	zoet water	1993	1
<i>Solidago canadensis</i>	Canadese guldenroede	terrestrisch	1863	3
<i>Solidago gigantea</i>	Late guldenroede	terrestrisch	1869	3

Naast het vermijden van het gebruik van gekende invasieve, uitheemse soorten is het ook belangrijk de introductie van **potentieel invasieve, nieuwe uitheemse soorten**, soorten die tot op heden niet of nauwelijks gebruikt werden, te vermijden (voorzorgsprincipe). Er worden voortdurend nieuwe uitheemse soorten ingevoerd, gekweekt en verdeeld terwijl heel weinig geweten is over het daaraan verbonden risico op invasiviteit. Eventueel gekende feiten zijn dikwijls ook alleen terug te vinden in weinig toegankelijke, gespecialiseerde literatuur. Op dit moment bestaan er nauwelijks afspraken over het importeren van niet-beschermde uitheemse soorten die gebruikt worden in tuinen, parken, aquaria of vijvers en zich van daaruit in de natuur kunnen verspreiden. Nochtans blijkt uit onderzoek dat veel invasieve uitheemse soorten sierplanten zijn die ontsnapt uit tuinen, veelal via tuinafval dat gestort wordt op niet-geëigende plaatsen.

Of een soort potentieel invasief is, is niet gemakkelijk te bepalen. Anderson *et al.* (2006) toonden aan dat de volgende plantensoorten een groot risico vormen: planten die snel groeien, veel zaden produceren, met de wind, dieren, water of mensen verbreid worden en/of soorten die beduidend nutriënten of lichtintensiteit in habitats kunnen beïnvloeden. Via het internet kan vrij snel ontdekt worden of nieuwe soorten elders al problemen hebben opgeleverd. Bij twijfel kan deskundig advies gevraagd worden bij wetenschappelijke instellingen zoals het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) en de Nationale Plantentuin van België.

### 1.3 Levensduur en langetermijnperformantie

Een beplanting met vaste planten in stedelijke omgeving is meestal geen lang leven beschoren. Door wegenwerken e.d. worden vele beplantingen om de paar jaar opgebroken (beplantingen in parken of de onderbegroeiingen van houtige beplantingen vormen hierop een uitzondering).

Voor een duurzame beplanting, geldt dat planten minstens 10 jaar in de beplanting aanwezig moeten blijven<sup>9</sup>. Dit kan door planten te kiezen met een lange levensduur, of voor planten die zich door gemakkelijke vermeerdering (generatief of vegetatief) lange tijd in de beplanting kunnen handhaven. Voor de meeste beplantingsconcepten is de levensduur van individuele planten niet zo belangrijk: als een plant door uitzaai in een bloemenweide aanwezig blijft, is het minder belangrijk of elke individuele plant nu 3 of 8 jaar oud wordt. In een accentbeplanting daarentegen, is het belangrijk dat de planten die als accenten gebruikt worden wel langlevend zijn én dat zij zich bovendien niet te veel uitbreiden. Ook in borders kan het belangrijk zijn om langlevende structuurplanten te kiezen. Over het algemeen kan gesteld worden dat in beplantingsconcepten die statisch zijn, de levensduur van planten belangrijk is en dat in dynamische beplantingen de langetermijnperformantie van de soort (≠ individu) belangrijk is.

De **levensduur** van planten geeft aan hoe lang een individuele plant op een gunstige standplaats overleeft. Het komt er dus vooral op aan om de juiste plant op de juiste plaats te zetten om de levensverwachting van planten te optimaliseren. Monocarpe soorten (zoals eenjarigen en tweejarigen) sterven nadat ze zaad hebben gezet. Polycarpe soorten kunnen meerdere keren bloeien en zaad zetten. De levensduur van een plant is deels inherent aan de soort, maar ook externe factoren beïnvloeden de levensduur. Sub-optimale standplaatseigenschappen, blootstelling aan concurrentie of ziekten en plagen kunnen de levensduur van planten inkorten. Zo is de individuele levensduur van *Aster amellus* op leembodems beduidend korter dan op zandbodems, terwijl het bij Europese trollius (*Trollius europaeus*) net omgekeerd is (Witt 2006). Veel uitheemse soorten leven minder lang dan in hun natuurlijke habitat. Planten die voldoende ruimte krijgen om uit te groeien, leven langer dan soortgenoten die dicht op elkaar worden geplant (Hansen & Stahl 1993). Ook beheeraspecten spelen een rol. Bij veel soorten kan een stevige maai- of snoeibeurt de levensduur verlengen (Brinkfort 1999). De concurrentie verminderen door wieden verlengt de levensverwachting van planten. Correct beheer kan echter ook gewoon inhouden dat planten met rust gelaten moeten worden, bijvoorbeeld bij soorten uit het habitat bos. Dikwijls zijn cultivars minder sterk dan hun wilde voorouders, zoals bij *Delphinium*, *Astilbe*, *Phlox* (Hansen & Stahl 1993). Over het algemeen komen langlevende planten meestal maar traag op gang (vb. *Baptisia australis*, *Amsonia tabernaemontana*, *Veratrum album*, *Actaea simplex*). Er zijn weinig literatuurgegevens beschikbaar over de levensduur van planten (o.m.

<sup>9</sup> Een uitzondering hierop zijn de beplantingen met eenjarigen en andere kortlevende soorten als tijdelijke bodembedekking of in seizoensbeplantingen, bloembakken of hanging baskets.

Hansen & Stahl 1993, 2005). Volgens Hansen en Stahl (1993) is het trouwens bijna onbegonnen werk om een gemiddelde levensduur toe te kennen aan planten. Dit wordt geïllustreerd door de sterk verschillende levensduur van dezelfde soort op verschillende locaties. In bijlage 4 werd een lijst opgenomen met soorten die een langetermijnprestatie hebben in de proeftuinen van Weißenstephan nabij München, Duitsland (Hansen & Stahl 1993).

Bol- en knolgewassen die meerdere jaren na elkaar bloeien zonder zich te vermeerderen, worden in de handel 'meerjarige bollen' genoemd. Soorten die zichzelf vegetatief d.m.v. bijbollen vermeerderen (vb. *Narcissus cyclamineus*, Sneeuwkllokje (*Galanthus nivalis*)) en/of generatief vermeerderen (vb. Kievitsbloem (*Fritillaria meleagris*), *Chionodoxa luciliae*, Vroege sterhyacint (*Scilla bifolium*), *Allium christophii*), worden verwilderingsbollen genoemd. Uiteraard moeten de planten hiertoe op een geschikte standplaats staan. **Verwilderingsbollen** kunnen na verloop van jaren prachtige, uitgebreide populaties vormen. In de context van het Harmonisch Park- en Groenbeheer ligt uiteraard de voorkeur bij langlevende bol- en knolgewassen die ook in de bodem kunnen blijven in de winterperiode.

## 2 Groenhabitat en ecologische Kenmerken

### 2.1 Groenhabitat

De 'natuurlijke' standplaats van planten geeft meestal een goede indicatie van de situaties waarin zij toegepast kunnen worden in openbaar groen. Verschillende auteurs ontwikkelden systemen om vaste planten in te delen volgens hun toepassingsgebied. Ze ontwikkelden codes waarmee aangegeven wordt op welke standplaatsen de planten toegepast kunnen worden. De code van Hansen en die van Sieber zijn de meest gekende. Ze zijn gebaseerd op een ecologische indeling van planten volgens groenhabitats (D: *Lebensbereich*). De codes zijn bijzonder handig om planten te kiezen en worden meer en meer opgenomen in catalogi van vaste plantenkwekers. De opbouw van het derde deel van het vademecum is op diezelfde indeling in groenhabitats gebaseerd. Alleen hebben we de groenhabitats iets verder uitgewerkt zodat meer toepassingen van kruidachtigen hieronder geplaatst kunnen worden.

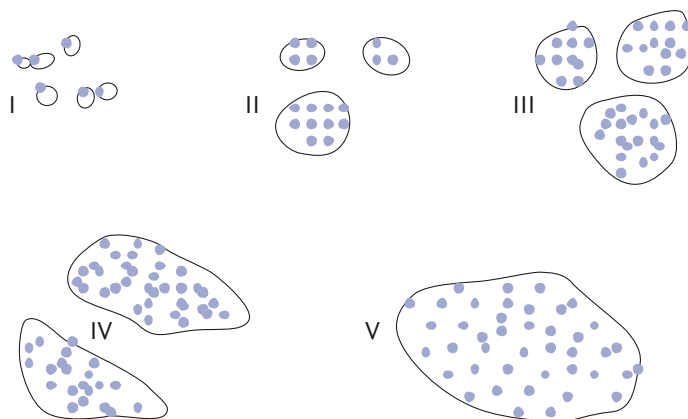
In bijlage 5 wordt de cijfercode van Hansen en Müssel (1973) uitgelegd. In bijlage 6 wordt de code van Sieber (1990), een vereenvoudigde en meer praktische versie van het systeem van Hansen en Müssel (1973) toegelicht.

### 2.2 Sociabiliteit

De **sociabiliteit** van planten geeft weer hoe de planten in semi-natuurlijke omstandigheden al dan niet gegroepeerd voorkomen (als solitair, in kleine groepjes, in grote groepen...). Wanneer rekening gehouden wordt met de sociabiliteit van planten in het ontwerp, is de kans dat de beplanting op lange termijn standhoudt groter (Hansen & Stahl 1993). In Duitsland bestaat een traditie van het gebruik van de sociabiliteit als leidraad bij de opbouw van een beplanting. Hansen en Müssel (1973) hebben dit begrip uit de vegetatiekunde toegepast op tuinen en openbare groenvoorzieningen. Ze

kennen planten een Romeins cijfer van I tot V toe, waarbij I solitaire planten zijn en V planten die in grote groepen voorkomen (figuur II.24). Er is een nauwe link tussen sociabiliteit en groeivorm van planten. Zo staat sociabiliteitsklasse V voor woekerende planten die het best in grote groepen toegepast worden; dikwijls zijn dit planten die zich via onder- of bovengrondse uitlopers verspreiden. Maar de groeivorm is niet de enige factor die in rekening gebracht moet worden. Zo zijn Kruipend zenegroen (*Ajuga reptans*) en Kleine tijm (*Thymus serpyllum*) ook sterk uitbreidende soorten, maar voor het bedekken van grote oppervlakten zijn ze minder geschikt omdat het beheer te intensief wordt: ze bedekken de bodem minder efficiënt waardoor er veel ongewenste soorten tussen opschieten. *Waldsteinia geoides* is daarentegen een polvormende soort die normaal gezien als solitair of in kleine groepjes aangeplant zou worden; maar door zijn goede bodembedekkende eigenschappen is de soort ook geschikt voor grotere oppervlakten. Soorten die onaantrekkelijk worden of afsterven na de bloei, worden beter niet in grote groepen geplaatst; hoewel sommige soorten (Wilde akelei (*Aquilegia vulgaris*)) best wel in grote aantallen verspreid kunnen worden over een beplanting (Hansen & Stahl 1993). De sociabiliteit van planten geeft ook een indicatie voor welke beplantingsconcepten planten geschikt zijn. Zo zijn planten met sociabiliteitsklasse I (afhankelijk van hun grootte) geschikt als accentplanten in een accentbeplanting en planten met sociabiliteitsklasse V voor monobeplantingen.

- **Categorie I (aantal stuks: 1 tot 3):** solitaire planten, planten die op zichzelf uitgroeien tot een effectvol formaat of een karakteristieke vorm zoals hoge grassen, grote *Hosta*'s, grote varens (vb. Koningsvaren (*Osmunda regalis*), Geschubde mannetjesvaren (*Dryopteris affinis*)), Koninginnenkruid (*Eupatorium cannabinum*), Geitenbaard (*Aruncus dioicus*), *Miscanthus sinensis* en *Vernonia crinata*. Deze planten zijn niet-invasief en breiden niet sterk horizontaal uit. Ze worden het best alleen of in kleine groepen aangeplant om tot hun volle recht te komen. Wanneer ze in grote groepen aangeplant worden, verliezen ze dikwijls aan belevingswaarde, omdat hun karakteristieke habitus minder in het oog springt. Ook bij de keuze van andere soorten die ernaast aangeplant worden, moet erop gelet worden dat de opvallende habitus van de solitaire planten goed tot haar recht blijft komen.
- **Categorie II (aantal stuks: 3 tot 10):** structuurplanten voor kleine groepen, vooral planten die langzaam starten maar met een hoge duurzaamheid en die op termijn een belangrijk basis gaan vormen voor de plantengemeenschap zoals Gewone salomonszegel (*Polygonatum multiflorum*), Japanse wasbloem (*Kirengeshoma palmata*), *Veronicastrum virginicum*, Christoffelkruid (*Actaea spicata*), *Amsonia tabernaemontana*.
- **Categorie III (aantal stuks: 10 tot 20):** planten voor grote groepen met een sterk vullend karakter in de beplanting maar die desgewenst ook regelmatig worden terug geknipt zoals diverse *Salvia*-, *Achillea*-, *Trollius*- en *Geranium*-soorten en die eventueel op termijn deels kunnen verdwijnen als categorie I en II zich voldoende hebben ontwikkeld om het beeld te dragen.
- **Categorie IV:** bodembedekkende planten voor dichte kleine groepen ter invulling van de beplanting of als gecombineerde fijnmazige vlakvulling. Voorbeelden zijn: *Acaena buchananii*, Geel zonneroosje (*Helianthemum nummularium*), Echte tijm (*Thymus vulgaris*), *Epimedium x perralchicum*, *E. x versicolor* 'Sulphureum'
- **Categorie V:** woekerende planten voor grote groepen, als monobeplanting tussen houtige gewassen of voor grote vlakvulling. Voorbeelden: Oosterse smeewortel (*Symphytum grandiflorum*), woekerende *Geranium* spp., Gele dovenetel (*Lamium galeobdolon*), *Pachysandra terminalis*, *Waldsteinia ternata* en Kleine maagdenpalm (*Vinca minor*).



Figuur II.24: Sociabiliteitsklassen (Hansen en Stahl 1993). Voor uitleg bij de cijfers: zie tekst.

De sociabiliteitsklassen van kruidachtigen kunnen teruggevonden worden in het standaardwerk 'Stauden und ihre Lebensbereiche in Gärten und Grünanlagen' (Hansen & Stahl 1981), ook in Engelse vertaling te verkrijgen (Hansen & Stahl 1993) en in verschillende Duitse plantengidsen (o.m. Zinker-nagel *et al.* 2001 en Götz *et al.* 2008).

## 2.3 Lichtbehoefte

Alle planten hebben licht nodig. Gebrek aan licht is een belangrijke stressfactor. Sommige planten hebben speciale aanpassingen om bijvoorbeeld het hoofd te bieden aan de schaarse lichtomstandigheden in het bos. Sommige planten bloeien in het voorjaar, nog voor er bladeren aan de bomen zijn (Bosaneemoon (*Anemone nemorosa*), Gevlekt longkruid (*Pulmonaria officinalis*), Slanke sleutelbloem (*Primula elatior*), Voorjaarslathyrus (*Lathyrus vernus*), Leverbloempje (*Hepatica nobilis*), Elfenbloem (*Epimedium*)...) en ontsnappen hierdoor grotendeels aan de schaduwperiode. Andere planten hebben zich aangepast door grote bladeren te vormen en/of door hun bladeren min of meer in één vlak te ontplooiën om zoveel mogelijk zonlicht op te vangen (vb. *Hosta* spp., varens, Witte klaverzuring (*Oxalis acetosella*)). Nog andere planten zijn altijdgroen of wintergroen (vb. *Waldsteinia* spp., resp. *Lamium galeobdolon*). Soorten die afkomstig zijn uit bossen kunnen meestal ook goed gedijen in bosranden. Omgekeerd is dit meestal niet het geval. Dikwijls wordt gesproken van schaduwplanten of schaduwminnende planten, maar de term schaduwtolerant is beter.

Dat licht een beperkende factor is, kan ook gezien worden aan de manier waarop planten in open habitats groeien in vergelijking met soorten in bossen. Wanneer er licht genoeg is, groeien planten naar boven en kunnen ze met velen per vierkante meter staan. In een bos is er minder licht en groeien planten dikwijls in de breedte om zoveel mogelijk licht op te vangen; zij staan met veel minder individuen op een vierkante meter. In het bos zijn er ook minder bestuivers want die hebben warmte/zonlicht nodig om te kunnen vliegen. Daardoor is het aandeel planten met uitlopers (zgn. klonale planten) in bossen veel groter. Er komen bijgevolg meer soorten met een kruipende habitus (mattenvormers) voor. Veel bossoorten zijn dus eerder geschikt om aan te planten dan om in te zaaien.

Meestal wordt op plantenetiketten weergegeven welke lichtcondities planten vereisen: zon, halve schaduw of schaduw. Hansen en Stahl (1993) geven een nog iets fijnere indeling (tabel II.23).

Tabel II.23: Indeling hoeveelheid licht, gemeten op 21 maart of 21 september (Hansen & Stahl 1993).

Bezinning	Omschrijving
Volle zon	Hele dag zon op plaats waar warmte cumuleert (vb. voor een reflecterend gebouw)
Zonnig	Bijna hele dag zon, inclusief het warmste deel van de dag
Lichte schaduw	Lichte standplaats, maar grootste deel van de dag beschaduwd, inclusief het warmste deel van de dag. Noordelijke hellingen (30% of steiler)
Halve schaduw	Standplaats die beschaduwd wordt door bomen of gebouwen op het oosten of westen, of licht beschaduwd door bomen gedurende het grootste deel van de dag
Schaduw	Permanente schaduw van bomen of gebouwen

## 2.4 Vochtbehoefte

Water is net als licht een basisbehoefte van planten. Watergebrek is dus een mogelijke stressfactor voor planten. De hoeveelheid water die beschikbaar is voor planten is meestal afhankelijk van de bodemeigenschappen (II-A4). Planten hebben zich aangepast aan het overleven in verschillende milieus met weinig water; vb. door het vormen van wateropslagorganen (succulenten), mechanismen om verdamping tegen te gaan (leerachtige bladeren, grijs blad, harig blad, aangepast metabolisme dat toelaat om de huidmondjes overdag te sluiten), diepe wortels... Voor veel planten zijn wisselnatte bodems problematisch. Soorten als Ruwe smele (*Deschampsia cespitosa*) of Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) in de natuur duiden op plaatsen met dergelijke wisselnatte omstandigheden. Planten die vochthoudende bodems verkiezen, verdragen dikwijls slecht droogteperiodes. In tijdelijke of permanent overstroomde situaties hebben de meeste plantensoorten een speciaal weefsel (aërenchym) dat toelaat om zuurstof tot bij hun diepste wortels te brengen (vb. water- en oeverplanten). Planten die niet over dergelijke aanpassingen beschikken en waarvan de wortels verstoken blijven van zuurstof reageren direct: de wortelgroei stopt, de opname van nutriënten (vooral Ca, K, P) valt bijna volledig stil, er worden organische toxische stoffen gevormd... er ontstaan dus heel slechte groeiomstandigheden.

## 2.5 Bodemeigenschappen

De plantenkeuze moet aangepast zijn aan de eigenschappen van de bodem. Verschillende kenmerken van de bodem beïnvloeden elkaar. De zuurtegraad, de voedselrijkdom en het humusgehalte zijn essentiële afwegingsfactoren. Deze zijn op hun beurt sterk gerelateerd met de bodemtextuur. Ook de bodemstructuur is een belangrijk aandachtspunt. Informatie over bodemeigenschappen en hun invloed op beplantingen is terug te vinden in II-A4.



## 3 **Habitus en verschijningsbeeld**

### 3.1 **Beeldkwaliteitskalender**

Een beeldkwaliteitskalender of eindbeeldkalender is een goed hulpmiddel om de veranderingen van een beplanting in de loop van het jaar te visualiseren (tabel II.24). Dit vormt een samenvatting van alle uiterlijke kenmerken van de planten waaruit de beplanting is opgebouwd. Op een eindbeeldkalender kunnen veranderingen qua kleuren en structuren gemakkelijk gevolgd worden: bloeitijdstip, bloeiwijze, bladkleur, bladgrootte, soort opvallende vrucht, functie van de plant in de beplanting.

Tabel II.24: Voorbeeld van een eindbeeldkalender, in dit geval de gestandaardiseerde plantenmix 'Prairiesummer' (Schmidt in Bouillon *et al.* in press).

Naam	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>Beeldbepalende planten: solitairplanten</b>												
<i>Baptisia australis</i>												
<i>Eryngium yuccifolium</i>												
<i>Agastache foeniculum</i> 'Blue Fortune'												
<i>Panicum virgatum</i>												
<b>Beeldbepalende planten: begeleidende soorten</b>												
<i>Tradescantia ohiensis</i>												
<i>Penstemon digitalis</i>												
<i>Oenothera pilosella</i>												
<i>Amorpha canescens</i>												
<i>Monarda fistulosa</i> var. <i>menthifolia</i>												
<i>Echinacea pallida</i>												
<i>Pycnanthemum tenuifolium</i>												
<i>Parthenium integrifolium</i>												
<i>Pycnanthemum pilosum</i>												
<i>Rudbeckia deamii</i>												
<i>Echinacea purpurea</i>												
<i>Aster oblongifolius</i>												
<i>Solidago caesia</i>												
<i>Solidago ohioensis</i>												
<i>Aster patens</i>												
<i>Aster turbinellus</i>												
<b>Begeleidende planten: bodembedekkende planten</b>												
<i>Solidago ptarmicoides</i>												
<b>Begeleidende planten: strooiplanten</b>												
<i>Liatis scariosa</i>												
<i>Liatis spicata</i>												
<i>Liatis borealis</i>												

bloemkleuren     
 = groot blad, = fijn blad, = zeer fijn blad,

opvallende vruchten in verschillende bloeiwijzen





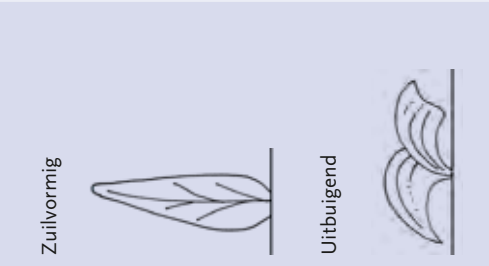
## 3.2 Groeivorm en levensvorm

De groeivorm van een plant heeft betrekking op haar morfologie; de levensvorm op haar aanpassing aan het milieu.

### Groeivorm

De **groeivorm** van de planten geeft de vorm aan van de bovengrondse delen van planten. Planten kunnen vlakke (vb. mattenvormend), ronde (vb. pollenvormend) of opgaande vormen hebben. De groeivorm van planten is van belang voor hun toepassing. Zo bestaat een monobepanting het best uit planten die uitlopers vormen en de bodem efficiënt bedekken; een accentbepanting uit een combinatie van bodembedekkende planten met uitlopers en polvormende soorten. De groeivorm van planten is ook een belangrijk aandachtspunt bij het samenstellen van een visueel sterke bepanting. Het samenspel van verschillende groeivormen (opgaande vormen, wuivende halmen, bolle bloeiwijzen...) zorgt voor structuur in een bepanting. In tabel II.25 worden enkele voorbeelden gegeven van veel voorkomende groeivormen.

Tabel II.25: Groeivormen van kruidachtige soorten.

<p>Kruipend, horizontaal groeiend of mattenvormend</p> 	<p>1. Planten die via ondergrondse wortels of rhizomen voortkruipen 2. Planten die wortels vormen op hun horizontaal groeiende stengels</p>	<p><i>Hypericum calycinum</i>, <i>Pachysandra terminalis</i> Penningkruid (<i>Lysimachia nummularia</i>), Rozenkransje (<i>Antennaria dioica</i>), Kleine maagdenpalm (<i>Vinca minor</i>), <i>Ceranium macrorrhizum</i>, <i>Acaena inermis</i>, <i>A. microphylla</i> <i>Aubrieta</i> spp. <i>Phlox subulata</i></p>
<p>Kussenvormend</p> 	<p>Planten die compacte clusters vormen waarin nutriënten en vocht vastgehouden worden, wat hen minder gevoelig maakt aan droogtestress (Korner, 1999). Meestal groeien kussenvormende planten zeer langzaam.</p>	<p>Engels gras (<i>Armeria maritima</i>) <i>Gentiana acaulis</i> <i>Silene acaulis</i> <i>Saxifraga paniculata</i></p>
<p>Rond/waaiervormig</p> 	<p>Planten die groeien met laterale takken vanuit een centrale stengel. Veel dwergstruiken groeien bolvormig.</p>	<p><i>Lavandula angustifolia</i> <i>Santolina</i> spp. Hysop (<i>Hyssopus officinalis</i>) <i>Erica</i> spp.</p>
<p>Zuilvormig</p> 	<p>Planten die hoog opschieten.</p>	<p><i>Verbascum bombyciferum</i> <i>Veratrum album</i> <i>Veratrum nigrum</i> Gele gentiaan (<i>Gentiana lutea</i>) <i>Digitalis</i> spp. Schitterende alant (<i>Inula magnifica</i>)</p>
<p>Uitbuigend</p> 	<p>Planten die hoog opschieten en uitbuigen.</p>	<p>Geitenbaard (<i>Aruncus dioicus</i>) <i>Smilacina racemosa</i> Gewone salomonsezegel (<i>Polygonatum multiflorum</i>) <i>Polystichum</i> spp. <i>Dryopteris</i> spp. <i>Dierama pulcherrima</i></p>

(Wortel)rozet-planten



Succulenten



Pollenvormers



Parasolvormig



Planten waarvan de bladeren allemaal op dezelfde hoogte (meestal vlak tegen de bodem) in een cirkel zitten. Meestal hebben rozet-planten, op de bloeistengel na, geen stengel.

Planten die vocht opslaan in hun bladeren, stengels of wortels, als aanpassing aan (tijdelijk) zeer droge omstandigheden. Een waslaagje op hun vlezige bladeren en het gesloten houden van hun huidmondjes overdag beschermt hen tegen uitdrogen. Door een bijzonder metabolisme (CAM, crassulacean acid metabolism) kunnen ze 's nachts CO<sub>2</sub> opnemen, die opslaan in grote vacuoles en die CO<sub>2</sub> vervolgens overdag weer vrijgeven en gebruiken om aan fotosynthese te doen.

Veel grassen en zeggen vormen pollen. Qua uitzicht lijken pollenvormers wat op kussenvormers; maar bij pollenvormers groeien de bladeren vanuit een dichte toef op de bodem en waaiten ze vervolgens uit.

Sommige planten hebben een parasolvormige habitus die sterk lijkt op pollenvormers.

*Sempervivum tectorum*

*Agave* spp.

*Primula* spp.

*Androsace sarmentosa*

Struisvaren (*Matteuccia struthiopteris*)

Geschubde mannetjesvaren (*Dryopteris affinis*)

Zachte naaldvaren (*Polystichum setiferum*)

*Sedum* spp.

*Euphorbia myrsinites*

Donderblad (*Sempervivum tectorum*)

*Allium senescens*

*Delosperma* spp.

*Opuntia* spp.

Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*)

Ruwe smele (*Deschampsia cespitosa*)

*Stipa gigantea*

Blaauw zwenkgras (*Festuca glauca*)

*Chionochloa rubra*

*Bouteloua gracilis*

Smal fakkelgras (*Koeleria macrantha*)

*Cortaderia* spp.

*Carex morrowii*

*Carex comans*

*Carex buchananii*

*Dianella nigra*

*Libertia grandiflora*

*Astelia chathamica*

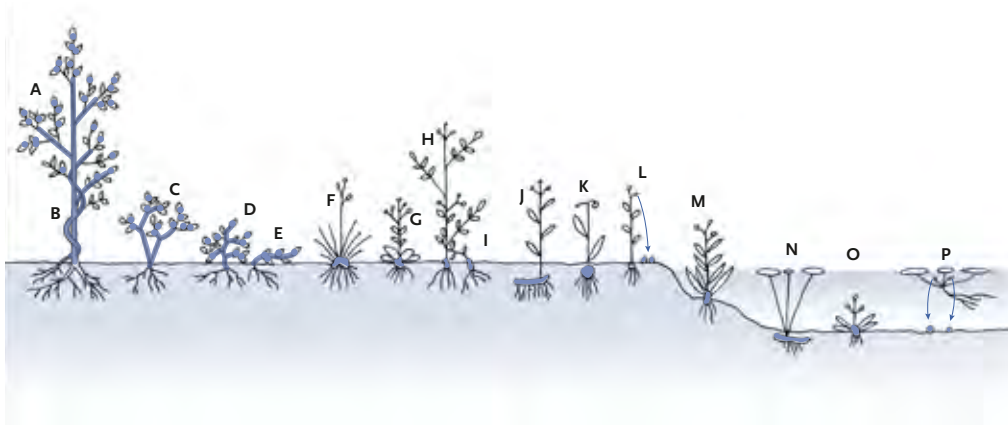
*Bulbinella hookeri*

*Phormium cookianum*

*Phormium tenax*

## Levensvorm

De **levensvorm** van planten heeft betrekking op hun aanpassing aan het milieu. De indeling in levensvormen volgens Raunkiær (1934) is gebaseerd op de plaatsing van de organen (zoals knoppen en zaden) die van belang zijn voor het overleven van het ongunstige seizoen (zoals koude winters, droge zomers). De indeling is dus nauw verweven met de evolutionaire strategie die de planten ontwikkeld hebben om het ongunstige seizoen te overleven. De levensvorm geeft weer waar de overwinteringsknoppen zich bevinden t.o.v. het maaiveld (en bij uitbreiding het wateroppervlak) (figuur II.25).



Figuur II.25: Diagram van de belangrijkste levensvormen (Raunkiær 1934). A: fanerofyt, B: liaan, C: nanofanerofyt, D: struikchamefyte, E: kruidchamefyte (kruipend), F: polvormende hemicryptofyt, G: rozethemicryptofyt, H: hemicryptofyt, I: klimhemicryptofyt, J: wortelstokgeofyt, K: bolgeofyt, L: therofyt, M: helofyt, N: hydrogeofyt, O: hydrohemicryptofyt, P: hydrotherofyt. De dikke lijnen hebben betrekking op de in de winter overblijvende delen, de fijne lijnen op de tijdens het ongunstige jaargetijde verdwijnende delen (Delanghe *et al.* 1995).

De groeivorm en de levensvorm hebben ook rechtstreekse invloed op het winteraspect van de planten, het beheer en de vegetatieve vermeerderingstechnieken die op planten toegepast kunnen worden. Volgende groepen planten **sterven in de winter bovengronds niet af** en hebben overwinteringsknoppen die boven het maaiveld liggen (**nanofanerofyten, struikchamefyten en kruidchamefyten**); het zijn dus per definitie ook overblijvende soorten:

- **dwergstruiken**: onder de dwergstruiken zijn zowel altijdgroene soorten (Winterheide (*Erica carnea*), Kleine maagdenpalm (*Vinca minor*), *Santolina chamaecyparissus*) als wintergroene soorten (*Iberis sempervirens*, *Lavandula*, Geel zonneroosje (*Helianthemum nummularium*)). In termen van levensvormen behoren ze tot de struikchamefyten (overwinteringsknoppen op minder dan 50 cm boven maaiveld) of nanofanerofyten (overwinteringsknoppen op meer dan 50 cm boven maaiveld en onder de 2 m).
- **mattenvormende planten** (vb. Rozenkransje (*Antennaria dioica*), Priemvetmuur (*Sagina subulata*), Penningskruid (*Lysimachia nummularia*), *Aubrieta deltoidea*, *Phlox subulata*)
- **kussenvormende planten** (vb. Engels gras (*Armeria maritima*), *Gentiana acaulis*, Steenanjer (*Dianthus deltoides*))
- **rozetplanten** (vb. *Sempervivum* spp., Androsace (*Androsace maxima*), *Saxifraga* spp., *Primula* spp.)
- **succulenten** (vb. Wit vetkruid (*Sedum album*), *Euphorbia myrsinites*, *Asphodeline* spp.)

- **altijdgroene pollenvormende grassen en zegges** (vb. *Festuca glauca*, *Carex morrowii*).  
Leverbloempje (*Hepatica nobilis*), Mansoor (*Asarum europaeum*) en enkele varens zijn eveneens altijdgroen. Hun bladeren worden tijdens de winter doorgaans beschermd door droge bladeren.

Veel vaste planten **sterven in de winter bovengronds af** en hebben hun overwinteringsknoppen op het niveau van het maaiveld (**hemicyptofyten**). De overwinteringsknoppen worden beschermd door loof of afgestorven bladeren. Eventuele afgestorven bladeren (strooisel) worden het best pas na de winter verwijderd. De meeste kruidachtige soorten in ons klimaat behoren tot deze groep. Veel van deze soorten verdragen het slecht om te diep geplant te worden. Wanneer de overwinteringsknoppen te diep in de grond zitten, lijdt de plant daar onder (II-C3.2). Sommige soorten wachten niet tot de winter en sterven na de bloei af (tabel II.26). De meeste van deze soorten zijn bolgewassen s.l. Die eigenschap maakt dat ze na de bloei dikwijls onaantrekkelijk worden. Daarom worden ze beter niet in grote groepen aangeplant, tenzij ze gecombineerd worden met planten die in blad komen nadat de bolgewassen uitgebloeid zijn en zo hun onaantrekkelijke, afgestorven blad verdoezelen (vb. Holwortel (*Corydalis cava*) in combinatie met Hosta). Op die manier wordt vermeden dat grote kale plekken ontstaan. Dergelijke planten worden het best niet vooraan in een beplanting geplaatst. Een uitzondering vormen tulpen en hyacinten die zonder sporen achter te laten snel verdwijnen na hun bloei (Hansen & Stahl 1993).

Tabel II.26: Voorbeelden van planten die bovengronds afsterven na de bloei (Hansen & Stahl 1993).

Lentebloeiende soorten	Vroege zomerbloeiërs
<i>Corydalis cava</i>	<i>Aquilegia</i> sp.
<i>Anemone apennina</i>	<i>Tanacetum coccineum</i>
<i>Anemone blanda</i>	<i>Leucanthemum</i> sp.
<i>Anemone nemorosa</i>	<i>Dicentra spectabilis</i>
<i>Anemone ranunculoides</i>	<i>Doronicum</i> sp.
Sommige <i>Trillium</i> spp.	<i>Lilium</i> sp.
<i>Hylomecon japonicum</i>	<i>Paeonia tenuifolia</i>
Lentebloeiende bolgewassen s.l.	<i>Papaver orientale</i>
	<i>Primula sieboldii</i>

Bol- en knolgewassen en planten met rhizomen hebben overwinteringsknoppen die diep onder de grond liggen (**geofyten of cryptofyten**). Wanneer ze op de geschikte plek aangeplant worden, vermeerderen ze zich doorgaans vanzelf. Planten die niet bloeien, worden best terug opgegraven en op een andere plek herplant. Veel warmte- en zonneminnende soorten verdragen slecht vochtige grond en doen het veel beter tussen de dense wortels van berk, seringen of plataan (Hansen & Stahl 1993).

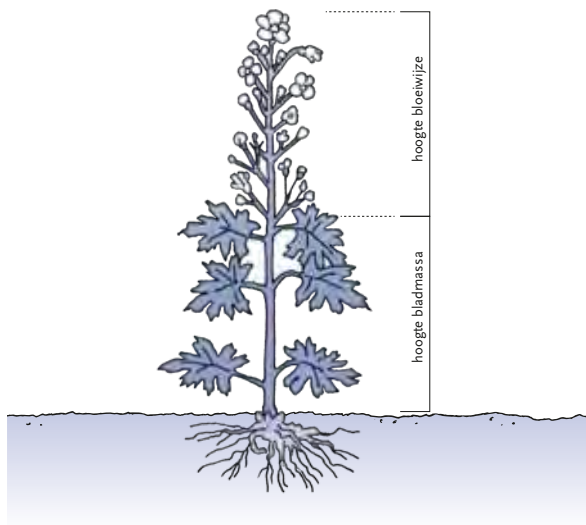
De laatste groep betreft de waterminnende planten. Deze planten hebben gespecialiseerde groei-vormen. **Helofyten** (of oeverplanten) zijn geen strikte waterplanten. Ze wortelen in de bodem. Hun onderste delen (wortels en een deel van de stengel) bevinden zich onder water, maar hun bladeren en bloemen steken boven het water uit (vb. Riet). Ze groeien op oevers en in ondiep water. Veel soorten hebben gras- of rietachtige bladeren die oprijzen uit een grote, sterke wortelstok tot boven het wateroppervlak. Andere hebben dan weer vlakke lepel- of pijlvormige bladeren. **Hydrofyten** (of waterplanten) hebben hun vegetatieve delen in het water (zwevende planten) of op het water (drijvende

planten), maar niet boven het water (Raunkiaer 1934). Veel soorten vormen wel bloemen op of boven het wateroppervlak. Ze kunnen al dan niet in de bodem wortelen. Soorten die in de bodem wortelen hebben dikwijls een dik rhizoom waarin reservevoedsel wordt opgeslagen. In het voorjaar schieten hieruit nieuwe scheuten. Het vermeerderen en planten van deze soorten in de lente, als het water weer warmer wordt, geeft doorgaans geen problemen (II-D4.7). Geo-, hydro- en helofyten worden samen tot de **cryptofyten** gerekend. Kikkerbeet (*Hydrocharis morsus-ranae*) is een **hydrotherofyt**. Hij vormt in de zomer winterknoppen die in de herfst naar de bodem zinken. Wanneer in de lente de temperatuur van het water stijgt, komt er lucht in de knoppen, waardoor die lichter worden en naar boven stijgen. Hieruit ontwikkelt zich een nieuwe plant (Stubbe *et al.* 2006).

### 3.3 Groeihoogte

De groeihoogten van planten die weergegeven worden door leveranciers of in literatuur terug te vinden zijn, zijn gemiddelden, die door verschillende factoren beïnvloed kunnen worden. Als de groeihoogte van de bloeiwijze beduidend hoger is dan de groeihoogte van de bladmassa, wordt de groeihoogte weergegeven door twee getallen (figuur II.26). Als een bebladerde stengel een eindstandige bloeiwijze heeft, zonder dat er een duidelijke bladmassa is, wordt er geen getal gegeven voor de groeihoogte van de bloeiwijze.

De groeihoogte van planten is niet alleen een aandachtspunt bij de opbouw van borders. Hoge planten belemmeren het zicht. In verkeersbegeleidend groen is het dikwijls noodzakelijk dat je over de planten heen kan kijken.



Figuur II.26: De groeihoogte van *Delphinium* 'Christel' wordt door twee getallen aangegeven: 100-170 (de hoogte van de bladmassa en de hoogte van de bloeiwijze).



### 3.4 **Groeigedrag/uitbreidingsstrategie en groeisterkte/concurrentiekracht**

De uitbreidingsstrategie van planten geeft weer of planten zich vermenigvuldigen door uitzaai, door uitlopers, via rhizomen e.a. In dynamische beplantingen vormen soorten die zich uitzaaien geen probleem. In sommige statische beplantingsconcepten (vb. driftbeplantingen) daarentegen wel.

De groeisterkte of concurrentiekracht van planten wordt uitgedrukt als zwak, sterk of woekierend. Bij het combineren van planten moet erop gelet worden dat ze gelijkaardige concurrentiekracht hebben.

**Bamboes** zijn meestal sterk woekierend (met uitzondering van het genus *Fargesia*). Een stevige wortelbegrenzer is nodig om ze op hun plaats te houden. Als wortelbegrenzer wordt door bamboekwekers een 1 tot 1,5 mm dikke polyethyleenfolie aangeraden. De folie moet twee centimeter boven de grond uitsteken om te voorkomen dat de net onder de oppervlakte groeiende uitlopers ongezien ontsnappen en minstens 60 cm en voor sommige soorten (*Semiarundinaria fastuosa*) zelfs 70 cm diep zitten. Voor een middelhoge bamboe (4 tot 6 m) moet er minimaal 2 vierkante meter aan humusrijke grond gereserveerd worden maar om de echt hoge soorten uit te laten groeien is het drie- tot vijfvoudige nodig ([www.kimmei.com](http://www.kimmei.com)).

### 3.5 **Bladeren en spruitfenologie**

De **bladtextuur, -vorm en -kleur** van planten zijn soms belangrijker dan de bloemvorm of bloemkleur. De bladeren zijn immers het **grootste deel van het groeiseizoen zichtbaar**, terwijl de bloei slechts voor tijdelijke accenten in de beplanting zorgt. Spitse bladeren (vb. Gele lis (*Iris pseudoacorus*), Daglelie (*Hemerocallis* spp.), grassen s.l., Vuurpijl (*Kniphofia* spp.)) trekken de aandacht en vormen speelse, verticale lijnen in een beplanting, op voorwaarde dat er niet te veel zijn. Ook planten met grote bladeren of met een opvallende kleur of textuur trekken de aandacht (Mammoetblad (*Gunnera manicata*), *Darmera peltata*, *Hosta* spp., *Rodgersia* spp.). Bontgekleurde bladeren vrolijken donkere hoeken op (dikwijls aangeduid met 'Variegata' in de plantennaam). Meerkleurige bladeren bestaan meestal uit groene bladeren met een zilveren, crème of goudgele tint. Sommige planten hebben opvallende bronzen of purperen bladeren.

Net zoals er aandacht kan zijn voor speciale bladeren, moet er zeker ook aandacht zijn voor **planten met bladeren die uitgesproken onaantrekkelijk** zijn gedurende een deel van het jaar. Hieronder vallen onder meer de bladeren van bolgewassen s.l. en andere planten die kort na de bloei verwelken/afsterven (II-B.2-3.2). Deze planten worden beter niet in grote groepen aangeplant om te vermijden dat er onaantrekkelijke gaten vallen in de beplanting. Een uitzondering is wanneer ze gecombineerd worden met andere planten die de onaantrekkelijke bladeren kunnen camoufleren. Ook veel traag ontwikkelende grassen die in het najaar heel mooi zijn, hebben in het voorjaar weinig te bieden (vb. *Miscanthus* spp., *Panicum* spp., *Pennisetum* spp.). Ze worden daarom beter niet in te grote groepen aangeplant, tenzij gecombineerd met of naast planten die wel aantrekkelijk zijn in het voorjaar en zo de aandacht afleiden.

De **spruitfenologie** bestudeert het veranderen van de biomassa van planten in de loop van de seizoenen (vnl. de aan- en afwezigheid van bladeren). De spruitfenologie geeft dus aan of planten in de winter al dan niet groen zijn en wanneer bladeren te voorschijn komen. Dit is van belang wanneer je ernaar streeft om de bodem gedurende het hele jaar bedekt te houden, of voor de combinatie van bijvoorbeeld voorjaarsbloeiende planten met soorten die laat in blad komen. Klassiek onderscheidt men vier grote categorieën:

- **Zomergroen:** Zomergroene planten hebben geen biomassa boven de grond tijdens de winter. Hun bladeren sterven af in de herfst en lopen in het voorjaar weer uit, uit de overwinteringsknoppen. De meeste planten in ons gematigd klimaat behoren tot deze groep. Soms kunnen de afgestorven, bovengrondse plantendelen toch een aantrekkelijk wintersilhouet hebben (vb. *Eryngium giganteum*, *Echinacea* spp.) – zie III-B.2-3.8.
- **Wintergroen:** Bij wintergroene planten komt slechts een deel van de bladeren de winter door. Tegen het einde van de winter of het begin van de lente ontwikkelen zich nieuwe bladeren die de oude bedekken (vb. Ruwe smele (*Deschampsia cespitosa*), Gele dovenetel (*Lamium galeobdolon*), *Geranium macrorrhizum*)
- **Altijdgroen:** Altijdgroene planten hebben bladeren die minstens twee groeiseizoenen functioneel blijven. Hun biomassa blijft winter en zomer gelijk. Veel traditionele ‘bodembedekkers’ behoren tot deze categorie (vb. Klimop (*Hedera helix*), Kleine maagdenpalm (*Vinca minor*), Schoenlappersplant (*Bergenia cordifolia*), *Libertia* spp., *Waldsteinia ternata*).
- **Voorjaarsgroen:** Bij voorjaarsgroene planten blijven de bladeren alleen in het voorjaar zichtbaar en sterven nadien af. De meeste voorjaarsgroene planten zijn cryptofyten (II-B.2-3.2). De bloeipiek van deze soorten komt overeen met de biomassapiek. Vb. Wilde hyacint (*Scilla non-scripta*), Bosanemoon (*Anemone nemorosa*), Oosterse anemoon (*Anemone blanda*), Bostulp (*Tulipa sylvestris*), *Iris reticulata*, *Muscari* spp.

### 3.6 Bloem(gestel)vormen en bloeifenologie

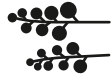
Bloemvorm en bloemkleur zijn twee belangrijke aspecten wanneer plantencombinaties samengesteld worden. Te veel opvallende bloemen bij elkaar werkt vermoeiend; een goede combinatie van opvallende bloemen en subtiele vormen is nodig. Wat wij als ‘bloem’ beschouwen is dikwijls een groepering van verschillende kleine bloemen (vb. Paardenbloem (*Tanaxacum*), Duizenblad (*Achillea millefolium*), Margriet (*Leucanthemum vulgare*)). De **bloeiwijze** van een plant is de manier waarop de bloemen gerangschikt zijn met de daarbijhorende stengeldelen en schutbladen. Voor praktisch gebruik volstaat een vereenvoudigde indeling van bloemen volgens hun bloemvorm (Oudolf & Kingsbury 2000, Kingsbury 2005) (figuur II.27).



Figuur II.27: Beplanting waarbij soorten met verschillenden bloeiwijzen toegepast worden: bloemaren van *Liatis spicata* en *Agastache 'Serpentine'*, pluimen van *Phlox 'Karel Driessen'*, grote bolvormige bloeiwijzen van *Allium 'Globemaster'*, knolvormige bloeiwijzen van Kogellook (*Allium sphaerocephalon*), margrietachtige bloemen van *Echinacea tenesseeensis* en transparante bloemvormen van *Gaura lindheimeri 'Short Form'* en *Perovskia 'Little Spire'* (Botanische tuin Leopoldstraat, Antwerpen, foto: Jan Spruyt).

Tabel II.27: Vereenvoudigd overzicht van de verschillende bloemvormen en telkens een aantal voorbeelden (naar Oudolf & Kingsbury 2000, Kingsbury 2005).

**Bloemaren** zijn rechtopgaande bloemwijzen die meestal sterk opvallen en een fris beeld geven aan een beplanting. In groepen, dicht bij elkaar kunnen ze een zeer sterk effect resorteren.



Zilverkaars (*Actaea simplex*)  
*Agastache foeniculum*  
*Camassia leichtlinii* (foto rechts, foto: Geert Meysmans)  
 Vingerhoedskruid (*Digitalis purpurea*)  
*Digitalis ferruginea*  
 Gewoon wilgenroosje (*Epilobium angustifolium*)  
 Vaste lupine (*Lupinus polyphyllus*) (foto links)  
 Kattenstaart (*Lythrum salicaria*)  
 Scharnierplant (*Physostegia virginiana*)  
 Veldsalie (*Salvia pratensis*)  
*Verbascum* spp.  
*Veronicastrum virginicum*

**Schermbloemen** geven, in tegenstelling tot bloemaren rust in een beplanting.



Duizendblad (*Achillea millefolium*),  
 Wilde peen (*Daucus carota*) (foto)  
*Eupatorium cannabinum*  
*Eupatorium fistulosum*  
*Sedum spectabile*  
 Hemelsleutel (*Sedum telephium*)  
*Smyrnium perfoliatum*

**Pluimen** zijn minder scherp omljnd. Ze werken goed als ze in grote groepen bij elkaar staan. Ze zitten tussen bloemaren en schermen in.

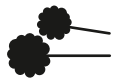


Moerasspirea (*Filipendula ulmaria*)  
 Echte valeriaan (*Valeriana repens*) (foto - wit)  
*Persicaria polymorpha*  
 Echte guldenroede (*Solidago virgaurea*)  
 Akeleiruit (*Thalictrum aquilegifolium*)  
*Astilbe chinensis*  
 Poelruit (*Thalictrum flavum*)

**Bol- en knooppvormen** zijn sterk omlijnde, dichtbij elkaar zittende bloemen die samen bol- of knooppvormig zijn; door die vorm vallen ze dikwijls sterk op



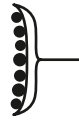
*Allium christophii*  
Kraailook (*Allium vineale*)  
Zeeuws knoopje (*Astrantia major*)  
*Echinops ritro*  
Kruisdistel (*Eryngium campestre*)  
*Knautia macedonica* (foto)  
*Monarda fistulosa*  
Inkarnaatklaver (*Trifolium incarnatum*)



**Margrietachtige bloemen** kunnen in grote groepen de sfeer van een beplanting bepalen. Verspreid over een border zorgen ze voor kleine rustpuntjes.



*Aster novi-belgii*  
Hartbladzonnebloem (*Doronicum pardalitanches*)  
Weegbreezonnebloem (*Doronicum plantagineum*)  
Rode zonnehoed (*Echinacea purpurea*) (foto)  
*Helenium* spp.  
Zonnebloem (*Helianthus annuus*)  
*Inula magnifica*



**Transparante bloemvormen** zijn zeer ijl. Je kan er doorheen kijken. Ze komen het best tot uiting tegen een rustige achtergrond van bijvoorbeeld planten met grote bladeren.



Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*)  
Grote pimperl ( *Sanguisorba officinalis*)  
*Stipa gigantea*  
Ijzerhard (*Verbena bonariensis*) (foto)



De **bloeiperiodes** van planten kunnen in grote groepen opgesplitst worden: winter-, lente-, zomer-, nazomer- en herfstbloeiers (bloeifenologie). De bloeiperiode die in literatuur of door kwekers opgegeven wordt is benaderend; weersomstandigheden, (micro)klimatologische invloeden en hoogteverschillen kunnen de bloeiperiode beïnvloeden. Uitgebreide informatie over de bloeimechanismen en bloeiperiodes van planten kan gevonden worden in Anisko (2008).

De meeste voorjaarsbloeiers groeien in het wild in de beschutting van bomen en struiken (met uitzondering van de alpiene soorten). Ook in beplantingen komen ze het best tot uiting wanneer ze in combinatie met bomen en struiken gebruikt worden (vb. Leverbloempje (*Hepatica nobilis*), Bosanemoon (*Anemone nemorosa*), Sneeuwkllokje (*Galanthus nivalis*), Winterakoniet (*Eranthis hyemalis*)). Wanneer ze samen met zomer of nazomerbloeierende soorten gecombineerd worden, worden ze het best achteraan de beplanting voorzien en blijft de voorkant beter voor de latere bloeiers voorbehouden. Zo wordt het afstervende loof van de voorjaarsbloeiers gecamoufleerd. Voor vroege zomerbloeiers geldt hetzelfde. Ook zij zien er na de bloei meestal wat minder aantrekkelijk uit en worden beter 'achter' later bloeiende soorten toegepast. Najaarbloeierende soorten blijven meestal het hele groeiseizoen aantrekkelijk en stevig. Ze worden eerder vooraan in de beplanting geplant (vb. Bergaster (*Aster amellus*), *Rudbeckia fulgida*, zonnekruid (*Helonium spp.*)).

### 3.7 Opvallende vrucht

Het soort vrucht kan belangrijk zijn voor de belevingswaarde van planten. Bessen hebben meestal maar een kortstondige werking, maar zijn wel aantrekkelijk voor vogels (vb. Bosaardbei (*Fragaria vesca*)). Zaaddozen kunnen soms lang aanwezig blijven en een echt blikvanger zijn. Sommige vruchten zijn leuk voor kinderen (vb. ratelende dozen van *Papaver* spp., Groot springzaad (*Impatiens noli-tangere*), Tuinjudaspenning (*Lunaria annua*), Grote kaardenbol (*Dipsacus fullonum*), Juffertje-in-'t-groen (*Nigella damascena*), Echte lampionplant (*Physalis alkekengi*)).

### 3.8 Aantrekkelijk wintersilhouet

Hoewel een aantal soorten kruidachtigen best wel aantrekkelijk kunnen zijn in de winter, zijn de meeste beplantingen met kruidachtigen in de winter niet bijzonder. Dit maakt gewoon deel uit van de seizoenale veranderingen: in de winter is alles in rust. Niettemin is het aan te raden om toch ook aandacht te hebben voor een aantrekkelijk winterbeeld. Dit kan door kruidachtigen te kiezen die een aantrekkelijk wintersilhouet hebben, door winter- of altijdgroene soorten te gebruiken, maar nog meer wordt dit verkregen door bomen en (dwerg)heesters of architecturale elementen aan de beplanting toe te voegen of te gebruiken als kader voor de beplanting (Hansen & Stahl 1993). Deze bomen en struiken kunnen bijdragen aan de verlenging van de bloeiperiode. Zo kunnen zomer- en herfstbloeierende kruidachtigen gebruikt worden als afboording van een lentebloeierend heestermassief, of kunnen voorjaarsbloeierende kruidachtigen met rozen of andere zomerbloeierende heesters gecombineerd worden.



Figuur II.28: Herfst- en winterbeeld van een beplanting waarin verschillende soorten zitten die een aantrekkelijk herfstbeeld en wintersilhouet hebben (o.m. *Ceratostigma plumbaginoides*, *Panicum virgatum*, Brandkruid (*Phlomis russeliana*), *Rudbeckia fulgida* 'Goldsturm', *Salvia nemorosa* 'Mainacht', *Sedum* 'Matrona') (Destelbergen, foto's: Kris vande Capelle).

Planten kunnen op verschillende manieren bijdragen aan een aantrekkelijk winterbeeld:

- wintergroene en altijdgroene planten (II-B.2-3.5)
- planten die stevig overeind blijven staan gedurende de winter (vb. grassen)
- planten die stevig overeind blijven staan en bovendien aantrekkelijke zaaddozen of vruchten hebben die in de winter zichtbaar zijn (vb. Grote kaardenbol (*Dipsacus fullonum*), *Allium christophii*)

In tabel II.28 staan soorten die opvallende en lang goedblijvende zaadhoofden en/of wintersilhouet hebben (Oudolf & Kingsbury 2005).

Tabel II.28: Soorten die opvallende en lang goedblijvende zaadhoofden en/of wintersilhouet hebben (gewijzigd naar Oudolf & Kingsbury 2005).

#### Vaste planten s.s.

*Acaena* sp.  
*Achillea millefolium*, *A. filipendulina*  
*Actaea simplex*  
*Agastache* 'Blue Fortune'  
*Amsonia tabernaemontana*  
*Anaphalis triplinervis*  
*Anemone cylindrica*, *A. x hybrida*  
*Artemisia lactiflora*  
*Aruncus dioicus*  
*Asclepias* sp.  
*Asphodeline* sp.  
*Aster umbellatus*  
*Astilbe chinensis*  
*Baptisia australis*  
*Calamintha nepeta*  
*Campanula lactifolia*

#### Vaste planten s.s.

*Cephalaria gigantea*  
*Chelone obliqua*  
*Clematis integrifolia*, *C. recta*  
*Coreopsis grandiflora*  
*Coreopsis tripteris*  
*Cynara scolymus*  
*Dictamnus albus*  
*Digitalis ferruginea*, *D. parviflora*, *D. lutea*,  
*D. lantana*  
*Digitalis lanata*  
*Echinacea purpurea*  
*Echinops ritro*  
*Eryngium giganteum*  
*Eupatorium* spp. (hoge)  
*Ferula communis*  
*Filipendula ulmaria*

### Vaste planten s.s.

*Gillenia trifoliata*  
*Glaucium flavum*  
*Gypsophila elegans*  
*Helenium* sp.  
*Heuchera villosa*  
*Inula hookeri*  
*Iris ensata*, *I. sibirica*  
*Lavatera cachemiriana*  
*Liatrix spicata*  
*Ligularia dentata*  
*Limonium platyphyllum*  
*Lunaria rediviva*  
*Lysimachia ephemerum*  
*Lythrum salicaria*  
*Malva moschata*  
*Monarda* spp.  
*Origanum vulgare*  
*Paeonia tenuifolia*  
*Perovskia 'Blue Spire'*  
*Persicaria amplexicaulis*, *P. polymorpha*  
*Phlomis russeliana*  
*Rodgersia podophylla*  
*Rudbeckia laciniata*  
*Salvia nemorosa*, *S. x superba*  
*Sanguisorba canadensis*  
*Scutellaria incana*

### Vaste planten s.s.

*Sedum 'Herbstfreude'*, *S. 'Matrona'*, *S. spectabile*,  
*S. telephium*  
*Sesleria autumnalis*, *S. heufleriana*  
*Silphium perfoliatum*  
*Stachys byzantina*, *S. recta*  
*Thalictrum lucidum*, *T. pubescens*  
*Thermopsis caroliniana*  
*Trifolium rubens*  
*Veratrum album*  
*Verbascum chaixii*, *V. nigrum*  
*Verbena bonariensis*, *V. hastata*, *V. officinalis*  
*Veronica longifolia*, *V. spicata*  
*Veronicastrum virginicum*

### Grassen

*Calamagrostis x acutiflora*  
*Calamagrostis brachytricha*  
*Chasmanthium latifolium*  
*Deschampsia cespitosa*  
*Eragrostis spectabilis*  
*Hakonechloa macra*  
*Miscanthus sinensis*  
*Molinia caerulea*  
*Panicum virgatum*  
*Pennisetum alopecuroides*



## 4 Specifieke kenmerken

Hieronder wordt verwezen naar verschillende bijlagen waar plantenlijsten werden opgenomen met soorten die aan specifieke vereisten voldoen.

Bijlage 7: Drachtplanten voor bijen

Bijlage 8: Vlinderplanten

Bijlage 9: Eetbare planten

Bijlage 10: Geurende planten

Bijlage 11: Giftige planten en vergiftigingsverschijnselen

### 4.1 Waardplanten, nectar- en stuifmeelbronnen

Veel bestuivers hebben het hard te verduren door een al dan niet tijdelijk gebrek aan voedselbronnen. Ze kunnen een steuntje in de rug krijgen door de plantenkeuze specifiek aan hun noden aan te passen. Veel bestuivers vliegen van bloem naar bloem om nectar te drinken en zijn vaak tevreden met verschillende soorten bloeiende planten. Rupsen zijn heel wat minder mobiel en ze zijn dikwijls bijzonder kieskeurig. Vlinders moeten ervoor zorgen dat ze hun eitjes leggen op de plant die geschikt is voor hun rupsen. Die planten worden **waardplanten** genoemd. De meeste vlindersoorten beperken zich tot een aantal waardplanten (tabel II.29).

Tabel II.29: Waardplanten voor verschillende soorten rupsen (ook houtige soorten worden vermeld) (Brink 1992, Koster 2001, van Halder *et al.* 2001).

Vlindersoort	Waardplant
Groot koolwitje ( <i>Pieris brassicae</i> ) en Klein koolwitje ( <i>Pieris rapae</i> )	Oost-Indische kers ( <i>Tropaeolum majus</i> ), koolsoorten en andere kruisbloemigen zoals Damastbloem ( <i>Hesperis matronalis</i> ), Koolzaad ( <i>Brassica napus</i> ), Look-zonder-look ( <i>Alliaria petiolata</i> ), Tuinjudaspenning ( <i>Lunaria annua</i> )
Klein geaderd witje ( <i>Pieris napi</i> )	Kruisbloemigen zoals Look-zonder-look ( <i>Alliaria petiolata</i> ), Pinksterbloem ( <i>Cardamine pratensis</i> )
Oranjetipje ( <i>Anthocharis cardamines</i> )	Look-zonder-look ( <i>Alliaria petiolata</i> ), Pinksterbloem ( <i>Cardamine pratensis</i> ), Tuinjudaspenning ( <i>Lunaria annua</i> )
Citroenvlinder ( <i>Gonepteryx rhamni</i> )	Sporkehout ( <i>Frangula alnus</i> ), Wegedoorn ( <i>Rhamnus cathartica</i> )
Kleine vuurvlinder ( <i>Lycaena phlaeas</i> )	Schapenzuring ( <i>Rumex acetosella</i> ), Veldzuring ( <i>Rumex acetosa</i> )
Boomblauwtje ( <i>Celestrina argiolus</i> )	Sporkehout ( <i>Frangula alnus</i> ), Klimop ( <i>Hedera helix</i> ), Struikhei ( <i>Calluna vulgaris</i> ), Hulst ( <i>Ilex aquifolium</i> ), Wegedoorn ( <i>Rhamnus cathartica</i> ), Vlinderstruik ( <i>Buddleja davidii</i> ), Kattenstaart ( <i>Lythrum salicaria</i> ), Wilde kardinaalsmuts ( <i>Euonymus europaeus</i> )
Icarusblauwtje ( <i>Polyommatus icarus</i> )	Diverse klaversoorten zoals Hopklaver ( <i>Medicago lupulina</i> ), Gewone rolklaver ( <i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i> ), Moerasrolklaver ( <i>Lotus pedunculatus</i> ), Luzerne ( <i>Medicago sativa</i> ), Kleine klaver ( <i>Trifolium dubium</i> ), Witte klaver ( <i>Trifolium repens</i> )
Distelvlinder ( <i>Vanessa cardui</i> )	Diverse distelsoorten, Kleine klit ( <i>Arctium minus</i> ), Kaasjeskruid ( <i>Malva</i> spp.), Grote brandnetel ( <i>Urtica dioica</i> ), Kleine brandnetel ( <i>Urtica urens</i> )
Atalanta ( <i>Vanessa atalanta</i> )	Grote brandnetel ( <i>Urtica dioica</i> ), Kleine brandnetel ( <i>Urtica urens</i> )
Dagpauwoog ( <i>Inachis io</i> )	Grote brandnetel ( <i>Urtica dioica</i> )
Kleine vos ( <i>Aglais urticae</i> )	Grote brandnetel ( <i>Urtica dioica</i> )
Gehakelde aurelia ( <i>Polygonia c-album</i> )	Grote brandnetel ( <i>Urtica dioica</i> ), Hop ( <i>Humulus lupulus</i> ), Iep ( <i>Ulmus</i> spp.), Aalbes ( <i>Ribes rubrum</i> )
Landkaartje ( <i>Araschnia levana</i> ) ( <i>Forma levana</i> = voorjaarsgeneratie) ( <i>Forma prorsa</i> = zomergeneratie)	Grote brandnetel ( <i>Urtica dioica</i> )
Koevinkje ( <i>Aphantopus hyperantus</i> )	Grote vossenstaart ( <i>Alopecurus pratensis</i> ), Gevinde kortsteel ( <i>Brachypodium pinnatum</i> ), Beemdlangbloem ( <i>Festuca pratensis</i> ), Rood zwenkgras ( <i>Festuca rubra</i> ), Rietzwenkgras ( <i>Festuca arundinacea</i> ), Genaald schapengras ( <i>Festuca ovina</i> ), Kroppaar ( <i>Dactylis glomerata</i> ), Ruwe smele ( <i>Deschampsia cespitosa</i> ), Gewoon timoteegras ( <i>Phleum pratense</i> ), Veldbeemdgras ( <i>Poa pratensis</i> ), Kamgras ( <i>Cynosurus cristatus</i> )
Bont zandoogje ( <i>Pararge aegeria</i> )	Gevinde kortsteel ( <i>Brachypodium pinnatum</i> ), Kroppaar ( <i>Dactylis glomerata</i> ), Ruwe smele ( <i>Deschampsia cespitosa</i> ), Gewoon timoteegras ( <i>Phleum pratense</i> ), Veldbeemdgras ( <i>Poa pratensis</i> )

Pinksterbloem (*Cardamine pratensis*), Look-zonder-look (*Alliaria petiolata*), Damastbloem (*Hesperis matronalis*) en Tuinjudaspenning (*Lunaria annua*) zijn behalve waardplanten voor Oranjetipje en Klein geaderd witje ook een geliefde **nectarbron** voor veel soorten dagvlinders. Ook distels zijn zowel waard- als nectarplant. Niet alle bloemen hebben evenveel nectar. Sommige bloemen, zoals rozen en klaprozen, hebben zelfs helemaal geen nectar. Andere nectarrijke planten die in trek zijn bij **vlinder**

ders zijn o.a. *Zinnia elegans*, Beemdkroon (*Knautia arvensis*), *Sedum spectabile*, Nieuw-Nederlandse aster (*Aster novi-belgii*), Koninginnenkruid (*Eupatorium cannabinum*), Lavendel (*Lavandula* sp.), Muurbloem (*Erysimum cheiri*), Enkelbloemige afrikaantjes (*Tagetes* spp.). Verschillende planten van dezelfde soort bij elkaar maken ze gemakkelijker herkenbaar voor vlinders. Vlinders hebben een lange roltong. Hiermee kunnen ze bijvoorbeeld bij lavendel en salie tot heel diep in bloemen nectar halen. Planten met gevulde bloemen vormen echter een probleem. Gevulde bloemen zijn meestal het gevolg van kunstmatige selectie van planten. Hierbij wordt geselecteerd op bloemen waarvan de meeldraden omgevormd zijn tot kroonblaadjes. Door al die kroonblaadjes kunnen de vlinders niet meer tot bij de nectarbronnen. Doordat de overblijvende meeldraden verstopt zitten tussen de vele kroonblaadjes zijn die bloemen ook voor andere insecten minder interessant.

Ook honingbijen en wilde **bijen** (solitaire bijen en hommels) lijden sterk onder een vermindering van het nectaraanbod door o.m. grootschalige landbouw in combinatie met pesticidegebruik. Om het nectaraanbod te vergroten in steden en gemeenten, kunnen beplantingen worden aangelegd met soorten die extra aantrekkelijk zijn voor bijen (bijlage 7). Deze planten kunnen, naargelang de situatie, ingezaaid worden in bloemenakkers, bloemenweiden of bloemrijke ruigtes of aangeplant in bloemenmassieven. In de handel zijn verschillende 'bijenmengsels' te koop. Deze zijn geschikt voor stedelijke omgevingen. In landelijk gebied en in de buurt van ecologisch waardevolle gebieden krijgt spontane ontwikkeling van hooilanden de voorkeur. De soortensamenstelling moet aangepast zijn aan de toepassing (pionierplanten en/of graslandplanten). Het gebruik van inheemse, het liefst autochtone soorten krijgt de voorkeur.

Insecten, dagvlinders in het bijzonder, hebben een grote belevingswaarde. Het maken van insectentoren of insectenhôtels waarin vooral solitaire bijen eitjes leggen, is een leuke activiteit die met buurtbewoners kan opgezet worden en maakt natuurbeleving voor iedereen toegankelijk (figuur II.29).



Figuur II.29: Insectenhôtel op semi-openbaar domein (Berlijn, Duitsland).

## 4.2 Eetbare en geurende planten

Eetbare en geurende planten vergroten de belevingswaarde van het groen (geurtuinen, moestuinen, kruidentuinen...). Op vervuilde bodems met door planten opneembare verontreiniging kunnen geen eetbare planten gezet worden; meer specifiek: geen planten die algemeen als eetbaar herkend worden. De lijst met eetbare planten in bijlage 9 bevat immers ook heel wat courante planten waarvan veel mensen niet weten dat ze eetbaar zijn. Voor een overzicht van eetbare wilde plantensoorten verwijzen we naar Couplan (2009).

Sterk geurende planten (bijlage 10) kunnen samen met planten die tactiel interessant zijn (vb. zachte Ezelsoor (*Stachys byzantina*), Gladde Hemelsleutel (*Sedum spectabile*), Stekelige kogeldistel (*Echinops ritro*)) ingezet worden in tuinen voor slechtzienden.

## 4.3 Giftig/irriterend

Giftige of irriterende planten worden het best vermeden op plaatsen waar veel kinderen komen. Veel planten zijn in beperkte mate giftig (vb. boterbloemfamilie), zonder dat ze daarom uit het openbaar groen geweerd moeten worden. De meeste planten nodigen immers niet uit tot eten. In bijlage 11 worden de planten weergegeven die volgens het Rode Kruis Vlaanderen giftig zijn (zie ook: <http://www.br.fgov.be/PUBLIC/GENERAL/GENERALNL/poisonousplantsnl.php>, De Cleene 2006).

## 4.4 Tolerantie voor extreme standplaatseigenschappen

Op sommige plekken worden planten blootgesteld aan extreme groeiomstandigheden. Deze kunnen gerelateerd zijn aan de eigenschappen van de bodem of microklimaat (vb. extreem voedselarm), maar ze kunnen ook afkomstig zijn van externe factoren (vb. betreding, blootstelling aan sterke (zee)wind of strooizout, konijnenvraat...). In deel II werden soortenlijsten opgenomen met planten die aangepast zijn aan een aantal extreme abiotische factoren. In deel III is een lijst met tredplanten terug te vinden (III-D4).

## 5 Onderhoudsbehoefte

Botanische soorten die op standplaatsen worden toegepast die dicht bij hun oorspronkelijke habitat aanleunen, vergen weinig of geen individueel beheer. Ook sommige gecultiveerde planten kunnen het zonder specifieke zorgen stellen (vb. *Narcissus* 'Carlton', *Helleborus orientalis* cvs.). Daarnaast bestaan er echter ook gecultiveerde soorten die bijna uitsluitend kunnen overleven op een bewerkte bodem met voldoende vrije wortelruimte (vb. vele gecultiveerde pioenen, irissen, *Dahlia* spp. en *Delphinium* spp.). Worden ze niet in bescherming genomen, dan worden ze binnen de kortste keren weggeconcurrereerd door andere planten. Het zijn dus planten die individuele zorg nodig hebben. Sommige soorten moeten opgebonden worden om te vermijden dat ze omwaaien, of regelmatig gescheurd worden om ze te verjongen. Goed bereikbare bedden zijn dan ook noodzakelijk. Dergelijke soorten zijn uiteraard minder geschikt voor openbaar groen.


## 6 Sortimentskeuring

Kruidachtigen worden door verschillende onderzoeksinstituten geëvalueerd (Hoekstra 2003). De resultaten van deze sortimentskeuringen kunnen helpen om geschikte planten te vinden. De focus ligt meestal op de geschiktheid om te cultiveren en de 'tuinwaarde' van de planten. Afhankelijk van de groenhabitat zijn andere kenmerken belangrijk. Voor 'border'groenhabitats wordt bijvoorbeeld gezocht naar gezonde planten met hoge sierwaarde, die zo lang mogelijk attractief zijn. De eigenschappen van de planten worden in evaluatietuinen getest.

De **International Stauden Union (ISU)** biedt een internationaal forum voor kwekers. De ISU coördineert het assortimentsonderzoek in Duitsland, Nederland, Oostenrijk, België en Zwitserland. Vaste planten worden aangeplant in verschillende proeftuinen en gedurende minstens drie jaar opgevolgd. Ze worden onderzocht op zuiverheid van de variëteit, gebruiksmogelijkheid en tuinwaarde. De resultaten van het sortimentsonderzoek wordt gepubliceerd op [www.isu-perennials.org](http://www.isu-perennials.org). Elke twee jaar wordt een evaluatiemeeting georganiseerd tijdens het ISU Congres.

De **Royal Horticultural Society (RHS)** is actueel de leidende tuinvereniging in Groot-Brittannië die de vooruitgang van de tuinbouw en de promotie van het tuinieren tot doel heeft. Een van de activiteiten is het testen van plantentaxa. De RHS kent een Award of Garden Merit (AGM) toe aan planten met een bijzondere tuinwaarde (tabel II.30). Er worden geen graden toegekend. Een plant voldoet aan de criteria of niet. Het keurmerk AGM zegt niets over winterhardheid van gewassen. AGM-gekeurde planten krijgen wel een winterhardheidsscore, gaande van H1 tot H4. De RHS keurt zowel siergewassen, gaande van eenjarigen tot bomen, als groenten en fruit. De resultaten van de keuring zijn te vinden via [www.rhs.org.uk/plants/award\\_plants.asp](http://www.rhs.org.uk/plants/award_plants.asp) en zijn ook opgenomen in de Plantenvinder der Lage Landen. Gezien de klimatologische verschillen tussen Groot-Brittannië en België, moet het keurmerk AGM toch met enige omzichtigheid worden geïnterpreteerd en is het keurmerk toegekend door de ISU wellicht interessanter.

Tabel II.30: Criteria voor de Award of Garden Merit (AGM) van de Royal Horticultural Society (RHS).

AGM symbool	Criteria	Winterhardheidsscore
	uitstekend geschikt voor de tuin beschikbaar goede constitutie geen speciale zorg nodig niet gevoelig voor ziekten of plagen niet gevoelig voor ontaarden (E. reversion) in vegetatieve of florale kenmerken	H1: verwarmd glas nodig H2: onverwarmd glas nodig H3: planten die bescherming nodig hebben tegen de vorst, kunnen winterhard zijn in sommige regio's of in specifieke omstandigheden H4: winterhard in Groot-Brittannië

De **Koninklijke Vereniging voor Boskoopse Culturen (KVBC)** is al bijna 150 jaar een liefhebbers- en belangenvereniging voor hen die zich met het boomkwekerijsortiment van zowel houtige gewassen als vaste planten bezighouden ([www.kvbc.nl](http://www.kvbc.nl)). Een van de belangrijkste werkzaamheden van de KVBC is het keuren van planten. Dit kan gebeuren via veldkeuringen (keuringen op de kwekerij), keuringen op beurzen of sortimentskeuringen (meerdere jaren durend vergelijkend onderzoek van een plantengeslacht). De resultaten van de keuringen worden ieder jaar gepubliceerd in het jaarboek Dendroflora. Dit wordt in samenwerking met de Nederlandse Dendrologische Vereniging uitgegeven. Ze zijn ook terug te vinden in de Plantenvinder der Lage Landen.

**Stichting Vaste KeuringsCommissie (VKC)** is actief op het gebied van kwaliteitsjureringen in de groene sector en van registratie van sierteeltproducten ter bevordering van het verhandelen van deze producten onder de correcte naamsaanduiding (<http://www.vkc.nl/nl/index.html>). De Stichting VKC is vooral op bloemisterij- en bolgewassen gericht en op de registratie van gewassen ten behoeve van de soortechtheid op veilingen. De jureringsresultaten worden in diverse vakbladen gepubliceerd en zijn te vinden op [www.vkc.nl/nl/keurings/uitslagen.html](http://www.vkc.nl/nl/keurings/uitslagen.html).

## 7 Hulpbronnen voor het maken van de plantenkeuze

De keuze aan inheemse en uitheemse soorten die toepasbaar zijn in openbaar groen is zo uitgebreid, dat het binnen het bestek van dit vademecum onbegonnen werk is om uitgebreide plantenlijsten toe te voegen met alle belangrijke kenmerken van deze planten. Daarom verwijzen we hieronder naar een selectie van goede bronnen voor kenmerken van planten en hun toepasbaarheid:

### Websites

- [flora.inbo.be](http://flora.inbo.be)
- [www.openbaargroen.be](http://www.openbaargroen.be)
- [www.velt.be/plantenzoeker](http://www.velt.be/plantenzoeker)
- [www.synbiosys.alterra.nl/ecotopen/](http://www.synbiosys.alterra.nl/ecotopen/)
- Catalogi van kwekers met vermelding van de Sieber-code (vb. [www.vasteplant.be](http://www.vasteplant.be)) of de Hansen-code (vb. [www.esveld.nl](http://www.esveld.nl))

### Boeken

- Ecologische kernmerken van planten: Weeda (1985 – 1994), Van Landuyt *et al.* (2006)
- Kenmerken en toepassing van (vnl. inheemse) kruidachtigen in openbaar groen: Koster (2001, 2007), Boer & Schils (1993), Londo & den Hengst (1993), Witt R. (2003, 2006)
- Toepassing van 'tuinplanten' – incl. vermelding van Hansen-code en sociabiliteitsklasse: Hansen & Stahl (1993)
- Kenmerken van tuinplanten: Jelitto *et al.* (2002); Huxley (2001)

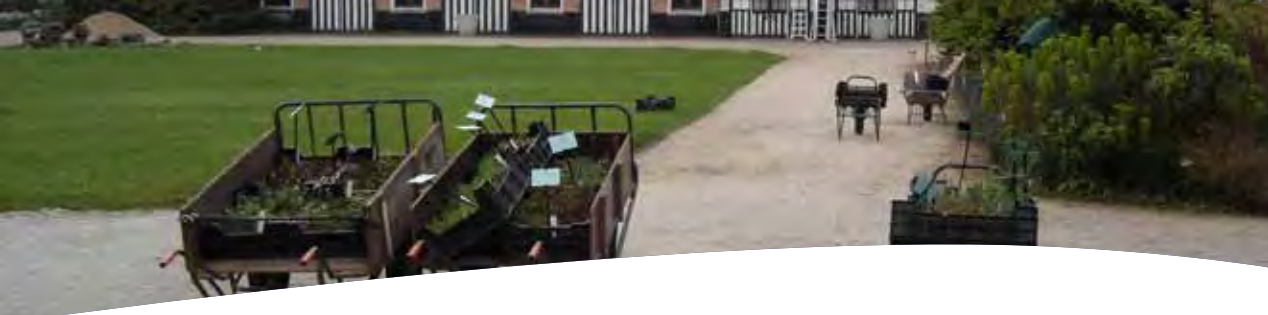


# Deel II

## C Aanleg

+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+





## C Aanleg

### 1 Afwegingskader: spontane ontwikkeling, inzaaien of aanplanten?

Spontane ontwikkeling, inzaaien en aanplanten zijn verschillende aanlegtechnieken met elk voor- en nadelen (tabel II.31). De keuze van een bepaalde techniek is afhankelijk van de Ausgangssituatie en de doelstellingen. Waar mogelijk krijgt spontane ontwikkeling of omvorming van de bestaande beplanting de voorkeur. Spontane ontwikkeling leidt tot evenwichtige beplantingen met planten die aangepast zijn aan de standplaatsomstandigheden en aan elkaar. Op plekken met een grote natuurwaarde (vb. broekbossen) is spontane ontwikkeling zelfs de enige goede optie. In deel III van dit vademecum wordt bij de verschillende toepassingen van kruidachtigen telkens aangegeven welke aanlegmethoden het meest geschikt zijn (een korte samenvatting is te vinden in tabel II.32). Verder in dit deel worden de technische aspecten van de verschillende aanlegmethoden besproken.

Tabel II.31: Voor- en nadelen van verschillende aanlegtechnieken (Van Landuyt & Hermy 1994).

	Voordelen	Nadelen	Toepassing
Spontane ontwikkeling	<ul style="list-style-type: none"> <li>- goedkoop</li> <li>- geen bodemverstoring</li> <li>- soorten zijn aangepast aan standplaats</li> <li>- duurzame beplanting</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dikwijls langere periode nodig voor de ontwikkeling van de beplanting</li> <li>- onzekerheid over de ontwikkeling</li> </ul>	wanneer de bestaande Ausgangssituatie of de bestaande vegetatie veel potenties heeft, voor beplantingen met een natuurlijke uitstraling
Inzaaien	<ul style="list-style-type: none"> <li>- goedkoper dan aanplanten</li> <li>- geen bodemverstoring</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- niet meteen resultaat</li> <li>- onzekerheid over de ontwikkeling</li> <li>- oorsprong zaadgoed veelal niet gekend</li> <li>- slaagkansen zijn sterk weersafhankelijk en dus onzeker</li> </ul>	voor de aanleg van bloemenakkers en bloemenweiden, voor grotere oppervlakten, voor beplantingen met een natuurlijke uitstraling
Aanplanten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zeer snel resultaat</li> <li>- beplanting groeit snel dicht</li> <li>- veel controle over soortsamenstelling van beplanting</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bodemverstoring</li> <li>- duurder</li> </ul>	vooral geschikt voor kleinere oppervlakten en voor beplantingen met een cultuurlijke uitstraling



## 1.1 Spontane ontwikkeling

Bij spontane ontwikkeling komt geen inzaai of aanplant van planten kijken. Het leidt tot beplantingen die aangepast zijn aan de lokale standplaatseigenschappen en die de voorgeschiedenis van de plek weerspiegelen. Spontane ontwikkeling kan de omvorming van een bestaande beplanting inhouden (omvormingsbeheer) of kan vertrekken van een kale bodem. Het eindbeeld zal bepaald worden door het gevoerde beheer, de reeds aanwezige soorten, de zaadbank in de bodem en zaadbronnen in de omgeving. Een goede kennis van de potenties van de locatie is belangrijk om in te kunnen schatten of spontane ontwikkeling tot een bevredigend resultaat kan leiden. Daarnaast vereist spontane ontwikkeling ook veel plantenkennis van de beheerders. Het beheer bij spontane ontwikkeling bestaat meestal uit globaal maaien en/of selectief wieden en de beheerder moet goed kunnen inschatten met welke frequentie en op welk tijdstip gemaaid moet worden om het gewenste resultaat te bereiken of welke soorten al dan niet gewied moeten worden. In sommige situaties kan het beheer ook bestaan uit niets doen.

Spontane ontwikkeling is een evidentie op plekken met grote natuurwaarde (vb. broekbossen, half-natuurlijke graslanden met zeldzame soorten). Spontane, bloemrijke (meestal soortenarme) pionierbegroeiingen (bloemenakkers) kunnen ontstaan op plekken met verstoorde bodem waar voorheen ook veel bloemrijke pionierplanten voorkwamen. Langs spoorwegbermen kunnen klaprozevelden ontstaan, in kapvlakten in bossen komt soms massaal vingerhoedskruid op; op zandige plekken toortsen. Zonder aangepast beheer verdwijnen die pionierplanten en komen graslandplanten in de plaats. Dikwijls wordt het beeld dan minder bloemrijk.

Spontane, bloemrijke hooilanden zijn vooral haalbaar op relatief voedselarme bodems of op iets meer voedselrijke, maar jaarrond natte bodems. Voor soortenrijke, bloemrijke hooilanden zijn jarenlang continu maaibeheer, een uitgebreide zaadbank en/of zaadbronnen in de omgeving noodzakelijk. Onderbegroeiingen van houtige beplantingen kunnen, mits er selectief wordt gewied, relatief snel tot aantrekkelijke resultaten leiden. In Nieuw Gent, een wijk in Gent, wordt hiermee geëxperimenteerd. Soorten met aantrekkelijke bloemen worden behouden (vb. Look-zonder-look (*Alliaria petiolata*), Kruidende boterbloem (*Ranunculus repens*), Bosanemoon (*Anemone nemorosa*)) en alle andere soorten worden gewied. De bewoners appreciëren deze spontane plantengroei, zolang er geen 'herkenbare ongewenste kruidachtige soorten' zoals Grote brandnetel (*Urtica dioica*) in voorkomen. Uit ervaring blijkt dat een beplanting die uit niet meer dan 5 verschillende soorten bestaat het meest geapprecieerd wordt (mond. meded. Geert Heyneman, Stad Gent). Spontane ontwikkeling in natte groenhabitats leidt meestal tot aantrekkelijke beplantingen.

## 1.2 Inzaaien

Inzaaien is vooral geschikt voor de aanleg van bloemenweiden en bloemenakkers. Niet alleen is inzaaien goedkoper dan aanplanten op grote oppervlakten; door inzaaien kunnen grote plantdichtheden verkregen worden waardoor een typisch 'hooilandachtig' uitzicht ontstaat (figuur II.30). Voor bloemenakkers geven matig voedselrijke bodems de meest bloemrijke resultaten, voor bloemenweiden matig voedselarme bodems. Zomen en moerasbeplantingen kunnen eveneens worden ingezaaid, maar dikwijls is spontane ontwikkeling op deze plekken een geschikt alternatief. Voor de groenhabitat bos is inzaaien niet geschikt. De meeste bosplanten verbreiden zich voornamelijk vegetatief. Ze vormen meestal weinig zaad en bovendien duurt het vaak lang voor dat zaad kiemt en verder

ontwikkelt tot een volwassen plant. Ook planten van de groenhabitat met stenige bodem vormen over het algemeen weinig zaad (Kingsbury 1996). Inzaaien van braakliggende terreinen kan een goedkope oplossing zijn om het terrein aantrekkelijker te maken (tijdelijke natuur) en zo ergernis bij burgers weg te nemen. Bovendien kan het inzaaien bijdragen aan de natuurwaarde van de plek.



Figuur 11.30: Het natuurpark Groene Long (7 ha, Kuurne) ligt midden in een woonwijk en heeft een belangrijke educatieve functie. Door natuurtechnische milieubouw werden verschillende biotopen gecreëerd. De oevers van een gracht werden over een breedte van 90 m zacht hellend afgegraven en ingezaaid met een inheems bloemenmengsel voor een bloemrijk resultaat (o.m. Kleine ratelaar (*Rhinanthus minor*), Rietorchis (*Dactylorhiza majalis subsp. praetermissa*)) (foto: Fris in het Landschap).

Bij inzaaien is er, in tegenstelling tot bij aanplanten, geen direct resultaat zichtbaar. Meestal duurt het enkele weken voor de eerste bloemen van eenjarige soorten te zien zijn, bij overblijvende soorten kan het zelfs veel langer duren. De beplanting is tijdens de eerste ontwikkelingsfase zeer kwetsbaar en de ontwikkeling zelf is sterk weersafhankelijk. Om teleurstellingen te vermijden is het aan te bevelen om gemengde zaadmengsels te gebruiken in plaats van slechts één soort in te zaaien. Daarnaast is het niet voldoende om volgens de regels van de kunst een plantvak voor te bereiden en in te zaaien om een aantrekkelijk resultaat te bereiken. Het vergt bij bloemenweiden jarenlang deskundig maaibeheer om een zelfregulerende, aantrekkelijke beplanting te realiseren.

Inzaaien is altijd risicovol. Het succes is deels afhankelijk van moeilijk of niet te voorspellen externe factoren: het weer, vogels en andere zaadetende dieren, groei van ongewenste kruidachtige soorten,

slakken en andere kiemplantenetters. Om het risico dat gebonden is aan inzaaien te beperken kan een combinatie van inzaaien en aanplanten toegepast worden (II-C1.4).

### 1.3 Aanplanten

Aanplanten is bij uitstek geschikt voor sterk cultureelrijke beplantingstypes (vb. bloemenmassieven, wisselperken), voor beplantingen op kleine oppervlakten (vb. boomspiegels) en voor beplantingen waarvoor geen zaadbank en weinig of geen geschikte zaadbronnen in de omgeving aanwezig zijn of waarvan het kiemingssucces zeer laag is (vb. beplantingen van de groenhabitat met stenige bodem, stinzenbeplantingen, bol- en knolgewassen in korte graslanden, submediterrane dwergstruikbeplantingen...).

Bij aanplant is het resultaat direct zichtbaar.

### 1.4 Combineren van aanlegtechnieken

Het combineren van verschillende technieken kan toegepast worden om voor- en nadelen van verschillende technieken te combineren en/of compenseren. In situaties waar de bestaande beplanting veel potenties heeft, kan **bijzaaien of bijplanten** een optie zijn om de begroeiing aantrekkelijker te maken. Door **inzaai te combineren met de aanplant** van een aantal planten, is er meteen zichtbaar resultaat. De aangeplante planten hebben een concurrentievoordeel ten opzichte van de ingezaaide planten. De keuze van de overblijvende soorten die worden aangeplant moet uiteraard aan de standplaatseigenschappen aangepast zijn en binnen het gekozen zaadmengsel passen. De plantdichtheid is afhankelijk van het gewenste beeld. Eén plant/m<sup>2</sup> geeft meteen een zichtbaar resultaat, maar één plant/2m<sup>2</sup> kan ook al veel doen. De aangeplante soorten kunnen gelijkmatig over het plantvak worden verdeeld of in kleinere groepjes bijeengeplant worden terwijl op ander plekken geen planten worden geplant (Witt 2006). De combinatie inzaai en aanplant is vooral toepasbaar op kale, onkruidvrije bodems. Op niet-onkruidvrije bodems houden meestal weinig soorten uit de inzaai stand omdat de jonge kiemplanten te veel concurrentie ondervinden van ongewenste, snelgroeiende soorten en omdat er niet gemaaid kan worden omwille van de aangeplante soorten (zie verder). Er wordt aangeraden om eerst te planten en vervolgens in te zaaien.

Minder frequent toegepast is het **inzaaien van eenjarigen of tweejarigen in nieuwe aanplantingen met overblijvende kruidachtige soorten**. Ze werken als tijdelijke bodembedekkers tot de overblijvende kruidachtigen zich volledig gesloten hebben. Ze verdwijnen uit de beplantingen naarmate de beplanting met overblijvende kruidachtigen zich sluit (op voorwaarde dat er niet geschoffeld wordt). Belangrijk hierbij is zeker niet te veel eenjarigen en tweejarigen in te zaaien omdat ze anders te veel concurrentie kunnen geven aan de overblijvende soorten. Vooral tweejarigen die veel bladmassa vormen, mogen maar in zeer beperkte hoeveelheden worden toegevoegd. Dit geldt in het bijzonder voor beplantingen met graslandplanten; ruigtekruiden zijn iets robuuster. Soorten die hiervoor geschikt zijn, zijn o.m. Tuingoudsbloem (*Calendula officinalis*), Pekbloem (*Silene armeria*), Tuinjudaspenning (*Lunaria annua*) en Vlas (*Linum usitatissimum*) (Witt 2006).

Tabel II.32: Meest voor de hand liggende aanlegtechnieken voor verschillende toepassingen van kruidachtigen. x = voorkeur; (x) = voorkeur in specifieke gevallen.

Groenhabitat	Toepassing	Spontane ontwikkeling	Inzaai	Aanplant	Verwijzing
Groenhabitat bos	Kruidlaagontwikkeling in nieuwe loofhout-beplantingen	x		x	III-A-5
	Kruidlaag van loofbossen en heestermassieven	x		x	III-A-6
	Kruidlaag onder naaldbomen	x		(x)	III-A-7
	Stinzenbeplantingen			x	III-A-8
Groenhabitat bosrand	Zomen	x	(x)		III-B-4
	Beplantingen van boomspiegels	x		x	III-B-5
	Schaduwborders	x		x	III-B-6
Open groenhabitat	Bol- en knolgewassen in kort gras			x	III-C-3
	Bloemenakker	(x)	x		III-C-4
	Bloemenweide	(x)	x		III-C-5
	Bloemrijke ruigte	x	x	(x)	III-C-6
	Heidebeplanting	(x)		x	III-C-7
	Submediterrane beplanting			x	III-C-8
	Bloemenmassieven met vaste planten		(x)	x	III-C-9
	Wisselperken			x	III-C-10
	Bloemen in bakken, schalen en hangpotten			x	III-C-11
Groenhabitat met stenige bodem	Tredplanten in en op verhardingen		x		III-D-4
	Puin als alternatief voor teelaarde	x		x	III-D-5
	Extensieve groendaken			x	III-D-6
	Muurbegroeiingen			x	III-D-7
	Plantenmuren			x	III-D-8
	Rotstuinen			x	III-D-9
Natte groenhabitats	Externe randen				III-E-5
	Moerassen met bloemrijke graslanden en ruigten	x	(x)	x	III-E-6
	Broekbossen	x		(x)	III-E-7
	Oeverbeplanting	x		(x)	III-E-8
	Open water	x			III-E-9
	Drijvende eilanden			x	III-E-10
	Wadi's en andere wisselnatte standplaatsen	x		(x)	III-E-11
	Helofytenfilter			x	III-E-12
Bijzondere toepassingen	Moestuin/volkstuin			x	
	Kruidentuin			x	
	Botanische collectie			x	
	Beplantingen op begraafplaatsen en graf-beplanting			x	
	Beplantingen bij monumenten			x	
	Verkeersbegeleidend groen	x	x	x	
	In combinatie met rozen en andere heesters		x	x	

## 2 Technische richtlijn: inzaaien

### 2.1 Zaadmengsel

**Autochtone en inheemse soorten** zijn het meest geschikt om in te zaaien. Het kiemingssucces is immers grotendeels afhankelijk van weersomstandigheden en inheemse soorten zijn aangepast aan ons klimaat. Het gebruik van autochtoon materiaal vergroot de kans op succes nog meer (Kingsbury 1996). Hiertoe kan zaad gewonnen worden in de omgeving of kan maaisel opgevoerd worden.

**Vers zaad** kiemt meestal gemakkelijker dan zaad dat wordt aangekocht en al een tijdje in de verpakking zit. Die zaden zijn in rust en het vergt meer moeite om die te doorbreken. Zelf maaisel of zaden verzamelen in de omgeving en die uitzaaien vlak na de zaadrijping vergroot dan ook de kans op succes. Niet alle soorten zijn even gemakkelijk uit zaad op te kweken, sommige soorten hebben een groter kiemingssucces dan andere. Veel hangt af van het mechanisme dat ingebouwd is om zaden op het juiste moment te laten kiemen (zie verder).

De meeste zaadhuizen bieden **zaadmengsels** aan. Je kan bij sommige zaadhuizen ook zelf mengsels samenstellen of zaden **per soort** aanschaffen. Bij het kiezen van een zaadmengsel moet er nagegaan worden of alle planten die erin zitten aangepast zijn aan de standplaatseigenschappen (bodemtextuur, vochtigheid...). Ook moet er op gelet worden dat er geen woekerende soorten in aanwezig zijn. Grassoorten die kunnen woekeren en beter vermeden worden zijn: Glanshaver (*Arrhenatherum elatius*), Gladde witbol (*Holcus mollis*) en Engels raaigras (*Lolium perenne*).

Zaadmengsels voor **bloemenweiden** bevatten veelal een mengeling van **vaste planten** en **grassen** (Kingsbury 1996). Soms wordt aangeraden om enkel vaste planten in te zaaien en geen grassen. Dit kan toegepast worden wanneer op kleine oppervlakten een sterk kleureffect noodzakelijk is of wanneer je extra bloemen wil inzaaien in een bestaand grasland of bloemenweide. Voor grotere oppervlakten houdt dit meer risico's in. Het gevaar bestaat dat de vaste planten de bodem minder efficiënt bedekken dan wanneer ook grassen worden ingezaaid waardoor ongewenste soorten zich beter kunnen vestigen. Volgens Kingsbury (1996) heeft het inzaaien van uitsluitend vaste planten het meest kans op slagen op zeer voedselarme bodems op plekken waar er weinig zaadbronnen van ongewenste kruidachtige soorten in de buurt zijn.

Dikwijls worden **eenjarigen** en **tweejarigen** toegevoegd aan mengsels voor bloemenweiden. Het voordeel is dat die een- en tweejarigen ook al voor bloei zorgen in de eerste jaren na inzaai. Zonder eenjarigen kan het twee jaar of meer duren voor je veel bloemen hebt. Nog een voordeel is dat ze voor wat beschutting kunnen zorgen voor trager ontwikkelende kiemplanten. Het nadeel is dat je mee betaalt voor soorten die na twee jaar alweer uit de beplanting verdwenen zijn en dat dat geld misschien beter geïnvesteerd wordt in meer overblijvende soorten. Daarnaast gebeurt het in de praktijk veel dat er te laat gemaaid wordt wanneer er eenjarigen mee worden ingezaaid, wat negatieve gevolgen heeft voor de ontwikkeling van de bloemenweide (Witt 2006). De hoeveelheid zaad van eenjarige planten mag niet meer dan 20% bedragen van de totale hoeveelheid (Cruydhoeck 2009).

Zaden worden doorgaans **per gewicht** en niet per aantal aangekocht. Wanneer je zelf een zaadmengsel samenstelt, kan je de **hoeveelheid zaad** die je nodig hebt berekenen op basis van het **TKG** (D: *Tausendkorngewicht*). Het TKG geeft de massa (het aantal gram) aan van 1000 zaden en wordt doorgaans vermeld in de catalogus van zaadhuizen. Er zijn, eenvoudig gezegd, twee strategieën die

planten kunnen volgen: investeren in kwaliteit of in kwantiteit. In het eerste geval vormen de planten weinig, maar grote en zware zaden (TKG tot 20 g), in het tweede geval vormen ze veel, maar kleine en lichte zaden (TKG van 0,1 g). Duizend zaden van Bolderik (*Agrostemma githago*) hebben een massa van 12 g, die van Groot spiegelklokje (*Legousia speculum-veneris*) maar 0,2 g. Het aantal gram zaad dat nodig is voor een inzaai, wordt berekend op basis van het aantal gewenste planten/m<sup>2</sup>, het TKG en de oppervlakte van het perceel (m<sup>2</sup>). De meeste zaadhuizen vermelden het TKG in hun catalogus. Voor een inzaai is er gemiddelde 0,5-2 g nodig per m<sup>2</sup>. Als richtlijn kan het volgende gehanteerd worden:

- TKG < 1 g → inzaai: 0,5 g/m<sup>2</sup>
- TKG ≥ 1 g → inzaai: 1 g/m<sup>2</sup>

## 2.2 Tijdstip

Zaaien gebeurt doorgaans het **best** van **midden maart tot midden juni** of van **begin augustus tot midden oktober**. De grond moet relatief vochtig zijn en goed bewerkbaar (dus niet te nat). Zaaien gebeurt het best bij windstil weer en het liefst wanneer er regen voorspeld wordt (Kingsbury 1996). Inzaaien in het voorjaar vergroot de kans dat de kiemplanten blootgesteld worden aan een droogteperiode. Wanneer een droogteperiode volgt op de kieming van de planten, is beregenen noodzakelijk om niet te veel kiemplanten te verliezen. Wanneer ze pas in het najaar worden uitgezaaid, is de kans groter dat de kiemplantjes door een vroege vorst worden beschadigd. Op **onkruidvrije bodems** (die ook geen zaden van onkruid bevatten) kan in principe zelfs het hele jaar door gezaaid worden. Met uitzondering wanneer de bodem nog niet helemaal vorstvrij is of bij temperaturen beneden 5 °C. Op **bodems die onkruidzaden bevatten** is inzaai van midden maart tot midden juni aan te bevelen.

Voor inheemse soorten is uitzaaien direct na zaadrijping het best. **Vers zaad** kiemt immers het gemakkelijkst. De planten kiemen dan meestal nog hetzelfde jaar en zijn al voldoende ontwikkeld tegen de winter om vorst te weerstaan. Niet-winterharde eenjarigen (vb. *Tagetes*, *Zinnia* en *Helianthus annuus*) worden beter in de lente gezaaid omdat ze niet tegen vorst kunnen. Voor planten die een koudeperiode nodig hebben om te kiemen (vb. veel inheemse bosplanten en Noord-Amerikaanse prairieplanten) is zaaien in het najaar aangewezen. Uitgebreide informatie over het beste zaaimoment en zaaitechniek per soort is o.m. te vinden op [www.jelitto.com](http://www.jelitto.com).

Zaden beschikken over 'sensoren' aan de hand waarvan ze weten wanneer ze het best kunnen kiemen. De meeste eenjarigen, tweejarigen, snelgroeiende soorten en planten uit streken met warme lentes en zomers kiemen meestal snel en gemakkelijk (vb. vele soorten van de composietenfamilie). Zo gauw de temperatuur 20°C bedraagt, gaan ze kiemen. Planten uit koelere klimaten hebben doorgaans behoefte aan een relatief warme periode (herfst), gevolgd door een koude periode (winter) en vervolgens weer een warme periode (lente) voor ze gaan kiemen. Aan de hand van die temperatuurschommelingen 'schat' het zaad in wanneer het veilig is om te kiemen. Sommige soorten hebben zelfs twee koude periodes nodig (tabel II.33). Eventueel kan de koudeperiode nagebootst worden door het zaad te mengen met vochtig zand en dat mengsel gedurende vier weken te bewaren op 15-20°C en vervolgens zes weken in de koelkast bij temperaturen van ca. 3°C. Vervolgens kan het zaad uitgezaaid worden (Kingsbury 1996). Deze techniek vereist enige professionalisering. Een aantal soorten zijn moeilijk uit zaad op te kweken omdat het jaren kan duren vooraleer het zaad tot kieming komt (vb. Grasklokje (*Campanula rotundifolia*), Akkerklokje (*C. ranunculoides*), Wilddemanskruid (*Pulsatilla vulgaris*)) (Witt 2006).

Tabel II.33: Koude- en warmtekiemers (Kingsbury 1996).

<b>Kiemen bij 20°C</b>
<i>Aquilegia</i> spp., Bramineae/Poaceae, Campanulaceae, Compositae/Asteraceae, Cruciferae/Brassicaceae, Cryophyllaceae, Euphorbiaceae, Geraniaceae, Labiatae/Lamiaceae, Malvaceae, Papaveraceae, Rosaceae (kruidachtige soorten), Rubiaceae, Scrophulariaceae, <i>Thalictrum</i> spp., Verbenaceae
<b>Kiemen bij temperaturen van -10°C</b>
Dipsacaceae, Primulaceae
<b>Kiemen na minstens 4 warme weken, gevolgd door 5 koude weken</b>
Ranunculaceae (uitz. <i>Aquilegia</i> spp., <i>Thalictrum</i> spp., <i>Helleborus</i> spp. en <i>Actaea</i> spp.) Gentianaceae, Iridaceae, Liliaceae (maar niet alle soorten), Saxifragaceae, Umbelliferae/Apiaceae
<b>Kiemen na twee warme/koude periodes (ze kiemen dus pas na twee jaar)</b>
<i>Actaea</i> spp., <i>Tricyrtis</i> spp., <i>Paeonia</i> spp.
Zaden van <b>Leguminosae/Fabaceae</b> worden het best met kokend water overgoten en vervolgens een dag in dat water gelaten. De zaden die opzwellen zullen na uitzaaï binnen enkele dagen kiemen. De zaden die niet opzwellen moeten mechanisch beschadigd worden (vb. met schuurpapier) en vervolgens weer in het water gestopt worden. Deze techniek vereist verregaande professionalisering.

## 2.3 Inzaaitechniek

### Bodemvoorbereiding

Inzaaien moet gebeuren op **kale, onkruidvrije en goed doorwortelbare bodem**. Hoe de bestaande begroeiing het best wordt verwijderd, staat beschreven in II-C5. Het losmaken van gecompacteerd bodems wordt besproken in II-A4.2.

Bij inzaai kan het gewenst zijn om de invloed van aanwezige **zaadonkruiden** te beperken, omwille van esthetische vereisten of om de concurrentie met de ingezaaide soorten te beperken. Ongewenste kruiden kunnen immers veel concurrentie geven aan jonge kiemplantjes. Bovendien is het onderscheiden van kiemplanten van ongewenste soorten en ingezaaide soorten moeilijk, wat het selectief wieden bemoeilijkt. Daarom wordt de aanwezigheid van ongewenste soorten beter zoveel mogelijk vermeden. Dit kan door het aanleggen van een **vals kiembed**. We verwijzen hiervoor naar II-D4.2. **Wortelonkruiden** worden op deze manier niet uit de bodem gehaald. Een wortelonkruidvrije start is zeer belangrijk. Indien er in de bodem wortelonkruiden aanwezig zijn, moeten die zorgvuldig worden verwijderd vooraleer met de inzaai te starten. We verwijzen hiervoor naar II-D4.2.

Om de kieming op **zware bodems** te vergemakkelijken, kan er 1-2 cm **zand** over uitgespreid worden. Bij **lichte (zeer voedselarme) bodems** kan in de bovenste 10 cm wat **compost** ondergewerkt worden. Die dient als voeding voor de kiemplanten en vermindert de kans op uitdroging.

### Het inzaaien

Het inzaaien gebeurt maximaal 7 dagen na het uitvoeren van de grondwerken; tenzij de grondwerken uitgevoerd zijn buiten een gunstig zaaiseizoen, de weersomstandigheden de aanleg niet toelaten of een vals zaaibed voorzien wordt.

Eerst moet de **bodem oppervlakkig losgemaakt** worden met een hark (tot op 2 cm diepte). Het ingezaaide zaad zal hierdoor goed contact maken met de grond. Het zaad moet **gelijkmatig verdeeld** worden, met inachtneming van de **voorgeschreven dosis** per ha in de aanbestedingsdocumenten. In het Standaardbestek 250 voor de wegenbouw (AWV 2010) wordt aangegeven dat de dosis meestal ligt tussen 30-80 kg/ha (=3-8 g/m<sup>2</sup>) en dat een dosis van 50 kg/ha (=5 g/m<sup>2</sup>) gehanteerd moet worden als er geen dosis is aangegeven. Maar de meeste literatuurgegevens omtrent de aanleg van sierbeplantingen geven lagere dosissen weer. Bloemenakkers worden het best heel dun uitgezaaid. Dan is er minder concurrentie tussen de planten. Hierdoor worden ze groter en steviger en bloeien ze langer. Voor kleine oppervlakten is 1 g/m<sup>2</sup> voldoende, voor grotere oppervlakten 0,1-0,5 g/m<sup>2</sup> (Boer & Schils 1993). Voor een inzaai met enkel vaste planten wordt gemiddeld 0,5-4 g/m<sup>2</sup> aangeraden (Bouillon *et al. in press*). Voor een inzaai met een mengsel van grassen en vaste planten 3-5 g/m<sup>2</sup> (Kingsbury 1996). Om te vermijden dat zware en lichtere zaden te veel gescheiden worden en het zaaïen van zulke kleine hoeveelheden gemakkelijker te maken, kan **zand** door het zaadmengsel gemengd worden. Door wit zand te gebruiken is bovendien duidelijk te zien waar al gezaaid werd en waar nog niet.

Inzaaien kan **handmatig of machinaal** gebeuren. Bij machinale inzaai, moet bodemverdichting door gebruik van machines vermeden worden. In beide gevallen is het aangewezen om het perceel en het zaadgoed in verschillende delen op te splitsen zodat het zaad gelijkmatig over het terrein kan verdeeld worden (Kingsbury 1996). Omdat het moeilijk is om handmatig gelijkmatig te zaaïen, wordt het liefst in twee keer gezaaid; voorbeeld eerst van oost naar west en dan van noord naar zuid. Afhankelijk van het gewenste beeld en ecologische factoren, kunnen driften van bepaalde soorten in de beplantingen gebracht worden (figuur 11.31). De randen van het perceel worden gemengd gehouden om een natuurlijk effect te behouden (Kingsbury 1996). Er wordt eventueel een beetje zaad apart gehouden om eventueel minder succesvolle delen op een later tijdstip te kunnen bijzaaien (Kingsbury 1996). Nadat de zaden min of meer gelijkmatig over het perceel zijn verdeeld kunnen deze **licht ingeharkt** worden (een halve cm is voldoende, maximaal 2 cm) voor een goed contact tussen het zaad en de bodem (Kingsbury 1996). Lichtkiemers en zeer kleine fijne zaden worden beter niet ingeharkt (*Heuchera micrantha*, *Sedum* spp., Struikhei (*Calluna vulgaris*), *Campanula* spp., *Erica* spp.). Bij erg luchtige grond kan een **aandrukrol** gebruikt worden of de achterkant van een hark. Door een net over de pas ingezaaide stukken te spannen, kan vermeden worden dat vogels met het grootste deel van de zaden aan de haal gaan.

**Beregemen** na het inzaaien is niet nodig. De zaden zullen kiemen wanneer de omgevingsfactoren geschikt zijn. Wanneer er een droogteperiode is als de planten net beginnen kiemen, is beregening wel sterk aanbevolen of zelfs noodzakelijk.





Figuur 11.31: Door niet het hele terrein gelijkmatig in te zaaien, maar groepen van verschillende soorten door elkaar heen te laten lopen, ontstaan bloeiende, natuurlijk aandoende patronen zoals in deze natuurlijke ruigtekruidenvegetatie met Echte valeriaan (*Valeriana repens*), Moerasspirea (*Filipendula ulmaria*) en Harig wilgenroosje (*Epilobium hirsutum*) (Jura, Frankrijk).

## Nazorg

De bodem waarop de jonge kiemplanten groeien moet gedurende 6-10 weken **vochtig gehouden** worden.

Wanneer werd ingezaaid op een voedselrijke bodem, of op een bodem die zaden van ongewenste soorten bevat, is het raadzaam om concurrentie van ongewenste soorten in te perken. Omdat wieden dikwijls veel schade oplevert, wordt aangeraden om de **jonge kiemplanten te maaien**. Hierdoor worden snelgroeiende grassen en andere (eventueel ongewenste) planten zoals Perzikkruid (*Polygonum persicaria*) en Melganzevoet (*Chenopodium album*) in hun groei geremd en krijgen trager groeiende soorten ook een kans. Dankzij het maaien kan er licht doordringen tot op de bodem waardoor zoveel mogelijk zaden kunnen kiemen. Indien noodzakelijk moet dit het hele vegetatie seizoen worden volgehouden (4 tot 5 maal). De inzaai gaat dan kort gemaaid de winter in en het tweede jaar is het resultaat te bewonderen. R. Witt (2006) raadt aan om te maaien met een grasmaaier op de hoogste stand (ca. 8-10 cm hoog) van zodra er bijna geen licht meer op de bodem komt. Kingsbury (1996) raadt aan om de jonge kiemplanten te maaien tot op 4 cm hoogte van zodra ze 8-10 cm hoog zijn. Alleszins moet erop gelet worden dat de jonge kiemplantjes bij het maaien niet uit de grond worden getrokken. Deze techniek is uiteraard **niet toepasbaar indien eenjarige akkerkruiden** werden meegezaaid met een bloemenweidemengsel. In dat geval is het de bedoeling dat de eenjarigen het eerste jaar reeds bloemen geven en moeten ongewenste, snelgroeiende soorten met de hand gewied worden. Zo gauw de akkerkruiden niet meer aantrekkelijk zijn, kan wel gemaaid worden om opnieuw licht op de bodem te krijgen en zaden de kans te geven om te kiemen.

Voor een maximaal effect is het belangrijk om vanaf het tweede jaar, een ingezaaide **bloemenweide** gedurende enkele jaren intensief te **wieden** opdat de beplanting zich goed kan ontwikkelen zonder dat ongewenste wortelonkruiden voet aan de grond krijgen. Wortelonkruiden met uitlopers of penwortels moeten met wortel en al worden verwijderd. De bodem moet hierbij zo weinig mogelijk verstoord worden. Zo gauw de bloemenweide goed ontwikkeld is, is dit intensieve beheer niet meer noodzakelijk. Bij inzaai van een **bloemenakker** (eenjarigen) moet de bodem net wel jaarlijks **verstoord** worden (III-C4).

### Gecontroleerde Kieming gevolgd door uitplanten

Kingsbury (1996) geeft aan dat een bloemenweide ook gerealiseerd kan worden door het inzaaien van een zaadmengsel in multipots. Nadat de zaden gekiemd zijn en de jonge plantjes goed geworteld zijn, kunnen de plugs met jonge plantjes uitgeplant worden (met een interval van 10-20 cm). Het gecontroleerde kiemingsproces in een kas voorkomt veel verlies van zaden en jonge kiemplanten door vogels, slakken, ongunstige weersomstandigheden... Deze techniek is geschikt voor plekken waar kieming moeilijk is (vb. op zware grond). Het is belangrijk dat de jonge planten voldoende ingeworteld zijn vooraleer de bloemenweide gemaaid wordt; anders kunnen de plugs bij het maaien gewoon uit de grond getrokken worden.

	Inzaai op onkruidvrije bodem	Inzaai op stikstofrijke en/of niet-onkruidvrije bodem
bodemvoorbereiding	harken (indien nodig zand of compost toevoegen)	vals zaaibed – ongewenst soorten verwijderen harken
tijdstip inzaai	hele jaar door (maar niet op bevroren bodem)	in het voorjaar
inzaai	inzaaien (gelijkmatig, correcte dosis) inharken (indien nodig aandrukrol)	inzaaien (gelijkmatig, correcte dosis) inharken (indien nodig aandrukrol)
nazorg	(eventueel beregenen) regulier maaibeheer	(eventueel beregenen) 1 <sup>ste</sup> jaar: maaien (uitz. eenjarigen) vanaf 2 <sup>de</sup> jaar tot volledige ontwikkeling: wieden regulier maaibeheer

## 3 Technische richtlijn: aanplanten

### 3.1 Algemene richtlijnen

Bij de aanleg van een beplanting worden de instructies van het ontwerpplan – indien beschikbaar – nauwkeurig opgevolgd. Het **respecteren** van de **plantenkeuze** en de **plantdichtheid** is doorgaans van belang om het door de ontwerper vooropgestelde resultaat te bereiken.

Als de bestelde planten niet leverbaar zijn, dienen ze vervangen te worden door volwaardige alternatieven. Hierbij is de vakkennis van de kweker bijzonder waardevol. Alternatieven moeten in overleg tussen kweker en ontwerper gekozen worden. Om ongewenste alternatieven te vermijden, wordt dit het best opgenomen in het bestek ("Alternatieven worden enkel toegelaten na overleg met de

ontwerper/bouwheer en met uitdrukkelijke schriftelijke toestemming. De aanpassingen moeten weergegeven worden op het plan”).

Er kan een raster met hulplijnen worden getekend op het plan en overeenkomstig uitgelegd worden op de grond (vb. door lijnen te maken in fijn zand of koorden te spannen) (figuur II.32). Zo wordt het makkelijker om de nodige plantafstanden te behouden en verhoudingen in te schatten.



Figuur II.32: Hulplijnen in fijn zand helpen om het ontwerp uit te leggen (Killesberg, Stuttgart, Duitsland).

De kans op aanslaan verhoogt aanzienlijk bij **plantgoed** van goede **kwaliteit**. Na levering van het plantgoed wordt de kwaliteit en de soortechtheid dan ook het best grondig geïnspecteerd. Als die niet voldoet moet het plantgoed teruggestuurd worden naar de leverancier. De soortechtheid moet een jaar lang gegarandeerd worden. Na levering, moeten de planten op een aangepaste manier gestockerd worden tot ze de grond in gaan.

Naast de kwaliteit van het plantgoed, is ook de **milieuvriendelijkheid** van de **verpakking** en de algemene aandacht voor milieuaspecten bij de **teelt** en **levering** aan te raden. De voorkeur gaat uit naar planten uit biologische teelt, verpakt in biologisch afbreekbare potten/verpakkingen en afkomstig van een lokaal bedrijf met een algemene milieuvriendelijke bedrijfsvoering.

Er bestaan keurmerken/labels voor planten afkomstig van biologische teelt (Biogarantie-label, EKO-keurmerk, Bio-Siegel, AB-keurmerk, Soil Association-keurmerk...) of van milieuvriendelijke teelt (MPS-ABC certificaat...). De gangbare teelt van bloembollen is zeer milieubelastend. Volgens het CBS (Centrum voor Statistiek, Nederland) is de bloembollensector met 42 kg actieve stof/ha in 2008 verantwoordelijk voor het tweede hoogste bestrijdingsmiddelengebruik per hectare van alle landbouwsectoren. Alleen de rozenteelt doet nog slechter (86 kg actieve stof/ha in 2008). Voor de teelt van lelies, die sterk virusgevoelig zijn, werd in 2008 98,9 kg actieve stof/ha gebruikt. Bloembollen uit biologische teelt worden daarom extra aangeraden. Het VMS-label wijst op de algemene milieuvriendelijke bedrijfsvoering. Indien biologisch afbreekbare verpakkingen niet mogelijk zijn, zijn potten die gerecycleerd worden eveneens een goed alternatief. Plantgoed van kwekers uit eigen streek moet minder ver vervoerd worden en is dus milieuvriendelijker.

## 3.2 Het aanplanten van containerplanten

### Kwaliteit van het plantgoed

Overblijvende soorten worden meestal als containerplant aangeboden. Ze worden meestal aangeboden in potmaat P9 en P11 (figuur II.33). Grotere soorten (vb. pioenen, *Miscanthus sinensis*, *Ligularia dentata*, grootbladige hosta's, *Rodgersia pinnata*) en oudere planten worden in grotere potmaten aangeboden. Het gebruik van oudere (grotere) planten heeft het voordeel dat de beplanting er sneller 'volgroeid' uitziet. Ze zijn ook beter opgewassen tegen ongewenste concurrenten; maar er hangt wel een hoger kostenplaatje aan vast. Voor groendaken worden planten dikwijls als plugs in multipots of (bij extensieve groendaken) onder de vorm van voorgekweekte matten geleverd. Containerplanten worden dikwijls geleverd in kisten die bovenop elkaar gestapeld zijn. Als de planten niet dezelfde dag aangeplant worden, moeten de kisten weer van elkaar gehaald worden om de planten meer licht te geven. Zo nodig moeten de planten ook beregend worden.

Tabel II.34: Potmaten van containerplanten.

Standaard potmaten	Grotere potmaten
P7= (7x7x8 cm)= 250 cm <sup>3</sup>	C2= 2l= 2000 cm <sup>3</sup>
P9= (9x9x9,5 cm)= 500 cm <sup>3</sup>	C3= 3l= 3000 cm <sup>3</sup>
P11= (11x11x12 cm)= 1000 cm <sup>3</sup>	C5= 5l= 5000 cm <sup>3</sup>

Volgende kwaliteitsindicatoren kunnen gehanteerd worden bij het evalueren van containerplanten (Fiers & Hermy 2009, AWW 2010):

- Het wortelgestel is niet afkomstig van een verse scheuring of van het midden van een oude plant.
- De wortelkluiten zijn vast en goed doorworteld (met uitzondering van bol- en knolgewassen en planten met rhizomen zoals *Paeonia lactiflora* of *Incarvillea delvayi*; deze soorten worden dikwijls pas in de winter gepot en kunnen ook zonder dat ze een wortelkluit gevormd hebben uitgeplant worden. Uit hun krachtige reservewortels groeien in het voorjaar fijne wortels).
- Het substraat in de container of pot is volledig doorworteld zonder dat er zich ronddraaiende wortels hebben ontwikkeld of dat er zich wortels buiten de container hebben ontwikkeld (met uitzondering van bol- en knolgewassen en planten met rhizomen).
- De kluit in de container of pot mag geen krimpranden vertonen.
- De planten werden niet geforceerd/zitten in de 'normale' levenscyclusfase. Om kopers te verlekenen, worden in het voorjaar soms planten aangeboden die uit zuiderlijker gelegen kwekerijen afkomstig zijn of planten die in verwarmde serres werden opgekweekt. Die planten bloeien al op een moment waarop hun soortgenoten nog moeten uitlopen. Maar bij een late winterprik, bestaat de kans dat deze planten het niet overleven.
- De bovengrondse delen van de planten zien er gezond uit en vertonen hun soorteigen groei-vorm. Uitzondering: Voorjaargroene planten verwelken in de zomer na de bloei. Bij hen moeten er krachtig uitgegroeide verjongingsorganen te onderscheiden zijn.
- De container bevat geen ongewenste soorten (vb. eitjes of larven van de taxuskever, wortel-onkruiden...) die de kwaliteit van de planten en de toekomstige beplantingen schade kan berokkenen.

Planten die opgekweekt werden in voedselrijk substraat en veel bemesting kregen, groeien snel, maar zijn dikwijls vorst- en ziektegevoeliger. Dit komt omdat ze door een overvloed aan nutriënten geen mooi wortelgestel vormen. De uitval bij soorten opgekweekt in zeer voedselrijk substraat is groter

dan bij planten die de tijd kregen om langzaam uit te groeien. Afgeharde planten worden in open lucht of koude kassen opgekweekt en zijn veel sterker.

Voor grote hoeveelheden is het raadzaam de planten in de kwekerij te gaan bekijken vooraleer te gunnen. De goedkoopste aanbieding is niet steeds de beste koop. De kwaliteit van de planten, van de bedrijfsvoering en van de dienst na verkoop bepalen zeker mee de kwaliteit. Het is mogelijk met deze kwaliteiten rekening te houden in de gunningsprocedure.

### Planttijdstip

Hoewel over het algemeen containerplanten het beste direct na de bloei worden aangeplant (Hansen & Stahl 1993), kunnen de meeste soorten van maart tot oktober geplant worden (Bouillon *et al. in press*). Elke periode heeft zijn voor- en nadelen (zie hieronder). Een aantal soorten zijn vorstgevoelig en moeten in de lente aangeplant worden: Blauwe ossentong (*Anchusa azurea*). Gewone ossentong (*Anchusa officinalis*), *Anemone japonica*, *Anemone hupehensis*, *Anthemis* spp., *Aster* cvs., *Chrysanthemum* cvs., *Gaura* spp., *Iris spuria*, *Kniphofia* spp., *Lupinus* hybriden, *Nepeta* spp., *Scabiosa* spp., *Stipa gigantea*, *Perovskia* spp., *Verbascum* spp. (Bouillon *et al. in press*, Hansen & Stahl 1993).

- Maart-mei: het voordeel van een aanplant in het voorjaar, is dat vorstgevoelige soorten zeker goed ingeworteld zijn tegen de winter en dat er matig beregend moet worden (meer dan bij aanplant in de herfst, maar minder dan bij aanplant in de zomer). Een nadeel is dat de soortechtheid van het plantgoed moeilijker vast te stellen is (Bouillon *et al. in press*). Voor waterplanten is half april tot half mei de beste periode voor aanplant. Het water warmt in deze periode op, wat de planten toelaat om wortels en bladeren te vormen. Dit is eveneens de beste periode om reeds ontwikkelde waterplanten te delen en te herplanten (Hansen & Stahl 1993).
- Juni-augustus: aanplanting in zomer is mogelijk, mits voldoende beregening verzekerd is. De nood aan intensieve beregening is een groot nadeel van aanplanten in de zomer. Voordelen zijn de controleerbaarheid van de soortechtheid van de planten en het snelle visueel resultaat (Bouillon *et al. in press*).
- September-oktober (en tot half november bij zacht weer) is mogelijk (met uitzondering van vorstgevoelige soorten). Voordelen zijn dat er weinig beregening nodig is, dat bol- en knolgewassen in eenzelfde werkgang aangeplant kunnen worden en dat de soortechtheid van het plantgoed gecontroleerd kan worden (Bouillon *et al. in press*).

### Plantdichtheid

In een beplanting zullen planten verder uitgroeien en zich mogelijks uitbreiden tot de beplanting helemaal gesloten is. Voor een langlevende en goed afgewogen beplanting is het belangrijk om planten voldoende ruimte te geven opdat ze kunnen uitgroeien tot stevige individuen die enige competitie kunnen verdragen (Hansen & Stahl 1993). In wisselperken, bloembakken en hangmanden gaan planten maar één groeiseizoen mee. Maar ook daar speelt de plantdichtheid een rol. Wanneer de soorten te dicht op elkaar worden aangeplant, is er minder luchtcirculatie waardoor ze vatbaarder worden voor ziekten en plagen.

In catalogi worden plantafstanden of plantdichtheden aangegeven, uitgedrukt in cm, respectievelijk aantal per m<sup>2</sup> (tabel II. 34). Deze plantafstanden zijn slechts richtlijnen. Plantafstanden hebben immers invloed op het uitzicht, de ontwikkeling en de levensduur van een beplanting (zie verder). Dichte plantafstanden zorgen voor een snelle bodembedekking, maar verminderen de levensduur van de beplanting (Hansen & Stahl 1993).

Tabel II.35: Verband tussen plantafstand en plantdichtheid.

Plantafstand	Plantdichtheid
45 cm	5 planten/m <sup>2</sup>
30 cm	11 planten/m <sup>2</sup>

De plantdichtheid is afhankelijk van de **grootte** en de **groeisterkte** van de planten. Gemiddeld zijn er 5-12 planten/m<sup>2</sup> nodig. Voor grote, breed uitgroeiende planten zijn lagere aantallen soms voldoende (vb. dwergstruiken 2-3 planten/m<sup>2</sup>); voor 'kleine' soorten zijn grotere aantallen aangewezen (vb. rots-tuinen: 8-10 planten/m<sup>2</sup>). Daarnaast zijn ook de uitbreidingsnelheid en de ontwikkelingstijd van de soorten van belang. Soorten die snel in de breedte uitbreiden, kunnen in kleinere aantallen aangeplant worden (4-7 planten/m<sup>2</sup>). Soorten die traag ontwikkelen (zoals Delphinium of pioenen) kunnen beter gezelschap krijgen van kortlevende soorten (vb. Gewone margriet (*Leucanthemum vulgare*)). Na enkele jaren verdwijnen de kortlevende soorten en ruimen ze plaats voor de trage ontwikkelaars.

De plantdichtheid heeft invloed op de **ontwikkeling** en de **levensduur** van de **beplanting**. Een hogere plantdichtheid zorgt ervoor dat de beplanting sneller sluit. Hierdoor moet er minder geïnvesteerd worden in wiewerk van ongewenste soorten. De meerkost van het hoger aantal planten bij aanleg wordt dan snel terugverdiend door het uitgespaarde beheer. Hoge plantdichtheid zorgt er echter ook voor dat de planten meer concurrentie hebben van elkaar waardoor hun levensduur meestal afneemt (Hansen & Stahl 1993). Vermijden van ongewenste kruidachtige soorten bij kleinere plantdichtheid kan door het gebruik van een (tijdelijke) mulchlaag (II-BC4).

De plantdichtheid heeft invloed op het **uitzicht** van de **beplanting**. Bij hogere plantdichtheid onder-vinden de planten meer concurrentie van naburige planten. Ze hebben dan niet de ruimte om uit te groeien tot hun 'potentiële' habitus. Planten die verder uiteen staan, kunnen zich wel volledig ontwikkelen. In gemengde, statische beplantingen waarbij de individuele planten volledig tot hun recht moeten komen is een lagere plantdichtheid aangewezen. Zo zouden planten als *Carex morrowii* met niet meer dan 7 planten/m<sup>2</sup> geplant mogen worden. Wanneer de individuele planten minder belang-rijk zijn dan het globale uitzicht van de beplanting, wanneer een meer hooiland-achtig beeld wordt nagestreefd, is een hoge plantdichtheid aangewezen. Beplantingen die een zeer hoge plantdichtheid vereisen (vb. bloemenweide) worden ingezaaid.

De **ontwikkeling** van de **planten** speelt een rol. Bij jonge, kleinere planten zal een groter aantal planten noodzakelijk zijn om een sluiting van de begroeiing te krijgen dan bij oudere (grotere) exemplaren.

### Bodemvoorbereiding

Aanplanten gebeurt doorgaans het best op **kale, wortelonkruidvrije en goed doorwortelbare bodem**. Hoe de bestaande begroeiing wordt verwijderd, staat beschreven in II-C5. De verschillende tech-nieken om wortelonkruiden uit de bodem te verwijderen, staan beschreven in III-D4.2. Het losmaken van gecompacteerd bodems wordt besproken in I-4.2. Idealiter wordt op bodems waarop bodem-bewerkingen plaatsvonden pas na enkele weken aangeplant zodat de bodem de tijd krijgt om tot rust te komen.

## Planttechniek

Er wordt het best van links naar rechts (rechtshandigen) en van binnen naar buiten toe gewerkt om de pas aangeplante planten niet te beschadigen.

Als er **ongewenste kruidachtige soorten in de kluit** aanwezig zijn, moeten die **verwijderd** worden voor de plant in het plantgat wordt geplaatst. De aangeplante containerplanten zijn immers dikwijls zelf een bron van onkruid (Kircher 2009).

Bij het aanplanten wordt een **plantgat** gemaakt dat **iets dieper en breder is dan de wortelkluit** (eventueel met een al dan niet gemotoriseerde grondboor). De wortelkluit wordt voor het aanplanten overvloedig **natgemaakt**. Sterk doorwortelde kluiten worden door zijdelingse **insnijdingen** losser gemaakt (figuur II.33). Zo gauw de plant in het plantgat zit, wordt het plantgat weer dichtgedaan en wordt 1 cm aarde bovenop de wortelkluit (niet bovenop de bladeren!) aangebracht om te snel uitdrogen te vermijden. Voor planten met overwinteringsknoppen op het maaiveld is het extra belangrijk om ze niet te diep te planten. Wanneer irissen, pioenen en gebroken hartjes te diep geplant worden, zullen ze niet bloeien en dikwijls zelfs weggroten (Hansen & Stahl 1993).

De bodem rond de plant wordt na het planten aangedrukt en beregend. Hierdoor wordt het contact tussen wortels en bodem verbeterd. Wanneer een mulchlaag aangebracht wordt (doorgaans het liefst na het planten), moet rekening gehouden worden met de dikte van de laag bij de aanplant. Wanneer een mulchlaag van 5 cm zal worden aangebracht, moeten de planten 4 cm minder diep worden geplant. Zo niet, worden de jonge planten bedolven onder de mulch. Meer informatie over het gebruik van mulch is terug te vinden in II-C4.

Op zeer voedselarme bodems en als de beplanting snel moet sluiten na de aanplanting kan het nuttig zijn om **compost** te gebruiken. De compost mag niet zomaar in het plantgat gestort worden, maar wordt het best door de bodem gemengd zodat de wortels breed uitgroeien (Hop 2008). Anders worden de planten door een overvloed aan nutriënten in het plantgat gestimuleerd om vooral te investeren in de groei en ontwikkeling van de bovengrondse delen en minder in de groei van het wortelgestel. Op termijn kan dit nefast uitdraaien voor de plant.



Figuur II.33: Sterk doorwortelde kluiten van containerplanten worden het best zijdelings ingesneden. Dit stimuleert de vorming van zijwortels waardoor de plant sneller in de nieuwe bodem zal wortelen.

## Nazorg

Afhankelijk van de omstandigheden, is het goed om twee tot acht weken na de aanplant een eerste **wiedbeurt** van ongewenste kruidachtige soorten te doen. Er wordt beter niet geschoffeld: het verstoren van het bodemoppervlak, maakt dat zaden in de bodem meer kiemkansen krijgen (ze komen aan de oppervlakte waar ze door licht beginnen te kiemen).

**Beregenen** is meestal nodig het eerste jaar na aanplant (soms ook nog het tweede jaar) wanneer er langere tijd geen neerslag valt. Er moet zo veel water gegeven worden dat de doorwortelde bodem goed vochtig is. Dit kan eventueel met een spadesteek gecontroleerd worden. Wanneer de planten goed aangeslagen zijn en ze aangepast zijn aan de lokale bodemomstandigheden moet normaal gezien niet meer beregend worden, tenzij in uitzonderlijke situaties. Stresstolerante planten op droge plekken moeten na aanplant normaal gezien niet meer beregend worden.

Planten die afsterven moeten ingeboet worden.

## 3.3 Het aanplanten van bol- en knolgewassen

### Kwaliteit van het plantgoed

Bolgewassen en sommige vaste planten met reserveorganen (knollen, bollen, wortelstokken) worden in de herfst zonder pot aangeboden (vb. Napolitaanse cyclamen (*Cyclamen hederifolium*), Gevlekte aronskelk (*Arum maculatum*), Lelietje-van-dalen (*Convallaria majalis*), *Paeonia lactiflora*, Tuingloxinia (*Incarvillea delavayi*), *Liatrix spicata*, Blauwe lis (*Iris germanica*), Naald van Cleopatra (*Eremurus* spp.), *Trillium grandiflorum*). Het is belangrijk dat de reserveorganen niet uitgedroogd tussen de aankoop en het aanplanten.

### Planttijdstip

Bol- en knolgewassen worden aangeplant wanneer de bol in rust is (dus wanneer er geen loof meer aan zit). Voorjaarsbloeiende bol- en knolgewassen worden in het najaar geplant, herfstbloeiende bol- en knolgewassen in juli, vlak nadat het loof afgestorven is. Sneeuwkllokjes (*Galanthus* spp.) vormen hierop een uitzondering. Die worden het best gerooid op de kwekerij wanneer ze in blad staan (in de lente) en daarna zo snel mogelijk aangeplant. De sneeuwkllokjes zijn dan meestal al uitgebloeid zodat je nog een jaar moet wachten op resultaat. In theorie kunnen bloembollen van sneeuwkllokjes ook aangeplant worden wanneer de bol in rust is (in de herfst), maar omdat de bollen snel uitdrogen, loopt dit dikwijls fout.

### Plantdichtheid

Bolgewassen vormen een aparte plantengroep waarvoor de gangbare plantdichtheid minder toepasbaar is. Afhankelijk van de grootte van de bolgewassen en wortelconcurrentie van naburige planten kunnen tussen 5 tot 50 bollen per m<sup>2</sup> aangeplant worden (tabel II.36).



Tabel II.36: Plantdichtheid bol- en knolgewassen.

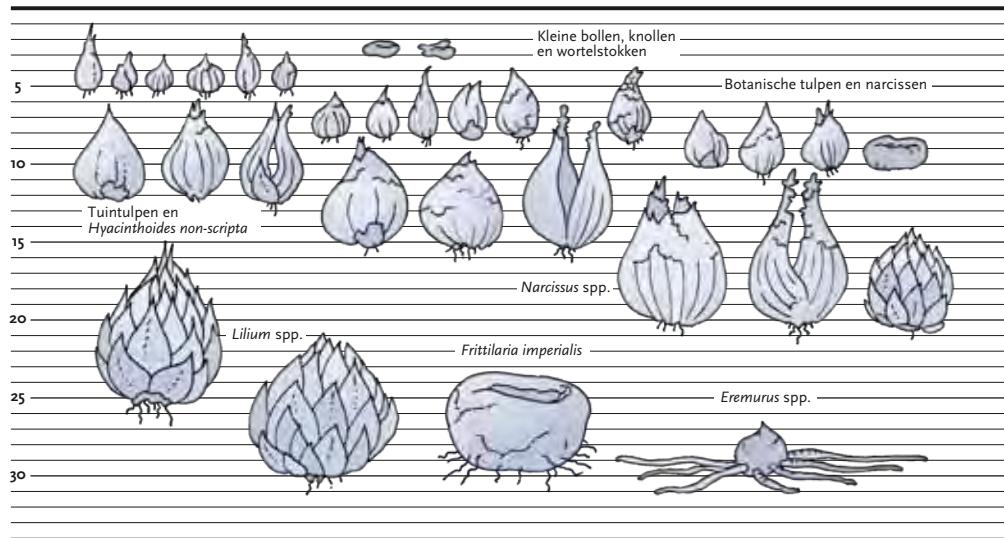
Grootte-klasse	Aantal bollen per m <sup>2</sup>	Geslachten
Kleine bollen	50 per m <sup>2</sup>	<i>Crocus</i> spp., Winterakoniet ( <i>Eranthis hyemalis</i> ), Sneeuw-klokje ( <i>Galanthus nivalis</i> )
Middelgrote bollen	20-30 per m <sup>2</sup>	<i>Allium</i> spp. (lage soorten), Lenteklokje ( <i>Leucojum vernum</i> ), Blauwe druifjes ( <i>Muscari botryoides</i> ), <i>Narcissus</i> , <i>Tulipa</i>
Grote bollen	5-10 per m <sup>2</sup>	<i>Allium</i> spp. (hoge soorten), <i>Camassia</i> spp.

### Plantdiepte

Algemeen geldt dat de grootte van de bol de plantdiepte bepaalt. De laag aarde boven de bol moet twee tot drie maal zo dik zijn als de bol groot is. Boven een bol van 3 cm komt dus een laag aarde van 6 tot 9 cm. Ze worden dus drie tot vier maal zo diep geplant als de bol hoog is. In lichte zandgrond plant je beter nog iets dieper om uitdroging van de bollen tijdens de zomermaanden te vermijden, in kleigrond iets minder diep (Van der Kloet 1999). Sommige soorten wijken af van deze basisregel en moeten dieper geplant worden:

- Sneeuwkllokjes (*Galanthus* spp.) - 10 cm diep
- Narcissen en tulpen - 20 cm diep
- *Fritillaria imperialis* cvs. - in losse grond, 25 cm diep om vorstschade te vermijden (Hansen & Stahl 1993).
- Sommige soorten zijn in staat om zichzelf dieper/minder diep de grond in te trekken. Lelies trekken zichzelf dieper in de grond naarmate ze ouder worden; daarom moeten ze overigens in losse grond geplant worden. De stervormige rhizomen van *Eremurus bungei* groeien op vochtige, zware bodems vlak onder het grondoppervlak. In droog zand trekt de plant zichzelf dieper de grond in (Hansen & Stahl 1993).

In figuur II.34 wordt de plantdiepte van bloembollen weergegeven. Meestal worden richtlijnen voor de plantdiepte meegegeven door de kweker.



Figuur II.34: Plantdiepte (cm) van bol- en knolgewassen (Hansen & Stahl 1993).

### Planttechniek

Bol- en knolgewassen hoeven niet natgemaakt te worden voor ze aangeplant worden en evenmin beregend na de aanplant. Bol- en knolgewassen kunnen handmatig of machinaal aangeplant worden. Worden ze **handmatig** geplant, dan wordt met behulp van een (gemotoriseerde) grondboor een plantgat gemaakt waarin de bol met de vlakke onderzijde naar onder geplaatst wordt. Het plantgat wordt weer gesloten en de aarde wordt licht aangedrukt. Voor het aanbrengen van grote hoeveelheden bol- en knolgewassen in een kort gemaaid grasland, is het soms handiger om de graszode te verwijderen, de bollen over de aarde uit te strooien en de zode opnieuw te leggen of de bollen af te dekken met een laagje teelaarde en vervolgens gras in te zaaien. Bij het **machinaal** aanplanten van bolgewassen is het van belang dat de grond vrij is van grof puin en dikke boomwortels. Er zijn plantmachines die bolgewassen onder de graszode aanbrengen (enkel in kort grasland). Hierbij wordt de graszode door een machine opgetild, worden de bollen aangebracht en wordt de grasmat na het planten terug gelegd en aangedrukt. Andere machines maken plantgaten in volle grond, brengen daar de bollen in aan en maken de plantgaten weer dicht. Het nadeel van machinaal planten, is dat de bollen in regelmatige patronen worden aangeplant.

## 3.4 Het aanplanten van water-, oever- en moerasplanten

### Kwaliteit van het plantgoed

De meeste waterplanten die in de bodem wortelen en oever- en moerasplanten worden als **containerplanten** verkocht, als P9. Grote soorten soms als P11. Waterlelies als P13. In tegenstelling tot planten voor niet-natte groeiomstandigheden hoeven waterplanten niet zo'n sterk ontwikkeld wortelgestel te hebben omdat de kans op uitdroging gering is.

Sommige bedrijven bieden kant- en klare **matten** aan met riet of ruigtekruiden om oevers te bedekken die aan sterke stroming onderhevig zijn. De matten bestaan meestal uit een kokosvezel-drager die met houten piketten moet verankerd worden.

Ondergedoken planten en drijvende waterplanten die niet in de bodem wortelen worden meestal in plastic **zakken** of **doosjes** verhandeld. Deze mogen niet in de zon gestockeerd worden omdat het opwarmende water de planten kan beschadigen. Ze worden beter overgeheveld naar een groter recipient (vb. emmer) en in de schaduw gehouden.

### Planttijdstip

Water- en moerasplanten worden tijdens de lente (van midden april tot midden mei) aangeplant. Het aanplanten gebeurt bij voorkeur na de laatste overstromingen en voor eind juni (Kircher 2004). Het water warmt in die periode op, wat de planten toelaat om wortels en bladeren te vormen. Dit is eveneens de beste periode om reeds ontwikkelde waterplanten te delen en te verplanten (Hansen & Stahl 1993). Volgens Kircher (2004) wordt beter niet meer geplant na half juli omdat trager groeiende soorten dan de tijd niet meer hebben om zich goed in de bodem te verankeren waardoor ze het risico lopen om tijdens vorstperiodes uit de grond gelift te worden.

### Plantdichtheid

Veel waterplanten hebben de neiging om sterk uit te breiden en kunnen dus in kleinere dichtheden geplant worden dan planten van niet-natte groenhabitats (figuur II.35).

Tabel II.37: Plantdichtheden voor water- en oeverplanten volgens planttype (Patrick 2004).

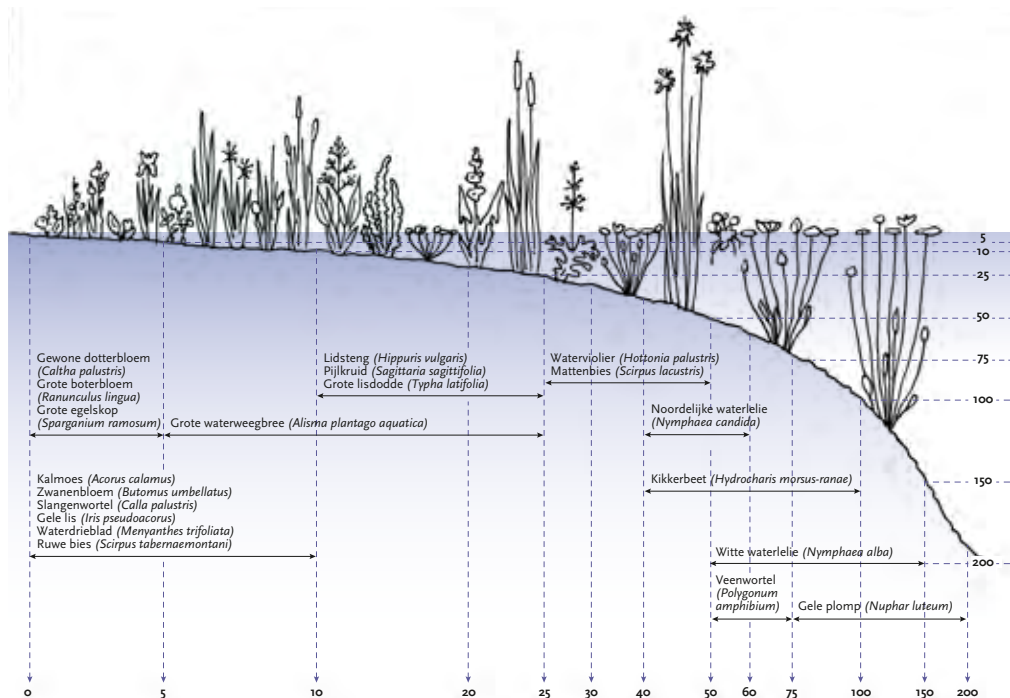
Planttype	Plantdichtheid
Drijvende, niet in de bodem wortelende planten	1-2/10 m <sup>2</sup>
Ondergedoken planten	1/10 m <sup>2</sup>
Oeverplanten	1-2/m <sup>2</sup>
Moerasplanten	2-3/m <sup>2</sup> of 1m

### Plantdiepte

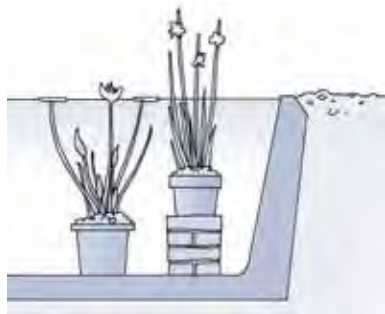
Oeverplanten komen op bepaalde waterdieptes voor (figuur II.35). Die plantdiepte wordt meestal in centimeters uitgedrukt en met een min-teken aangegeven (niveau t.o.v. het waterniveau). Het planten moet altijd in minder diep water gebeuren dan die uiterste waarde.

De plantdiepte is voor waterplanten net zo essentieel als voor landplanten. Ook hier moet rekening gehouden worden met een eventuele mulchlaag (zand, grind) die achteraf toegevoegd zou worden.

In kunstmatige waterpartijen wordt er soms voor gekozen om planten van open water in containers of manden in het water te plaatsen om substraat uit te sparen (figuur II.36). Deze containers worden soms op sokkels geplaatst om planten op de aangepaste diepte te zetten. Dergelijke beplantingen vergen echter veel opvolging omdat de voedingsstoffen in de containers snel uitgeput geraken waardoor bemesting noodzakelijk wordt en omdat de planten om de twee tot vier jaar verpot moeten worden. Dergelijke aanpak is dan ook niet duurzaam te noemen en past niet binnen de visie Harmoonisch Park- en Groenbeheer. Daarom gaan we er niet dieper op in.



Figuur II.35: Schematische voorstelling van de plantdiepte (cm) van enkele frequent toegepaste moeras- en oeverplanten (Hansen & Stahl 1993).



Figuur II.36: Waterplanten die in containers of manden in water worden geplaatst vergen veel meer onderhoud dan natuurlijke beplantingen (vb. bemesting en verpotten). Deze niet-duurzame toepassing wordt afgeraden (tekening: Hansen & Stahl 1993).

## Planttechniek

Oever- en moerasplanten moeten op de aangepaste waterdiepte geplant worden (zie hoger). In ondiep water kunnen planten gewoon in een plantput aangeplant worden waarna de bodem opnieuw stevig rondom de plant wordt aangedrukt. Planten met overwinteringsknoppen op het maaiveld mogen niet te diep in het substraat worden geplant. In water dieper dan 50 cm, is het belangrijk om de planten te verzwaren door ze bijvoorbeeld aan stenen te verankeren.

In de bodem wortelende drijvende en ondergedoken planten kunnen aangeplant worden door de wortelkluit, samen met wat stenen, in een ruwe jute zak te steken en die in het water te werpen. Even-

tueel kan het rhizoom gewoon met een steen worden verzwaard. Waterlelies moeten in ondiep water geplant worden en hun scheuten moeten net boven het substraatoppervlak komen. Niet in de bodem wortelende soorten mogen gewoon in het water worden geworpen.

### **Nazorg**

Natuurvriendelijke oevers zijn na de inrichting soms niet stabiel genoeg. In afwachting dat de beplanting zich ontwikkelt, kan het nodig zijn een tijdelijke oeververdediging te voorzien. In het Technisch Vademecum Water (ANB 2004) wordt dit thema verder uitgewerkt.

## **3.5 Oplevering**

De oplevering van een beplanting vindt plaats wanneer de waarborgtermijn verstreken is. In de periode voorafgaande aan de definitieve oplevering (waarborgperiode) moet de uitvoerder plantgoed dat afsterft inboeten. In sommige gevallen kan de beplanting na aanplant in het voorjaar, reeds na drie maanden opgeleverd worden. Bij aanplanting in het najaar, wacht men beter ten minste tot juni het daaropvolgende jaar (Bouillon *et al. in press*).

Als het risico voor mogelijke heraanplant bij de aannemer wordt gelegd, kunnen offertes vrij hoog oplopen. Enkel goede afspraken in het bestek bieden de garantie op correcte en vergelijkbare prijsoffertes.

Bij oplevering worden volgende elementen nagegaan (Bouillon *et al. in press*):

- de planning (plantafstanden, mulchdikte...)
- het aantal planten
- de gezondheidstoestand van de planten
- de soortechtheid.

## **4 Bodembedekkende materialen**

### **4.1 Wat en waarom (niet)?**

Mulchen is het gebruik van organisch of mineraal materiaal om de bodem (tijdelijk) te bedekken. Mulch wordt toegepast bij de aanplant van planten of in bestaande begroeiingen. Voor ingezaaide beplantingen is een mulchlaag ongeschikt. De planten wortelen in de onderliggende bodem. Het gebruik van mulch heeft invloed op de uitstraling, de ontwikkeling en het beheer van de beplanting (Bouillon *et al. in press*). Doordat de bodembedekkende laag in jonge beplantingen en tijdens de winter goed zichtbaar is, heeft hij vooral in die periodes sterke invloed op de uitstraling van de beplanting. In tabel 11.38 worden kort de belangrijkste voor- en nadelen van het gebruik van mulch opgesomd.

Tabel II.38: Belangrijkste voor- en nadelen van het gebruik van mulch (Bouillon *et al. in press*).

Voordelen	Nadelen
<p><b>Onkruidwerende werking:</b> Mulch heeft een onkruidwerende werking doordat de vruchtbare bodem (tijdelijk) bedekt wordt met materiaal waarin zaden niet of moeilijk kunnen kiemen. Zaden die in de bodem zitten zullen ook moeilijk kunnen kiemen door lichtgebrek. Zo krijgen de aangeplante soorten een voorsprong op de spontane vegetatie. Afhankelijk van de gebruikte soort mulch is die onkruidwerende werking van korte of langere duur. Naast zaden van ongewenste soorten zullen echter ook zaden van aangeplante soorten niet of minder goed kunnen kiemen.</p> <p><b>Betere groei:</b> Onder de mulch is er een meer gelijkmatige temperatuur en vochtigheid waardoor er meer stikstof voorradig is (Bouillon <i>et al. in press</i>). Er treedt minder verdamping op waardoor de beplanting beter tegen drogere periodes kan.</p> <p><b>Bodembescherming:</b> Een mulchlaag zorgt ervoor dat de bodem ook bij vochtig weer betreden kan worden zonder dat deze hierdoor verdicht of dichtslibt. Zo kan er ook bij regen gewerkt worden.</p>	<p><b>Bijplanten</b> op een plantvak met een mulchlaag is moeilijk.</p> <p>Bij <b>omvorming</b> kan het moeilijk en duur zijn om minerale mulch terug uit de beplanting te filteren.</p> <p>De <b>milieukost</b> van minerale mulch is groot.</p>

Of er al dan niet met mulch gewerkt wordt en zo ja, met welk type mulch, zijn belangrijke keuzes die gemaakt worden bij het ontwerp, de aanleg en/of het beheer van beplantingen. Het al dan niet toepassen van en de keuze voor een bepaald type mulch heeft immers invloed op de ontwikkeling van de beplanting en dus ook voor het beheer. Mulch is zeker niet geschikt voor elk beplantingsconcept (permanente mulch remt de uitbreiding van soorten in dynamische beplantingsconcepten). Het kan evenmin gebruikt worden in combinatie met inzaai. In geen geval is het toepassen van bodembedekkende materialen een alternatief voor een grondige voorbereiding van het plantvak met zorgvuldige verwijdering van ongewenste hardnekkige wortelonkruiden!

Er zijn vier grote types bodembedekkende materialen: organische mulch, minerale mulch, eenjarigen en geotextiel. Ze worden hieronder verder besproken.

## 4.2 Organische mulch



### Wat?

**Organische mulch** bestaat uit plantaardig restmateriaal dat min of meer bewerkt/gecomposteerd kan zijn. Voorbeelden zijn houthaksel, boomschorsmulch/humus, loof, grasmaaisel, compost... Organische mulch heeft als voordeel dat de bodem niet aangerijkt wordt met bodemvreemde stoffen en dat het een gemakkelijk verkrijgbaar recyclageproduct is.

Organische mulch verteert langzaam. Als tijdelijke bodembedekking zal het na verloop van tijd volledig vergaan en slechts voor een beperkte bodemaanrijking zorgen. Maar als de laag organische mulch regelmatig aangevuld wordt, kan de bodem sterk aangerijkt worden met soms het verschijnen van ongewenste concurrentiekrachtige soorten tot gevolg. Zelfs bij beplantingen die een voedselrijke bodem nodig hebben, zou jaarlijks niet meer dan een heel dun laagje (1 cm) compost toegevoerd mogen worden. Zo wordt vermeden dat het zoutgehalte te veel stijgt en dat er stikstof uitgespoeld wordt. Bovendien gaat de gezondheid en de levensduur van planten bij overmatige bemesting achteruit.

Tijdens het verteringsproces van stikstofarm organisch materiaal (boomschors, houthaksel, zaagsel/houtkrullen) kan tijdelijk een stikstoftekort ontstaan dat de plantengroei remt en het dichtgroeien van de beplanting vertraagt (stikstofimmobilisatie zie verder). Bij toepassing op zware bodems kan de laag organische mulch lang nat blijven en verantwoordelijk zijn voor het uitvallen van planten (Bouillon *et al.* *in press*).

Tabel II.39 geeft een overzicht van verschillende soorten organische mulch en hun toepassingsgebied.

Tabel II.39: Toepassing van verschillende soorten organische mulch (Bouillon *et al. in press*).

Materiaal	Aange- raden dikte	Geschikt voor	Opmerkingen
Boomschors grof	8-10 cm	Habitat bosrand	Enkel voor robuuste, reeds goed aangeslagen grote planten, opletten voor stikstofimmobilisatie, geen onkruidzaden
Boomschors fijn	5-7 cm	Habitat bos, habitat bosrand, open habitat (beplantingen met C-strategen)	Gemakkelijk te bewerken, opletten voor stikstofimmobilisatie, geen onkruidzaden
Boomschorscompost	5-8 cm	Habitat bos, habitat bosrand, open habitat (beplantingen met C-strategen)	Gemakkelijk te bewerken, ideaal voor stikstofbehoefte soorten, lijkt qua uitzicht op aarde, geen onkruidzaden
Groencompost	1-2 cm	Beplantingen met stikstofminnende soorten	Stikstofrijk, enkel in dunne laag aanbrengen als bemesting, kan ongewenste kruidachtige soorten bevatten en vormt een zaaibed voor eenjarigen.
Bladcompost	5 cm	Habitat bos, bosrand, open habitat (beplantingen met C-strategen)	Aangename, fijne aanblik, matig stikstofrijk
Houthaksel (1 jaar )	5-7 cm	Habitat bos, bosrand, open habitat (beplantingen met C-strategen)	Iets grovere aanblik, geschikt voor grote planten, bevat soms veel onkruidzaden
Strohaksel	5 cm	Habitat bos, bosrand, open habitat (beplantingen met C-strategen)	Opletten voor de gevolgen van stikstofimmobilisatie
Miscanthus haksel	5 cm	Habitat bos, bosrand, open habitat (beplantingen met C-strategen)	Opletten voor de gevolgen van stikstofimmobilisatie
Houtzaagsel	-	Niet aan te raden	Zeer sterke stikstofimmobilisatie
Zagemeel	-	Niet aan te raden	Zeer sterke stikstofimmobilisatie

## Waar?

Organische mulch is voornamelijk geschikt voor beplantingen die de humusaanrijking door het vergaan van de organische mulch goed verdragen. Dit zijn beplantingen uit de groenhabitats bos en bosrand, evenals beplantingen met ruigtekruiden op frisse tot vochtige standplaatsen (vnl. C-strategen). Deze komen voor in de groenhabitat open ruimte in bloemrijke ruigtes en bloemenmassieven met ruigtekruiden.

Voor beplantingen van de open groenhabitat op schrale of droge bodems (vb. submediterrane dwergstruikbeplantingen) en de groenhabitat met stenige bodem is organische mulch niet geschikt (vnl. traaggroeiende S en CS-strategen). Planten uit deze habitats worden door de humusaanrijking geremd in hun groei en zelfs beschadigd. Organische mulch oogt in dergelijke beplantingen trouwens ook zeer onnatuurlijk (Bouillon *et al. in press*).



### Stikstofimmobilisatie

**Stikstofarme organische mulch** (boomschors, houthaksel, zaagsel/houtkrullen) heeft een hoge C/N verhouding. Voor de afbraak van de organische mulch hebben micro-organismen stikstof (N) nodig. Omdat er weinig stikstof voorradig is in het organisch materiaal zelf, gaan ze stikstof uit de bodem gebruiken. Hierdoor blijft er minder stikstof beschikbaar voor de planten waardoor ze in hun groei geremd worden en de beplanting minder snel dichtgroeit. De stikstof wordt terug vrijgegeven aan de bodem als de mulch afgebroken is.

**Compost** is over het algemeen stikstofrijk en moet eerder als bemesting dan als bodembedekkend materiaal geschouwd worden. Compost ontstaat door het afbreken van plantenmateriaal (snoeisels, bladeren en resten van groenten en fruit) door micro-organismen en schimmels tot humus. Tijdens het composteringsproces voltrekt zich hetzelfde natuurlijke proces als bij het verteren van plantenmateriaal in of op de bodem. De gebruikte compost moet van goede kwaliteit zijn. Het Vlaco-label staat hiervoor garant (meer info op [www.vlaco.be](http://www.vlaco.be)). Bij nog niet volledig gecomposteerd materiaal kunnen nog onkruidzaden in de compost aanwezig zijn.

## 4.3 Minerale mulch



### Wat?

Onder **minerale mulch** verstaan we afdekking van de bodem met minerale stoffen zoals zand, lava, porfier, basalt, graniet met 2-8 mm, 5-8 mm of 8-16 mm. Na verloop van tijd zal er wel organisch materiaal accumuleren op en tussen de partikels waardoor toch een zekere onkruidgroei zal optreden. Toch zal ook op langere termijn de groei van zaadonkruiden beperkter blijven dan zonder minerale mulch. Gebrek aan licht en het niet meer verstoren van de bodem door hakken en schoffelen, verhinderen het kiemen. Dit probleem stelt zich minder naarmate het kaliber van de minerale mulch

groter wordt. Fijne organische partikeltes die op de oppervlakte van de mulchlaag met groot kaliber (8-16 mm) terechtkomen, worden door de regen gewoon weggespoeld. Er is dus een minder snelle accumulatie van organisch materiaal. Nog grotere maten of steenslag (> 32 mm) geeft een onrustige uitstraling en bemoeilijkt het beheer (Bouillon *et al. in press*).

Het gebruikte materiaal moet vorstbestendig zijn en vrij van organische verontreinigingen. Fijn split is goed. Gesteentesplit kan de pH-waarde van de bodem door chemische verwerking beïnvloeden; dit is voor de meeste planten echter geen probleem. Niet kalktolerante planten ondervinden hier wel hinder van.

Het uitzicht wordt door de kleur en de korrelgrootte bepaald. Hoe fijner de korrels, hoe rustiger het beeld over het algemeen is. Fijnere, ronde materialen zijn aangenamer voor de beheerders (op je knieën in het grind is niet zo aangenaam). In fijner materiaal stapelt zich echter sneller organisch materiaal op waardoor het zijn onkruidwerende werking minder succesvol volbrengt. Op fijn substraat kunnen ook soms mossen groeien. Meestal moet fijner materiaal sneller hersteld/aangevuld worden. Groter materiaal heeft dan weer het nadeel dat afgevallen bladeren en maaisel eraan vast blijven hangen. In grover korrelmateriaal kunnen planten met bovengrondse uitlopers zich moeilijker verbreiden. Afhankelijk van de situatie moet naar een goed compromis gezocht worden. Er kunnen zowel homogene substraten als substraten met gemengde korrelgroottefracties of van gemengde oorsprong toegepast worden (Bouillon *et al. in press*).

Er kunnen verschillende minerale substraten toegepast worden. Primaire granulaten, afkomstig van de ontginning en/of het breken van natuurlijke steenachtige materialen zijn vanuit milieuoverwegingen alleen in beperkte mate en op weloverwogen plekken aanvaardbaar. Secundaire granulaten, gerecycleerd materiaal (betongranulaat, metselwerkgranulaat), kunnen een geschikt alternatief zijn. Deze secundaire grondstoffen moeten wel over een COPRO-label beschikken dat garant staat voor de samenstelling van het puin (geen fysische vervuiling) en de milieuhygiënische kwaliteit (geen chemische vervuiling). Gemengd puin (resten van beton en van metselwerk) kan hoge zoutconcentraties en een hoge pH-waarde (pH 9-11) hebben. Dit vormt doorgaans echter geen probleem voor de beplanting omdat deze extreme waarden meestal door uitloging snel verdwijnen (Pacalaj *onbekend*).

Tabel II.40: Verschillende soorten minerale mulch (Bouillon *et al. in press*).

Material	Aangeraden dikte	Geschikt voor	Opmerkingen
Zand 0/2-0/4 mm	10-15 cm	Open habitat (dwergstruikbeplantingen), groenhabitat met stenige bodem	Klinkt fel in, aangenaam voor beheerders, gemakkelijk te bewerken
Keien 2/8 mm	8-10 cm	Open habitat (dwergstruikbeplantingen), groenhabitat met stenige bodem	Als te dun gelegd: zaailingen; vermost, gemakkelijk te bewerken, ziet er mooi uit
Fijne split 2/8 mm	8-10 cm	Open habitat (dwergstruikbeplantingen), groenhabitat met stenige bodem	Aangenaam beeld, klinkt fel in, als te dun gelegd: zaailingen
Fijne split 8/16 mm	5-8 cm	Groenhabitat met stenige bodem, open habitat (dwergstruikbeplantingen)	Goed compromis tussen functie en beeld
Fijne split 16/32 mm	10 cm	Open habitat (dwergstruikbeplantingen), groenhabitat met stenige bodem	Voor een 'ruwe' afwerking in een overeenkomstig ontwerp
Steenslag 32/63 mm	8-10 cm	Groenhabitat met stenige bodem	Onrustig beeld, loof en andere organische stoffen zijn moeilijk te verwijderen
Steenplaten	één laag	Creëert steenvoegen waarin specifieke planten kunnen groeien	Voor betreding, geschikt voor voegplanten, concurrentie wordt op afstand gehouden

## Waar?

Het afdekken met minerale mulch is het best geschikt voor de groenhabitats met stenige bodem en voor beplantingen uit het open habitat op droge tot matig droge bodem (heidebeplantingen, submediterrane dwergstruikbeplantingen). In bloemenmassieven kan minerale mulch toegepast worden, voor zover er geen bodembewerkingen noodzakelijk zijn. Eventueel kan minerale mulch ook toegepast worden in bosranden en aan waterranden. Op plekken in stenige omgevingen (vb. verkeersbegeleidend groen in middenbermen, verkeersdruppels, ronde punten) kan een minerale afdeklaag een goed middel zijn om de beheerintensiteit van de beplanting te beperken. Soms worden beheerextensieve beplantingen gerealiseerd door minerale bodem te gebruiken in plaats van teelaarde (III-D5).

## Hoe?

In theorie zou een dunne laag mulch voldoende moeten zijn om het kiemen van onkruidzaden te verhinderen (door lichtgebrek). Maar door activiteiten van regenwormen, muizen en mollen én door het beheer, wordt telkens weer wat aarde naar de oppervlakte gebracht. Daarom moet een **mulchlaag** minstens 5 cm (liefst 8-10 cm) dik aangelegd worden en moet elke 3 tot 5 jaar bijgewerkt worden. Wanneer zand 0/2 gebruikt wordt, moet dat dikker aangebracht worden (minstens 10 cm) omdat het fijne materiaal sterker inklinkt. Hoe fijner het materiaal, hoe dikker de laag moet zijn. Wanneer de aangebrachte laag te dun is, wordt onkruid niet onderdrukt en wordt het wieden bemoeilijkt (Bouillon *et al. in press*). Tabel II.39 geeft richtlijnen voor de dikte van minerale mulchlagen.

Minerale mulch kan in principe voor of na het aanplanten worden aangebracht. Het aanbrengen voor het aanplanten gebeurt meestal (Bouillon *et al. in press*):

- bij zwaardere en grotere fracties
  - bij natte bodems
  - bij lage plantdichtheden (vb. 5 planten/m<sup>2</sup>)
  - wanneer meer dan een laag van 5 cm dik wordt aangebracht – anders worden de planten bedolven
- Het aanbrengen van de mulch na het aanplanten is het meest praktisch bij hoge plantdichtheid (het planten verloopt immers moeizamer door de mulch) en wanneer slechts een dunne laag wordt voorzien om te vermijden dat te veel aarde bovenop de mulchlaag terecht komt.

### **Voor- en nadelen**

Voordelen (Bouillon *et al. in press*):

- vrij van onkruidzaden en schimmels
- remt de groei van planten niet – wordt door alle soorten planten goed verdragen
- geen stikstofmobilisatie
- geen ongewenste bemestingseffecten
- weinig uitval in de winter (bescherming tegen vochtigheid rond wortelhals)
- snel drogende oppervlakte waardoor onkruid bijna niet kan kiemen
- geen microbiële afbraak
- aantrekkelijk wanneer in aangepast groenhabitat wordt toegepast, zeker in de winter
- beheer wordt gemakkelijker: ook bij nat weer kan de beplanting betreden worden

Nadelen (Bouillon *et al. in press*):

- milieukost
- hogere transportkosten
- sterkere uitzaai van sommige planten: fijne kiezel/split is bij aanhoudende vochtigheid een goed kiembed voor stresstolerante soorten. Bij grotere korrelgroottes (8-16 mm) stelt dit probleem zich minder.
- afgevallen bladeren en maaisel (na maaien/terugsnoeien) moet van de minerale mulch verwijderd worden om opstapeling van organisch substraat bovenop de mulchlaag te vermijden. Anders vervalt de onkruidwerende werking.
- bij opbreken van het plantvak moet materiaal verwijderd worden.

## **4.4 Eenjarigen als tijdelijke bodembedekking**

Eenjarigen kunnen ingezaaid worden als tijdelijke beplantingen bijvoorbeeld op braakliggende terreinen (bloemenakker). Dikwijls worden hiervoor groenbemesters gebruikt. Ze verminderen de kiemkansen van ongewenste soorten en vermijden dat voedingsstoffen uitloggen naar diepere bodemlagen. De groenbemesters gebruiken de nutriënten die in de bodem zitten. Wanneer ze later ondergespit worden, worden die voedingsstoffen weer vrijgegeven aan de bodem. Worden ze daarentegen gemaaid en afgevoerd, dan worden nutriënten onttrokken. Eén van de hiervoor geschikte soorten is *Phacelia (Phacelia tanacetifolia)*: het is een mooie plant die zeer in trek is bij bijen.

Eenjarigen kunnen ook ingezaaid worden in een nieuwe aanplanting met vaste planten om open plekken door hun blad- en wortelmassa in te nemen. Hierdoor vormen ze een dicht tapijt waardoor ongewenste soorten minder kans maken. De eenjarigen kunnen met hun bloemen de bloei van de

beplanting de eerste jaren versterken. Indien noodzakelijk kan door selectief wieden voorkomen worden dat de aangeplante vaste planten zelf te veel concurrentie ondervinden.

#### **4.5 Geotextiel, vliesdoek, folie, vezelmatten**

Uit de landbouw is het gebruik overgewaaid om de bodem met vliesdoek, geotextiel of folie af te dekken. Bij het aanplanten wordt het materiaal eerst uitgelegd waarna er gaten in gesneden worden voor de planten. Onderliggende wortelonkruiden raken niet (of zeer moeilijk) door het materiaal en ingewaaide zaden kunnen niet in de ondergrond wortelen. Binnen de visie Harmonisch Park- en Groenbeheer zijn alleen biodegradeerbare materialen aanvaardbaar. Niet-biodegradeerbare materialen vergaan niet en verhinderen een dynamische ontwikkeling van de beplanting. Bij het opbreken van het plantvak moet niet-biodegradeerbaar materiaal verwijderd worden. Afhankelijk van de materiaalkeuze is er ook een milieukost aan verbonden.

Biodegradeerbare materialen kunnen eventueel toegepast worden bij aanleg van een beplanting op een bodem waar wortelonkruiden in voorkwamen. Niettemin is een grondige bodemvoorbereiding waarbij zoveel mogelijk wortelonkruiden uit de bodem verwijderd worden noodzakelijk. Onkruiden die toch via de openingen in de biodegradeerbare doek bovenkomen moeten snel en grondig worden verwijderd. In sommige gevallen blijkt dat zelfs na enkele jaren de onderliggende wortelonkruiden nog steeds levenskrachtig zijn en meteen weer de kop opsteken als het doek verdwenen is.

## 5 Technische richtlijn: verwijderen van de aanwezige begroeiing

**Houtige soorten** moeten niet enkel bovengronds worden verwijderd; ook het verwijderen van de wortels uit de bodem is belangrijk (uitgezonderd bij heel jonge planten). Afhankelijk van de ontwikkeling van het wortelgestel kan dit met een spade, tire-fort (hefboomtoestel), een kraan of een speciale frees. Om met een tire-fort te kunnen werken, moet de stronk of stobbe tot op een hoogte van 1,20 m tot 1,50 m blijven staan om de ketting eraan te kunnen bevestigen. Bij gebruik van een kraan met grijpbak is dit niet nodig. Na het verwijderen van de wortels, wordt de bodem het best gefreesd om het wortelweb tot op enkele centimeters te vernietigen (Coremans *et al.* 2008).

**Kruidachtige soorten** worden verwijderd door ze te maaien (vb. met een motorzeis) en vervolgens het maaisel af te voeren. De overblijvende kruidachtige vegetatie kan ondergeploegd worden (Coremans *et al.* 2008). Deze werkzaamheden gebeuren tussen december en maart, wanneer de bovengrondse massa het kleinst is. Een uitzondering vormen kruidachtige begroeiingen waarin hardnekkige wortelkruiden voorkomen. Het ploegen zou de verbreiding van deze ongewenste soorten alleen maar in de hand werken. De verschillende technieken om **hardnekkige wortelkruiden** uit de bodem te halen, worden uitgelegd in II-D4.2. De extra tijd en kosten die een grondige verwijdering van de wortelkruiden vraagt, worden ruimschoots terugverdiend tijdens de beheerfase.

**Graszoden** kunnen best afgeplagd en afgevoerd worden; hierbij wordt het bodemprofiel niet verstoord en kan direct met de aanleg gestart kan worden. Afplaggen gebeurt bij grotere oppervlakten machinaal, bij kleine oppervlakten met een mesthaak (lostrekken van de zode), een spitvork (oplichten van de zode) of een spade. Het nadeel van het gebruiken van een spade is dat er heel wat aarde aan de zoden blijft kleven. Een alternatief is het onderwerken van graszoden. Hierbij wordt de bodem wel verstoord en moet gewacht worden met inzaai of aanplant tot de zode verteerd is (Coremans *et al.* 2008). Het onderwerken van graszoden kan door ploegen (voor grote oppervlakten) of spitten (voor kleine oppervlakten). Ploegen en spitten gebeurt voor de winter. Als dat het groeiseizoen ingaat, is de zode al wat verteerd en heeft het bodemleven zich wat hersteld. Na het ploegen kan de grond losgemaakt worden met een eg. Volstaat dit niet, dan kan de bodem gefreesd worden. Op kleinere oppervlakten, wanneer gespit werd, volstaat een drietand, vijftand of hark. Bij het onderspitten van de graszode bestaat er gevaar op schade door emelten (H. Tonckens mond. meded.). Emelten zijn larven van langpootmuggen. Ze zijn in vrijwel alle graslanden aanwezig en voeden er zich o.m. met de wortels van grassen. Door het grote voedselaanbod is de schade die ze aanrichten aan het gras meestal niet te zien. Maar wanneer de graszode wordt ondergewerkt, valt er een belangrijke voedselbron weg. De emelten kunnen dan grote schade aanrichten aan de nieuwe beplanting.





# Deel II

## D Beheer

+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+







## D Richtlijnen voor beheer

Het beheerplan formuleert naast de doelstellingen ook de beheerrichtlijnen voor de beplanting. De **beheerrichtlijnen** geven aan welke beheerhandelingen met welke frequentie en op welke tijdstippen uitgevoerd moeten worden om de doelstellingen te halen. Eventueel kan hieraan toegevoegd worden over welke kwalificaties het personeel moet beschikken. Aan de hand van de beheerrichtlijnen kan een kostprijs van het beheer per jaar geschat worden. Het beheerplan geeft beheerders duidelijkheid over wat van hen verwacht wordt waardoor de beheersefficiëntie en de kwaliteit van de beplanting stijgt. De beheerrichtlijnen worden het best concreet geformuleerd (vb. distelsteker of gelijkaardig materiaal gebruiken om wortelonkruiden te verwijderen, niet schoffelen of hakken + toevoegen lijst met wortelonkruiden). Door gedetailleerde beheerplannen is de continuïteit van het beheer verzekerd bij personeelwissels. De kwaliteit en de beheerinvestering worden controleerbaar. Het gekoppeld gebruik van een duidelijke omschrijving van functie, eindbeeld en beheerrichtlijnen, kan gebruikt worden voor aanbestedingen. De opdrachtgever kan erop terugvallen om de werken te evalueren. Het beheren van een beplanting waarvoor geen duidelijke doelstelling of geen beheerplan bestaat, is niet efficiënt en leidt tot kostenverhoging. Bovendien kan de functionaliteit en het eindbeeld van de beplanting in het gedrang komen.



Figuur II.37: Het beheer bepaalt hoe de beplanting zich ontwikkelt. Intensief maaibeheer leidt tot een kort grasland (centraal); terwijl extensief maaibeheer de ruigtekruidenbeplanting rond het centrale korte grasland in stand houdt. Deze beide beplantingstypes behoren tot de open groenhabitat en worden door een maaibeheer in stand gehouden. Het verschil ligt enkel in de maaifrequentie en het maaitijdstip.

De **beheerkost** van beplantingen is voor vele openbare besturen een belangrijk aandachtspunt. Er wordt gestreefd naar beplantingen die met minimale beheerkosten aan de vooropgestelde doelstellingen kunnen voldoen. In dit vademecum worden tips en inzichten gegeven die de realisatie van aantrekkelijke, arbeidsextensieve beplantingen mogelijk maken. Er is echter geen 'magisch recept'; daarvoor zijn er te veel combinaties mogelijk tussen uitgangssituaties, doelstellingen en externe factoren die de beplanting beïnvloeden. Ontwerp en beheer van beplantingen met kruidachtigen is altijd 'maatwerk'. De **beheerintensiteit** van een beplanting is afhankelijk van de keuzes bij ontwerp, aanleg en beheer en van externe factoren. In II-A7 wordt verder ingegaan op de kostprijs van beplantingen met kruidachtigen. Dit deel geeft inzicht in verschillende factoren die een sterke invloed hebben op de beheerintensiteit:

- vegetatietype en ecologische plantenstrategie van de planten
- ontwikkelingsfase van de beplanting
- eindbeeld van de beplanting (beplantingsconcepten/beheerniveaus)

Om de natuurwaarde van beplantingen te vergroten, is aandacht nodig voor **natuur- en milieuvriendelijk beheer**. Ook hieraan wordt in dit deel aandacht besteed. Tot slot worden verschillende **beheerhandelingen** die toegepast worden in beplantingen met kruidachtigen toegelicht.

## 1 Soorten beheerlijnen

Het beheer van beplantingen met kruidachtige soorten verandert in de levensloop van de beplanting. In het Vademecum Beheerplanning wordt een onderscheid gemaakt tussen eenmalige herstel- of inrichtingswerken, omvormingsmaatregelen en reguliere beheermaatregelen. Op het niveau van individuele beplantingen vallen onder eenmalige herstel- of inrichtingswerken eigenlijk ook de handelingen besproken in II-C.



Figuur II.38: Eenmalige inrichtingswerken in het Sint-Baafskouterpark (Gent): herstellen walgracht, afgraven voedselrijke bovenlaag en inzaai met inheems bloemenweidemengsel. Op de rechterfoto vallen Echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*) en Grote ratelaar (*Rhinanthus major*) op (Sint-Baafskouterpark, Gent, foto: Fris in het Landschap).

## 1.1

### Aanleg en nazorg

De beheerhandelingen die bij eenmalige herstel- of inrichtingswerken aan bod komen, kunnen onderverdeeld worden in voorbereidende terreinwerkzaamheden, aanvangsbeheer (het beheer vlak na aanplant of inzaai, tot de planten aangeslagen zijn en de beplanting opgeleverd kan worden) en ontwikkelingsbeheer (een nieuwe beplanting begeleiden tot het gewenste eindbeeld).

Het **aanvangsbeheer** duurt gemiddeld 1 jaar. De periode vlak na aanplant of inzaai, is de periode waarin een beplanting doorgaans het meeste beheer vergt. De belangrijkste beheerhandelingen zijn **wieden**, **beregenen** bij droog weer en **inboeten** (= vervangen van uitgevallen planten). De eerste twee jaar kunnen acht wiedebeurten per jaar noodzakelijk zijn (Coremans *et al.* 2008, Faber & Dikker 2009). Volgens Witt (2006) volstaan 2 tot 4 wiedebeurten wanneer gezaaid of geplant werd op een onkruidvrije bodem. Snel inboeten is belangrijk om het sluiten van de beplanting niet in gevaar te brengen en om onkruidgroei zoveel mogelijk te vermijden. Als er erg veel uitval is, kan het nodig zijn om de soortenkeuze te herzien. Meestal is drie jaar na aanleg duidelijk welke planten (niet) voldoen op de locatie (Hop 2008). Meer informatie over aanlegbeheer is terug te vinden in II-C2 (inzaai) en II-C3 (aanplant). Het **ontwikkelingsbeheer** heeft tot doelstelling een nieuwe beplanting te begeleiden tot het gewenste eindbeeld. Hier zijn **wieden** en **maaïen** de belangrijkste beheeringrepen. Voor statische beplantingsconcepten staan zowel het patroon en de soortensamenstelling vast en is het ontwikkelingsbeheer minimaal. Eens de planten aangeslagen zijn, moet de beplanting relatief intensief beheerd worden tot de beplanting gesloten is (twee tot drie jaar). Bij dynamische beplantingen kan het ontwikkelingsbeheer langer duren (tot de beplanting het gewenste beeld bereikt heeft en de beplanting min of meer zelfregulerend is). De ontwikkeling van dynamische beplantingen wordt bij voorkeur door een deskundige met veel kennis van planten en ecologische processen opgevolgd. Er zijn immers altijd factoren die moeilijk te controleren zijn en die op de ontwikkeling van de beplanting ingrijpen. Bijsturen van de beheerlijnen is daarom dikwijls noodzakelijk.

## 1.2

### Omvormingsbeheer

**Omvormingsbeheer** is het beheer dat toegepast wordt om een bestaande beplanting die niet (meer) aan functie of eindbeeld voldoet om te vormen. Omvormingsbeheer kan bestaan uit het herstel van de oorspronkelijke beplanting of uit het omvormen van een bestaande beplanting tot iets anders. Beheerhandelingen bij omvormingsbeheer zijn o.m. **maaïen**, **delen**, **bijzaaien**, **bijplanten**... Te dominante soorten of verouderde planten kunnen geroid en gedeeld worden, waarna ze weer kunnen worden aangeplant. Beplantingen die na een aantal jaar de neiging hebben om te vervilten, kunnen dikwijls door een globale maaibeurt in juni weer in structuur gebracht worden (Kircher 2009). Soms volstaat het enkele soorten door selectief terugknippen te verzwakken om het totaalbeeld te herstellen. Wanneer kleine ingrepen niet meer volstaan om de beplanting opnieuw aan de doelstellingen te laten voldoen, bijvoorbeeld omdat de beplanting door wortelonkruiden overwoekerd is, kan een nieuwe aanleg noodzakelijk zijn. Uit literatuurgegevens blijkt dat veel beplantingen (met uitzondering van beplantingen in parken en bossen) maar 10 jaar meegaan (Hop 2008, Kircher 2009, Hüttenmoser & Henne 2009). Dikwijls brengen wegenwerken vroegtijdig een eind aan de beplanting, maar dikwijls zijn ook fouten bij ontwerp, aanleg of beheer de oorzaak van het vroegtijdig moeten rooien van een beplanting. Zo wordt dikwijls gekozen voor het aanrijken van de bodem en het aanplanten van concurrentiekrachtige soorten met hoge plantdichtheden. Dergelijke beplantingen groeien weliswaar snel dicht, maar de planten boeten meestal snel aan vitaliteit in. Een beplanting, aangepast aan de minder voedselrijke standplaats eigenschappen zou er iets langer over doen om dicht te groeien, maar zou een langere levensduur hebben.

### 1.3 Regulier beheer

**Regulier beheer** zorgt ervoor dat een beplanting aan de vooropgestelde doelstelling blijft voldoen. Binnen het regulier beheer kunnen vijf grote beheerniveaus onderscheiden worden: van beheerniveau 1 (minimaal) tot beheerniveau 5 (maximaal) (II-D2.4). Regulier beheer start bij statische beplantingen gewoonlijk drie tot vier jaar na inzaai/aanplant. Bij spontane ontwikkeling kan dat pas veel later zijn (vb. de zeer langzame ontwikkeling van een stabiele kruidlaag in bossen). De belangrijkste beheerhandelingen bij regulier beheer zijn **maaien** en **wieden**. Ze worden doorgaans jaarlijks uitgevoerd. Bij beplantingen van beheerniveau 4 en 5 (zie verder) worden ook nog andere, beheerintensieve beheerhandelingen toegepast zoals **delen**, **bijplanten**, **opbinden**, **terugknippen**... Het regulier beheer van statische beplantingsconcepten bestaat uit het behouden van het patroon en de soortensamenstelling. Spontaan opkomende soorten worden consequent verwijderd en te sterk uitbreidende planten worden in toom gehouden om het oorspronkelijke beeld te behouden. De planten worden individueel beheerd. Bij dynamische beplantingsconcepten gaat het over het behoud van het globale beeld. Vegetatieve en generatieve verbreiding van planten (zowel van aangeplante soorten als van spontane plantengroei) wordt getolereerd op voorwaarde dat de functie en het eindbeeld van de beplanting niet in het gedrang komen. Dit vereist veel plantenkennis van de beheerders. Ze moeten naast het uitvoeren van de beheerrichtlijnen in staat zijn om zelfstandig beslissingen te nemen om de beplanting te optimaliseren. Het kan handig zijn om voor de beheerders een lijst op te maken met planten die wel en die niet getolereerd worden. Dynamische beplantingen kunnen arbeidsextensief zijn, maar competente – en daardoor misschien duurdere – en gemotiveerde beheerders zijn nodig om het eindbeeld te optimaliseren.

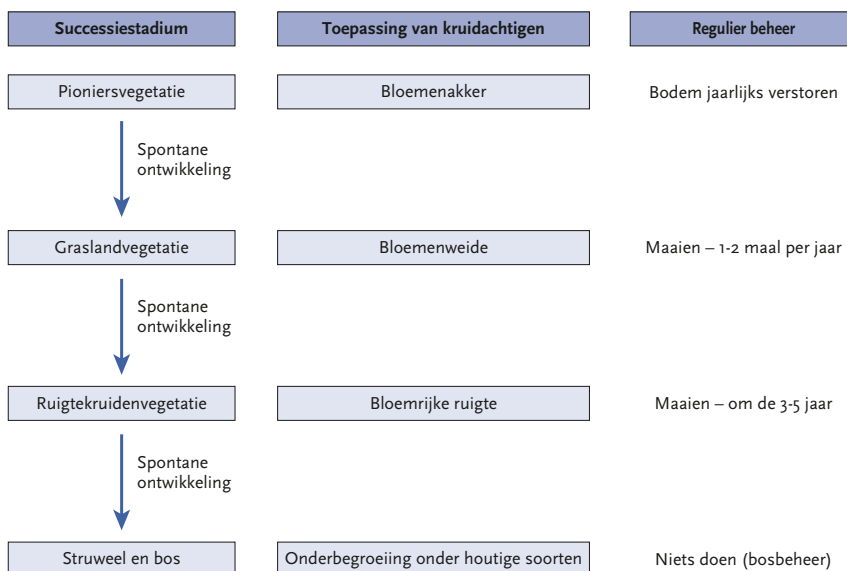
Beheerrichtlijnen mogen niet als een strak en rigide instrument beschouwd worden. Er moet ruimte zijn om de beheerrichtlijnen aan te passen aan de ontwikkeling van de beplanting. Soms kunnen spontaan opduikende planten de begroeiing waardevoller maken en is het zinvol om de beheerrichtlijnen zo aan te passen dat die soorten optimale ontwikkelingskansen krijgen.

## 2 Beheerintensiteit van het regulier beheer

Beheer stelt ons in staat om een grote variatie aan habitats en planten te behouden en verder te ontwikkelen. Extreem gesteld zijn er twee vormen van beheer: beheer dat geen ruimte laat aan natuurlijke processen en dat het behouden van een statisch concept tot doel heeft en beheer dat wel ruimte geeft aan natuurlijke processen en deze begeleidt (dynamische beplantingsconcepten). Het meest arbeidsextensief zijn dynamische beplantingen met S-strategen (II-D2.2). Het meest arbeidsintensieve type beplanting (beheerniveau 5) is de klassieke bloemenborder waarin planten eerder op basis van kleur, hoogte en bloeiperiode worden gekozen en waar weinig rekening gehouden wordt met ecologische vereisten. Er wordt geen dynamiek in toegelaten; door constant opgraven, delen, snoeien en verplanten behoudt men het originele beeld (Hansen & Stahl 1993).

## 2.1 Invloed van de vegetatieontwikkeling (successie) op de beheerintensiteit

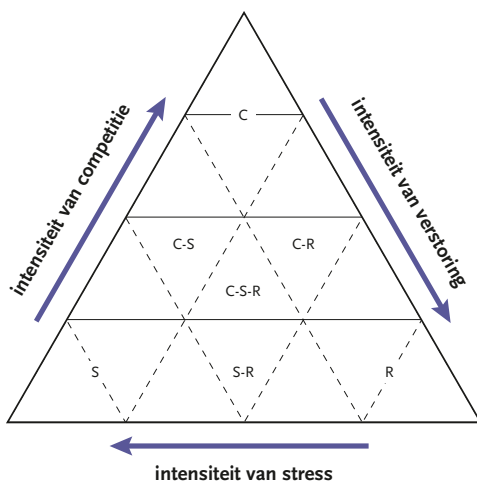
**Successie** is een proces van opeenvolgende veranderingen in een vegetatie, waarbij een levensgemeenschap ontstaat of in een andere overgaat. Bijvoorbeeld: de verlanding van open water of de ontwikkeling van een pioniersvegetatie, over een graslandvegetatie, ruigtekruidenvegetatie, struweel tot bos. Het eindstadium (climaxvegetatie) in ons klimaat is bijna altijd een loofbos. Om een bepaald successiestadium in stand te houden, moet een aangepast beheer gevoerd worden (behalve voor het bos, de climaxvegetatie). In elk successiestadium komen planten voor met andere eigenschappen en is een ander beheer nodig. De bodem van beplantingen met pioniersoorten moet jaarlijks verstoord worden om te vermijden dat graslandplanten de plek innemen. Graslanden moet frequent (minstens jaarlijks) gemaaid worden, waarbij het maaisel moet afgevoerd worden om te vermijden dat een accumulatie van strooisel de ontwikkeling tot een ruigtekruidenvegetatie in de hand werkt. Een ruigtekruidenvegetatie moet om de paar jaar gemaaid worden om houtige opslag te verhinderen. Gebeurt dit niet, dan ontwikkelt de beplanting naar een struweel om uiteindelijk een bos te worden. Beheeringrepen kunnen de successiereeks ook in omgekeerde richting doen evolueren. Het frequent maaien (jaarlijks) van een ruigtekruidenvegetatie met afvoer van het maaisel, zal de beplanting in de richting van een grasland duwen. Het frequent maaien van een heidebeplanting zal de vitaliteit van heidesoorten reduceren ten voordele van graslandsoorten; in de natuur ontwikkelt zich uit de heide een heischraal grasland. Graslandplanten zullen verdwijnen wanneer de bodem waarop ze groeien regelmatig verstoord wordt. Via beheeringrepen kan de evolutie van de beplanting dus gestuurd worden. De meeste toepassingen van kruidachtigen in openbaar groen zijn duidelijke afgeleiden van bepaalde successiestadia. Om ze in stand te houden, moet op dezelfde manier als bij half-natuurlijke vegetaties ingegrepen worden. Beheren is dus in zekere zin ‘spelen met successie’ (II-D2.1).



Figuur II.39: Inzicht in natuurlijke successie leert veel over de toepassingsmogelijkheden en het beheer van kruidachtigen. Met eenjarige planten uit pioniersvegetaties (vb. Korenbloem (*Centaurea cyanus*), Grote klaproos (*Papaver rhoeas*)) kunnen bloemenakkers worden aangelegd. Jaarlijkse bodemverstoring is nodig om ze in stand te houden. Planten uit graslanden kunnen toegepast worden in bloemenweiden. Jaarlijks maaien is nodig om ze in stand te houden. Wordt niet jaarlijks gemaaid, dan ruimen de graslandplanten plaats voor ruigtekruiden.

## 2.2 Invloed van de ecologische plantenstrategieën op de beheerintensiteit

Planten hebben zich evolutionair aangepast aan omgevingen met veel of weinig stress (vb. gebrek aan licht, water en voedingsstoffen) en verstoring (vb. betreding, begrazing, maaibeheer, bodemverstoring). Er kunnen drie primaire (C, R, S) en vier secundaire strategieën (SC, CR, SR, CSR) onderscheiden worden (Grime 1979, 2001) (figuur II.40). C-strategen (competitieven) zijn kenmerkend voor habitats met weinig stress en weinig verstoring, S-strategen (stresstolerante planten) voor habitats met veel stress en weinig verstoring en R-strategen (storingsplanten, ruderalen) voor habitats met weinig stress en veel verstoring. Uit een onderzoek van Schmidt (2011) naar het verband tussen de beheerintensiteit van beplantingen met planten met verschillende ecologische plantenstrategieën, kwam naar voor dat beplantingen met R-strategen het meest arbeidsintensief zijn, gevolgd door C-strategen en S-strategen (tabel II.41). Inzicht in verschillende plantenstrategieën leert ons veel over de dynamiek in beplantingen; maar kennis van de plantenstrategie van individuele soorten levert doorgaans niet veel praktische informatie op. Niet alleen hebben de meeste soorten een secundaire plantenstrategie waardoor de invloed op ontwerp, aanleg en beheer niet zo duidelijk is; maar bovenal zijn die plantenstrategieën gebaseerd op verhoudingen in natuurlijke vegetaties en niet op die in openbare groenvoorzieningen (Witt 2006).



Figuur II.40: Ecologische plantenstrategie (Grime 1979, 2001). Stress, verstoring en competitie in het milieu bepalen de overlevingsstrategie van planten. Er zijn drie primaire plantenstrategieën te onderscheiden (C,R,S) en vier secundaire (SC, CR, SR, CSR).

Tabel II.41: Beheerintensiteit van beplantingen met verschillende ecologische plantenstrategieën (Schmidt 2010). Deze gegevens zijn gebaseerd op monitoring van het beheer van beplantingen in de onderzoekstuin Hermannshof tussen 2000 en 2004. In de beheertijden werd geen rekening gehouden met 20% rusttijden. Ook de tijd nodig voor aanplant en eventuele 'cosmetische ingrepen' werd niet meegeteld.

Omschrijving beplanting	Standplaatseigenschappen	Beheertijd	Kostprijs
Bloemenmassieven met R-strategen	Voedselrijke, verstoorde bodem	15-25 min/m <sup>2</sup> /jaar	€ 47,8/jaar/m <sup>2</sup>
Beplantingen met C-strategen	Voedselrijke, frisse, niet-verstoorde bodem	5-15 min/m <sup>2</sup> /jaar	€ 12,6/jaar/m <sup>2</sup>
Beplantingen met (C-en) CS-strategen	Voedselarme, droge, niet-verstoorde bodem	1-7 min/m <sup>2</sup> /jaar	€ 7,2/jaar/m <sup>2</sup>

## C-strategen

**C-strategen (competitieven)** zijn planten die voorkomen in een omgeving met weinig stress (dus met een overvloed aan voedingsstoffen, licht en water) en weinig verstoring. C-strategen komen vooral voor op alle voedselrijke, vochtige, eerder zonnige plekken in de groenhabitat bosrand, de open habitat en natte groenhabitats (figuur II.41). Ze zijn typisch voor ruigtekruidenvegetaties. Ze groeien snel en ontwikkelen veel bovengrondse biomassa. Ze worden hoog en hebben grote, relatief zachte bladeren. Ze hebben een goed ontwikkeld wortelstelsel en vormen dikwijls uitlopers. Veelal verbreiden ze zich sterk vegetatief. Ze lenen zich hierdoor sterk tot grote groepen aanplantingen. C-strategen hebben de neiging kleinere planten weg te concurreren waardoor soortenarme begroeiingen ontstaan. Omdat op dergelijke standplaatsen veel soorten voorkomen die als ongewenst ervaren worden (vb. Grote brandnetel (*Urtica dioica*)), is het belangrijk om de bodem goed bedekt te houden en zo weinig mogelijk te verstoren. Veel C-strategen bloeien vrij laat. In termen van levensvormen zijn het vooral hemi-cryptofyten. Het maaisel mag na het maaien fijn versnipperd tussen de planten blijven liggen.

Voorbeelden: Wilgenroosje (*Epilobium angustifolium*), *Anemone japonica*, *Anemone tomentosa*, *Monarda didyma*, Groot hoefblad (*Petasites hybridus*), Moerasspirea (*Filipendula ulmaria*).



Spontane begroeiing met Wilgenroosje (*Epilobium angustifolium*) en Koninginnenkruid (*Eupatorium cannabinum*). Wilgenroosjes hebben aantrekkelijke vruchten waardoor ze ook na de bloei nog sierwaarde hebben (woonwijk, Gent).



Ingezaaide, voedselrijke berm met o.m. Dagkoekebloem (*Silene dioica*), en Gewone smeewortel (*Symphytum officinale*) (Stadspark Turnhout, foto: Emmanuel Ampe).

Figuur II.41: Spontane en ingezaaide beplantingen met C-strategen op plekken met weinig stress en weinig verstoring in openbaar groen.

## S-strategen

**S-strategen (stress-tolerante planten)** zijn planten die groeien op plekken met weinig verstoring en veel stress (droogte, lichtschaarste, voedselarme omstandigheden). Ze hebben meestal een langzame groei en zijn dikwijls winter- of altijdgroen (vb. kleine, stevige bladeren van droogteminnende planten zoals lavendel en salie; groenblijvende schaduwminnende soorten zoals klimop en elfenbloem). Door de beperkte mogelijkheden zijn het soorten die gemiddeld genomen langlevend zijn en betrekkelijk weinig nakomelingen leveren. Omdat ze lang leven, kunnen ze niettemin soms uitgebreide populaties vormen. Ze treden soms bodembedekkend op (vb. Kleine maagdenpalm (*Vinca minor*) (figuur II.42).

Het correct inschatten van de standplaatseigenschappen en een zorgvuldige plantenkeuze is belangrijk voor het aanslaan van de beplanting. In openbaar groen komt vnl. licht- en waterschaarste voor (vb. onder bomen of heesters en in de schaduw van gebouwen). Voedselarme bodems komen er minder voor. S-strategen komen voor in de groenhabitat bos (als onderbegroeiing van houtige soorten), in de groenhabitat open ruimte (beplantingen op zeer droge, schrale gronden – heide, mediterrane dwergstruikbeplantingen), en in de groenhabitat met stenige bodem (vb. extensieve groendaken).

Bij het beheer is het belangrijk de extreme eigenschappen van de standplaats te behouden en zelfs te bevorderen (vb. verschrallen door afvoeren van maaisel, worteldruk en afscherming van licht behouden door het niet snoeien van bomen/struiken). Eventueel beregenen kan nodig zijn bij het aanvangsbeheer, achteraf niet meer. De beplanting kan jaarlijks na de winter gemaaid worden. Verder is nu en dan wieden gewenst. Het beheer van beplantingen met S-strategen kan zeer arbeidsextensief zijn (1-7min/jaar/m<sup>2</sup>) (Schmidt 2010). Wanneer echter planten van extreme standplaatsen toegepast worden op niet geschikte plaatsen (vb. met veel licht/voedingsstoffen), dan krijgen ze concurrentie van andere soorten. Een intensiever beheer is noodzakelijk wil men deze planten behouden. Het zeer arbeidsextensieve karakter van beplantingen met S-strategen, maakt ze geschikt voor toepassing in openbaar groen. In verkeersbegeleidend groen waar grond aangevoerd moet worden bij de aanleg, kan het aangewezen zijn om mineraal substraat onder te mengen (vb. middenbermen, ronde punten, verkeersdruppels...) (III-D5). Omdat dergelijke beplantingen van nature weinig voorkomen in onze contreien is het toepassen ervan in parken veel minder aangewezen.

Voorbeelden: Lichtschaarste: *Helleborus orientalis*, Gewone salomonszegel (*Polygonatum multiflorum*); Droogte: *Iris pumila*, *Allium cernuum*, *Gaura lindheimeri*.



Particulier groendak (Gent) met Muurpeper (*Sedum acre*), Wondklaver (*Anthyllis vulneraria*), Wit vetkruid (*Sedum album*) en Blaassilene (*Silene vulgaris*). De eerste vier soorten zijn succulenten en zijn zo aangepast aan de extreem droge groeiomstandigheden.



Onderbegroeiing van Kleine maagdenpalm (*Vinca minor*) en Gevlekt longkruid (*Pulmonaria officinalis*). Deze planten zijn aangepast aan de lichtschaarste waaraan ze worden blootgesteld dankzij respectievelijk altijdgroene bladeren en voorjaarsbloei.

Figuur II.42: Beplantingen met S-strategen op plekken met veel stress en weinig verstoring. Links een groendak en rechts de ondergroei van een loofbos.



## R-strategen

**R-strategen (storingsplanten of ruderalen)** zijn snelgroeïende, maar kortlevende planten die groeien op plekken met veel verstoring, maar weinig stress. Ze produceren veel bloemen en veel zaad. Dikwijls vormen ze een persistente zaadbank. Beide kenmerken bieden R-strategen de mogelijkheid om toch te overleven op frequent verstoorte plaatsen. Om stand te kunnen houden hebben R-strategen een open bodem nodig en weinig concurrentie (figuur II.43).

R-strategen worden gebruikt in beplantingen met een korte levensduur zoals wisselperken of (tijdelijke) bloemenakkers. Om bloemenakkers op langere termijn te behouden moet de bodem jaarlijks verstoord worden. Het beheer van wisselperken is zeer arbeidsintensief (gemiddeld 20-25 min/jaar/m<sup>2</sup>) (Schmidt 2010). Bloemenakkers zijn minder arbeidsintensief. R-strategen komen spontaan veel voor in beplantingen die regelmatig geschoffeld worden. Veel zaadonkruiden die frequent in beplantingen voorkomen zijn R-strategen (vb. Kleine Veldkers (*Cardamine hirsuta*), Herderstasje (*Capsella bursa-pastoris*), Straatgras (*Poa annua*)).

Voorbeelden: eenjarigen: Grote klaproos (*Papaver rhoeas*); tweejarigen: Koningskaars (*Verbascum thapsus*), Mottenkruid (*V. blattaria*), *Eryngium giganteum*, Speerdistel (*Cirsium vulgare*); kortlevende overblijvende soorten: *Verbena bonariensis*, *Erigeron karvinskiana*, Wilde akelei (*Aquilegia vulgaris*).



Spontane bloemenakker met Grote klaproos (*Papaver rhoeas*) en een soort kamille (*Matricaria* sp.) (Bijgaardepark, Gent). De standplaats werd later niet meer verstoord waardoor deze pionierbegroeiing verder evolueert en de samenstellende soorten verdwijnen.



Ingezaaide berm in Antwerpen met pioniersoorten (vb. Grote klaproos (*Papaver rhoeas*), Slangenkruid (*Echium vulgare*) en graslandplanten (vb. Duizendblad (*Achillea millefolium*), Rode klaver (*Trifolium pratense*)). Wordt de bodem niet verstoord, dan zullen de pioniersoorten uit de beplanting verdwijnen. Wordt de bodem wel regelmatig verstoord, dan zullen de graslandplanten verdwijnen.

Figuur II.43: Spontane en ingezaaide beplantingen met R-strategen op plekken met veel stress en veel verstoring in openbaar groen. Alleen door een regelmatige verstoring kunnen dergelijke beplantingen zich in stand houden.

## 2.3 Basiselementen van de beheerintensiteit

### De vereiste frequentie van de beheergangen

De voornaamste beheerhandelingen in beplantingen met kruidachtigen is maaien en wieden. De maai-frequentie is afhankelijk van de standplaatseigenschappen en het gewenste eindbeeld. Beplantingen met ruigtekruiden worden, afhankelijk van de begroeiing om de ca. 3 jaar gemaaid. Beplantingen met graslandplanten 1 tot 3 maal per jaar, afhankelijk van de wens tot verschraling en het gewenste beeld. Onderbegroeiingen van houtige aanplantingen vergen soms nog minder beheer (niet maaien, enkel wieden). De wiefrequentie zal in sterke mate afhankelijk zijn van de aanwezigheid van wortelonkruiden of zaadbronnen van ongewenste soorten in de omgeving. Een onkruidvrije startsituatie bij aanplant en een goede bodembedekkende beplanting kunnen het wieden binnen de perken houden. De noodzaak tot wieden is ook afhankelijk van het gehanteerde beplantingsconcept. In monobeplantingen geven ongewenste soorten sneller een 'slordige' indruk dan in dynamische, gemengde beplantingen. In statische beplantingen wordt een gemiddelde frequentie van 4 wieden beurten per jaar (8 de eerste twee jaar na aanplant) aangeraden (Coremans *et al.* 2008, Faber & Dikker 2009). In gemengde, dynamische beplantingen vallen ongewenste soorten minder snel op en kan dus met een lagere frequentie gewied worden.

Zeker voor verspreid liggende plantvakken of beplantingen in boomspiegels of boomstroken moet erop toegezien worden dat de beplanting weinig beheergangen vergt, anders wordt er te veel tijd/geld verspild met transport.

### De duur van elke beheergang

De duur van de beheergang is natuurlijk afhankelijk van de beheeringreep zelf (maaien, wieden, verwijderen maaisel...); maar zeker ook van het feit of de beplanting globaal beheerd kan worden, dan wel dat planten individueel beheerd moeten worden (vb. opbinden, uitknippen...). Over het algemeen vergen dynamische beplantingen minder beheer dan statische beplantingen.

### De vereiste kennis voor ontwerp en beheer

Ongewenste soorten wieden uit een monobeplanting vergt weinig kennis, het selectief verwijderen van zaailingen van spontane en/of aangeplante soorten uit een dynamische beplanting veel meer. Voor het maaien van bloemrijke graslanden vergt de uitvoering weinig gespecialiseerde kennis, maar moet het maaitijdstip en de maai-frequentie door een deskundige worden bepaald om een optimale bloem- en soortenrijke begroeiing te krijgen.

### De vereiste fysieke inspanning (ergonomie)

Hoe zwaarder de vereiste fysieke inspanning, hoe beheerintensiever.

### De inzetbaarheid van machines

Het gebruik van machines kan zowel positief als negatief uitvallen voor de beheerintensiteit. Het gebruik van machines kan het werk van de arbeiders verlichten, maar langs de andere kant moeten de machines ook aangekocht, onderhouden en getransporteerd worden.

### Algemene werkdruk

Het beheer van een beplanting kan zwaarder vallen op momenten van het jaar waarop het heel druk is.

## 2.4 Vijf beheerniveaus

Aan elke beplanting kan een beheerniveau gekoppeld worden. Hoe lager het beheerniveau, hoe dynamischer en doorgaans ook hoe minder beheerintensief de beplanting is (tabel II.42). De beheerdoelstellingen en beheertechnieken zijn in de opeenvolgende niveaus cumulatief. Dit wil zeggen dat in niveau 2 ook aan de beheerdoelstellingen en de beheertechnieken van niveau 1 moet worden voldaan.

Tabel II.42: Beheerniveaus (Hüttenmoser 2005a, 2005b, 2007, Schmidt 2005a, 2005b, Stad Gent 2005). De beheerhandelingen zijn cumulatief in de opeenvolgende beheerniveaus.

Beheerniveau	Niveau 1 Minimaal	Niveau 2 Extensief	Niveau 3 Gemiddeld	Niveau 4 Intensief	Niveau 5 Zeer intensief
Beheerdoelstelling	Veiligheid garanderen	Concept behouden	Onkruid weren	Ordering en ontwikkeling	Cosmetica
Beheerhandelingen		Maaien	Onkruidbeheer* (vitaliseren)	Delen, bijplanten, rooien, vitaliseren	Opbinden, uitknippen, plantenbescherming, terugknippen e.a.
Frequentie beheerhandelingen	Onregelmatig	Een- tot tweejaarlijks	Onkruidbeheer: regelmatig (vitaliseren: occasioneel)	Naar behoefte, doorgaans uitzonderlijk, bij seizoensbeplantingen jaarlijks	Naar behoefte
Individualiteit van het beheer		Globale aanpak	Selectief	Individueel	Individueel

\* Selectief wieden van zaailingen van zowel spontane als aangeplante soorten

### Beheerniveau 1: minimaal

Dynamische, gemengde beplantingen waarbij enkel wordt ingegrepen als de veiligheid in het gedrang komt.

Het groen in deze categorie is het meest natuurlijk. De natuurlijke processen staan centraal. Er wordt gestreefd naar een beplanting die overeenkomt met wat van nature zou voorkomen, in overeenstemming met de gegeven omstandigheden. Menselijke tussenkomst gebeurt enkel als de veiligheid in het gedrang komt. Er is een natuurlijke successie tot bos.

### Beheerniveau 2: extensief

Dynamische, gemengde beplantingen waarin spontane ontwikkeling getolereerd wordt. Het beheer heeft tot doel een vooraf gekozen successiestadium te handhaven.

Bij extensief beheer spelen de natuurlijke processen een belangrijke rol. Er wordt een bepaald beeld nagestreefd, maar de soortensamenstelling staat niet vast. Om het beeld in stand te houden is tussenkomst van de mens (of van dieren) noodzakelijk. De beplanting wordt globaal beheerd. Het beheer van bloemenakkers bestaat uit het jaarlijks verstoren van de bodem. Het beheer van beplantingen

met graslandplanten en ruigtekruiden bestaat uit maaien (grazen). Afhankelijk van de doelstelling worden de planten na de winter, tijdens de zomer en/of in het najaar gemaaid (II-D4.1). Het beheer kan gebeuren door niet-gekwalificeerde beheerders, maar onder aansturing van een deskundige die kan aangeven op welk moment het best gemaaid wordt om de bloemenrijkdom van de beplanting te maximaliseren. Volgens onderzoek van Hüttenmoser (2004) bedraagt de beheertijd 4 min/m<sup>2</sup>/jaar<sup>10</sup> voor beplantingen waarvoor één maaibeurt volstaat. De esthetiek van dergelijke beplantingen ligt voornamelijk in steeds wisselende kleurschakeringen in de loop van het groeiseizoen. Dergelijke beplantingen zijn niet sterk gestructureerd, maar werken eerder met beeldbepalende en begeleidende planten (II-B1.3.1).

### **Beheerniveau 3: gemiddeld**

Bij gemiddeld beheer gaan menselijk handelen en natuurlijke processen hand in hand. Een bepaald beeld wordt nagestreefd, de soortensamenstelling wordt bewaakt, niet het patroon. Spontane vestiging van soorten wordt meestal toegelaten. Door selectief ingrijpen kan de groei van individuele planten of plantensoorten bijgestuurd worden (vb. intomen van woekerende soorten). Dynamische beplantingen zien er jaar na jaar verschillend uit. Regelmatig beheer is noodzakelijk. Het beheer bestaat uit maaien, onkruid wieden en woekerende soorten intomen. Van de beheerders wordt verwacht dat ze een goede plantenkennis hebben zodat ze onderscheid kunnen maken tussen de kiemplanten van te verwijderen soorten en kiemplanten van soorten die geen bedreiging vormen voor de beplanting. Regelmatige, korte beheeringrepen op gepaste tijdstippen door beheerders met een goede plantenkennis, optimaliseert de beplanting en de kostenefficiëntie (II-A7). Veel hedendaagse naturalistische beplantingen behoren tot beheerniveau 3 (Oudolf & Kingsbury 2005). Beplantingen van beheerniveau 3 hebben een goed evenwicht tussen arbeidsintensiteit en kwaliteit van het eindbeeld. Onderbegroeiingen van houtige soorten en beplantingen van groenhabitats met stenige bodem behoren dikwijls ook tot beheerniveau 3, maar zijn niettemin zeer arbeidsextensief (S-strategen – II-D2.2). Ze moeten zelden gewied worden en vergen verder bijna geen beheer.

### **Beheerniveau 4: intensief**

Het groen dat in die categorie thuishoort, is meer cultureel en biedt nauwelijks plaats aan spontane ontwikkelingen. Het zijn statische beplantingen. Het beheer is gericht op het in stand houden van een bepaald beeld, alle planten worden volgens een voorbedacht patroon in stand gehouden. Spontane vestiging van niet-aangeplante soorten wordt niet toegelaten. Regelmatig en intensief onderhoud is daarbij noodzakelijk. Het beheer bestaat uit maaien of terugknippen, onkruid verwijderen, woekerende soorten intomen, delen, rooien, bijplanten en eventueel vitaliseren (beregenen, mulch aanbrengen, bemesten). Maaien en verwijderen van ongewenste soorten zijn regelmatig terugkerende beheeringrepen; delen, rooien, bijplanten en vitaliseren worden niet met vaste regelmaat uitgevoerd, maar alleen wanneer het nodig is. Ziekten en plagen kunnen getolereerd worden voor zover ze het voortbestaan van de beplanting niet in het gedrang brengen en voor zover het niet gaat om beplantingen met als hoofdfunctie esthetiek. Het uitvoeren van deze beheeringrepen vergt geen speciale kennis, maar het inschatten of, hoe, wanneer ze moeten toegepast worden, kan – bij gemengde beplantingen – enkel gebeuren door een specialist die bovendien ook vertrouwd is met de functie en het eindbeeld van de beplanting (Bouillon *et al. in press*).

---

<sup>10</sup> De beheertijden die teruggevonden worden in literatuurgegevens lopen nogal uiteen. Sommige beheertijden worden immers gechronometreerd en houden geen rekening met rustpauzes, andere beheertijden (zoals die in de onderzoeken van Hüttenmoser) houden hier wel rekening mee en liggen dus hoger.

Alle statische beplantingsconcepten behoren tot beheerniveau 4 of 5 (het patroon en de soortenkeuze staan vast en er moet regelmatig ingegrepen worden om ongewenste soorten uit de beplanting te wieden). Er zijn grote verschillen in beheerintensiteit tussen de verschillende beplantingsconcepten. Monobeplantingen, accentbeplantingen en grote groepenbeplantingen zijn doorgaans minder arbeidsintensief dan klassieke, statische bloemenborders, mozaïekbeplantingen of driftbeplantingen (II-B.1-3.2). Hoe eenvoudiger het patroon is, hoe minder kennis vereist van de beheerders. Hoe ingewikkelder en kleinschaliger de beplanting, hoe meer ontwerp-kennis de beheerders moeten hebben om goed in te kunnen schatten wanneer en hoe ze moeten ingrijpen. De beheerintensiteit van een beplanting is ook in functie van de bodembedekkende eigenschappen van de beplanting. Hoe meer kale grond er in de beplanting is, hoe meer ongewenste soorten de kop kunnen opsteken en hoe arbeidsintensiever de beplanting. Een onderzoek van Kolb (1981) toonde aan dat om een effectieve onkruidwerende werking te hebben, een bodembedekkende beplanting minstens 30 cm hoog moet zijn.

### **Beheerniveau 5: zeer intensief**

Het groen dat in die categorie thuishoort, is het meest cultureel en biedt geen plaats voor spontane ontwikkelingen. Onder beheerniveau 5 vallen statische beplantingen die 'cosmetisch' beheer vergen. Het beheer is gericht op het in stand houden van een optimaal beeld, alle planten worden volgens een voorbedacht patroon in stand gehouden. De planten worden individueel beheerd om een optimaal eindbeeld te garanderen. Regelmatig en zeer intensief onderhoud is daarbij noodzakelijk. Bovenop alle hierboven vermelde werkzaamheden, worden planten ook aangebonden, worden uitgebloeide bloemen verwijderd, worden onkruiden onmiddellijk verwijderd... Planten worden individueel teruggeknipt om de bloei te verlengen. Ziekten en plagen worden bestreden om te vermijden dat het eindbeeld achteruit zou gaan. Deze werkzaamheden kunnen door matig geschoolde arbeiders uitgevoerd worden onder begeleiding van iemand met vakkennis. Gezien de beheerintensiteit zijn beplantingen van beheerniveau 5 slechts uitzonderlijk en op kleine oppervlakten toe te passen in openbaar groen. Dergelijke beplantingen vragen al snel meer dan 15 min/m<sup>2</sup>/jaar (Schmidt & Hofmann 2010).

## **3 Beheer en biodiversiteit**

Tips voor het ontwerp van beplantingen met natuurwaarde staan in II-A3.3. Hieronder beperken we ons tot algemene richtlijnen met betrekking tot natuurvriendelijk beheer.

In het algemeen is **milieuvriendelijk beheer** van belang, zowel voor flora als fauna. Daarom wordt het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen en bemesting afgeraden. Het gebruik van **chemische bestrijdingsmiddelen** is trouwens aan banden gelegd in het Decreet houdende vermindering van het gebruik van bestrijdingsmiddelen door openbare diensten in het Vlaamse gewest. Uiterlijk op 31 december 2014 moeten alle openbare ruimten pesticidenvrij beheerd en onderhouden worden. **Bemesting** heeft dikwijls een negatieve impact op het milieu en de natuur. Bemesting verhoogt de plantaardige productie, maar zal meestal de soortenrijkdom verminderen (Londo 2010). Wanneer beplantingen aangepast zijn aan de standplaatseigenschappen is er geen enkele reden meer waarom bemesting toegepast zou moeten worden. Sterker nog: voedselarme situaties bieden een uitstekende uitgangssituatie voor aantrekkelijke arbeidsexensieve en natuurrijke beplantingen. In onbemeste,

schrale graslanden kan de zon tot op de bodem doordringen. Hierdoor warmt de bodem op en ontstaat een warmer microklimaat. Veel insecten houden hiervan.

Voor de floristische biodiversiteit is **continuïteit in het beheer** (elk jaar maaien op het zelfde tijdstip) heel belangrijk. De soortensamenstelling zal zich instellen op het gevoerde beheer (frequentie en tijdstip van het maai-beheer), waardoor een soort evenwichtssituatie ontstaat. Wordt er geen continuïteit aangehouden, dan zullen maar een beperkt aantal soorten kunnen overleven en de veranderingen zijn groter en onvoorspelbaarder.

**Faunavriendelijk beheer** zorgt voor schuilplaatsen, nestplaatsen en voeding voor dieren. Structuurvariatie is dikwijls de boodschap. Hiervoor is ook in de praktijk een **gefaseerd beheer** van belang. Door de beplanting niet in zijn geheel te maaien, maar een deel te laten staan, behouden dieren wat schuilplaatsen en voedingsbronnen. Door **verschillende maaieregimes naast elkaar** te gebruiken (een zone die jaarlijks wordt gemaaid, een andere elke twee jaar en nog een andere elke drie jaar) ontstaat veel variatie in de begroeiing (verschillende soortensamenstelling) en blijft steeds een deel van de begroeiing beschikbaar voor dieren (figuur 11.44). Een andere mogelijkheid is om vb. **het ene jaar de ene helft en het andere jaar de andere helft** van de beplanting te maaien. Ook zo ontstaat meer variatie in het groen (verschillende delen in verschillende ontwikkelingsstadia) (Boer & Schils 1993).



Figuur 11.44: De inzet van verschillende maaieregimes zorgt ervoor dat het voedselaanbod voor insecten niet plots helemaal wegvalt en dat er beplantingen met verschillende structuur en soortensamenstelling ontstaan. Het maaisel blijft enkele dagen liggen zodat de zaden kunnen afrijpen. Ze zullen bij het keren en afvoeren van het maaisel voor een deel uit de verdroogde zaaddozen vallen (Sint-Baafskouterpark, Gent, foto: Fris in het Landschap).

Koster (2007) raadt aan om zowel bij bloemenweiden als bij ruigten **jaarlijks 10-30% van de vegetatie te laten staan** voor insecten (figuur II.45). Enkele argumenten:

- De Slobkousbij (*Macropis europaea*) is aangewezen op het stuifmeel van Grote wederik (*Lysimachia vulgaris*) voor het grootbrengen van zijn nageslacht. Wordt alle Grote wederik voor of tijdens de fourageerperiode gemaaid, dan is de kans groot dat de slobkousbij het volgende seizoen verdwenen is. Door een deel van de beplanting (10-20%) te laten staan tot na de bloei wordt dit vermeden (Koster 2007).
- Bij bloemenweiden die tweemaal per jaar integraal gemaaid worden is het opvallend dat na de eerste maaibeurt maar weinig bijen en andere insecten de opnieuw bloeiende planten gaan bezoeken. Er is geen sprake van herstel (Koster 2007).
- Bijen die in twee generaties vliegen zijn kwetsbaar. Zowel de eerste (lente) als de tweede generatie (zomer) moet over voldoende voedsel (bloeiende planten) beschikken (Koster 2001).

Ook in waterpartijen is een gefaseerd beheer aangewezen. Zo hebben amfibieën baat bij het gefaseerd schonen of baggeren van waterpartijen (Koster 2001).



Figuur II.45: Zoom met Boerenwormkruid (*Tanacetum vulgare*) langs een speelveld (Ede, Nederland, foto: Arie Koster). Door de zoom gefaseerd te maaien en een deel van de beplanting tijdens de winter te laten staan, wordt het voedselaanbod en de beschikbaarheid van overwinteringsplaatsen niet helemaal ontnomen aan insecten.

Belangrijk voor het bieden van (winter)schuilplaatsen is het vermijden van kale grond. Het is belangrijk om zoveel mogelijk **bladval** en **strooisel** in houtige begroeiingen te laten liggen. De **opschik van de beplanting** moet uitgesteld worden tot het **voorjaar** (dus **geen 'winteropkuis'**). Afgestorven plantendelen vormen belangrijke overwinteringsplaatsen voor insecten en zaden zijn voedselbronnen voor vogels (figuur II.46).



Figuur II.46: In afgestorven zaadhoofd (Brandkruid (*Phlomis russeliana*)) overwinterende lieveheersbeestjes (foto: Kris Vande Capelle).

Voor insecten zijn het niet altijd de meest bloemrijke beplantingen die het interessantst zijn. Heel wat vlinders zijn voor hun voortbestaan afhankelijk van **planten met weinig opvallende bloemen zoals brandnetels en grassen** (II-B.2-4.1). Het is belangrijk om in openbaar groen ruimte te laten voor deze planten. Voor hagedissen is voldoende **rust** belangrijk en gebeurt het beheer best handmatig.

In Koster (2001) wordt uitgebreid aandacht besteed aan het faunavriendelijk beheer in functie van verschillende diengroepen (vb. dagvlinders, bijen, amfibieën en reptielen, vogels en zoogdieren). Er wordt zowel aandacht besteed aan inrichtings- als aan beheermaatregelen.



## 4 Beheertechnieken

### 4.1 Maaien, snoeien en terugknippen

Maaien, snoeien en terugknippen zijn beheertechnieken die bij elkaar aanleunen. Het gaat om het verwijderen van bovengrondse delen van een plant. Ze zijn te vergelijken met grazen. In de literatuur worden deze begrippen door elkaar gebruikt. In tabel II.43 hebben we het onderscheid tussen de verschillende technieken proberen uit te klaren. Hieronder worden de verschillende beheerdoelstellingen verder uitgelegd.

Tabel II.43: Onderscheid tussen maaien, terugknippen en snoeien.

Beheertechniek	Omschrijving	Beheerdoelstelling	Materiaal
Maaien	Globaal verwijderen van de bovengrondse delen van kruidachtige planten - bij beplantingen vanaf beheerniveau 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Successie (verruiging en bosvorming) tegengaan.</li><li>• Verschralen.</li><li>• Soortensamenstelling beïnvloeden door (selectief) maaien.</li><li>• Onkruidbestrijding: uitputten van de wortels van wortelonkruiden, generatieve vermeerdering tegengaan.</li><li>• Opschik van de beplanting na de winter.</li></ul>	vb. (motor) zeis of machine (maaibalk, cirkel- of klepel-maaier)
Terugknippen	Individueel verwijderen van (een deel van) de bovengrondse delen van een kruidachtige plant - bij beplantingen van beheerniveau 5	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verwijderen van planten(delen) die na de bloei minder aantrekkelijk zijn.</li><li>• Bloeiperiode verlengen (tweede bloeiperiode of intensere bloei induceren).</li><li>• Compactere planten 'maken' die minder gevoelig zijn aan omwaaien.</li><li>• Vitaliseren, verlengen levensduur.</li><li>• Generatieve vermeerdering tegengaan (indien de uitgebloede bloeiwijzen voor de zaadzetting worden verwijderd).</li><li>• Opschik van de beplanting na de winter.</li></ul>	Snoeischaar
Snoeien	Individueel verwijderen van (een deel van) de bovengrondse delen van houtige planten - bij beplantingen vanaf beheerniveau 4 (in het geval van dwergstruiken wordt ook soms van terugknippen gesproken)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vitaliseren, verlengen levensduur.</li></ul>	Snoeischaar, heggen-schaar

## Maaien

### Successie tegengaan

Het maaien van een beplanting is te vergelijken met het effect van grazen in natuurlijke begroeiingen. Maaien voorkomt dat de beplanting evolueert naar een volgend successiestadium (II-D2.1). Maaien wordt voornamelijk toegepast in bloemenweiden, maar ook borders met graslandplanten of ruigtekruiden kunnen globaal gemaaid worden. De in Duitsland, Zwitserland en Oostenrijk ontwikkelde gestandaardiseerde plantenmixen zijn cultureel ogende beplantingen die in stand gehouden kunnen worden met een extensief maaibeheer in combinatie met selectieve onkruidverwijdering (II-B.1-3.1). Maaien werkt i.t.t. begrazing egaal en homogenerend en stimuleert bloeiaspecten (afhankelijk van tijdstip van toepassing). (Extensieve) begrazing werkt heterogeniteit in de hand, maar onderdrukt massale bloeiaspecten en daardoor, voor de meeste mensen, ook de aantrekkelijkheid van de begroeiing.

### Maaitechniek

De verschillende maaitechnieken voor maaien van verschillende graslandtypes werden uitgebreid besproken in het Technisch Vademecum Graslanden (ANB 2006) en worden hier niet hernomen. Kort samengevat kan maaien handmatig gebeuren met een (motor)zeis of machinaal met een maai-balk, klepelmaaier, schijvenmaaier, trommelmaaier of cirkelmaaier. De planten worden het best tot op 6 tot 8 cm hoogte afgemaaid. Het maaisel mag maximaal 10 dagen, afhankelijk van de weersomstandigheden, blijven liggen om het zaad te laten uitrijpen. Eventueel kan het maaisel tussentijds gekeerd worden. Hierbij breken de zaaddozen waardoor de zaden op de bodem vallen. Blijft het maaisel langer liggen, dan verteert het. In nattere perioden heeft het geen zin het maaisel te laten liggen en kan het beter direct verwijderd worden (Koster 2007). Het maaisel mag niet nat worden omdat het anders gaat verteren en er opnieuw voedingsstoffen in de bodem terecht komen. Wanneer gemaaid werd nadat de hoofdsoorten waarop het beheer is afgestemd zaad hadden gezet, kan het maaisel doorgaans al na twee dagen worden samengeharkt.

Maaien van grote oppervlakten kan het best met een motorzeis of een heggenchaar met een arm die op grondniveau gebruikt kan worden (Oudolf & Kingsbury 2005). Door de planten niet laag bij de grond te maaien, maar van boven naar onder te werken, wordt de plant ter plekke versnipperd en kan het materiaal ter plaatse blijven liggen als mulch. Groot, hard materiaal zoals stengels van *Miscanthus*, *Macleaya*, *Eupatorium* en *Vernonia* kunnen met een versnipperaar verhakseld worden. Zachter materiaal kan de machine doen vastlopen (Oudolf & Kingsbury 2005). Het afgestorven materiaal zal verteren en de voedingsstoffen die in het afgestorven materiaal opgeslagen zitten komen weer ter beschikking van de planten. Het afgestorven materiaal kan ook gecomposteerd worden, maar dan moet het afgevoerd worden.

### Tijdstip en frequentie

Voor beplantingen met **graslandplanten** (o.m. bloemenweiden) is de frequentie en het tijdstip waarop bij voorkeur gemaaid wordt sterk afhankelijk van de voedselrijkdom en de vochtigheid van de bodem. Als de bodem voedselrijk is, zal in de loop van het late voorjaar de vegetatie zo hoog worden dat zij de neiging vertoont om bij normale winddruk om te vallen. Het is dan hoog tijd om te maaien om vervilting tegen te gaan. Is de bodem minder voedselrijk, dan zal de begroeiing minder snel hoog worden. Valt het moment van de eerste maaibeurt nog voor begin augustus, dan is een tweede maaibeurt noodzakelijk. In het ander geval volstaat één maaibeurt (ANB 2006). Tabel II.44 geeft het maairegime van verschillende graslandtypes weer. Meer gedetailleerde informatie over verschillende grasland-

types, hun kenmerkende soorten en het aangewezen beheer is terug te vinden in Zwaenepoel (2000). Door jaarlijks ongeveer op hetzelfde tijdstip te maaien (**continuïteit in maaibeheer**) kan een stabiele bloemrijke bloemenweide ontstaan waarin soorten zich kunnen vestigen en handhaven. 'Tijdstip' moet niet als een vaste datum gezien worden, maar als het moment waarop de hoofdsoorten waarop het beheer is afgestemd zaad hebben gezet. Die soorten moeten zich immers kunnen uitzaaïen. De precieze maaidatum zal van jaar tot jaar variëren in functie van omgevingsfactoren.

Het geven van richtlijnen met betrekking tot het maairegime voor beplantingen met **ruigtekruiden** is moeilijk. Het beheer moet erop gericht zijn om bloemrijke of zeldzame stikstofminnende soorten te verkrijgen of te behouden en tegelijkertijd een dominantie van ongewenste ruigtekruiden te voorkomen (ANB 2006). De meeste ruigten functioneren goed met één maaibeurt om de drie (tot vijf) jaar. Voor ruigten (vooral voor natte strooiselruigten) is een gefaseerd maaibeheer aan te bevelen. Een deel van de ruigte kan in de zomer gemaaid worden. In het najaar is de vegetatie alweer bijna volledig uitgegroeid. De zaadzetting is weliswaar niet volledig, maar het afstervend materiaal (dikke stengels) biedt voldoende kansen aan de fauna die afhankelijk is van ruigten (vooral overwinteringsplaatsen voor insecten). Een ander deel kan dan tussen half september en half november gemaaid worden. Dat deel zal tijdens de zomermaanden voedselbronnen leveren voor insecten en zal zaad kunnen zetten. Voor ruigten op een drogere en voedselarmere bodem is gefaseerd beheer veel minder relevant. De meeste zomen en ruigten van dit type hebben belang bij een beheer in augustus of september (ANB 2006).

Tabel II.44: Maairegime per graslandtype (ANB 2006).

Graslandtype	Aantal maaibeurten	Maairegime	
matig ontwikkeld vochtig hooiland	2	2 <sup>e</sup> helft juni	2 <sup>e</sup> helft september
matig ontwikkeld droog hooiland	2	2 <sup>e</sup> helft juni	2 <sup>e</sup> helft september
bloemrijk vochtig hooiland	2	1 <sup>e</sup> helft juni	2 <sup>e</sup> helft september
bloemrijk droog hooiland	2	2 <sup>e</sup> helft juni	2 <sup>e</sup> helft september
dottergrasland rijk type	2	1 <sup>e</sup> helft juni	2 <sup>e</sup> helft september
dottergrasland arm type	1	1 <sup>e</sup> helft augustus	
nat heischraal grasland	1	1 <sup>e</sup> helft augustus	
blauwgrasland	1	1 <sup>e</sup> helft augustus, mogelijk iets later	
droog heischraal grasland	1	eind september	

## Verschralen

- vanaf beheerniveau 2

Het afvoeren van maaisel (verwijderen van biomassa) doet in principe de vruchtbaarheid van de bodem dalen. Door die afvoer worden immers voedingsstoffen aan het systeem onttrokken. Hoe schraler de bodem, hoe minder plantaardige productie, hoe minder er gemaaid moet worden en hoe hoger de soortendiversiteit doorgaans is. Het verschralen van de bodem door het afvoeren van maaisel is een langzaam verlopend proces. Hoe hoger het adsorptiecomplex van de bodem (vb. bij leem, klei), hoe langer het duurt vooraleer de bodem verschraalt. Op zandgrond kan na 5 tot 10 jaar

een aanzienlijke verschraling gerealiseerd worden. Op intensief bemeste gronden (ook zandgronden), duurt het echter als snel 10 tot 20 jaar voor resultaten geboekt worden (Londo 2010).

In stedelijke omgeving zijn er aanwijzingen dat de input van atmosferische stikstof groter kan zijn dan de stikstof-onttrekking door het afvoeren van maaisel (Ash *et al.* 1992). Het afvoeren van het maaisel heeft daar dan geen verschraling tot gevolg. Maar het afvoeren van het maaisel maakt dat er kleine openingen ('gaps') ontstaan in de begroeiing. En deze gaps leveren mogelijkheden aan (nieuwe) planten om te kiemen en eventueel zich te vestigen in de begroeiing. Deze soorten kunnen uit de zaadbank komen of aangevoerd worden uit de omgeving. Verschraling moet dus ruimer bekeken worden dan alleen als vermindering van de nutriëtniveaus in de bodem.

Het niet afvoeren van maaisel zorgt voor een mulchlaag die de kieming van zaden tegengaat; dit gebeurt ook bij verruiging (het afgestorven plantenmateriaal afkomstig van vooral hemicryptofyten blijft in het terrein en komt op de bodem terecht). In ruigten is dit geen probleem. In graslanden moet het maaisel heel fijn gehakseld worden wil men het laten liggen en beter is het af te voeren (creatie van gaps). Door (fijn)gehakseld maaisel te laten liggen blijft het nutriëtniveau in de bodem gelijk (met uitzondering van kalium – dat vermindert) (Scott 2004).

### **De soortensamenstelling beïnvloeden**

- vanaf beheerniveau 2

Maaien (en terugknippen) kan de soortensamenstelling op verschillende manieren beïnvloeden:

- Door maaien en afvoeren van het maaisel, verschralt de bodem, ontstaan gaps en verhoogt doorgaans de soortendiversiteit (zie hoger).
- Continuïteit in beheer (elk jaar maaien op het zelfde tijdstip) verhoogt doorgaans de plantensoortendiversiteit.
- Het tijdstip waarop gemaaid wordt (voor de zaadrijping of na de zaadval), bepaalt of planten zich al dan niet generatief kunnen voortplanten. Door selectief maaien (of terugknippen) kan de verbreding van soorten gestuurd worden.
- De maaifrequentie bepaalt welke planten kunnen overleven. Sommige soorten verdragen een hogere maaifrequentie dan andere. Graslandplanten verdragen een jaarlijkse maaibeurt, ruigtekruiden niet of veel minder. Veel soorten verdragen geen intensief en lang aangehouden maaibeheer. Frequent selectief maaien kan bijgevolg gebruikt worden als techniek om ongewenste soorten in een beplanting te onderdrukken.

### **Onkruidbeheersing**

Planten frequenter en langduriger maaien dan ze kunnen verduren, zorgt ervoor dat ze uiteindelijk verdwijnen. Maaien kan dus als techniek gebruikt worden voor onkruidbeheersing, ook voor hardnekkige wortelonkruiden (II-D4.2).

## Opschik van de beplanting

- vanaf beheerniveau 2

Afgestorven plantenresten worden meestal na de winter gemaaid of teruggeknipt om de beplanting netjes het voorjaar in te laten gaan (figuur II.47). Vroeger werd dit gedaan wanneer de beplanting de winter inging. Het laten staan van de afgestorven plantendelen tijdens de winter heeft veel voordelen:

- De afgestorven plantendelen geven bescherming aan de plant. Wanneer planten in het najaar teruggeknipt worden, is de kans groot dat water in de holle stengels blijft staan en dat de planten gaan rotten. Dit is bijvoorbeeld het geval bij *Sedum* spp. en grassen. Zowel zomer- als wintergroene grassen moeten met loof de winter ingaan (Oudolf & Kingsbury 2005).
- Holle stengels, afgestorven blaadjes en zaadhoofden vormen een schuilplaats voor dieren.
- Zaadhoofden vormen een voedselbron voor vogels.
- Sommige afgestorven plantendelen kunnen bijdragen tot een aantrekkelijk winterbeeld van de beplanting (figuur II.48) (II-B.2-3.8).



Figuur II.47: Voor een meer natuurvriendelijk beheer van beplantingen is het belangrijk dat afgestorven plantenresten tijdens de winter blijven liggen. Ze bieden bescherming en voedsel voor veel dieren. Ook de planten zelf varen er wel bij. Nog onverteerde plantenresten kunnen eventueel in het voorjaar worden gemaaid. Het maaisel kan versnipperd tussen de beplanting worden gelaten, of worden afgevoerd.



Figuur II.48: Sommige zaadhoofden geven cachet aan het winterbeeld van beplantingen. Bovendien worden ze dikwijls als schuilplaats voor insecten en spinnen of voedselbron voor vogels gebruikt.

## Terugknippen

Terugknippen is het individueel verwijderen van een deel van de bovengrondse delen van kruidachtige planten. Terugknippen wordt doorgaans om esthetische redenen gedaan. Het is een arbeidsintensieve beheermaatregel die een grote flexibiliteit van de beheerders vergt (op het juiste moment ingrijpen). Op enkele uitzonderingen na (beplantingen van beheerniveau 5) zijn dergelijke beheerhandelingen niet geschikt voor beplantingen in openbaar groen. Voor de volledigheid wordt terugknippen hieronder kort behandeld.

### Terugknippen van planten die na de bloei minder aantrekkelijk zijn

Sommige planten blijven na de bloei een grote sierwaarde hebben. Andere planten sterven af nadat ze zaad gezet hebben en kunnen het uitzicht van een beplanting negatief beïnvloeden. Volgende planten zien er na de bloei niet meer zo mooi uit (Hitchmough 2004): Blauwe monnikskap (*Aconitum napellus*) (en andere vroegbloeiende spp.), *Doronicum* spp., *Lupinus cvs.*, *Papaver orientale*, Wilde akelei (*Aquilegia vulgaris*), *Polemonium* (vnl. in drogere omstandigheden), *Thalictrum aquilegifolium*. Deze planten kunnen het best gebruikt worden in beplantingen waarin hun minder fraaie uitzicht na de bloei niet problematisch is, zoals in bloemenweiden of in bosranden.

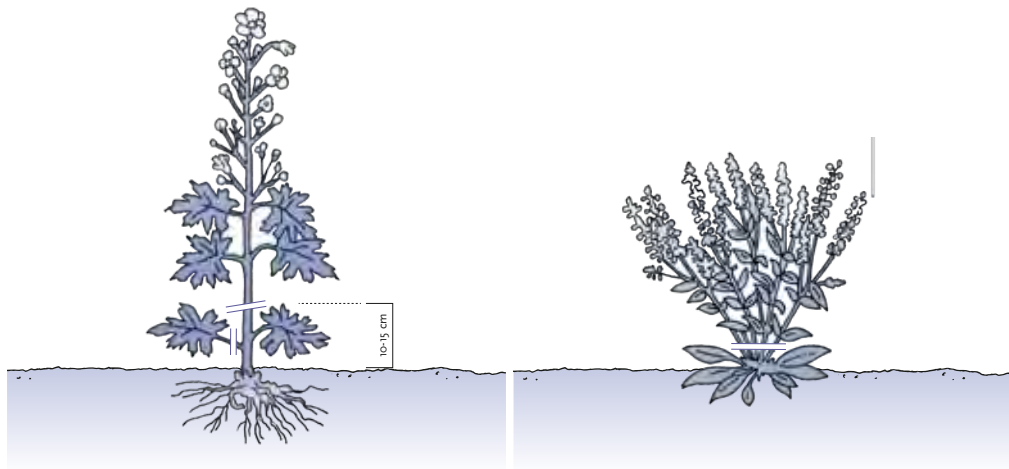
### Terugknippen voor een langere bloeiperiode van kruidachtige soorten

Het terugknippen van soorten kan een tweede bloei induceren of de bloeiperiode verlengen. De planten (of zelfs bloeiwijzen) moeten individueel teruggeknipt worden wat veel organisatorische flexibiliteit vergt en tijdrovend is.

Volgende soorten **bloeien een tweede maal** wanneer ze na de bloei worden teruggeknipt tot op ca 10-15 cm van de grond (figuur II.49): *Delphinium* spp., *Centaurea montana* 'Grandiflora', *Tanacetum coccineum*, *Erigeron* spp., *Geranium* spp., *Lupinus cvs.* (bladeren eraan laten), *Nepeta x faassenii*, Bossalie (*Salvia nemorosa*), *Salvia x sylvestris*.

Volgende soorten **bloeien langer** wanneer de uitgebloeide bloeiwijzen worden verwijderd: *Achillea filipendula* 'Parker's Variety', *Heliopsis* spp., *Scabiosa caucasica* (om te vermijden dat de bladeren afsterven), *Stachys byzantina*, *Leucanthemum maximum*.

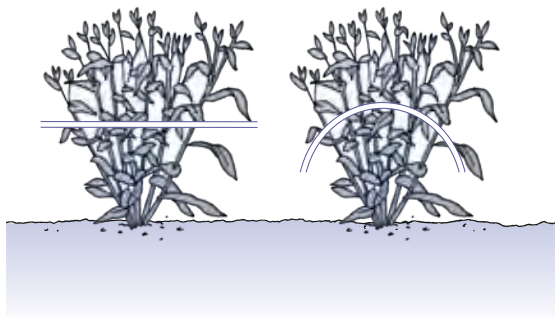
Bij volgende soorten wordt de **bloei uitgesteld** door de bloeistengels met 10-15 cm in te korten op het moment dat de bloemknoppen gevormd worden: *Phlox* spp., *Helenium* spp., *Asters* spp. Door dit slechts met een deel van de bloeistengels te doen, wordt de bloeiperiode verlengd (DiSabato-Austs 2006).



Figuur II.49: *Delphinium* sp. (links) en *Salvia nemorosa* (rechts) kunnen na de bloei worden teruggeknipt tot op 10-15 cm boven het maaiveld. Dit stimuleert de ondergrondse reeds aanwezige knoppen tot uitlopen.

### Terugknippen voor compacte, rijkbloeiende planten

Het in de vroege zomer terugknippen van herfstbloeiende vaste planten (vb. *Aster* spp.) zorgt ervoor dat ze in het najaar minder hoog worden. Ze mogen tot de helft of zelfs twee derden teruggeknipt worden (figuur II.50). Na het terugknippen vormen ze dikwijls vertakte stengels waardoor ze meer bloemen vormen (DiSabato-Aust 2006).



Figuur II.50: Herfstbloeiende vaste planten zoals asters terugknippen in de zomer zorgt ervoor dat ze in het najaar minder hoog worden. Ze mogen tot de helft of zelfs twee derden teruggeknipt worden (DiSabato-Aust 2006).

### Terugknippen na de bloei voor een langere levensduur van kruidachtige soorten

De levensduur van kortlevende (meestal tweejarige soorten) kan tot enkele jaren verlengd worden als ze worden afgeknipt na de bloei, voor de zaadrijping. Deze beheerhandeling is echter arbeidsintensief en is niet haalbaar voor beplantingen in openbaar groen. De planten (of zelfs bloeiwijzen) moeten individueel teruggeknipt worden na de bloei en voor de zaadrijping. Dit vergt zeer grote organisatorische flexibiliteit en veel tijd. Bovendien gaat deze beheeringreep in tegen de natuurlijke levens-

cyclus van de plant. In dynamische beplantingen is deze ingreep volstrekt overbodig, daar mogen planten uitzaaïen. In statische beplantingen kan deze beheeringreep eventueel toegepast worden. Van volgende soorten kan de levensduur op deze manier verlengd worden: Stokroos (*Alcea rosea*), Gele kamille (*Anthemis tinctoria*), Damastbloem (*Hesperis matronalis*), Prikneus (*Lychnis coronaria*), *Papaver nudicaule* cvs., Blauwe ossentong (*Anchusa azurea*) (deze laatste tot op de wortel, 1-2 cm onder het grondoppervlak terugknippen).

### Generatieve vermeerdering tegengaan

Door planten na de bloei, maar voor de zaadrijping te knippen, kan de generatieve vermeerdering verhinderd worden.

### Opschik van de beplanting na de winter

Afgestorven plantenresten kunnen na de winter gemaaid of teruggeknipt worden (zie hoger).

## Snoeien

Snoeien is het individueel verwijderen van een deel van de bovengrondse delen van houtige planten. In dit vademecum wordt enkel de snoei van dwergstruiken besproken. Snoeien gebeurt vanaf beheer-niveau 4. Er mag nooit gesnoeid worden in oud hout. Dwergstruiken die door achterstallig beheer ‘verouderd’ zijn, worden beter niet teruggesnoeid; de kans dat ze weer goed uitlopen is immers klein. Dwergstruiken die niet gesnoeid worden, groeien uit tot knoestige, min of meer opvallende struiken met een minder sterke bloei. Ze zijn dikwijls kaal in het hart en dragen enkel nog blad en bloei op jonge scheuten. Deze natuurlijke groeivorm kan heel mooi zijn in een aangepaste beplanting (vb. submediterrane beplanting). Meestal worden dwergstruiken echter ingezet in beplantingen waar een dergelijke habitus niet gewenst is en waar men de planten liever compact, jong en vitaal wil houden. Hiertoe moeten ze jaarlijks in het voorjaar gesnoeid worden (tabel II.45). Om winterschade te vermijden, worden ze het best pas gesnoeid als de nieuwe groei gestart is. *Lavandula angustifolia* en Echte gamander (*Teucrium chamaedrys*) verdragen de snoei zo goed, dat ze als haagjes aangeplant kunnen worden.

Tabel II.45: Aanbevolen snoeifrequentie en snoeitijdstip van dwergstruiken voor een compacte groei (Hansen & Stahl 1993).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Frequentie	Tijdstip
<i>Calluna vulgaris</i> cvs.	Struikhei	elke 3-5 jaar (jaarlijks bij intensief beheer)	in de lente
<i>Erica carnea</i>	Sneeuwheide	occasioneel	na bloei
<i>Helianthemum</i> spp.	Zonneroosje	elke 2-3 jaar	na bloei
<i>Hypericum calycinum</i>	Hertshooi	jaarlijks	in de lente
<i>Lavandula</i> spp. en cvs.	Lavendel	elke 2-3 jaar	in de lente
<i>Santolina</i> spp.	Heiligenbloem	elke 2-3 jaar	in de lente
<i>Teucrium</i> spp.	Gamander	jaarlijks	in de lente
<i>Thymus</i> spp.	Tijm	om de 3 jaar	in de lente



## 4.2 Onkruidbeheersing

- beheerniveau 1

Onkruidbeheersing is een wezenlijk onderdeel van het beheer van beplantingen. Onkruiden zijn planten die op een bepaalde plek ongewenst zijn. Het kunnen zowel planten zijn die spontaan opduiken, als aangeplante soorten die zich te rijkelijk of op ongewenste plaatsen gaan verbreiden waardoor ze de functie of het eindbeeld van de beplanting in gevaar brengen.

**Wieden** is de belangrijkste beheeringreep om ongewenste kruiden het hoofd te bieden. In nieuwe beplantingen is het zeer belangrijk om de **eerste drie jaren** grondig te wieden om te vermijden dat ongewenste soorten voet aan de grond krijgen. Hiervoor kunnen **acht wiedebeurten per jaar** noodzakelijk zijn (Coremans *et al.* 2008, Faber & Dikker 2009). Wanneer op een onkruidvrije bodem gezaaid of geplant werd, volstaan twee tot vier wiedebeurten (Witt 2006). Van zodra de **beplanting volledig gesloten** is, zijn gemiddeld **vier wiedebeurten** per jaar voldoende.

Het is belangrijk dat beheerders het onderscheid kennen tussen de belangrijkste onkruidtypes (zaadonkruid, wortelonkruid, uitheemse invasieve soort) en weten bij welke soorten ze snel moeten optreden. Eenjarigen die zich massaal uitzaaien kunnen een beplanting overheersen, maar zijn meestal minder schadelijk voor de beplanting dan een hardnekkig wortelonkruid dat voet aan de grond krijgt. Zeker in dynamische beplantingen, waar ook ruimte wordt gelaten voor spontane plantengroei, is het van belang soorten die op termijn een bedreiging kunnen vormen voor het voortbestaan van de beplanting vroeg te herkennen. Hiervoor is het belangrijk om **kiemplanten** van hardnekkige ongewenste soorten te **herkennen**. Witt (2006) geeft een overzicht van 104 veel voorkomende kruidachtige en houtige soorten die dikwijls als ongewenst worden ervaren. Elke soort wordt omschreven en geïllustreerd met een tekening van een volgroeide plant en een kiemplant. Het beheer van invasieve uitheemse soorten is dikwijls ook in beplantingen van beheerniveau 1 gewenst, terwijl het beheer van andere ongewenste soorten doorgaans pas in beplantingen vanaf beheerniveau 3 gebeurt.

In bepaalde delen van Duitsland mogen al lang geen bestrijdingsmiddelen meer gebruikt worden. Om ongewenste kruidgroei daar het hoofd te bieden wordt gebruikt gemaakt van mulch en van beplantingsconcepten die meer 'onkruid verdragen' – dus meer gemengde, dynamische beplantingsconcepten (Froud-Williams 2004).

### Zaadonkruiden

**Zaadonkruiden** vormen meestal geen grote problemen. Zaadonkruiden zijn soorten die veel zaad produceren. Meestal zijn het eenjarigen. De zaden hebben meestal licht en een verstoorde bodem nodig om te kiemen. Zaadonkruiden komen dan ook vooral voor in nieuwe beplantingen en beplantingen waarvan de bodem regelmatig wordt geschoffeld. In volledig gesloten beplantingen komen ze weinig voor. Zaadonkruiden die veel basale bladeren hebben, vormen soms wel problemen.

Volgende zaadonkruiden zijn veelvoorkomend in nieuwe aanplantingen: Melde (*Atriplex* spp.), Ganzenvoet (*Chenopodium* spp., vooral Melganzevoet (*C. album*)), Harig vingergras (*Digitaria sanguinalis*), Europese hanenpoot (*Echinochloa crus-galli*), Tuinwolfsmelk (*Euphorbia peplus*), Straatgras (*Poa annua*), Varkensgras (*Polygonum aviculare*), Klein kruiskruid (*Senecio vulgaris*), Vogelmuur (*Stellaria media*).

Volgende zaadonkruiden komen ook veel voor in bestaande beplantingen waarin de bodem werd verstoord: Canadese fijnstraal (*Conyza canadensis*), Viltige bastaardwederik (*Epilobium parviflorum*), Zomerfijnstraal (*Erigeron annuum*), Gekroesde melkdistel (*Sonchus asper*), Gewone melkdistel (*S. oleraceus*).

Er zijn ook **houtige soorten** die zich sterk uitzaaien en waarvan de zaailingen regelmatig uit de beplanting gewied moeten worden: vb. Noordse esdoorn (*Acer platanoides*), Gewone esdoorn (*Acer pseudo-platanus*), Gewone es (*Fraxinus excelsior*), Amerikaanse eik (*Quercus rubra*). Als er geen moederbomen in de directe buurt (ca. 50m) aanwezig zijn, dan kunnen deze soorten de beplanting normaal niet bereiken.

### **Bodemvoorbereiding voor inzaai**

Bij inzaai kan het gewenst zijn om de invloed van aanwezige zaadonkruiden te beperken, omwille van esthetische vereisten of om de concurrentie met de ingezaaide soorten te beperken. Ongewenste kruiden kunnen immers veel concurrentie geven aan jonge kiemplantjes. Bovendien is het onderscheiden van kiemplanten van ongewenste soorten en ingezaaide soorten moeilijk, wat het selectief wieden bemoeilijkt. Daarom wordt de aanwezigheid van ongewenste soorten het liefst zoveel mogelijk vermeden. Dit kan door het aanleggen van een **vals kiembed**. Hierbij wordt de bodem na bewerking niet meteen ingezaaid. De zaden in de bodem zullen kiemen. Die kiemplanten kunnen dan ca. 2-3 weken na de bodembewerking verwijderd worden, waarna de gewenste soorten ingezaaid worden. Jonge kiemplanten kunnen bij droog weer geschoffeld of gewied worden. De jonge wortels drogen dan uit in de zon. Er kan ook gebruik gemaakt worden van een stoommachine of een brander om de jonge kiemplanten te vernietigen. Deze technieken hebben het voordeel dat ook de oppervlakkige zaden worden vernietigd.

Bij aanplant zijn kiemplanten van ongewenste soorten gemakkelijk van tussen de aangeplante soorten te wieden en heeft een vals kiembed weinig zin.

### **Zaadonkruiden in bestaande beplantingen**

Zoals hierboven geschetst, zijn de meeste onkruiden die massaal zaad produceren, soorten die vanzelf verdwijnen van zodra de bodem niet meer verstoord wordt en de beplanting sluit. Hoewel ze geen gevaar vormen voor de beplanting, kan het soms gewenst zijn om ze te verwijderen als ze een onverzorgde aanblik geven. Om te vermijden dat zaadonkruiden zich vermeerderen, moeten ze **gewied worden voor ze in bloei komen**. Schoffelen moet worden vermeden aangezien hierbij de bodem oppervlakkig verstoord wordt, wat juist de kieming van nieuwe zaden stimuleert. Bovendien bestaat het risico dat wortels van gewenste soorten worden beschadigd. Hierdoor kan de groei van de planten (en dus het sluiten van de beplanting) vertraagd worden.

### **Wortelonkruiden**

De hardnekkigste onkruiden die de grootste problemen geven zijn soorten die zich vegetatief sterk kunnen uitbreiden via worteluitlopers of rhizomen. Ook moeilijk om te verwijderen zijn wortelonkruiden met een penwortel. Deze planten verdwijnen niet spontaan wanneer de beplanting sluit. Stukjes wortel die na het wieden in de grond blijven zitten, kunnen uitgroeien tot nieuwe planten. Het is heel belangrijk om bij een **nieuwe aanleg** te vertrekken vanuit een **wortelonkruidvrije bodem**.

De extra inspanningen die geleverd worden voor de aanleg, worden later ruimschoots terug verdiend. Daarnaast is het heel belangrijk dat zo gauw dergelijke soorten opduiken **in een beplanting snel en vakkundig wordt ingegrepen**.

Volgende soorten zijn veel voorkomende wortelonkruiden: Zevenblad (*Aegopodium podagraria*), Haagwinde (*Calystegia sepium*), Pijlkruidkers (*Cardaria draba*), Akkerdistel (*Cirsium arvense*), Akkerwinde (*Convolvulus arvensis*), Kweek (*Elymus repens*), Heermoes (*Equisetum arvense*), Vijfvingerkruid (*Potentilla reptans*), Kruipe boterbloem (*Ranunculus repens*), Canadese guldenroede (*Solidago canadensis*), Paardenbloem (*Taraxacum*), Grote brandnetel (*Urtica dioica*).

### **Bodemvoorbereiding voor inzaai of aanplant**

Een onkruidvrije startsituatie is sterk aan te bevelen bij een nieuwe inzaai en aanplant. Om de aanwezige wortelonkruiden te verwijderen zijn volgende technieken geschikt:

- de zode afplaggen bij hardnekkige wortelonkruiden met worteluitlopers die ondiep wortelen (vb. Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Zevenblad (*Aegopodium podagraria*), Kweek (*Elymus repens*)). Voor diepwortelende soorten zoals Akkerwinde (*Convolvulus arvensis*), Haagwinde (*Calystegia sepium*), Heermoes (*Equisetum arvense*) en Akkerdistel (*Cirsium arvense*) is dit niet voldoende (Figuur II.51).
- de bovenste, doorwortelde bodemlaag afgraven (25-30 cm voor niet diepwortelende soorten, 50-70 cm voor diepwortelende soorten) en eventueel vervangen door 'schone grond'. Indien het terrein er zich toe leent, wordt de afgegraven grond het best op het terrein zelf verwerkt. In kleine perkjes is dit niet haalbaar.
- het plantvak gedurende meerdere jaren als gazon beheren (de meeste wortelonkruiden verdragen zo'n intensief maaibeheer slecht en zullen na verloop van tijd uit de beplantingen verdwijnen of toch sterk achteruitgaan).
- het plantvak gedurende twee jaar met zwarte plastic afschermen. Japanse duizendknoop (*Fallopia japonica*) is moeilijk te bestrijden met folie: folies die niet extreem sterk zijn, worden geperforeerd, de Japanse duizendknoop kruipt onder de folie verder en komt aan de randen weer op waardoor je in plaats van één, meerdere haarden krijgt of de plant blijft jarenlang ondergronds leven en steekt de kop op van zodra de folie verwijderd wordt.

### **Verwijderen van wortelonkruiden uit een bestaande beplanting**

Planten met een **penwortel** kunnen met een distelsteker, aspergesteker of mes met voldoende lang lemmet worden verwijderd. Wortelonkruiden met **rhizomen en worteluitlopers** kunnen met een spitvork uitgegraven worden, hoewel dit in sommige gevallen bijna onbegonnen werk is. Vervolgens moet de beplanting nauwlettend in de gaten gehouden worden om te kijken of eventuele achtergebleven resten niet uitgroeien tot nieuwe planten. Witt (2006) raadt aan om visueel aan te geven waar een haard wortelonkruiden werd verwijderd om de controle achteraf gemakkelijker te maken. Regelmatig controleren van de beplantingen op wortelonkruiden en snel ingrijpen, kan veel problemen voorkomen en zal de levensduur van de beplanting verlengen (Hüttenmoser & Henne 2009). Er moet worden vermeden dat hun wortels zich goed ontwikkelen en zich tussen de wortels van de aangeplante soorten nestelen.

Het deskundig verwijderen van wortelonkruiden vergt van de beheerders dat ze de planten al in een jonge fase herkennen en dat ze zich bukken om elke plant individueel aan te pakken. In de praktijk gebeurt dit veelal niet en worden zaad- en wortelonkruiden zonder onderscheid geschoffeld. Bij het opmaken van bestekken zou benadrukt moeten worden dat wortelonkruiden deskundig moeten

worden verwijderd. Voor het **herkennen van kiemplanten van wortelonkruiden** verwijzen we naar Witt (2006).

Hardnekkige wortelonkruiden die voet aan de grond krijgen in een beplanting zijn dikwijls niet meer weg te krijgen. In beplantingen waar deze soorten reeds rijkelijk aanwezig zijn, is het beter om te kiezen voor planten en beplantingsconcepten die de concurrentie met de wortelonkruiden aankunnen (II-A3.4). In beplantingen waarin ze niet getolereerd kunnen worden, is de enige oplossing de beplanting helemaal op te breken en de wortelonkruiden uit de bodem te verwijderen.



Figuur II.51: Akkerwinde (*Convolvulus arvensis*) is een diepwortelend wortelonkruid dat heel moeilijk uit bestaande beplantingen te verwijderen is. Het kan verzwakt worden door voortdurend maaien en het verwijderen van wortels. Ook een dense beschaduwing door een goede bodembedekkende beplanting kan Akkerwinde in toom houden. Wanneer grote aantallen aanwezig zijn, is het omvormen van de bestaande beplanting tot een kortgemaaid grasland soms de enige optie om de plant kwijt te geraken (tekening Hansen & Stahl 1993). Hetzelfde geldt voor soorten als Haagwinde (*Calystegia sepium*), Heermoes (*Equisetum arvense*) en Akkerdistel (*Cirsium arvense*).

## Uitheimse invasieve soorten – doorgedreven aanpak

Tot hertoe bestaan er voor veel invasieve uitheimse soorten nog geen duidelijke richtlijnen voor aanpak en beheer. Het meest kostenefficiënt is het bestrijden van de soorten vroeg in het invasieproces (o.a. Clout & Williams 2009, Wittenberg & Cock 2001). Wanneer de soorten al meer verspreid zijn is de lokale bestrijding niet altijd zinvol. De bestrijding wordt dan beter gekaderd in een gestructureerd en specifiek actieplan (Adriaens *et al.* 2009).

Het principe van de bestrijding van invasieve uitheimse soorten verschilt in se niet van de bestrijding van andere ongewenste soorten; zo moeten zaadonkruiden verhinderd worden zaad te vormen en moeten wortelonkruiden met wortel en al verwijderd worden. Alleen blijken sommige invasieve uitheimse soorten zo succesvol te zijn qua reproductie, uitbreiding en/of regeneratie dat ze bijzonder moeilijk te bestrijden zijn. Zo kunnen de rhizomen van Japanse duizendknoop (*Fallopia japonica*) tot 20 jaar ondergronds levensvatbaar blijven. Een schijnbaar reeds jarenlang overwonnen haard Japanse duizendknoop kan plots weer de kop opsteken wanneer de bodem verstoord wordt. Het verwijderen van invasieve uitheimse soorten is een werk van lange adem. Tabel II.46 geeft een overzicht van bestrijdingsmethoden voor enkele invasieve uitheimse soorten. Meer informatie over uitheimse invasieve soorten staat in bijlage 3.

Tabel II.46: Bondig overzicht van de bestrijdingsmethoden van enkele invasieve soorten (Vanderhaeghe en Adriaens 2010, [www.fsagx.ac.be/ec/gestioninvasives](http://www.fsagx.ac.be/ec/gestioninvasives), [www.Invexo.be](http://www.Invexo.be)). Voor meer en vollediger informatie verwijzen we naar de oorspronkelijke bronnen.

Plantensoort	Bestrijding
Reuzenbalsemien ( <i>Impatiens glandulifera</i> )	Bestrijding wanneer de eerste bloemen verschijnen (vroeger bestrijden leidt tot regeneratie, later bestrijden zal zaadverspreiding niet kunnen verhinderen). Meestal is dit ca. juli; elk jaar te inspecteren naargelang weersomstandigheden van dat jaar. Een herhaalde bestrijding in hetzelfde jaar verhoogt de efficiëntie van bestrijding. Doorgaans duurt het enkele jaren vooraleer een populatie volledig is uitgeroeid; jaarlijkse bestrijding is dus nodig. - Site met niet al te veel planten: planten uittrekken, afvoeren en vernietigen. - Site met veel planten: maaien, afvoeren en vernietigen.
Japane duizendknoop ( <i>Fallopia japonica</i> )	Gezien de grote verspreiding van de soort is een algemene bestrijding onbegonnen werk. Er moet prioriteit gegeven worden aan klonen in overstromingsgebied, dicht bij een natuurgebied, op terreinen die verstoord gaan worden, langs meanderende wateren met natuurlijke oevers. Informatie over de bestrijding: <a href="http://www.fsagx.ac.be/ec/gestioninvasives/Pages/Accueil.htm">http://www.fsagx.ac.be/ec/gestioninvasives/Pages/Accueil.htm</a> .
Reuzenberenklauw ( <i>Heraclium mantegazzianum</i> )	- Site met niet te veel planten: doorsnijden van de penwortel op minimum 10 cm onder maaiveld (met een spade of ander geschikt materiaal). Dit gebeurt het best in het vroege voorjaar en wordt enkele maanden later herhaald (voor bestrijding van de 'overlevers'). Dit is de meest doeltreffende aanpak; doorgaans sterft de plant hierdoor meteen af. Na doorsnijden de bovengrondse plantendelen meenemen en vernietigen. - Site met veel planten: mechanisch maaien (vb. bosmaaier), 2-3 keer te herhalen per jaar in functie van hergroei (gebruik van opgeslagen reservestoffen). Steeds uitvoeren vóór bloei, en de gemaaide planten meenemen en vernietigen. Te beginnen in het voorjaar; maandelijks te controleren en ingrijpen. Deze aanpak kan meerdere jaren in beslag nemen om tot een effectief resultaat te komen. Goede huidbescherming is noodzakelijk.
Grote waternavel ( <i>Hydrocotyle ranunculoides</i> )	Volledige en nauwgezette (eventuele machinale) verwijdering, gevolgd door regelmatige manuele nazorg in de volgende jaren.
Waterteunisbloem ( <i>Ludwigia grandiflora</i> )	Twee maal per jaar de planten volledig en nauwgezet verwijderen (manueel of mechanisch); een eerste maal voor half juli (op hoogtepunt biomassa), een tweede maal voor eind september (voor zaadrijping). Verspreiding door losgekomen plantenresten vermijden door stroomafwaarts met een verzwaard net alle resten op te vangen. Plantenresten verbranden of composteren. Bestrijding volhouden tot planten volledig verdwenen zijn.

### 4.3 (Niet) bemesten

- beheerniveau 5

De nefaste invloed van bemesting op milieu<sup>11</sup> en natuur én het feit dat bemesting in siergroen niet nodig is, maakt dat bemesten afgeraden wordt. Wanneer beplantingen aangepast zijn aan de standplaatseigenschappen, is er geen enkele reden meer waarom bemesting toegepast zou moeten

<sup>11</sup> Vermesting is een van de grote milieuproblemen in Vlaanderen. Naast de ruimtelijke versnippering is dit de belangrijkste oorzaak van de achteruitgang van de biodiversiteit (interview Maarten Hens van het INBO in Vilt – [www.vilt.be](http://www.vilt.be)). Hoe groter de capaciteit van de bodem om voedingsstoffen te binden (hoe kleiner de korrels en hoe meer humus), hoe langer de bemesting nawerkt. Een kleibodem zal daarom moeilijker te verschromen zijn dan een zandbodembodem.

worden. Sterker nog: voedselarme situaties bieden een uitstekende uitgangssituatie voor aantrekkelijke arbeidsextensieve beplantingen. Bemesting verhoogt de plantaardige productie, maar zal meestal de soortenrijkdom verminderen (Londo 2010). Als verschraving geen expliciete beheerdoelstelling is, wordt beter gestreefd naar een gesloten voedselkringloop (geen afvoer van organisch materiaal). In sommige gevallen kan bemesting noodzakelijk zijn (vb. sommige beplantingen van beheerniveau 5 zoals bloembakken, hangmanden en collectietuinen). In dergelijke gevallen wordt het gebruik van compost aangeraden (verbetert de structuur en geeft traag voedingsstoffen af). Organische meststoffen en kalk van natuurlijke oorsprong komen pas op de tweede plaats. Het gebruik van kunstmeststoffen en turf wordt afgeraden. Worden er toch kunstmeststoffen gebruikt, dan moet voor gecoatete meststoffen gekozen worden: deze geven slechts geleidelijk aan voedingsstoffen vrij. Bij een nieuwe aanplant kan het aanbrengen van wat compost de planten een goede start geven waardoor de beplanting snel dichtgroeit.

Bemesting is een beheeringreep die vroeger standaard toegepast werd en die voortvloeit uit landbouwkundige praktijken, waarbij de productiviteit van planten heel belangrijk was. Kruidachtigen werden in borders samengezet zoals planten in een nutstuin: op wat afstand van elkaar en met kale, geschoeffde grond ertussen om zo weinig mogelijk concurrentie te hebben en goed bemest om zo goed mogelijk te groeien.

#### 4.4 Mulch aanbrengen

- vanaf beheerniveau 3

Als er mulch werd toegepast, kan het nodig zijn om af en toe de mulchlaag aan te vullen (organische mulch verteert, minerale mulch kan in de bodem verzakken). Het vele jaren na elkaar toedienen van organische mulch kan voor sterke bodemaanrijking zorgen. De mulch werkt dan als bemesting. Meer informatie over de voor- en nadelen van het gebruik van mulch is terug te vinden in II-C4.

#### 4.5 Beregenen

- beheerniveau 5

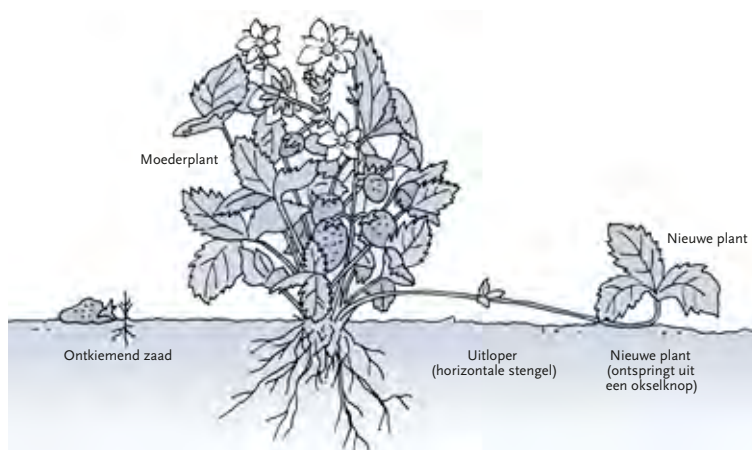
Wanneer planten aangepast zijn aan de lokale bodemomstandigheden moet, behalve de periode na aanleg normaal gezien niet beregend worden. Bloembakken en hangmanden vormen hierop uiteraard een uitzondering (tenzij ze met extreem droogtetolerante planten werden aangeplant of indien veel substraat aanwezig is). Verder kan beregenen ook nodig zijn tijdens uitzonderlijke droogteperiodes. Voor beplantingen die regelmatig beregend moeten worden (collectietuinen, bloembakken en hanging baskets) is een automatisch beregeningssysteem aan te raden. Ze zijn relatief duur in aanleg, maar ze verspillen veel minder water dan sproeiers. Handmatig gieten met gieters en tuinslangen wordt in openbaar groen weinig toegepast.

Beregenen gebeurt beter met regenwater dan met leidingwater. Er moet zo veel water gegeven worden dat de doorwortelde bodem goed vochtig is (dit kan eventueel met een spadesteek gecontroleerd worden).

## 4.6 Generatieve vermeerdering (zaad winnen en zaaien)

**Generatieve vermeerdering** is geslachtelijke vermeerdering door middel van zaden of sporen (figuur II.52). De kiemplanten dragen eigenschappen van zowel de moeder- als de vaderplant. Nakomelingen uit generatieve vermeerdering hebben niet allemaal precies dezelfde erfelijke eigenschappen en vertonen dan ook onderlinge verschillen. Meer informatie over zaaien is te vinden in II-C2.

Bij het beheer is er geen werk aan de spontane generatieve vermeerdering van planten (tenzij de zaailingen ongewenst zijn). Generatieve vermeerdering door inzameling van zaad en het uitzaaien op een andere locatie (of opkweken en later uitplanten) gebeurt weinig omwille van de arbeidsintensiviteit. Occasioneel kan het interessant zijn om zaadbronnen uit de omgeving te gebruiken (autochtoon materiaal) om beplantingen met een grote natuurwaarde aan te leggen. Hiertoe kan, afhankelijk van de soort, zaad verzameld en uitgestrooid worden of maaisel uitgespreid worden. Bij sommige planten is de kans op kieming groot, bij andere klein (II-C2).



Figuur II.52: Onderscheid tussen generatieve en vegetatieve vermeerdering bij bosaardbei (*Fragaria vesca*). De generatieve vermeerdering gebeurt na geslachtelijke voortplanting. De aardbei (een schijnvrucht) draagt aan de buitenkant zaadjes die kunnen kiemen en uitgroeien tot een nieuwe plant (links). Vegetatieve vermeerdering gebeurt door het vormen van bovengrondse uitlopers (rechts). Op de horizontale stengels kunnen nieuwe planten ontspringen vanuit een okselknop.

## 4.7 Vegetatieve vermeerdering – delen en verplanten

Bij **vegetatieve vermeerdering** of ongeslachtelijke vermeerdering blijven de eigenschappen van de moederplant behouden (klonaal materiaal). Er zijn diverse manieren om vegetatief te vermeerderen: op natuurlijke wijze via bollen, knollen, wortelstokken of afgebroken plantendelen of door te scheuren, stekken of enten. Veel kruidachtige soorten kunnen gemakkelijk vermeerderd worden. Dure (na)bestellingen van plantgoed om gaten in de beplanting te sluiten in het voor- of najaar, kunnen op die manier vermeden worden.

Vegetatieve vermeerdering komt meer voor in openbaar groen dan het inzamelen en uitzaaien van zaden. Bij veel planten treedt verjonging op door te scheuren/delen, wat de vitaliteit van de beplanting

ten goede komt. De 'nieuwe' planten kunnen elders opnieuw aangeplant worden. De wijze waarop planten het best vegetatief vermeerderd kunnen worden, sluit nauw aan bij hun groeivorm en levensvorm. Dwergstruiken worden meestal vegetatief vermeerderd uit stekken. Het nemen van stekken is echter uitzonderlijk in openbaar groen en wordt hier niet verder besproken. Voor meer informatie verwijzen we naar Thompson (2005) en Toogood (1999).

Het delen van planten gebeurt op verschillende manieren (figuur II.53):

- Irissen worden voorzichtig met een riek uitgestoken. De rhizoomstukken worden met de hand afgebroken. De breukvlakken worden vervolgens met een mes netjes gladgemaakt.
- Planten die pollen vormen met een dichtvertakt wortelstelsel, kunnen het best met de spade opgetild worden. Nadat de aarde losgeschud is, kunnen de wortelkluiten met de hand in vuistgrote delen gedeeld worden. De wortels kunnen nageknipt worden.



Figuur II.53: Het delen van iris (links) en pollen met fijn vertakt wortelstelsel (rechts). Irissen worden het best op het eind van de zomer uit de grond gehaald met een riek. De bladeren mogen gesnoeid worden en de rhizoomstukken met de hand afgebroken. De breukvlakken worden vervolgens met een mes netjes gladgemaakt. Bij het herplanten mag een deel van de rhizomen bloot blijven liggen. Pollen met vezelige wortels kunnen met de hand of met een riek uiteen gescheurd worden. Planten met meer stevige, vlezige wortels kunnen beter met een mes in stukken gesneden worden.

Algemeen genomen is het voorjaar voor veel vaste planten een prima periode om te delen of stekken te nemen, ook voor grassen s.l., zelfs als ze in de winter bovengronds afsterven. Er zijn echter ook uitzonderingen: Iris en Wormkruid (*Tanacetum coccineum*) worden best gedeeld tijdens het groeiseizoen, vlak na de bloei. Voor waterplanten is de periode van midden april tot midden mei doorgaans het best (Hansen & Stahl 1993). Hansen en Stahl benadrukken dat een gezonde, sterke, goed doorwortelde kruidachtige plant, nooit verplant mag worden zonder hem te delen, zo niet verliest de plant veel vitaliteit en boet hij bijgevolg ook aan schoonheid in. Bij het delen moet de kans gegrepen worden ongewenste kruidachtige soorten die tussen de wortels groeien te verwijderen.

Bij het verplanten moet ervoor gezorgd worden dat de wortelkluit niet uitdroogt. Net zoals bij aanplant, is het belangrijk om de wortelkluiten voldoende ruimte te geven en grondig te beregenen na aanplant.



Volgende planten zijn gemakkelijk te delen (Hansen & Stahl 1993):

- Het allergemakkelijkst om vegetatief te vermeerderen zijn ongetwijfeld **succulenten** zoals Wit vetkruid (*Sedum album*), Muurpeper (*S. acre*) en Tripmadam (*S. rupestre*): het afbreken van een stukje stengel met wat blaadjes (= spruit) is al voldoende om wortelgroei te induceren, waarna dit snel kan uitgroeien tot een nieuwe, gezonde plant. Andere succulenten (*Euphorbia myrsinites* en *Asphodeline* spp.) kunnen daarentegen niet gemakkelijk vegetatief vermeerderd worden; zij worden beter uit zaad opgekweekt.
- Ook planten die wortels vormen op hun **liggende stengels** zijn gemakkelijk te vermeerderen (vb. Rozenkransje (*Antennaria dioica*), *Sagina subulata*, Penningkruid (*Lysimachia nummularia*), veel *Sedum* spp, *Hypericum calycinum*, Kleine maagdenpalm (*Vinca minor*), Grote maagdenpalm (*V. major*)).
- Sommige soorten hebben een wortelkluut die uiteenvalt wanneer ze uit de grond gelift worden en zijn bijgevolg gemakkelijk te delen: Monnikskap (*Aconitum* spp.), Lelietje-der-dalen (*Convallaria majalis*), *Helianthus atrorubens*, Lampionplant var. franchetii (*Physalis alkekengi* var. *franchetii*).
- Van volgende soorten kunnen (in het bijzonder wanneer ze nog jong zijn) gemakkelijk stukken die reeds wortels hebben losgetrokken of -gesneden worden: Duizendblad (*Achillea millefolium*), *Aster tongolensis*, *Leucanthemum maximum*, *Doronicum* spp, *Helenium* hybriden, Blauwe lis (*Iris germanica*), *Lamium* spp..
- Bolgewassen vermeerderen zich dikwijls zelf vegetatief. Door oproeien tijdens de rustperiode kunnen bolnesten uit elkaar gehaald worden.
- Het delen en verplanten van **waterplanten** geeft doorgaans weinig problemen als dit in het voorjaar gebeurt, wanneer het water warmer wordt.

Volgende planten zijn meestal moeilijk te delen (Hansen & Stahl 1993):

- De meeste kussenvormende planten en enkele mattenvormende soorten hebben slechts een enkele **wortelstok** (Engels gras (*Armeria maritima*), veel *Dianthus* spp., *Aubrieta* spp., *Phlox subulata*). Deze planten zijn meestal moeilijk vegetatief te vermeerderen (eventueel wel door het nemen van stekken).
- **Rozetplanten** zijn een gevarieerde groep. Sommige soorten zijn gemakkelijk te vermeerderen (*Androsace sarmentosa*, Donderblad (*Sempervivum tectorum*)), andere soorten helemaal niet (sommige *Saxifraga*, sommige *Primula*-soorten).
- Veel vaste planten met overwinteringsknoppen dicht bij het maaiveld hebben de neiging om te **verhouten**. Er moet soms brute kracht aan te pas komen om ze te delen (Tabel II.47).

Tabel II.47: Soorten die de neiging hebben te verhouten en daardoor moeilijk te delen zijn; soorten aangeduid met een \* zijn extra moeilijk te delen (Hansen & Stahl 1993).

<i>Achillea filipendulina</i> 'Parker'	<i>Aster amellus</i>	<i>Aster novae-angliae</i>
<i>Astilbe</i> spp.	<i>Chrysanthemum x hortorum</i>	<i>Delphinium</i> spp
<i>Eremurus</i> spp.*	<i>Erigeron</i> hybriden	<i>Heliopsis scabra</i>
<i>Lupinus</i> hybriden*	<i>Lychnis chalconica</i> *	<i>Paeonia</i> spp.
<i>Phlox paniculata</i>	<i>Scabiosa caucasica</i> *	

- Ook planten met diepreikende **penwortels** zijn moeilijk te delen, vb. Voorjaarsadonis (*Adonis vernalis*), Wildemanskruid (*Pulsatilla vulgaris*), *Aquilegia*-hybriden, *Incarvillea delavayi*, *Oenothera missouriensis*. *Aquilegia* kan beter vanuit zaad vermeerderd worden.

## 4.8 Verjonging

- vanaf beheerniveau 4

Wanneer de juiste plant op de juiste plaats gezet wordt, kunnen beplantingen met kruidachtigen jarenlang stand houden. Na verloop van tijd kunnen sommige planten toch aan vitaliteit inboeten en zelfs uitvallen. Soms volstaat het om planten te **delen** om ze terug op te frissen (vb. *Aster* spp., *Astilbe* spp., *Coreopsis* spp., *Hemerocallis* spp., *Ligularia dentata* 'Othello', *Rudbeckia* spp, Lievrouwwebedstro (*Galium odoratum*), Donkere ooievaarsbek (*Geranium phaeum*), Kleine maagdenpalm (*Vinca minor*), Adderwortel (*Persicaria bistorta*) en Gevlekt longkruid (*Pulmonaria officinalis*) (Hansen & Stahl 1993, Koningen & Hoogendam 2009). Tabel II.48 geeft de frequentie aan waarmee planten gedeeld kunnen worden. Het delen van de planten vitaliseert de planten, maar is niet noodzakelijk voor het overleven van de plant. Dwergstruiken hebben dikwijls baat bij een (jaarlijkse) radicale snoei (II-D4.1).

Tabel II.48: Frequentie waarbij het delen en verplanten van soorten aangeraden wordt door Mr. Gaissmayer, een grote vastplantenkweker uit Duitsland ([www.gaissmayer.de/seiten/stauden/stauden\\_pflege.pdf](http://www.gaissmayer.de/seiten/stauden/stauden_pflege.pdf)).

elke 3-5 jaar		
<i>Achillea ptarmica</i>	<i>Dodecatheon meadia</i>	<i>Monarda</i> hybriden
<i>Aquilegia</i> spp.	<i>Doronicum</i> spp.	<i>Nepeta faassenii</i> , <i>N. mussinii</i>
<i>Armeria maritima</i>	<i>Echinacea purpurea</i>	<i>Oenothera tetragona</i>
<i>Aster tongolensis</i>	<i>Lychnis chalconica</i>	<i>Saxifraga-Arendsii</i> hybriden
<i>Chrysanthemum</i> spp.	<i>Matricaria caucasica</i>	<i>Scabiosa caucasica</i>
elke 6-10 jaar		
<i>Aconitum</i> spp.	<i>Delphinium</i> hybriden	<i>Phlox</i> spp.
<i>Antennaria dioica</i>	<i>Erigeron</i> hybriden	<i>Physostegia virginiana</i>
<i>Aster</i> spp.	<i>Festuca</i> spp.	<i>Origanum vulgare</i> 'Compactum'
<i>Campanula</i> spp.	<i>Koeleria glauca</i>	<i>Salvia nemorosa</i>
<i>Chasmanthium latifolia</i>	<i>Liatrix spicata</i>	<i>Veronica</i> (kruipende soorten)
elke 10-15 jaar		
<i>Anaphalis</i> spp.	<i>Heliopsis scabra</i>	<i>Miscanthus sinensis</i>
<i>Asphodeline lutea</i>	<i>Hemerocallis</i> hybriden	<i>Phlomis samia</i>
<i>Carex grayi</i>	<i>Iris</i> spp.	<i>Rudbeckia fulgida</i> 'Goldsturm'
<i>Echinops</i> spp.	<i>Inula magnifica</i>	<i>Santolina</i> spp.
<i>Helenium</i> hybriden	<i>Lavandula</i> spp.	<i>Stachys byzantina</i>
<i>Helianthus</i> spp.	<i>Lysimachia punctata</i>	

## 4.9 Plantenbescherming

- beheerniveau 5

Ziekten en plagen kunnen occasioneel voorkomen in beplantingen met kruidachtigen. Planten kunnen lijden onder omgevingsfactoren (vb. watergebrek), mineralentekorten (vb. magnesiumgebrek), ziekten (vb. schimmelaantasting) of plaagdieren (vb. rupsen). Doorgaans zijn ziekten en plagen niet van dien aard dat ingrijpen noodzakelijk is. De meeste planten overleven een ziekte of aantasting. Planten die in suboptimale standplaatsen groeien en zeer jonge of zeer oude planten zijn gevoeliger aan ziekten en plagen. Plantenziekten zijn een gevolg van schimmels, bacteriën of virussen. Plaagdieren brengen schade toe aan planten. Plaagdieren zijn echter in andere opzichten zeer nuttige dieren. Zo kunnen slakken grote schade aan planten toebrengen, maar zijn ze onmisbare schakels in de afbraak van afgestorven plantenresten.

Sommige ziekten en plagen zijn genus- of soortspecifiek (vb. Phlox-aaltje op *Phlox maculata* en *Phlox paniculata*), terwijl andere ziekten en plagen over verschillende soorten voor kunnen komen (vb. meeldauw).

### Preventie

Door de **juiste plant op de juiste plaats** te zetten, kan veel onheil voorkomen worden. Mineralen- en watertekorten of -overschotten kunnen planten directe of indirecte schade toebrengen: ze maken planten vatbaarder voor ziekten en plagen. Zo worden *Helleborus niger* en Leverbloempje (*Hepatica nobilis*) ziek op zure bodems en *Lupinus* spp. op zeer kalkrijke bodems.

Ook kiezen voor **soorten of cultivars die niet gevoelig zijn voor ziekten en plagen** voorkomt problemen. Er is een voortdurende evolutie naar selectie van meer resistente rassen. Hieronder geven we een aantal meer resistente alternatieven weer die gebruikt kunnen worden voor ziekte- of plaaggevoelige soorten (Hansen & Stahl 1993):

- *Phlox*: volgende cultivars werden in de proeftuin van Weihestephan zeer gezond en vitaal bevonden: 'Nymphenburg', 'Pax', 'Schneeferner', 'Dorffreude', 'Frauenlob', 'Landhochzeit', 'Sommerfeude', 'Württembergia', 'Kirchnfürst', 'Spätrot', 'Violetta Gloriosa', 'Düsterlöhe', 'Wilhelm Kesslring'.
- Karl Foester kweekte heel wat *Delphinium*-cultivars die niet aangebonden hoeven te worden (tenzij ze te veel bemest worden of op te voedselrijke standplaatsen worden aangeplant) en die zeer meeldauw-resistent zijn (o.a. 'Lanzentrager', 'Polarnacht', 'Sommernachtstraum', 'Minnelied' en 'Morgentau').
- Hosta's kunnen eventueel vervangen worden door minder slak-gevoelige soorten zoals *Darmera peltata* of *Rodgersia* spp. Onder de Hosta's zijn de volgende variëteiten relatief slakongevoelig omdat ze een relatief dik en hard blad hebben: 'Devon Green', 'June'.

Voor beplantingen met kruidachtigen vormen (**naakt**)slakken dikwijls een groot probleem, voornamelijk in natte jaren. Informatie over de mate waarin bepaalde soorten 'in de smaak' vallen bij slakken is moeilijk te geven, aangezien dit onder meer afhankelijk is van de locatie, de slakkensoorten en eventuele planten die als alternatief ter beschikking zijn. Sommige soorten worden sterk aangevreten in de lente maar kunnen zich meestal herstellen (vb. *Hemerocallis*), andere planten overleven een ernstige aanval niet. Over het algemeen zijn zaailingen gevoeliger dan volgroeide planten en vallen ruwbladigen of harige soorten minder in de smaak. Bij hosta's zijn de meer dikbladige hybriden zoals

*Hosta* 'June', 'Devon green', 'Halycon', 'Sum and Substance' en variëteiten van *Hosta sieboldiana* minder gevoelig aan slakkenvraat. Bij de bol- en knolgewassen hebben *Scilla* spp. en *Fritillaria* spp. soms last van naaktslakken (Witt 2006).

Op plekken met veel **woelmuizen**, kunnen beter geen krokussen worden aangeplant. Vooral Gele krokus (*Crocus flavus*) en *C. chrysanthus* worden zeer gesmaakt, net als sommige botanische tulpen. *C. tommasinianus* heeft minder last van woelmuizen. Volgende soorten worden niet aangevreten door woelmuizen: sneeuwkllokjes (*Galanthus* spp.), Lenteklokje (*Leucojum vernalis*), Zomerklokje (*L. aestivum*), Wilde hyacint (*Hyacinthoides non-scripta*) en narcissen (*Narcissus* spp.) (Witt 2006). Ook **vogels** kunnen schade aanrichten; spreuwen trekken soms krokusbloemen uit en duiven doen hetzelfde met tulpen. Zelfs het rondscharrelen in de beplanting kan schade berokkenen. Maar als deze schade niet bedreigend is voor de beplanting als geheel, is ingrijpen meestal ook niet nodig. Andere bekende belagers zijn **leliehaantjes**, **bladluizen** en **konijnen**. Konijnen zouden minder graag ruwbladigen lusten.

### Bestrijding

Zoals hierboven gezegd, is bestrijding meestal niet nodig omdat de meeste planten wel vanzelf herstellen of omdat die ziekten of aantastingen door plaagdieren het resultaat zijn van een onaangepaste plantenkeuze. Planten die ziek worden omdat ze niet aangepast zijn aan de standplaats-eigenschappen kunnen maar beter uit de beplanting verdwijnen. Bovendien is ingrijpen bij ziekten en plagen bij kruidachtigen in beplantingen in openbaar groen vanuit financieel oogpunt meestal niet haalbaar.

Indien toch ingegrepen moet worden, is het stellen van een juiste diagnose essentieel. Dit is echter niet altijd eenvoudig. Symptomen zoals verwelking kunnen ontstaan door watergebrek, maar ook door schimmelziekten of door plaagdierenschade aan het transportsysteem.

Volgende aantastingen komen regelmatig voor en dienen best snel en kortdaat aangepakt te worden (het verwijderen van de plant mét wortel) in beplantingen waarbij een smetteloos eindbeeld noodzakelijk is (Hansen & Stahl 1993):

- aaltjes die de stengel aantasten van *Phlox paniculata*, *Erigeron* spp., *Aster amellus*, *Sedum* spp.
- virusinfecties bij pioenen (herkenbaar aan de gele vlekken op de bladeren)
- virusinfecties bij lupines (herkenbaar aan verschrompeling van bloeistengel)

Meer informatie over ziekten en plagen bij vaste planten en het bestrijden ervan is terug te vinden in o.m.:

- Krankheiten und Schädlinge an Stauden (Gerlach *et al.* 2008) – Duitstalige CD-Rom
- Diagnosecentrum voor planten (Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek, Vlaamse Gemeenschap)
- Proefcentrum voor sierteelt (PCS) – ze ontwikkelden een waarschuwingssysteem voor de boomkwekerij, tuinaanleg en openbaar groen ([www.pcsierteelt.be](http://www.pcsierteelt.be))
- Greenwood P. & Halstead A. 1999. Ziekte & Schade in de tuin. De complete handleiding voor het voorkomen, herkennen en behandelen van problemen bij planten, bomen en struiken. Uitg. Schuyt & Co, Haarlem.

## 4.10 Aanbinden

- beheerniveau 5

Aanbinden is een arbeidsintensieve beheerhandeling die eenvoudig kan vermeden worden door geen planten te gebruiken die gemakkelijk omwaaien. In sommige gevallen is het terugknippen van planten die de neiging hebben om om te waaien een goed alternatief (II-D4.1). Maar ook dat is een arbeidsintensieve ingreep. Aanbinden is enkel in collecties en beplantingen met cultuurhistorische waarde te overwegen. Het plaatsen van plantensteunen gebeurt bij voorkeur tijdens de lente, voor de planten gaan overhangen. Ze kunnen dan door de plantensteunen heen groeien zodat deze tijdens de zomermaanden nog nauwelijks zichtbaar zijn.

## 4.11 Beheerhandelingen natte groenhabitat

Alle beheerhandelingen die betrekking hebben op natte groenhabitats worden in deel III-E4 besproken. Veel informatie hierover is ook terug te vinden in het Technisch Vademecum Water (ANB 2004).

## 5 Beheerkalender

Het is handig om per beplanting een beheerkalender op te stellen (figuur II.54). Hieronder wordt in grote lijnen aangegeven welke beheerhandelingen in welk seizoen uitgevoerd moeten worden.

Inzaaien (II-C2):

- in het voorjaar (half maart tot begin midden juni) of het najaar (begin augustus tot midden oktober).

Aanplanten (II-C3):

- best: maart/mei en september/oktober
- kan ook tijdens de zomer als beregening mogelijk is

Maaien (II-D4.1):

- bloemenmassieven: maaien na de winter, voor het uitlopen van de voorjaarsgeofyten
- bloemenweides: maaibeurt in de zomer nadat de voorjaarsbloeiers uitgebloeid zijn (juni) – uitzondering: voedselarm dottergrasland en nat heischraal grasland (1<sup>e</sup> helft augustus). Eventueel extra maaibeurt (bloemenweides) in het najaar (2<sup>e</sup> helft september).
- ruigtes: maaien in het najaar

Snoeien van dwergstruiken (II-D4.1):

- (doorgaans) in het voorjaar

Wieden (II-D4.2):

- voornamelijk van april tot juni. Eventueel kan een extra wiedebeurt tussen september en oktober gewenst zijn om de beplanting netjes de winter in te laten gaan.
- eventueel na de wintermaaibeurt (februari/maart) en/of de laatste zomermaaibeurt (september)

Delen en verplanten (II-D4.7):

- best: maart/mei en september/oktober
- kan ook tijdens de zomer als beregening mogelijk is

Bodemverstoring (bloemenakker – III-C4):

- in de herfst

Roaien:

- eigenlijk het hele jaar mogelijk, maar het best in winter



Beheerhandelingen		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Wieden	Selectief wieden, niet hakken, zaailingen van bomen verwijderen												
Maaien	Selectief (handmatig), sommige delen machinaal (voor het uitlopen van de geofyten)												
Mulch aanbrengen	Afgevallen bladeren laten liggen, bladcompost of boomschorshumus												
Opsmuk	Storende elementen zoals afgebroken takken en loof verzamelen												
Bereggen	Uitzonderlijk te sterke droogtestress bij hogere planten vermijden												



Beheerhandelingen		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Wieden	Selectief wieden, niet hakken												
Selectief maaien (zomer)	<i>Salvia nemorosa</i> (maaisel verwijderen)												
Selectief maaien (herfst)	Optioneel – soorten met weinig interessante winteraspecten, maaisel verwijderen												
Opschik (maaien na winter)	Voor het uitlopen van de geofyten, maaisel verwijderen												
Mulch aanbrengen	Indien nodig, ca. elke vijf jaar 2-3 cm, voor het uitlopen van de geofyten												

Figuur II.54: In Hermanshof (Weinheim, Duitsland) worden voor alle beplantingen beheerkalenders opgemaakt. Hierop valt gemakkelijk af te lezen welke beheerhandelingen op welk tijdstip moeten worden uitgevoerd. Hierboven zijn de beheerkalenders van een dynamische, gemengde onderbegroeiing met kruidachtigen (groenhabitat bos) (boven) en van een dynamische, gemengde beplanting van de open habitat op droge standplaats (onder) vereenvoudigd weergegeven. Beide beplantingen hebben een cultureel uitstraling. De lichter gekleurde balken verwijzen naar optionele beheerhandelingen (Schmidt 2010).





## Doelstellingen en beheer van beplantingen met Kruidachtigen

# Deel III

+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+

III





## Leeswijzer deel III:

### Doelstellingen en beheer van beplantingen met Kruidachtigen

Het derde deel van het vademecum bespreekt de verschillende toepassingen van kruidachtigen in openbaar groen. Ze worden gegroepeerd volgens groenhabitat. Elke groenhabitat groepeert toepassingen met gelijkaardige milieuomstandigheden. De indeling in groenhabitats is gebaseerd op het werk van Hansen en Stahl (1993) en Sieber (1990). Voor het samenstellen van de plantenlijsten werd o.m. geput uit Hansen en Stahl (1993), Londo en den Hengst (1993), Koster (2007), Coremans *et al.* (2008), Fiers en Hermy (2009) en uit de expertise van de stuurgroepleden.

Dit deel van het vademecum is praktisch opgevat. Aan het begin van elke groenhabitat wordt een overzicht gegeven van de verschillende toepassingen van kruidachtigen die hieronder vallen met een verwijzing naar de plaats in het vademecum waar deze toepassing wordt beschreven. Bij elke toepassing staat wat de meest geschikte uitgangssituatie is, welke planten toegepast kunnen worden en hoe aanleg en beheer kunnen gebeuren. Algemene informatie over ontwerp, aanleg en beheer is te vinden in deel II. Hier worden enkel specifieke aandachtspunten naar voor geschoven. Waar relevant worden bij de bespreking (half-) natuurlijke vegetaties als inspiratiebron gebruikt. De onderstaande uitgangspunten van de visie Harmonisch Park- en Groenbeheer worden als leidraad gebruikt bij de bespreking:

- Ga uit van de bestaande begroeiing en ga na of spontane ontwikkeling tot de mogelijkheden behoort. Combineer eventueel met inzaai of aanplant.
- Pas plantenkeuze aan aan standplaatseigenschappen, in harmonie met de omgeving.

Sommige toepassingen van kruidachtigen komen aan bod in eerder verschenen vademecums (Technisch Vademecum Water (ANB 2004), Technisch Vademecum Graslanden (ANB 2006) en Technisch Vademecum Bomen (ANB 2008)). Alleen als uitbreiding of aanpassing noodzakelijk was, zijn deze toepassingen in dit vademecum opgenomen.

Groenhabitat	Toepassing	Verwijzing
Groenhabitat bos	Kruidlaagontwikkeling in nieuwe loofhoutbeplantingen	III-A5
	Kruidlaag voor bossen en heestermassieven	III-A6
	Kruidlaag onder naaldbomen	III-A7
	Stinzenbeplantingen	III-A8
Groenhabitat bosrand	Zomen	III-B4
	Kruidachtigen in boomspiegels	III-B5
	Schaduwborders	III-B6
Open groenhabitat	Bol- en knolgewassen in kortgemaaide grasvelden	III-C3
	Bloemenakker	III-C4
	Bloemenweide	III-C5
	Bloemrijke ruigte	III-C6
	Heidebeplanting	III-C7
	Submediterrane beplanting	III-C8
	Bloemenmassieven met vaste planten	III-C9
	Wisselperken	III-C10
	Bloemen in bakken, hangmanden	III-C11
	Groenhabitat met stenige bodem	Tredplanten in en op verhardingen
Puin als alternatief voor teelaarde: beplanting in minerale bodem		III-D5
Extensieve groendaken		III-D6
Muurbegroeiingen		III-D7
Plantenmuren		III-D8
Rotstuinen		III-D9
Natte groenhabitats	Externe randen	III-E5
	Moerassen met bloemrijke graslanden en ruigten	III-E6
	Broekbossen	III-E7
	Oeverbeplanting	III-E8
	Open water	III-E9
	Drijvende planteneilanden	III-E10
	Wadi's en andere wisselnatte standplaatsen	III-E11
	Helofytenfilter	III-E12

# Deel III

## A Groenhabitat bos

+ + + + + +  
+ + + + + +





## A Groenhabitat bos

### 1 Kenmerken van de groenhabitat bos

Loofbossen vormen in ons klimaat meestal het eindstadium van de successie (**climaxvegetatie**). Wanneer vegetaties onaangeroerd blijven, ontstaat spontaan na lange tijd bos. Goed ontwikkelde bossen bestaan doorgaans uit een boomlaag, een struiklaag, een kruidlaag en een moslaag. We spreken van **verticale gelaagdheid** (figuur III.1). De boomlaag is o.m. door de schaduwwerking, sterk bepalend voor de rest. Afhankelijk van de boomsoort en de plantdichtheid komt meer of minder licht door het kroon dak. Hoe minder licht, hoe minder de ondergroei kan ontwikkelen. De kruidlaag in onze loofbossen is gewoonlijk soortenrijk en vormt een schuil- en voedselplaats voor veel organismen (o.m. ongewervelde dieren). Ongeveer 60% van de soortendiversiteit in bossen staat op het conto van deze ongewervelde dieren. Naast bovenstaande lagen, is er ook nog een strooisel- en een schimmellaag. De strooisellaag biedt kleine dieren en planten tijdens de winter beschutting. Het bladstrooisel wordt door bodemorganismen afgebroken. Op rijke gronden verloopt die afbraak zo snel, dat er gedurende het vegetatie seizoen vrijwel geen bladstrooisel meer aanwezig is. Er wordt mull (milde humus) gevormd. Maar op arme (vb. zandige) bodems verloopt het afbraakproces zeer traag en leidt het tot dikke pakketten strooisel. Die pakketten zijn de laatste decennia beduidend dikker geworden door stikstofdepositie en bijhorende verzuring. Er wordt in dergelijke omstandigheden een ander humustype, mor (ruwe humus) gevormd. Humus is belangrijk voor de uitwisseling van voedingsstoffen en finaal voor de overleving van de kruid- en moslaag (II-A4.4). Voor meer info zie o.m. Den Ouden *et al.* (2010).



Figuur III.1: Verticale gelaagdheid in een bos.

In bossen heerst een specifiek bosklimaat doordat er weinig zon op de bodem komt (tot ca. 2% tegenover het open veld) en de wind getemperd wordt. Het is er **koel** en **vochtig**: de temperaturen zijn getemperd en er is een relatief constante luchtvochtigheid. De interacties tussen planten en dieren in bossen zijn talrijk en complex. Een evenwichtig bossysteem komt pas na lange tijd tot stand en is daarom bijzonder waardevol. Net zoals in andere vegetatietypes, zal de samenstelling van de kruidlaag afhankelijk zijn van de standplaatseigenschappen (zie verder).

Kenmerkend voor bossen is de – minstens tijdelijke – **lichtschaarste**. Bomen schermen de bodem af van licht en neerslag wanneer ze in blad staan. Dus krijgt de kruidlaag te maken met schaduw en eventuele zomerdroogte. Schaduw varieert sterk. Het kan gaan om de diepe schaduw onder jong naaldhout en groenblijvende struiken (vb. *Taxus (Taxus baccata)*, Hulst (*Ilex aquifolium*)) tot de ‘vlekkerige’ schaduw in meer open bossen. Voor planten is er een groot verschil tussen plekken waar er jaarrond schaduw is (vb. in jong naaldbos) of plekken in rijpe loofbossen waar in de winter en de lente wel licht is. De lichtdoorlaatbaarheid van de kruin bepaalt hoe sterk de schaduw is. Lichtschaarste is een van de belangrijkste regulerende factoren voor de onderbegroeiing. Bossen die in de zomer zeer donker zijn, kunnen soms een rijke voorjaarsflora hebben, maar hebben tijdens de zomermaanden een kale bodem. In bossen die meer licht doorlaten tot op de bodem, is ook in de zomer permanent zichtbare onderbegroeiing mogelijk.



Figuur III.2: Beukenbossen op rijke bodems (in casu leembodems) kunnen een rijke voorjaarsflora tentoonspreiden, maar zijn tijdens de zomer dikwijls kaal door lichtgebrek (Hallerbos). Alleen op kalkrijke bodems blijven beukenbossen een zichtbare ondergroei houden.

Naargelang de diepte van de bodem en het grondwaterpeil kan de beworteling door bomen en struiken bijzonder dicht zijn. Hierdoor ontstaat veel (ondergrondse) **competitie voor bodemwater**. Het gevolg is dat in talrijke omstandigheden, maar vooral op de lichtere en ondiepe bodems in de zomer ook een zeker tekort aan water is.

Eveneens kenmerkend voor bossen is een relatief hoog **humusgehalte**. Humus is het min of meer stabiele deel van de organische stof dat overblijft wanneer de op en in de bodem aanwezige plantaardige en dierlijke resten omgezet zijn door afbraak door micro-organismen (II-A4.4). Het ontstaan van een humeuze bosbodem met een rijk bodemleven duurt lang, volgens schattingen minstens 60-100 jaar (Boer & Schils 1993). Er zijn schaduwtolerante planten die weinig humus nodig hebben en die toegepast kunnen worden in nieuwe aanplantingen of beplantingen in de schaduw van gebouwen. Maar daarnaast is er ook een groep schaduwtolerante planten die enkel goed gedijen in bossen met een goed ontwikkelde bodem (mull). Bekende voorbeelden zijn Bosanemoon (*Anemone nemorosa*), Bosbingelkruid (*Mercurialis perennis*), Wilde hyacint (*Hyacinthoides non-scripta*), Eenbloemig parelgras (*Melica uniflora*). Deze soorten zijn typisch voor oude bossen. In openbare groenvoorzieningen zijn dergelijke situaties enkel te vinden in echte bossen en parken.

In (oude) bossen is een uitgebreid en dicht netwerk aanwezig van bodemschimmels (**mycorrhiza**) die vaak samenleven met de boomwortels. Deze schimmels nemen uit de bodem water en mineralen op die o.m. vrijgekomen zijn bij de afbraak van organisch materiaal. Ze geven die mineralen weer af aan de wortels van andere planten. Meer dan 90% van alle plantensoorten hebben mycorrhiza nodig om goed te kunnen groeien. Planten die van deze mycorrhiza afhankelijk zijn, groeien enkel goed op weinig verstoorde bodems (Baas 2008).

Verder is ook een zware **regendrup** typisch voor bossen. Wanneer het regent, verzamelt het water zich op de bladeren van de bomen. Vervolgens valt het in grote, zware druppels naar beneden. Een ander deel loopt langs de stammen naar beneden en een deel van de neerslag bereikt nooit de grond (tot ca. 30%).

## 2 Kenmerken van Kruidachtige bosplanten

Bosplanten hebben strategieën ontwikkeld om zich te wapenen tegen de stress waaraan ze blootgesteld zijn (gebrek aan licht, zomerdroogte, op zandbodems soms ook gebrek aan voedingsstoffen) (tabel III.1). Het zijn dikwijls S- of SC- of SR-planten.

Veel bosplanten ontwikkelen zich en bloeien in het voorjaar, nog voor er bladeren aan de bomen zijn. Zij vermijden de schaduwwerking van de bomen. Bij voorjaarsgroene planten blijven de bladeren alleen in het voorjaar zichtbaar en sterven ze nadien af. De meeste voorjaarsgroene planten zijn geofyten. Tijdens het voorjaar slaan ze reservestoffen op in hun ondergrondse bollen, knollen en wortelstokken zodat ze het volgende voorjaar snel tot ontwikkeling en bloei kunnen komen. Tegen eind mei sterven de meesten af en tijdens de zomer gaan ze in rust. De bloeipeik van deze soorten komt overeen met hun jaarlijkse maximale biomassa (vb. Wilde hyacint (*Scilla non-scripta*), Bosanemoon (*Anemone nemorosa*), Oosterse anemoon (*Anemone blanda*) en Speenkruid (*Ranunculus ficaria*))

Om het gebrek aan licht te compenseren, spreiden heel veel bosplanten hun bladeren zo horizontaal mogelijk uit om zoveel mogelijk licht te vangen (vb. *Hosta* spp., Wijfjesvaren (*Athyrium filix-femina*), Gewone salomonszegel (*Polygonatum multiflorum*), Witte klaverzuring (*Oxalis acetosella*)). Dit geldt ook voor veel wintergroene of altijdgroene kruidachtigen. Groen blad in de winter kan je eveneens als een aanpassing aan lichtschaarste zien. Bij wintergroene planten komt slechts een deel van de bladeren de winter door. Tegen het einde van de winter of het begin van de lente ontwikkelen zich nieuwe bladeren die de oude vervangen; deze laatste sterven dan gewoonlijk af (vb. Mansoor (*Asarum europaeum*), Gele dovenetel (*Lamium galeobdolon*), *Geranium macrorrhizum*, Kerstroos (*Helleborus niger*), *Epimedium* spp.). Altijdgroene planten hebben bladeren die minstens twee groeiseizoenen functioneel blijven. Hun biomassa blijft winter en zomer ongeveer gelijk. Veel traditionele 'bodembedekkers' behoren tot deze categorie (vb. Klimop (*Hedera helix*), Kleine maagdenpalm (*Vinca minor*), Schoenlappersplant (*Bergenia cordifolia*), *Waldsteinia ternata*, Amandelwolfsmelk (*Euphorbia amygdaloides*), Grote veldbies (*Luzula sylvatica*), Leliëgras (*Lyriope muscari*), *Pachysandra terminalis*). De meeste hebben ook een wat leerachtig blad dat hen beschermt tegen uitdroging. Het verschil tussen winter- en altijdgroen lijkt klein, maar wintergroene soorten bedekken de bodem minder en kunnen gemakkelijker samengroeien met andere soorten. Ook winter- en altijdgroene planten hebben een minimum aan licht nodig. Onder een permanent zeer dicht kronendak op armere bodems krijgen ook zij het moeilijk.

In bossen zijn er doorgaans minder bestuivers aanwezig dan in open habitats. Veel bosplanten verbreiden zich dan ook vegetatief en kunnen dense matten vormen (vb. *Waldsteinia ternata*, Kleine maagdenpalm (*Vinca minor*), Schaduwkruid (*Pachysandra terminalis*)). Andere soorten vormen dikke wortelstokken of rhizomen (vb. Gewone salomonszegel (*Polygonatum multiflorum*)). Sommige soorten wortelen vooral in de milde humus (mull) en niet zozeer in de minerale bodem. Ze groeien dan ook voornamelijk in mature bossen met goed ontwikkelde humus (vb. Lievrouwewedstro (*Galium odoratum*), Mansoor (*Asarum europaeum*), Eenbloemig parelgras (*Melica uniflora*)). Om bestuivers aan te trekken, ontwikkelen bosplanten dikwijls lichtgekleurde bloemen die opvallen in de schaduw en tegen de donkere bosbodem (vb. Lelietje-van-dalen (*Convallaria majalis*), Dalkruid (*Maianthemum bifolium*), Grote muur (*Stellaria holostea*), Lievrouwewedstro (*Galium odoratum*), *Anemone* spp., Witte klaverzuring (*Oxalis acetosella*)). Sommige bosplanten zijn kortlevend en zaaïen zich rijkelijk uit (vb. Wilde akelei (*Aquilegia vulgaris*), Groot glidkruid (*Scutellaria altissima*), Schijnpapaver (*Meconopsis cambrica*), Vingerhoedskruid (*Digitalis purpurea*), Gewoon wilgenroosje (*Epilobium angustifolium*)). Ze vestigen zich in open plekken in de begroeiing. Meestal hebben ze een persistente zaadbank wat hen toelaat om telkens weer te kiemen als er voldoende licht de bodem bereikt, bijvoorbeeld als er door de val van een boom een open plek ontstaat. Ze vormen ook bij rijkelijke uitzaai geen bedreiging voor de beplanting (op voorwaarde dat het kronendak zich na verloop van tijd weer sluit).



Tabel III.1: Voorbeelden van planten met veelvoorkomende aanpassingsstrategieën van kruidachtige bosplanten.

Voorjaarsbloeiend bolgewas



Sneeuwklokje (*Galanthus nivalis*)

Grote, horizontale bladeren



Rodgersia podophylla en Wifjesvaren (*Athyrium filix-femina*)

Wintergroene plant



Tongvaren (*Asplenium scolopendrium*)

Witte bloemen



Lievrouwebedstro (*Galium odoratum*) en Daslook (*Allium ursinum*)

Sterk uitzaaiende plant



*Aquilegia* spp.

Het merendeel van de planten in het gematigde loofbos hebben in de winterperiode hun doorlevende knoppen op het maaiveld zitten (zgn. hemicryptofyten) (vb. Maarts viooltje (*Viola odorata*), Bosandoorn (*Stachys sylvatica*), Dagkoekoeksbloem (*Silene dioica*), Heelkruid (*Sanicula europaea*), Slanke sleutelbloem (*Primula elatior*), Zachte naaldvaren (*Polystichum setiferum*)). Hun bovengrondse biomassa sterft af in het najaar en de soorten lopen vanuit overblijvende knoppen weer uit in de late lente.

### 3 De groenhabitat bos in openbaar groen

Beplantingen met houtige soorten zijn zeer belangrijk als structuregevend element in de tuin- en landschapsarchitectuur. De kruidachtige laag onder houtige soorten zorgt voor een extra sierwaarde, voor een hogere natuurwaarde en voor een meer bedekte bodem waardoor ongewenste soorten weinig kans maken. Sommige onderbegroeiingen, zoals deze met stinzenplanten, zijn ook interessant omwille van hun cultuurhistorische waarde (II-A.1).

De oppervlakten met houtige soorten in openbaar groen zijn dikwijls te klein en te jong om van echte bosmilieus te spreken. In openbare groenvoorzieningen komen veel jonge houtige beplantingen, kleinere heestermassieven en solitaire bomen voor. In parken liggen soms wel 'oude bossen'. De omstandigheden onder deze verschillende types zijn sterk verschillend (o.m. de hoeveelheid licht die tot op de bodem doordringt, de bodemzuurtegraad en bodemtextuur, het humustype, de snelheid waarmee het bladstrooisel verteert...). Veel beplantingen met houtige planten in openbaar groen vertonen meer kenmerken van de groenhabitat 'bosrand' dan van de groenhabitat 'bos'. Het onderscheid tussen beide groenhabitats is niet zo scherp. Om te kunnen spreken van een echte groenhabitat 'bos' raden Boer & Schils (1993) een plantvak van minstens 10 m doorsnede aan. Maar onderzoek in natuurlijke bossen toonde aan dat het beter is om het boskarakter van een plaats uit te drukken in termen van de boomhoogte. De hoogte van een gemiddelde, goed ontwikkelde loofboom in onze streek bedraagt al snel 25 m. De reële minimale plantvakoppervlakte bedraagt dan al snel 25 m x 25 m of 625 m<sup>2</sup>. Pas dan zal zich min of meer op termijn een echt bosklimaat kunnen ontwikkelen dat toelaat dat typische bosorganismen zich handhaven, tenminste op voorwaarde dat de lichtintensiteit aansluit bij deze in mature bossen (< 10% van deze in het open veld). De indeling van Koster (1998, 2001) die hierbij aansluit kan als leidraad gebruikt worden (tabel III.2). Globaal genomen doen bosplanten het ook goed in bosranden; maar bosrandplanten doen het doorgaans minder goed in 'echte' bossen omdat de soms lange perioden met diepe schaduw hen parten speelt.

Tabel III.2: Richtinggevend minimale afmetingen voor verschillende types houtige begroeiingen van de habitat 'bos' (Koster 1998, 2001).

Omschrijving		Minimale afmeting
<b>Bos</b>	Volgens de Nederlandse bosstatistiek een met boom- of struikvormende soorten begroeid terrein.	De oppervlakte is ten minste 0,5 ha en 30 m breed
Gesloten bos	Bosterrein met een kronenprojectie groter dan 60%. In de praktijk een vrij schaduwrijk tot vrij donker bos.	De oppervlakte is ten minste 0,5 ha en 30 m breed
Open bos	Bosterrein met een kronenprojectie tussen de 20 en 60%. In de praktijk een vrij zonnig tot schaduwrijk bos.	De oppervlakte is ten minste 0,5 ha en 30 m breed
Bosachtige begroeiingen	Terreinen die met bomen en struiken zijn begroeid, maar te klein of te smal zijn om volgens de bosstatistiek tot bos gerekend te worden, maar wel een bosachtig beeld hebben.	Kleiner dan 0,5 ha
Bosjes met opgaande bomen	Kleine, niet langgerekte, met bomen en struiken begroeide terreinen met een kronenprojectie van minimaal 50%.	Afhankelijk van de soorten en het beheer minimaal 10 m x 10 m tot 30 m x 50 m
<b>Struweelachtige begroeiingen</b>	Beplantingen met kenmerken van struweel of van struweel zijn afgeleid.	
Gesloten struikbeplanting	Een struikbeplanting met een kroonsluiting groter dan 60% en vooral in het voorjaar met een kruidlaag of met bodembedekkers.	Afhankelijk van de soorten en plantverband. zelfregulerend: 8 - 15 m breed met extensief beheer: 8 m breed met intensief beheer: 2 - 4(6) m breed
Open struikbeplanting	Een struikbeplanting met een kroonsluiting tussen de 20 en 60% met onder de struiken een grazige tot kruidachtige onderbegroeiing of bodembedekkers; tussen de struiken een grazige tot ruige vegetatie.	Idem
Kleinschalig bosplantsoen	In principe alle beplantingen met kenmerken van bosplantsoen.	Breedte is afhankelijk van beheer, bodem en soorten: < 100 m <sup>2</sup>

De standplaatseigenschappen onder verschillende houtige aanplantingen kunnen sterk verschillen en worden daarom ook kort apart besproken. Volgende types worden onderscheiden:

- Kruidlaagontwikkeling in nieuwe loofhoutbeplantingen
- Kruidlaagontwikkeling in loofbossen en heestermassieven
- Kruidlaagontwikkeling onder naaldbomen
- Stinzenbeplantingen

De kruidlaag onder regulier beheerde bossen zoals hakhout, middenbos, hooghout en griend worden hier niet behandeld (zie hiervoor o.m. Den Ouden *et al.* 2010). Beplantingen in boomspiegels en aan de noordzijde van een gebouw worden onder de groenhabitat 'bosrand' beschreven.

## 4 Algemene richtlijnen voor het ontwikkelen van een soortenrijke kruidlaag in schaduwrijke omstandigheden

### Geschikte uitgangssituatie

Verschillende factoren bepalen of een rijke ondergroei mogelijk is. De eigenschappen van de bodem (vb. zuurstofvoorziening en voedingsstoffen in de bodem, bodemdiepte, zuurtegraad) en de houtige soorten spelen een belangrijke rol. Houtige soorten met volgende eigenschappen laten de ontwikkeling van een soortenrijke, bodembedekkende kruidlaag toe:

- houtige soorten met een **open kroon** waardoor veel licht op de bodem terecht komt (vb. Gewone es (*Fraxinus excelsior*)).
- houtige soorten met **snel verterend loof** (vb. Gewone es (*Fraxinus excelsior*), Linde (*Tilia*) Haagbeuk (*Carpinus betulus*), Hazelaar (*Corylus avellana*), in het bijzonder op rijke bodems. Combinaties van boomsoorten leveren beter afbreekbaar strooisel dan monoculturen.
- houtige soorten met **diepe wortels** die minder concurrentie geven voor de onderbegroeiing (vb. Gewone es (*Fraxinus excelsior*), Grove den (*Pinus sylvestris*), Eik (*Quercus robur* en *Quercus petraea*)).

De **snelheid waarmee bladeren verteren** is niet alleen afhankelijk van de boom- of heestersoort, maar ook van de bodemkenmerken. Bladeren verteren snel op voedselrijke, kalkrijke klei- of leembodems; maar op voedselarme, zure zand- en leembodems gaat de afbraak veel trager. De combinatie van eik en beuk op voedselrijke, kalkrijke bodem kan een soortenrijke ondergroei opleveren met een rijke voorjaarsflora. Dezelfde combinatie op zure zandgrond geeft weinig ondergroei door het samenspel van veel strooisel, weinig licht en vaak ook wortelcompetitie. Een snelle afbraak betekent dat voedingsstoffen snel ter beschikking komen voor opname. Trage afbraak kan onder verzurende omstandigheden (vb. N-depositie) leiden tot **strooiselaccumulatie**. Er zijn weinig kruidachtige plantensoorten die dikke pakken strooisel tolereren. Permanente aanwezigheid van bladstrooisel is negatief voor de handhaving van kruidachtige planten omdat de bodem afgedekt wordt. Hierdoor dringt er vrijwel geen licht door tot op de bodem en is verjonging niet mogelijk. Op bodems met moder of mor (ruwe humus) kunnen alleen soorten groeien die doorheen het strooisel 'boren' (vb. Lelietje-vandalen (*Convallaria majalis*), Gewone salomonszegel (*Polygonatum multiflorum*), Gevlekte aronskelk (*Arum maculatum*)) of soorten die het strooisel omhoog drukken (vb. Adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*)) (figuur III.3). Bepaalde bol- en knolplanten vertonen analoge aanpassingen om doorheen het in het najaar gevallen bladstrooisel te groeien (vb. Sneeuwkllokje (*Galanthus nivalis*)).

In sommige gevallen komen uit het afbrekende bladstrooisel stoffen vrij die de kieming, groei en ontwikkeling van kruidachtigen remmen (vb. **looistoffen** in bladeren van Walnoot (*Juglans regia*) en Tamme kastanje (*Castanea sativa*)).



Figuur III.3: Gevlekte aronskelk (*Arum maculatum*) is in staat om zich door pakken strooisel heen te boren, een vereiste om vroeg in het voorjaar uit te lopen of om op bodems met moder of mor (ruwe humus) te kunnen overleven (foto: Martin Hermy).

Soorten als **Zwarte els** (*Alnus glutinosa*), van nature voorkomend op zeer natte bodems, fixeren dankzij een symbiose met schimmels (*Frankia*) atmosferische stikstof waardoor de **bodem aangerijkt** wordt en een onderbegroeiing van competitieve soorten ontstaat (vb. met veel Grote brandnetel (*Urtica dioica*)). Op een relatief rijke bodem zal de N-fixatie leiden tot de uitbreiding en/of vestiging van competitieve soorten. Vanuit ecologisch standpunt zijn dergelijke begroeiingen zeker interessant, maar dikwijls worden ze minder geapprecieerd door burgers. De associatie met *Frankia* zorgt er echter ook voor dat Zwarte els kan standhouden op standplaatsen met een gebrek aan stikstof (vb. veenbodems). Op deze plekken zal Grote brandnetel (*Urtica dioica*) zelden de vegetatie domineren, op voorwaarde dat de standplaats kletsnat blijft. In de plaats zullen soorten als Koningsvaren (*Osmunda regalis*) en Slangenwortel (*Calla palustris*) het goed doen.

Veel jonge **naaldbossen** hebben geen aantrekkelijke onderbegroeiing omdat ze jaarrond voor veel schaduw zorgen. Ze groeien bovendien meestal op droge en arme bodems. Dit levert omstandigheden die het bijna onmogelijk maken voor kruidachtige planten om zich te vestigen of te handhaven. In oudere naaldbossen komt meestal meer licht tot op de bodem en kan zich doorgaans wel een kruidlaag ontwikkelen.

## Ontwerp en plantenkeuze

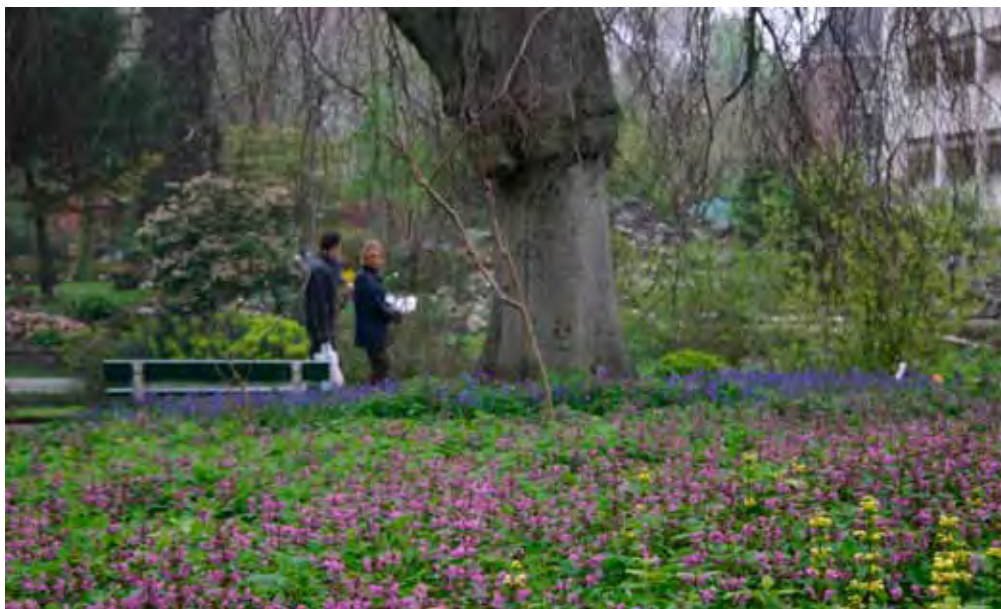
Als de houtige beplanting groot genoeg is, kan het zinvol zijn om **structuurvariatie** te voorzien in de houtige soorten waardoor verschillende types onderbegroeiing ontstaan. Op eerder donkere plekken zal de bodem na het verdwijnen van de voorjaarsflora kaal blijven. Op meer lichtrijke plekken komen tijdens de zomermaanden (half)hoge schaduwminnende kruidachtige soorten voor. Structuurvariatie kan aangebracht worden door te spelen met de dichtheid, leeftijd en soort houtige plant of door het creëren van een duidelijke zoom, mantel en kern (zie habitat bosrand).

Het is zinvol om planten met **verschillende aanpassingsstrategieën** te mengen – met aandacht voor **seizoenale veranderingen** – om aantrekkelijke beplantingen te creëren. Dikwijls zijn beplantingen van de habitat bos op hun mooist in het voorjaar. Soorten die zich in het voorjaar ontwikkelen, nog voor de bomen in blad komen, sterven meestal af tijdens de zomer. Hierdoor kunnen kale plekken

ontstaan in de beplanting. Als er nog voldoende licht door de kruinen valt, is het mogelijk om ze te combineren met grotere, solitaire bladplanten zoals bepaalde zegge-, gras- of varensorten (vb. *Carex morrowi*, Ruwe smele (*Deschampsia cespitosa*), Mannetjesvaren (*Dryopteris filix-mas*) of met groenblijvende bodembedekkende planten. Dit geldt vooral op rijkere bodems. Hierdoor kan de beplanting een langere periode aantrekkelijk gehouden worden (van Donckelaar 2005).

Veel bosplanten vormen laagblijvende, altijdgroene matten (vb. Klimop (*Hedera helix*), Kleine maagdenpalm (*Vinca minor*), *Waldsteinia geoides*, *Pachysandra terminalis*). Deze planten behoren tot de sociabiliteitsklasse IV of V en worden dikwijls in monoculturen aangeplant in openbare groenvoorzieningen. Hoewel eenvoudig in onderhoud en zeer doeltreffend als **bodembedekkende beplanting** (mits ze op de geschikte standplaats staan, beschermd tegen te felle winterzon), zijn dergelijke toepassingen dikwijls zeer eentonig. Een combinatie met hogere soorten (sociabiliteitsklasse I en II) brengt meer structuur en variatie in de beplanting (vb. varens zoals Stijve naaldvaren (*Polystichum aculeatum*), Mannetjesvaren (*Dryopteris filix-mas*) of Geschubde mannetjesvaren (*D. affinis*); kruidachtigen zoals Zilverkaars (*Actaea simplex*) en nieskruid (*Helleborus orientalis*-hybriden) of forsere voorjaarsbloeiende bol- en knolgewassen (zoals Wilde narcis (*Narcissus pseudonarcissus*)). Om beplantingen in de schaduw levendiger te maken kunnen soorten met gevlekte of bonte bladeren toegepast worden (figuur III.4).

**Droge, schaduwrijke plekken** zijn doorgaans niet zo gemakkelijk. Tabel III.3 geeft een overzicht van planten die in principe geschikt zijn voor deze standplaats.



Figuur III.4: Om schaduwrijke plantvakken levendiger te maken, kunnen soorten met bonte bladeren gebruikt worden zoals de Gevlekte dovenetel (*Lamium maculatum*) of de Bonte gele dovenetel (*Lamium galeobdolon* ssp. *argentatum*) (Plantentuin, UGent).

Tabel III.3: Kruidachtige soorten voor droge, schaduwrijke plekken (gewijzigd naar Grabner 2005). De meeste soorten vereisen humus.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Bergenia cordifolia</i>	Schoenlappersplant
<i>Campanula trachelium</i>	Ruig klokje
<i>Doronicum orientale</i>	Kaukasische voorjaarszonnebloem
<i>Doronicum pardalianches</i>	Hartbladzonnebloem
<i>Epimedium</i> spp.	Elfenbloem
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Amandelwolfsmelk
<i>Geranium macrorrhizum</i>	Rotsooievaarsbek
<i>Geranium nodosum</i>	Knopige ooievaarsbek
<i>Helleborus foetidus</i>	Stinkend nieskruid
<i>Helleborus orientalis</i>	
<i>Hepatica nobilis</i>	Leverbloempje
<i>Lamium orvala</i>	
<i>Lithospermum purpureocaeruleum</i>	Blauw parelzaad
<i>Lonicera japonica</i> 'Halliana'	
<i>Luzula nivea</i>	
<i>Luzula pilosa</i>	Ruige veldbies
<i>Luzula sylvatica</i>	Grote veldbies
<i>Maianthemum bifolium</i>	Dalkruid
<i>Polypodium vulgare</i>	Gewone eikvaren
<i>Scutellaria altissima</i>	Groot glidkruid
<i>Symphytum grandiflorum</i>	
<i>Tellima grandiflora</i>	
<i>Teucrium scorodonia</i>	Valse salie
<i>Trachystemon orientalis</i>	
<i>Waldsteinia ternata</i>	

## Aanleg

In jonge aanplantingen verschijnt vanzelf een kruidlaag, die voornamelijk bestaat uit meestal lichtminnende soorten (vb. Hondsdraf (*Glechoma hederacea*), Zevenblad (*Aegopodium podagraria*), Fluitenkruid (*Anthriscus sylvestris*), Speenkruid (*Ranunculus ficaria*), Geel nagelkruid (*Geum urbanum*), Robertskruid (*Geranium robertianum*), Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en Dagkoekoeksbloem (*Silene dioica*)). Het zijn soorten die veel licht en een door aanplanting verstoorde bodem verdragen. Op voedselrijke, sterk verstoorde bodems worden sommige van die kruidachtige soorten wel twee meter hoog. Naarmate de boomkruinen sluiten, gaan die lichtminnende soorten achteruit en kunnen ze zelfs verdwijnen. Dikwijls wordt de bodem zelfs helemaal kaal (ca. 6-15 jaar na aanplant van de houtige soorten) – met uitzondering van de randen van de houtige aanplantingen door de zijdelingse

lichtinval. Worden de bomen ouder en groter, dan komt er weer meer licht op de bodem (na enkele tientallen jaren) en verschijnt er weer een kruidlaag (Koster 2001). Veel inheemse bosplanten vinden **spontaan** de weg naar oudere bossen, parken en tuinen, maar het kan tientallen jaren duren alvorens er via spontane ontwikkeling een mooie bodembedekking ontstaat, zeker op plekken die geïsoleerd liggen van andere bossen. Er bestaat een grote groep van bosplanten die vrijwel uitsluitend in oude bossen van meer dan 200 jaar oud voorkomen (vb. Bosanemoon (*Anemone nemorosa*), Gele dove-netel (*Lamium galeobdolon*), Eenbloemig parelgras (*Melica uniflora*), Gewone salomonszegel (*Polygonatum multiflorum*), Dalkruid (*Maianthemum bifolium*), Lelietje-van-dalen (*Convallaria majalis*)) (Hermly & Vandekerckhove 2004). Het kan honderden jaren duren vooraleer deze soorten zich op een spontane manier gevestigd hebben in jonge bossen.

Het inbrengen van bosplanten door **inzaai of aanplant** zal veel sneller leiden tot een soortenrijkere onderbegroeiing (uiteraard met een geschikte uitgangssituatie). Stinzenbeplantingen op historische plaatsen (vb. kasteelparken) zijn hiervan mooie voorbeelden. Vanuit ecologisch standpunt is dit niet noodzakelijk, de bodem zal wel vanzelf begroeid geraken. Maar introductie van soorten kan wel zinvol zijn uit esthetische overwegingen (sneller en/of gevarieerder resultaat), om extra stuifmeel of nectarbronnen te voorzien, om stinzenplantenbegroeiingen te (her)introduceren... In jonge aanplantingen kunnen na 3-6 jaar bosrandplanten ingezaaid worden (vb. Look-zonder-look (*Alliaria petiolata*), Stinkende gouwe (*Chelidonium majus*), Dagkoekoeksbloem (*Silene dioica*), Bosandoorn (*Stachys sylvatica*)). In oudere beplantingen, kunnen na ca 6-10 jaar bosplanten ingebracht worden (Boer & Schils 1993). Bij de meeste bossoorten heeft aanplant meer succes dan inzaai. Er zijn wel positieve ervaringen met het uitzaaien van een aantal soorten in heemparken (op lemige en kleiige bodems) (vb. Vingerhelmbloem (*Corydalis solida*), Holwortel (*Corydalis cava*), Daslook (*Allium ursinum*), Donkere ooievaarsbek (*Geranium phaeum*), Wilde hyacint (*Hyacinthoides non-scripta*)<sup>12</sup>, Wilde narcis (*Narcissus pseudonarcissus*), Gevlekte en Italiaanse aronskelk (*Arum maculatum* en *A. italicum*), Winterakonet (*Eranthis hyemalis*)). Het uitzaaien van versgewonnen zaad, zaadkoppen of bessen direct op de gewenste groeiplaats heeft het meeste succes. Het zaad blijft in de strooisellaag liggen tot het volgende vroege voorjaar. Het kan echter wel drie jaar duren vooraleer die zaailingen gaan bloeien, voor bolgewassen vaak nog langer. Afwezigheid van concurrentie met andere soorten verhoogt de kans op succes (Koster 2001). Deze positieve resultaten mogen echter geen verkeerde verwachtingen scheppen. Het resultaat na inzaai is onzeker.

Na introductie van een aantal soorten is het belangrijk om de beplanting de tijd te geven om te ontwikkelen. Zolang de beplanting niet gesloten is, is het belangrijk om eventuele ongewenste, competitieve soorten zoals Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en Zevenblad (*Aegopodium podagraria*) te wieden. Of een gevarieerde, dan wel weinig soortenrijke onderbegroeiing ontstaat, hangt voornamelijk af van de grondsoort en de variatie in het milieu, onder meer van overgangen tussen nat en droog (Londo 2010). Eventueel kan door selectief wieden iets meer variatie behouden worden (vb. langs wandelpaden). Door selectief te wieden wordt ingegrepen in de spontane concurrentie tussen soorten.

De snelheid waarmee de beplanting zich ontwikkelt, is sterk afhankelijk van de soort. Een inzaai van Stinkende gouwe (*Chelidonium majus*) of Look-zonder-look (*Alliaria petiolata*) kan al na 1 jaar indrukwekkend zijn. Enkele planten van Daslook (*Allium ursinum*) kunnen (met enige verplanthulp) na 10 jaar al

<sup>12</sup> Let er op dat het wel degelijk om Wilde hyacint (*Hyacinthoides non-scripta*) gaat en niet om Spaanse hyacint (*Hyacinthoides hispanica*) (zie verder). Alleen in het stedelijk gebied is het gebruik van de Spaanse hyacint te verantwoorden.



snel 100 m<sup>2</sup> bedekken. Ook Vingerhelmbloem (*Corydalis solida*) kan zich snel verspreiden; deze soort is wel gevoelig voor slakkenvraat. De zaden van Vingerhelmbloem en Daslook worden door mieren getransporteerd en kunnen na 10 jaar in een straal van 10-20 m rondom de oorspronkelijke plant overal verschijnen. Bosanemoon (*Anemone nemorosa*) doet het veel langzamer: een plantje heeft soms 20 jaar nodig om 5 m<sup>2</sup> te bedekken. Dikwijls is het de beste optie om een combinatie van snel- en traagverbreidende soorten te kiezen en die op verschillende plekken in te brengen (Koster 2001). De mogelijkheden op zandige bodems zijn veel beperkter; in natuurlijke omstandigheden zijn er in dit soort omstandigheden in bossen ook weinig soorten. Alleen soorten zoals Dalkruid (*Maianthemum bifolium*), Lelietje-van-dalen (*Convallaria majalis*), Grote veldbies (*Luzula sylvatica*), en een aantal varens (bv. Brede en Smalle stekelvaren (*Dryopteris dilatata* resp. *D. carthusiana*)) bieden hier mogelijkheden.



Figuur III.5: Daslook (*Allium ursinum*) in combinatie met Lievevrouwebedstro (*Galium odoratum*) is een soort die vrij snel kan uitbreiden, o.m. door mieren die voor de zaadverspreiding zorgen, aangetrokken door een aanhangsel van het zaad, het zgn. mierenbroodje of elaiosoom. Door de zaadknoppen handmatig te verspreiden zoals hier gebeurde in het J.P. Thijssepark, kan de vestiging van daslook gestuurd worden (J.P. Thijssepark, Amstelveen, Nederland).

De soortenkeuze en het beste moment om de soorten te introduceren is afhankelijk van de uitgangssituatie (jonge bosjes en heestermassieven/bosjes en heestermassieven met gesloten baderdek) en het gewenste eindbeeld. Hieronder worden de verschillende situaties behandeld.

## Beheer

In bossen is de sluiting van het kronendak het belangrijkste natuurlijke mechanisme dat de groei van kruidachtige planten regelt (Koster 2001). Als het de bedoeling is om een soortenrijke ondergroei te ontwikkelen en te behouden, dan is voldoende licht op de bodem noodzakelijk. Of er veel licht op de bodem komt, is in de eerste plaats afhankelijk van de houtige soorten. Om meer licht op de bodem te krijgen, kan het aangewezen zijn om selectief te dunnen. In kleine plantsoenen kan het voldoende

zijn om de zijwaartse lichtinval te vergroten door bijvoorbeeld het opsnoeien van de houtige soorten aan de rand. Op grote percelen kan het verwijderen van bomen door ringen (traag) of rooien (meteen) tot grotere open plekken leiden waarin zich vervolgens een kapvlaktevegetatie kan ontwikkelen. De diameter van de open plekken bedraagt best minimaal 1-3 x de boomhoogte om in de ondergroei rond die open plekken weer een meer lichtminnende vegetatie te verkrijgen.

Het beheer van een onderbegroeiing van bossen of groepjes bomen of heesters bestaat in de eerste plaats uit niets doen. Onderbegroeiingen moeten voornamelijk met rust gelaten worden. Eventueel kan selectief wieden noodzakelijk of gewenst zijn (vb. ongewenste zaailingen van houtige soorten of van agressieve planten). In beplantingen van beheerniveau 4 en 5 (II-D2.4), kan het aangewezen zijn uitgebloeide planten en hun afgestorven loof terug te knippen om het plantvak weer netjes te maken. Het maaien of terugknippen van de afgestorven resten van zomergroene planten kan in het vroege voorjaar gebeuren. Bij het terugknippen van het oudere loof van wintergroene planten (vb. *Epimedium* spp., *Helleborus orientalis*), verschijnt al snel opnieuw fris, groen loof. Lentebloeiende soorten en hun afgestorven loof kunnen na de lente geknipt worden.

Concurrentiekrachtige soorten zoals Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Fluitenkruid (*Anthriscus sylvestris*) en Zevenblad (*Aegopodium podagraria*) komen voor op voedselrijke bodems met voldoende licht. In tegenstelling tot klassieke borders, vormt Zevenblad in de onderbegroeiing van houtige planten geen probleem. Zevenblad kan gecombineerd worden met bol- en knolgewassen om de onderbegroeiing te verrijken. Veelal gaat het Zevenblad achteruit wanneer de bodem met rust gelaten wordt en er meer en meer schaduw komt. Om de groei van Zevenblad, Grote brandnetel en Fluitenkruid te beperken, kan men ze maaien voor de bloei of kort na de bloei (bij het laatste bestaat een risico op verspreiding van zaden). In jonge aanplantingen is het mogelijk om door snel ingrijpen (vb. door wieden of maaien) deze soorten geen voet aan de grond te laten krijgen zodat de ontwikkeling van een soortenrijke kruidlaag maximale kansen krijgt. Zo gauw de bodem bedekt is, zullen deze forsere soorten minder gemakkelijk de kop opsteken.

**Klimop** (*Hedera helix*) komt door de massale verbreiding via vogels (vb. via houtduiven) dikwijls spontaan in de onderbegroeiing terecht. Wanneer Klimop met rust gelaten wordt, kan hij op termijn een dicht tapijt vormen van wel enkele tientallen cm dik dat alle andere kruidachtige soorten verdringt. Het altijdgroene karakter van deze plant maakt dat de soort ook in zachte winters kan uitbreiden. Het is een uitstekende bodembedekker. Een klimopdeken geeft schuil- en nestgelegenheid aan vogels en vergt weinig onderhoud. Soms kan een monobepanting met klimop een bijzondere sfeer oproepen (figuur III.6), maar meestal is een monobepanting eerder saai. Opvrolijken kan door het combineren met accentplanten zoals Mannetjevaren (*Dryopteris filix-mas*), Geschubde mannetjesvaren (*D. affinis*), Struisvaren (*Matteucia struthiopteris*) of schaduwtolerante narcissen. In beplantingen waar een dik klimopdeken niet het gewenste eindbeeld is, wordt beter snel ingegrepen wanneer de plant de kop opsteekt. Veel vaste planten verdragen immers zelfs geen dunne laag klimop. Wieden (zowel de boven- als ondergrondse delen verwijderen) is het meest aangewezen.

Voor gezonde bomen vormt Klimop geen probleem; er zijn zelfs indicaties dat de bomen er voordeel bij hebben. Voor verzwakte bomen ligt het helemaal anders: Klimop zorgt voor extra gewicht en een verhoogde windvang waardoor het windvalrisico stijgt. Om Klimop uit een boom te verwijderen, kan de klimopstam net boven de grond worden doorgezaagd of doorgekapt. De klimoprانken die in de boom groeien sterven dan af. Deze ingreep gebeurt het best in februari of maart, dan valt het bruin geworden blad er af. Wordt op een ander moment gezaagd, dan blijven de bladeren aan de dode

plant zitten, wat niet aantrekkelijk is (Koningen & Hoogendam 2008). De kale, dode klimopstengels kunnen gewoon op de boom blijven.



Figuur III.6: Klimop als bodembedekking zorgt voor een serene sfeer op deze begraafplaats. Regelmatig snoeien is wel noodzakelijk om de kopstenen van de graven en de paden vrij te houden (Joodse begraafplaats Schönhauser, Berlijn, Duitsland).





## 5 Kruidlaagontwikkeling in nieuwe loofhoutbeplantingen

De groeiomstandigheden in de kruidlaag van een nieuwe loofhoutbeplanting veranderen sterk op relatief korte termijn. De uitgangssituatie is doorgaans een verstoorde bodem met veel licht. Naarmate het bladerdak van de houtige soorten zich sluit, worden de groeiomstandigheden schaduwrijker en kunnen meer typische bossoorten worden toegepast.

Voor de ontwikkeling van de kruidlaag onder een jonge, houtige aanplant is spontane ontwikkeling, inzaai en/of aanplant mogelijk. Vlak na de aanplant van de jonge houtige gewassen zijn er verschillende manieren waarop omgegaan kan worden met de bodem:

- Bodem met rust laten – hierdoor kan de kruidlaag zich spontaan ontwikkelen (eventueel in combinatie met maaien).
- Bodem kaalhouden door schoffelen, wieden of gebruik van bodembedekkende materialen tot kruinen gesloten zijn en vervolgens de kruidlaag spontaan laten ontwikkelen, inzaaien of aanplanten.
- Bodem inzaaien met een (tijdelijke) eenjarige bloemenakker en in een latere fase de kruidlaag spontaan laten ontwikkelen, inzaaien of aanplanten.
- (Schaduwtolerante) soorten aanplanten die zon en verstoorde bodem verdragen. Lichtminnende soorten zullen uit de beplanting verdwijnen naarmate de kruinen zich meer sluiten.

### **Spontane ontwikkeling**

Als de bodem onder een jonge aanplanting van houtige soorten met rust gelaten wordt, verschijnt vanzelf een lichtminnende kruidlaag van soorten die op verstoorde bodems kunnen groeien. Die kruidlaag vormt doorgaans geen concurrentieprobleem voor de groei van de houtige soorten. Als de concurrentie tussen jonge houtige planten en kruidachtigen te groot zou worden (visueel te beoordelen) dan is verwijdering van overmatige kruidgroei aan te raden (zie volgende paragraaf). Als richtlijn kan je aanhouden dat de houtige aanplant boven de kruidachtige soorten moet blijven uitsteken. Voor het beheer volstaat dikwijls gewoon niets doen. Toch is het selectief verwijderen van ongewenste zaailingen – dikwijls van houtige soorten of agressieve ongewenste soorten – soms noodzakelijk om de ontwikkeling van een soortenrijke onderbegroeiing mogelijk te maken. Afgevallen bladeren mogen gewoon blijven liggen. De spontane kruidlaag kan, indien gewenst, gemaaid worden.

### **Bodem tijdelijk kaal houden**

Op zeer droge bodems of op voedselrijke, sterk verstoorde bodems waar de kruidachtige begroeiing zeer hoog wordt, wordt het verwijderen van overmatige kruidgroei aangeraden gedurende de eerste 2-3 jaren, tot de houtige planten goed aangeslagen zijn. Ook wanneer een snelle sluiting van de houtige begroeiing gewenst is, is het beter om concurrentie in te perken. Het kaal houden van de bodem kan door schoffelen of door het gebruik van mulch. Maaien is op dergelijke plekken minder aangewezen omdat dit grasgroei bevordert, wat kan leiden tot meer vochtconcurrentie. Na 2-3 jaar kan er overgegaan worden tot de ontwikkeling van de kruidlaag (spontaan of door inzaai/aanplant).

### **Inzaaien van kortlevende soorten**

Wanneer het beeld van een spontane kruidlaag niet gewenst is, kunnen eenjarigen en kortlevende vaste planten als tijdelijke bodembedekking ingezaaid worden (vb. Grote klaproos (*Papaver rhoes*), Herik (*Sinapis arvensis*), Facelia (*Phacelia*), Dagkoekoeksbloem (*Silene dioica*), Look-zonder-look (*Alliaria petiolata*), Stinkende gouwe (*Chelidonium majus*), Gewoon vingerhoedskruid (*Digitalis purpurea*), Boskruiskruid (*Senecio sylvaticus*), Kleverig kruiskruid (*S. viscosus*), Witte klaver (*Trifolium repens*)) (figuur III.7). Na verloop van tijd zullen andere soorten zich spontaan vestigen. Indien spontane ontwikkeling niet gewenst is, kan de bestaande begroeiing van eenjarigen en andere spontane kruidachtige soorten na 2-3 jaar gemaaid worden. Het maaisel moet worden afgevoerd en de bodem moet geschoffeld worden voor er overgegaan kan worden tot inzaai en/of aanplant van overblijvende kruidachtige soorten.



Figuur III.7: Inzaai van *Phacelia tanacetifolia* in een jonge aanplant van bomen en heesters. Facelia is een aantrekkelijke, nectarrijke, groenbemester die een sterke onkruidwerende werking heeft: hij bedekt de bodem en verhindert zo dat andere, ongewenste kruidachtige soorten de kop opsteken. *Phacelia* is een eenjarige pioniersoort en verdwijnt spontaan als de bodem niet verstoord wordt en de houtige gewassen dichtgroeien (Berlijn, Duitsland).

### Inzaaien en aanplanten van overblijvende Kruidachtigen

Zolang er nog veel licht op de bodem komt, is de introductie van **bosrandplanten** dikwijls meer succesvol dan die van echte bosplanten. In jonge houtige aanplantingen is er immers veel licht, bevat de bodem dikwijls grote hoeveelheden voedingsstoffen en weinig humus en schommelt de bodemvochtigheid soms sterk. Echte **bosplanten** kunnen meestal pas na 6-10 jaar worden aangeplant, als de bodem wat tot rust gekomen is en er voldoende schaduw is. Niettemin zijn er een aantal robuuste bosplanten die het even goed doen in de onderbegroeiing van jonge houtige aanplantingen als in rijpe bossen (tabel III.4). Zo zijn *Epimedium* en *Hosta* twee uitheemse genera die aangeplant kunnen worden in jonge houtige aanplanten, maar die het ook goed blijven doen als de kruinen zich meer sluiten. Veel soorten van het genus *Epimedium* (Elfenbloem) zijn langlevende soorten die weinig beheer vergen en het grootste deel van het jaar aantrekkelijk blijven. Sommige soorten komen wel traag op gang. Ze bloeien in het voorjaar. Het blad van de wintergroene soorten sterft af en kan in de lente onaantrekkelijk worden. Eventueel kan het daarom aan de rand van beplantingen worden verwijderd. *Epimediums* houden van een vochthoudende bodem met een open structuur. Bij te veel zonlicht kunnen ze verbranden. Hoewel ze via ondergrondse uitlopers soms grote oppervlakten bedekken, kunnen ze gemakkelijk gecombineerd worden met andere soorten (Hansen & Stahl 1993). *Hosta's* zijn doorgaans stevige planten die weinig beheer vergen. Ze hebben wel een vochthoudende, vruchtbare bodem nodig. *Hosta's* komen laat in het voorjaar tevoorschijn en zijn goed te combineren met vroege bloeiers zoals Holwortel (*Corydalis cava*), Bosanemoon (*Anemone nemorosa*) en Vingerhelmbloem (*Corydalis solida*) (Hansen & Stahl 1993). *Hosta's* zijn over het algemeen gevoelig voor

slakkenvraat. De meer dikbladige hybriden zoals *Hosta* 'June', 'Devon green', 'Halycon', 'Sum and Substance' en variëteiten van *Hosta sieboldiana* lijken tamelijk resistent te zijn tegen slakkenvraat. Eventueel kunnen in de jonge aanplanting ook soorten van de **open groenhabitat** worden toegepast. Naarmate de houtige begroeiing zich meer en meer sluit, zullen de soorten uit de open habitat en de bosrand verdwijnen en plaats laten aan de echte bosplanten.

**Bosrandplanten zaaien** zich meestal gemakkelijk uit en kunnen ingezaaid worden (vb. Look-zonderlook (*Alliaria petiolata*), Stinkende gouwe (*Chelidonium majus*), Dagkoekoeksbloem (*Silene dioica*) en Bosandoorn (*Stachys sylvatica*), Judaspenning (*Lunaria annua*), Donkere ooievaarsbek (*Geranium phaeum*)). Ze hebben vaak een persistente zaadvoorraad, waardoor ze soms lang na inzaai, bij geschikte omstandigheden, nog tot kieming kunnen komen. Omdat bosplanten zich over het algemeen gemakkelijker vegetatief dan via zaad verbreiden, worden de meeste **bosplanten** beter **aangeplant**.

Na introductie van een aantal soorten is het belangrijk om de beplanting de tijd te geven om te ontwikkelen. Zolang de beplanting niet gesloten is, is het belangrijk om eventuele ongewenste hardnekkige soorten zoals Zevenblad (*Aegopodium podagraria*) en Grote brandnetel (*Urtica dioica*) te wieden. Zo gauw de kruidlaag gesloten is, zullen deze soorten zich niet snel meer vestigen. Het beheer bestaat dan vnl. uit niets doen, aangevuld met selectief verwijderen van ongewenste zaailingen – dikwijls van houtige soorten of agressieve ongewenste soorten – indien nodig. Afgevallen bladeren mogen gewoon blijven liggen.

Tabel III.4: Soorten geschikt voor extensieve bodembedekking in jonge houtige aanplantingen (Hansen & Stahl 1993).

Schaduwtolerante zeggen en grassen	
<i>Carex morrowii</i>	
<i>Carex pendula</i>	Hangende zegge
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Ruwe smele
<i>Luzula sylvatica</i>	Grote veldbies
<i>Hakonechloa macra</i>	



### Lage soorten

<i>Epimedium perralderianum</i>	Elfenbloem
<i>Epimedium pinnatum</i> subsp. <i>colchicum</i>	
<i>Epimedium</i> x <i>perralchicum</i> 'Frohnleiten'	
<i>Epimedium</i> x <i>warleyense</i>	
<i>Lamium galeobdolon</i>	Gele dovenetel
<i>Lamium maculatum</i>	Gevlekte dovenetel
<i>Pachysandra terminalis</i>	
<i>Pulmonaria rubra</i>	
<i>Pulmonaria angustifolia</i>	
<i>Pulmonaria officinalis</i>	Gevlekt longkruid
<i>Pulmonaria saccharata</i>	
<i>Scutellaria altissima</i>	Groot glidkruid
<i>Symphytum grandiflorum</i>	
<i>Tiarella cordifolia</i>	
<i>Vinca minor</i>	Kleine maagdenpalm
<i>Waldsteinia geoides</i>	
<i>Waldsteinia ternata</i>	
<i>Hosta lancifolia</i>	
<i>Hosta</i> 'Snowflakes' (sieboldii)	

### Hoge soorten

<i>Artemisia lactiflora</i>	Witte bijvoet
<i>Astilbe chinensis</i>	
<i>Campanula latifolia</i>	Breed klokje
<i>Doronicum pardalianches</i>	Hartbladzonnebloem
<i>Gillenia trifoliata</i>	
<i>Digitalis ferruginea</i>	
<i>Digitalis purpurea</i>	Vingerhoedskruid
<i>Digitalis lutea</i>	Geel vingerhoedskruid
<i>Hosta</i> 'Aureomarginata'	
<i>Hosta</i> 'Elegans' (sieboldiana)	
<i>Hosta fortunei</i> (x) & hybriden	
<i>Hosta plantaginea</i> 'Grandiflora'	
<i>Hosta sieboldiana</i>	
<i>Hosta ventricosa</i>	





## 6 Kruidlaag van loofbossen en heestermassieven

Onder loofhoutbeplantingen op relatief rijke bodem kan zich een bodembedekkende onderbegroeiing ontwikkelen die zeer arbeidsextensief is. Het selectief verwijderen van ongewenste zaailingen – dikwijls van houtige of agressieve kruidachtige soorten – is dan de enige beheeringreep. Afgevallen bladeren blijven liggen. Als er voldoende licht op de bodem komt, of als hij kalkrijk is, kan de bodem ook in de zomermaanden een kruidlaag hebben.

Afhankelijk van de hoeveelheid licht die op de bodem terechtkomt, kunnen verschillende eindbeelden gecreëerd worden (Koster 2001) (tabel III.5):

- **Lage voorjaarsbeplanting + kale bodem tijdens de zomer:** Onder houtige beplantingen waar voldoende licht komt om voorjaarsflora te ontwikkelen, maar te weinig om een concurrentiekrachtige onderbegroeiing tijdens de zomer mogelijk te maken, kan een rijke voorjaarsbeplanting gerealiseerd worden zoals stinzenbeplantingen. Als richtlijn mag max. ca. 70% van de kruinen gesloten zijn of moet voldoende licht langs de zijkanten van de houtige beplanting tot op de bosbodem kunnen doordringen. Eventueel kunnen soorten worden aangeplant. Het beheer bestaat uit het weghalen van concurrerende kruidachtigen.
- **Voorjaarsbeplantingen + (half)hoge kruidachtige soorten tijdens de zomer:** In bossen waar meer licht is, ontstaat spontaan een (half)hoge onderbegroeiing tijdens late lente (vb. Fluitenkruid (*Anthriscus sylvestris*)). Deze soorten verschijnen gewoonlijk vanzelf en moeten niet geïntroduceerd worden. Het beheer kan bestaan uit niets doen; maar in veel gevallen zal het toch aangewezen zijn om, eventueel enkel langs de randen, maaibeheer uit te voeren.
- **Onderbegroeiing met grassen:** In bosjes met een open karakter (vb. omwille van veiligheid, doorkijk, uitzicht), kunnen onderbegroeiingen met veel gras ontstaan. Deze begroeiingen moeten sporadisch gemaaid worden (met afvoer van maaisel). In jonge aanplantingen op droge bodems is het beter om in de beginfase, na aanplant van de houtige planten, geen grassen of andere concurrentiekrachtige kruidachtige soorten toe te laten om te veel concurrentie met de jonge houtige soorten te vermijden. Na 2-3 jaar, als de houtige soorten goed aangeslagen zijn, kan wel een grazige onderbegroeiing ontwikkeld worden. Hierin kunnen soorten zoals Paardenbloem (*Taraxacum*), Pinksterbloem (*Cardamine pratensis*), Fluitenkruid (*Anthriscus sylvestris*) en Geel nagelkruid (*Geum urbanum*) ontwikkelen.
- **Klassieke 'bodembedekkers' als onderbegroeiing.** In de natuur komen planten die als 'bodembedekkers' in monoculturen worden aangeplant zelden alleen voor, met uitzondering van Klimop (III-A1.4). Dit bewijst dat een monobeplanting met groenblijvende 'bodembedekkers' ook beheer vereist (wieden). Op klei- en leembodems kan Gele dovenetel (*Lamium galeobdolon*) mooi aaneengesloten begroeiingen vormen. Op veeleer voedselarme bodems is vb. Bosaardbei (*Fragaria vesca*) meer geschikt. Op plekken waar Zevenblad (*Aegopodium podagraria*) spontaan opduikt, kan die perfect als bodembedekker worden gebruikt, eventueel in combinatie met stinzenplanten. Klimop als bodembedekker wordt besproken in III-A4.

In grote houtige bestanden, kan het interessant zijn om door structuurvariatie verschillende van bovenstaande eindbeelden naast elkaar te creëren.

Tabel III.6 geeft een aantal aantrekkelijke soorten weer die toegepast kunnen worden op verschillende standplaatsen.

Tabel III.5: Verschillende eindbeelden van kruidlagen onder loofbosjes.

#### Voorjaarsbeplanting



Wilde hyacint (*Hyacinthoides non-scripta*) (Oostende) (foto: Lies van Lierde).

#### Halfhoge onderbegroeiing



Fluitenkruid (*Anthriscus sylvestris*) (Britzer Garten, Berlin, Duitsland).

#### Grazige onderbegroeiing



Door selectief dunnen wordt het spontane berkenbestand transparant gelaten. Berken zijn relatief lichtdoorlatend en door de geringe dichtheid komt er ook langs de zijanten veel licht op de bodem (Natur-Park Schöneberger Südgelände, Berlin, Duitsland).

#### Laagblijvende, altijdgroene onderbegroeiing



Altijdgroene Kleine maagdenpalm (*Vinca minor*) in combinatie met Geel nagelkruid (*Geum urbanum*), Veelbloemige salomonszegel (*Polygonatum multiflorum*), Narcissus sp., Wijfjesvaren (*Athyrium filix-femina*), Gevlekt longkruid (*Pulmonaria officinalis*) en andere (J.P. Thijssepark, Amstelveen, Nederland). *Vinca minor* wordt veel toegepast in monobeplantingen, maar bedekt de bodem zelden volledig. Voor monobeplantingen is de plant enkel geschikt als er veel schaduw is en geen betreding.

Tabel III.6: Soorten voor verschillende bosstandplaatsen (Den Hengst & Londo 1993). Uitheemse soorten zijn aangeduid met UIT, ingeburgerde soorten met IN. Alle andere soorten zijn inheems.

Standplaats eigenschappen	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
Droog tot matig vochtig, voedselarm, Kalkarm, zand-, leem- of veenbodem	<i>Convallaria majalis</i>	Lelietje-van-dalen
	<i>Hieracium lachenalii</i>	Dicht havikskruid
	<i>Maianthemum bifolium</i>	Dalkruid
	<i>Solidago virgaurea</i>	Echte guldenroede
	<i>Teucrium scorodonia</i>	Valse salie
	<i>Vaccinium myrtillus</i>	Blauwe bosbes
	<i>Anemone ranunculoides</i>	Gele anemoon
	<i>Asarum europaeum</i> <sup>UIT</sup>	Mansoor
	<i>Campanula trachelium</i>	Ruig klokje
	<i>Galium odoratum</i>	Liebevrouwebedstro
	<i>Helleborus foetidus</i> <sup>UIT</sup>	Stinkend nieskruid
	<i>Hepatica nobilis</i> <sup>UIT</sup>	Leverbloempje
	<i>Lilium martagon</i> <sup>UIT</sup>	Turkse lelie
	<i>Melica uniflora</i>	Eenbloemig parelgras
<i>Mercurialis perennis</i>	Bosbingelkruid	
Droog tot matig vochtig, (matig) voedselrijk, kalkarm of kalkrijk	<i>Phyteuma nigrum</i>	Zwartblauwe rapunzel
	<i>Vinca minor</i>	Kleine maagdenpalm
	<i>Anemone nemorosa</i>	Bosanemoon
	<i>Arum maculatum</i>	Gevlekte aronskelk
	<i>Athyrium filix-femina</i>	Wijfjesvaren
	<i>Carex sylvatica</i>	Boszegge
	<i>Lamium galeobdolon</i>	Gele dovenetel
	<i>Milium effusum</i>	Bosgierstgras
	<i>Myosotis sylvatica</i>	Bosvergeet-mij-nietje
	<i>Polygonatum multiflorum</i>	Gewone salomonszegel
	<i>Primula vulgaris</i>	Stengelloze sleutelbloem
	<i>Pulmonaria officinalis</i>	Gevlekt longkruid
	<i>Ranunculus ficaria</i>	Speenkruid
	<i>Stachys sylvatica</i>	Bosandoorn
<i>Stellaria holostea</i>	Grote muur	

Standplaats eigenschappen	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
vochtig/voerassig, voedselarm, kalkarm, zand-, leem- of veenbodem	<i>Erica tetralix</i>	Gewone dophei
	<i>Molinia caerulea</i>	Pijpenstrootje
	<i>Potentilla erecta</i>	Tormentil
	<i>Viola palustris</i>	Moerasviooltje
	<i>Ajuga reptans</i>	Kruipend zenegroen
	<i>Astrantia major</i>	Zeeuws knoopje
	<i>Circaea lutetiana</i>	Groot heksenkruid
	<i>Geum rivale</i>	Knikkend nagelkruid
	<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Wilde hyacint
	<i>Impatiens noli-tangere</i>	Groot springzaad
Zomerdroge, voedselrijke leembodem	<i>Lamium galeobdolon</i>	Gele dovenetel
	<i>Lilium martagon</i>	Turkse lelie
	<i>Lysimachia nemorum</i>	Boswederik
	<i>Thelypteris palustris</i>	Moerasvaren
	<i>Veronica montana</i>	Bosereprijs
	<i>Bergenia cordifolia</i> <sup>UIT</sup>	Schoenlappersplant
	<i>Lithospermum purpurocaeruleum</i> <sup>UIT</sup>	Blauw parelgras
	<i>Chionodoxa luciliae</i> <sup>UIT</sup>	Boerenkrokus
	<i>Crocus tommasinianus</i> <sup>UIT</sup>	
	<i>Cyclamen coum</i> <sup>UIT</sup>	
	<i>Cyclamen hederifolium</i> <sup>UIT</sup>	Napolitaanse cyclamen
	<i>Dryopteris filix-mas</i>	Mannetjesvaren
	<i>Epimedium alpinum</i> <sup>UIT</sup>	
	<i>Epimedium pinnatum</i> <sup>UIT</sup>	
	<i>Eranthis hyemalis</i> <sup>IN</sup>	Winterkoniet
	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Amandelwolfsmelk
	<i>Hedera helix</i>	Klimop
	<i>Lamium galeobdolon</i>	Gele dovenetel
	<i>Luzula pilosa</i>	Ruige veldbies
	<i>Luzula sylvatica</i>	Grote veldbies
<i>Poa chaixii</i>	Bergbeemdgras	
<i>Symphytum grandiflorum</i> <sup>UIT</sup>		
<i>Vinca minor</i>		
<i>Waldsteinia geoides</i> <sup>UIT</sup>		
<i>Waldsteinia ternata</i> <sup>UIT</sup>		







(foto: Groendienst Gent - Eric Van De Velde)

## 7 Kruidlaag onder naaldbomen

Onder jonge naaldbomen is er amper kruidgroei mogelijk. In oudere naaldbossen is er iets meer licht en krijgen kruidachtigen meer kansen. Niettemin blijven het moeilijke groeiomstandigheden omwille van de dikwijls intense wortelconcurrentie, de dikke pakken strooisel en de zure bodem.

Veel **naaldbomen** hebben geen aantrekkelijke onderbegroeiing omdat ze jaarrond veel schaduw werpen. Ze groeien bovendien meestal op droge en arme bodems. Dit levert omstandigheden die het bijna onmogelijk maken voor kruidachtige planten om zich te vestigen of te handhaven. In oudere naaldbossen is de lichtintensiteit duidelijk hoger (vooral opvallend onder Grove dennenbossen), maar daar krijgen kruidachtigen meestal te maken met sterke concurrentie van het oppervlakkige wortelstelsel van de naaldbomen. Bovendien zijn bodems onder naaldbomen sterk zuur en laten dichte pakken naaldstrooisel weinig kruidachtigen toe.

Op bodems die rijk zijn aan ruwe humus en die vochthoudend, voedselarm en (matig) zuur zijn, kunnen volgende soorten, wel gemakkelijk stand houden: Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*), Dalkruid (*Maianthemum bifolium*), Lelietje-van-dalen (*Convallaria majalis*), Brede stekelvaren (*Dryopteris dilatata*), Witte klaverzuring (*Oxalis acetosella*), Blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*) en Rode bosbes (*V. vitis-idaea*). Aan boomvoeten en op greppelranden waar geen strooisel blijft liggen komen ook Ruige veldbies (*Luzula pilosa*), varens (vb. Brede stekelvaren (*Dryopteris dilatata*)) en mossen (vb. haarmossen (*Polytrichum* spp.)) voor.



## 8 Stinzenbeplantingen

Stinzenplanten zijn planten – vaak bosplanten en bolgewassen – waarvan de aanwezigheid binnen een bepaalde streek nagenoeg beperkt blijft tot oude landgoederen, kasteeldomeinen, boerenhoven, pastorietuinen, voormalige stadswallen of andere historische sites met een zekere cultuurhistorische waarde (Koningen & Hoogendam 2008).

## Ontwerp

### Geschikte uitgangssituatie

Stinzenplanten houden van voedselrijke, vochthoudende meestal kalkrijke bodems op niet te sterk beschaduwde plekken. Veel stinzenplanten groeien graag onder lindes omdat lindebomen met hun wortels kalk uit diepere bodemlagen naar boven halen en in hun bladeren inbouwen. Door het hoge kalkgehalte zijn lindebladeren goed en snel verteerbaar. Onder eiken verzuurt de bodem, zodat die minder geschikt is voor stinzenplanten (Koningen & Hoogendam 2008). Eveneens ongeschikt zijn bosjes die te voedselarm zijn en/of te sterk uitgedroogd (vb. humusarme zandgrond). In de natuur zijn colluviumsituaties de natuurlijke tegenhangers van de stinzenmilieus (Londo & Leys 1969).

Vrijwel alle groeiplaatsen voor stinzenplanten in België ontstonden door activiteiten van mensen. Door (vaak eeuwenlange) menselijke werkzaamheden zoals onderwerken van puin, compost, strooiselverwijdering, spitten... ontstaat een specifieke bodem: voedselrijk, luchtig met een kruimelstructuur (mull), vochtig en soms kalkrijk (Koningen & Hoogendam 2008). Het duurt tientallen jaren vooraleer uitgebreide stinzenbeplantingen tot stand komen. Ze worden dan ook het best met veel zorg behandeld. Voor instandhouding op lange termijn zijn traditionele beheertechnieken te verkiezen (figuur III.8). Jammer genoeg is dit economisch dikwijls niet haalbaar. Meer algemene informatie over stinzenplanten is te vinden in II-A1.



Figuur III.8: Fraaie onderbegroeiing met bosanemone in het park van het Kasteel van Poeke. Het voorkomen van Bosanemone (*Anemone nemorosa*) is gebonden aan oude bossen die vaak als hakhout of als middelhout beheerd werden. Het beheer bestaat uit een gefaseerde, maar continue bosverjonging door bestandswijze kapping van het hakhout met een rotatiecyclus van 10-20 jaar. De overstaanders (bomen) worden met veel langere omlooptijd beheerd (vb. 100-150 jaar). Doordat er tijdens de zomermaanden voldoende schaduw is, is de bodem hier kaal en vergt het beheer van deze onderbegroeiing geen verdere inspanning.

## Beplantingsconcept

Voor een natuurlijke uitstraling worden stinzenplanten bij voorkeur in grotere groepen aangeplant, niet op vaste afstanden, maar uitwaaiierend van plekken met hogere concentraties naar minder geconcentreerd. Het is goed de bollen op onderling relatief grote afstanden te zetten. De planten zullen relatief snel zelf de open plekken innemen door vegetatieve en generatieve vermenigvuldiging. Zaad van bol-, knol- en wortelstokgewassen heeft dikwijls drie jaar tijd nodig om tot bloei te komen. Een aangeplante bol groeit vaak in 10 jaar uit tot een volle pol die gedeeld kan worden (Koningen & Hoogendam 2008).

## Plantenkeuze

Tabel III.7 geeft een overzicht van de stinzenflora in Vlaanderen. Het is een heterogene groep planten, die ingedeeld kan worden in echte stinzenplanten en begeleidend soorten. De **echte stinzenplanten** kunnen verder opgesplitst worden in:

- **lokale stinzenplanten:** Soorten die in bepaalde delen van Vlaanderen (vrijwel) uitsluitend tot kasteelparken en aanverwante milieus beperkt zijn, maar die elders in Vlaanderen of in de aangrenzende streken ook in natuurlijker milieus voorkomen. Bij vestiging van deze soorten hebben vermoedelijk zowel de natuurlijke verbreiding als de aanplant gespeeld. Ze behoren overigens zonder veel twijfel tot de inheemse Vlaamse flora.
- **Vlaamse stinzenplanten:** Soorten waarvan het natuurlijke verspreidingsgebied (vrij) ver van Vlaanderen ligt en die reeds geruime tijd door de mens zijn ingevoerd; ze zijn ingeburgerd.

**Begeleidende soorten** komen veelvuldig voor in stinzenmilieus, maar ze kunnen ook daarbuiten voorkomen, zij het meestal minder abundant. Het gaat om inheemse soorten, die zich spontaan hebben gevestigd en die vaak karakteristiek zijn voor bossen op voedselrijke grond. Dikwijls wijzen ze op een hogere bodemvruchtbaarheid, vb. Zevenblad (*Aegopodium podagraria*), Fluitenkruid (*Anthriscus sylvestris*), Hondsdraf (*Glechoma hederacea*), Robertskruid (*Geranium robertianum*) en Speenkruid (*Ranunculus ficaria*).

Volgende soorten breiden zich snel uit en kunnen tegen een stootje waardoor ze gemakkelijk toepasbaar zijn in openbaar groen: Boerenkrokus (*Crocus tommasinianus*), Sneeuwkllokje (*Galanthus nivalis*), Daslook (*Allium ursinum*), Vingerhelmbloem (*Corydalis solida*), Maarts viooltje (*Viola odorata*), Speenkruid (*Ranunculus ficaria*), Winterakoniet (*Eranthis hyemalis*), Wilde hyacint (*Hyacinthoides non-scripta*)<sup>13</sup>, Muskuskruid (*Adoxa moschatellina*), Bosvergeet-mij-nietje (*Myosotis sylvatica*) en Lievevrouwebedstro (*Galium odoratum*) (Koster 2001).

<sup>13</sup> De Wilde hyacint (*Hyacinthoides non-scripta*) van historische sites wordt wel vaak verward met de Spaanse hyacint (*Hyacinthoides hispanica*), een agressieve uitheemse soort waarvan de hybriden met Wilde hyacint bijzonder groeikrachtig zijn en een gevaar vormen voor de wildehyacintpopulaties.

Tabel III.7: Overzicht van de in Vlaanderen min of meer courante stinzenplanten (Hermy 1990). Drie categorieën zijn onderscheiden: lokale stinzenplanten (lok), Vlaamse stinzenplanten (VI) en begeleidende soorten (begel).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Categorie
<i>Aegopodium podagraria</i>	Zevenblad	begel
<i>Alliaria petiolata</i>	Look-zonder-look	begel
<i>Anemone nemorosa</i>	Bosanemoon	begel
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Fluitenkruid	begel
<i>Arum italicum</i>	Italiaanse aronskelk	VI
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Boskortsteel	begel
<i>Campanula latifolia</i>	Breed klokje	VI
<i>Carex sylvatica</i>	Boszegge	begel
<i>Chinodoxa siehei</i>	Grote sneeuwroem	-
<i>Circaea lutetiana</i>	Groot heksenkruid	VI
<i>Convallaria majalis</i>	Lelietje-van-dalen	lok
<i>Corydalis solida</i> *	Vingerhelmbloem	lok
<i>Crocus tommasinianus</i>	Boerenkrokus	-
<i>Crocus vernus</i>	Bonte krokus	-
<i>Dactylis glomerata</i>	Gewone kropaar	begel
<i>Digitalis purpurea</i>	Vingerhoedskruid	lok
<i>Doronicum pardalianches</i>	Hartbladzonnebloem	VI
<i>Eranthis hyemalis</i>	Winterakoniet	VI
<i>Galanthus nivalis</i> (incl. G.n. 'Flore Pleno')	Sneeuwlokje	VI
<i>Galium odoratum</i>	Lievevrouwebedstro	lok
<i>Geranium phaeum</i>	Donkere ooievaarsbek	lok
<i>Geum urbanum</i>	Geel nagelkruid	begel
<i>Glechoma hederacea</i>	Hondsdrif	begel
<i>Hesperis matronalis</i>	Damastbloem	VI
<i>Hyacinthoides hispanica</i>	Spaanse hyacint	VI
<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Wilde hyacint	lok
<i>Mibora minima</i>	Dwerggras	lok
<i>Muscari botryoides</i>	Blauwe druifjes	-
<i>Narcissus poeticus</i>	Witte narcis	-
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Gewone vogelmelk	begel
<i>Pentaglottis sempervirens</i>	Overblijvende ossentong	VI
<i>Poa trivialis</i>	Ruw beemdgras	begel
<i>Prunus padus</i>	Gewone vogelkers	lok
<i>Pulmonaria officinalis</i>	Gevlekt longkruid	lok
<i>Ranunculus ficaria</i>	Speenkruid	begel

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Categorie
<i>Ribes uva-crispa</i>	Kruisbes	begel
<i>Saxifraga granulata</i>	Knolsteenbreek	lok
<i>Scilla sibirica</i>	Oosterse sterhyacint	-
<i>Tulipa sylvestris</i>	Wilde tulp	VI
<i>Veronica hederifolia</i>	Klimopereprijs	begel
<i>Vinca major</i>	Grote maagdenpalm	VI
<i>Vinca minor</i>	Kleine maagdenpalm	lok
<i>Viola odorata</i>	Maarts viooltje	begel

\*: tot op heden is alleen deze helmblom in Vlaanderen vastgesteld; Holwortel (*Corydalis cava*) komt wel frequent voor als stinzenplant in Nederland.

## Beheer

### Stinzenmilieus in stand houden

Omwille van de cultuurhistorische waarde van stinzenbeplantingen, zijn sommige maatregelen te verantwoorden om de stinzenbeplanting te behouden hoewel ze in het kader van de visie Harmonisch Park-en Groenbeheer voor andere beplantingen niet wenselijk zijn (vb. bodembewerking).

Sommige auteurs (Koningen & Hoogendam 2008) raden aan om elke 4-5 jaar tussen oktober en januari een mengsel van organische en minerale materialen over de bodem te strooien en ondiep onder te werken: een mengsel van compost, goed verteerd boomblad, oude koemest, fijn kalkkrijg puin, schelpen, doorgevroren sloot- en vijverbagger bestaande uit oud boomblad. Dit is gunstig voor het bacterie- en dierenleven in de bodem, wat op zijn beurt de bodemmenging en bodemstructuur ten goede komt. Zo blijft een lichte, luchtige, relatief voedselrijke bodem behouden. Volgens Heilien Tonckens (mond. meded.) is dit doorgaans echter niet nodig, en blijven stinzenmilieus heel lang stand houden door enkel in het najaar te zorgen dat er wat afgestorven blad blijft liggen.

Soorten die zware bolnesten gevormd hebben, kunnen worden opgerooid, gedeeld en terug geplant. Dit vitaliseert de planten die achterblijven en bevordert hun bloei. Tegelijkertijd levert deze bewerking nieuw plantgoed op (Koningen & Hoogendam 2008). Toch is dit niet essentieel voor het voortbestaan van de stinzenbeplanting (H. Tonckens, mond. meded.). Door de grondbewerking krijgen de bollen en knollen wat meer ruimte. Ook wordt meer lucht (dus zuurstof) in de bovenlaag van de grond gebracht, wat van belang is voor de strooiselvertering en voor het behoud van het pakket milde humus (Koningen & Hoogendam 2008). Soorten met heel kleine bolletjes of knolletjes worden het best met grond en al opgetild en verdeeld (vb. Bosgeelster (*Gagea lutea*), Bonte krokus (*Crocus vernus*), Winterakoniet (*Eranthis hyemalis*)). De grond moet op de nieuwe plek zo aangebracht worden dat de bollen op de oorspronkelijke diepte komen te zitten. De plekken waar grond werd weggenomen, moeten weer worden aangevuld met vergelijkbare grond. Het is handig om tijdens de groei-periode oprooiplekken te markeren. Wanneer de bollen in rust zijn en er bovengronds niets meer te zien is, is het moeilijk in te schatten waar opgerooid moet worden. Sneeuwkllokjes (*Galanthus nivalis*) zijn de enige stinzenplanten die verplanting tijdens de groei- en bloeiperiode verdragen.

Voor het behoud van stinzenbeplantingen moet erover gewaakt worden dat er voldoende licht op de bodem terechtkomt. Eventueel is dunnen of snoeien van houtige gewassen noodzakelijk. Deze ingrepen moeten geleidelijk gebeuren omdat stinzenbeplantingen moeilijk plotse, sterke veranderingen in hun milieu verdragen. Het beheer moet daarom regelmatig opgevolgd worden.

De meeste stinzenplanten hebben geen probleem met afgevallen boomblad. Meestal helpen drogend weer zoals vorst en wind, vogels en andere dieren mee om er een luchtig deken van te maken waar de planten in het voorjaar doorheen kunnen groeien. Sommige soorten verdragen echter geen dikke pakken blad en het ruimen van afgevallen bladeren is noodzakelijk om deze soorten te behouden. Dit is onder meer het geval bij Knikkende vogelmelk (*Ornithogalum nutans*), Lievevrouwebedstro (*Galium odoratum*) en Donkere ooievaarsbek (*Geranium phaeum*). Voor het kiemen van zaden hebben alle stinzenplanten open grond nodig.

Stinzenplanten zijn zeer gevoelig voor bodemverdichting. Betreding of lichte machines zijn nadelig voor groei, conditie en ontwikkeling van stinzenplanten. Bodemverdichting moet te allen prijze vermeden worden (Koningen & Hoogendam 2008).

### **Verwijderen van ongewenste soorten**

Op voedselrijke plekken kunnen competitieve soorten zoals Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Zevenblad (*Aegopodium podagraria*), Fluitenkruid (*Anthriscus sylvestris*), Kruidende boterbloem (*Ranunculus repens*) en Gewone berenklauw (*Heracleum sphondylium*) stinzenbeplantingen bedreigen. Deze soorten moeten binnen de perken gehouden worden door wieden en/of maaien.

Zo geven dichte fluitenkruidbegroeiingen wortel- en lichtconcurrentie aan Vingerhelmbloem (*Corydalis solida*) en Holwortel (*C. cava*) waardoor de zaadrijping en afrijping van deze soorten in het gedrang komen. Een eerste wiedebeurt van het Fluitenkruid gebeurt dus al vroeg in het voorjaar. Dit moet herhaald worden zolang noodzakelijk. Als het Fluitenkruid te zwaar geworden is om gewoon te wieden, kan de plant ook afgestoken worden door met een schop, schuin naar beneden, de wortels diep af te steken. Dit geeft de minste bodemverstoring. Eventueel kan een beetje Fluitenkruid behouden worden om de beplanting interessant te houden na de bloei van de vroege voorjaarsbloeiers. Ook Ridderzuring en Gewone berenklauw kunnen beter afgestoken worden. Grote brandnetel wordt direct na de winter aangepakt. De planten staan dan los, bijna bovenop de grond waardoor ze gemakkelijk met een riek kunnen verwijderd worden.

### **Beschermen van stinzenbeplantingen bij bodemwerken**

Bij grote werkzaamheden op plekken met stinzenbeplantingen, kan de grondlaag met bollen afgegraven, bewaard en na de werkzaamheden weer teruggeplaatst worden. Dit afgraven kan enkel gebeuren tijdens de rustperiode van de planten. Als de werken langer dan zes maanden duren, moeten de bollen in de oude laagdikte worden bewaard. Hiervoor kan de grond op een fijnmazig gaas of doek geplaatst worden. De meeste bol-, knol- en vooral wortelstokgewassen verdragen geen grondophopingen van meer dan 10 cm dik (Koningen & Hoogendam 2008).





# Deel III

## B Groenhabitat bosrand

+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+



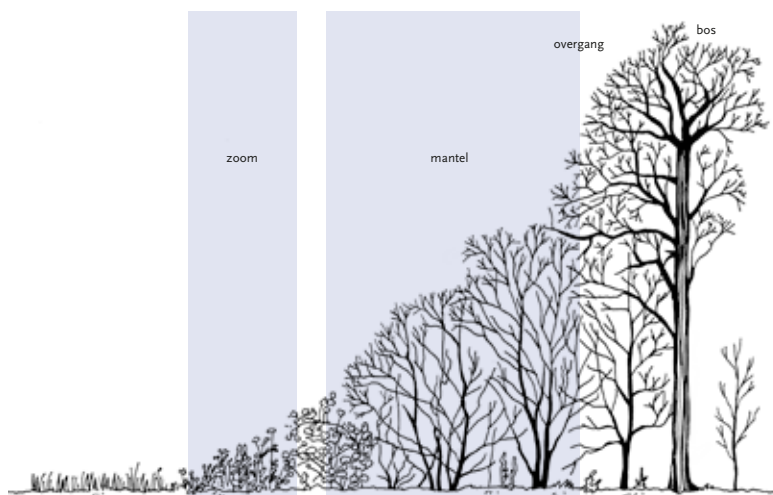


## B Groenhabitat bosrand

### 1 Kenmerken van de groenhabitat bosrand

Bosranden vormen de overgang tussen bos en open terrein. Het zijn min of meer lijnvormige elementen. Een goed ontwikkelde bosrand bestaat meestal uit een mantel met voornamelijk struiken, dicht tegen het bos aan en een zoom met voornamelijk hogere, meerjarige, kruidachtige soorten. De zoom vormt de overgang naar open vegetaties (figuur III.9). Mantels zijn minstens een paar meter breed, zomen minstens een halve meter (Stortelder *et al.* 2001). Voor goed ontwikkelde bosranden is echter veel meer ruimte nodig.

De omstandigheden aan de bosrand lijken op die in het bos, maar er is meer licht: kruidachtigen in de bosrand ondergaan invloed van de naburige bomen (vb. wortelcompetitie, bladval), de bodem is er meer humeus en de bodem- en luchtvochtigheid is er lager dan in het bos (Murcia 1995). De vegetatie is in de bosrand gewoonlijk ook dichter; de grotere bladoppervlakteindex en vegetatieruwheid zorgen er ook voor dat stikstofdepositie er groter is dan elders. Die intermediaire omstandigheden met een mix van kenmerken van open en gesloten standplaatsen maken dat de biodiversiteit in bosranden gewoonlijk beduidend hoger is dan erbuiten (II-A3.3). Een groot verschil met de groenhabitat 'bos' is dat bosranden meer dynamische milieus zijn. De groei van de houtige soorten (o.m. zijdelingse groei) en de ontwikkeling van hun bladerdek zorgen ervoor dat de standplaatseigenschappen voortdurend veranderen. Bosranden die spontaan ontwikkelen, schuiven op: de mantel ontwikkelt tot bos, de zoom tot mantel en een nieuwe zoom wordt gevormd.



Figuur III.9: Doorsnede van een goed ontwikkelde bosrand met mantel en zoom (Stortelder *et al.* 2001).

Er is een groot verschil tussen bosranden die naar het **noorden** of het **zuiden** georiënteerd zijn. In het noordelijk halfrond zijn bosranden die op het zuiden gericht zijn veel warmer. Ze hebben een lagere luchtvochtigheid. Noordgerichte bosranden krijgen enkel indirect licht en vertonen veel meer gelijkenissen met echte boscondities (figuur III.10). Die verschillen vertalen zich ook in de soortensamenstelling van flora en fauna. In zuidgerichte bosranden komen doorgaans meer warmteminnende soorten voor, in noordgerichte bosranden meer mossen en varens, die een hogere luchtvochtigheid verkiezen.

Terreinen met verspreid staande bomen en struiken (kroonsluiting lager dan ca. 60%, cf. Stortelder *et al.* 2001) worden gekenmerkt door een mozaïek aan standplaatsen die van open tot gesloten variëren. Dergelijke ‘bosrandmozaïeken’ bieden mogelijkheden voor een grote diversiteit aan planten en dieren. Het zijn vooral beschutte en warmere plekken die bijdragen aan een verhoging van de soortenrijkdom, in het bijzonder van insecten en spinachtigen. Naarmate het bos meer open is, vervaagt het contrast tussen bos en open ruimte.



Figuur III.10: Noordelijke bosrand met min of meer permanente schaduw (links) en zuidelijke, zonnige bosrand (rechts) (Hansen & Stahl 1993).

## 2 Kenmerken van kruidachtige bosrandplanten

Bosranden zijn relatief dynamische milieus. De soorten die er voorkomen, moeten zich dan ook kunnen aanpassen aan veranderende omstandigheden en snel een geschikt plekje vinden. Veel soorten die er voorkomen, hebben een kruipende of klimmende groeivorm waardoor ze, samen met de ontwikkeling van het bladerdek van de houtige vegetatie, opschuiven (vb. Boslathyrus (*Lathyrus sylvestris*), Blauw parelzaad (*Lithospermum purpureocaeruleum*), *Geranium macrorrhizum*, *Geranium x magnificentum*)).

Door de grote variatie aan standplaatseigenschappen kunnen bosranden veel verschillende soorten planten herbergen. Op lichtere plekken komen eerder grote, stevige, groepenvormende soorten voor die meer kenmerkend zijn voor open habitats op wat voedselrijkere bodems. Op meer donkere plekken komen soorten voor die eerder kenmerkend zijn voor bossen. Ook veel stinzenplanten doen het uitstekend in bosranden. Volgende aantrekkelijke planten komen veel voor in bosranden: Grote muur (*Stellaria holostea*), Gewone salomonszegel (*Polygonatum multiflorum*), Dalkruid (*Maianthemum bifolium*), Bosanemoon (*Anemone nemorosa*), Echte guldenroede (*Solidago virgaurea*), Stengelloze sleu-

telbloem (*Primula vulgaris*) en Weegbreezonnebloem (*Doronicum plantagineum*) (figuur III.11). Veel geliefde tuinplanten vinden hier hun oorsprong en optimale standplaats (vb. diverse soorten binnen de genera *Geranium*, *Campanula*, *Aconitum*, *Astrantia*, *Aquilegia*, *Phlox*, *Dicentra*, *Hemerocallis*, *Ligularia*, *Anemone*, *Helleborus*). De bloei is het uitbundigst in de late lente of voorzomer. Verschillende soorten bloeien echter ook tot laat in de herfst (den Hengst en Londo 1993). Bosrandplanten zijn allemaal in meer of mindere mate bestand tegen wortelconcurrentie en bladval van houtige soorten. Sommige houtige soorten laten geen rijke onderbegroeiing of bosrandontwikkeling toe omdat ze te veel licht-, voedsel- of waterconcurrentie vormen of omdat hun bladstrooisel een aantal groeiremmende stoffen produceert (vb. Notelaar (*Juglans regia*)).






Figuur III.11: Weegbreezonnebloem (*Doronicum plantagineum*) is in Nederland een stinzenplant met wortelstokken die typisch is voor vochtige, humeuze bosranden (J.P.Thijsssepark, Amstelveen, Nederland).

### 3 De groenhabitat bosrand in openbaar groen

In openbaar groen zijn goed ontwikkelde bosranden met een mantel en zoom soms terug te vinden in parken. Ze zijn echter zeldzaam. Meestal zijn de overgangen tussen bosjes en open ruimte zeer scherp: speel- en ligweiden worden tot tegen bosjes gemaaid of bosjes worden omgeven door een kraag van heesters zonder zoom. Veel onderbegroeiingen van kleinere houtige beplantingen hebben meer weg van bosranden dan van bossen door de zijdelingse lichtinval (vb. boomspiegels). In dit deel worden zomen, de beplanting van boomspiegels en schaduwborders besproken (tabel III.8).

Tabel III.8: Verschillende toepassingen van de habitat bosrand.

Eindbeeld	Omschrijving	Beheer-niveau	Verwijzing
Zoom			
	<p>Zomen zijn een speciaal geval van ruigten. Het zijn lijnvormige groenelementen die de overgang vormen van grasland naar struikgewas of bos. Het zijn dynamische beplantingen die meestal spontaan of door inzaai ontwikkelen. Gewoonlijk zijn ze beter ontwikkeld op eerder voedselrijke standplaatsen met wat strooisel.</p>	Niveau 2	III-B-4
Beplanting van boomspiegels			
	<p>Beplantingen van boomspiegels kunnen tot mooie resultaten leiden op voorwaarde dat de beplanting aan niet te veel stress onderhevig is. Ze fleuren het straatbeeld op en kunnen betreding ontmoedigen (Gevlekte dovenetel (<i>Lamium maculatum</i>), Gent).</p>	Vanaf niveau 2	III-B5
Schaduwborder			
	<p>Beplanting met meerjarige soorten in de (half)schaduw waarbij de sierfunctie centraal staat.</p>	Vanaf niveau 2	III-B-6

Veel bosrandplanten verspreiden zich via rhizomen en uitlopers om met de ontwikkeling van de bomen en struiken mee op te schuiven. Deze eigenschap maakt dat verschillende bosrandplanten ingezet kunnen worden als bodembedekkende planten in monobepantingen (II-B.1-3.2). Door hun groeiwijze kunnen ze vrij snel een plantvak vullen. De meeste soorten doen het voornamelijk goed op relatief voedselrijke, vochthoudende bodems.

Net als bij alle beplantingen zijn de standplaatseigenschappen, het gewenste eindbeeld en beheer-niveau bepalend voor het ontwerp. Bosrandbeplantingen kunnen dynamisch of statisch zijn en een natuurlijke of culturele uitstraling hebben. Bij de keuze van kruidachtigen moet een onderscheid gemaakt worden tussen **zuidelijke** en **noordelijke** bosranden en bosrandmozaïeken (zie hoger) en bosranden van **jonge** houtige aanplantingen of **volgroeide** houtige soorten. De rand van een jonge houtige aanplanting heeft meer overeenkomsten met de groenhabitat 'open ruimte' dan met de groenhabitat 'bosrand'. Sommige bosrandsoorten zullen in dergelijke omstandigheden niet optimaal gedijen.





## 4 Zomen

Zomen zijn een speciaal geval van ruigten en ze komen (goed ontwikkeld) voor op eerder voedselrijke standplaatsen met wat strooisel. Het zijn, in het meest typische geval, lijnvormige groenelementen die de overgang vormen van grasland naar struikgewas of bos.





Figuur III.12: Zoom (beheerniveau 2) op rijke bodem met o.m. Dagkoekoeksbloem (*Silene dioica*), Kruipe boterbloem (*Ranunculus repens*), Bosvergeet-me-nietje (*Myosotis sylvatica*) en Grote brandnetel (*Urtica dioica*).

Zomen bestaan uit een mix van graslandplanten, ruigtekruiden en bosplanten en bevatten meestal een beperkt aantal soorten die typisch zijn voor dit overgangsstadium (tabel III.9). Volgende soorten komen veel voor in bosranden: Fluitenkruid (*Anthriscus sylvestris*), Weegbreezonnebloem (*Doronicum plantagineum*), Robertskruid (*Geranium robertianum*), Geel nagelkruid (*Geum urbanum*), Gevlekte dovenetel (*Lamium maculatum*), Grote muur (*Stellaria holostea*), Dagkoekoeksbloem (*Silene dioica*) en Wilde judaspenning (*Lunaria rediviva*). Bij zuidgerichte bosranden zonder mantel maar waarbij er geen dicht bladerdek is dat het licht afschermt, kan de zon bij lage stand tot diep in het bos doordringen en kan de zoomvegetatie tot ver in het bos voorkomen (Stortelder *et al.* 2001). Meer informatie over de ecologie, de ontwikkeling, de soortensamenstelling en het beheer van (half) natuurlijke bosranden is te vinden in o.m. Stortelder *et al.* (2001).

Tabel III.9: Karakteristieke planten voor natuurlijke zomen op verschillende bodemtypes (gewijzigd naar Stortelder *et al.* 2001).

Zandbodem		Klei- en leembodem		Natte bodem	
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Gewone agrimonie	<i>Alliaria petiolata</i>	Look-zonderlook	<i>Filipendula ulmaria</i>	Moerasspirea
<i>Hieracium umbellatum</i>	Schermhavikskruid	<i>Aegopodium podagraria</i>	Zevenblad	<i>Valeriana repens</i>	Echte valeriaan
<i>Hieracium lachenalii</i>	Dicht havikskruid	<i>Chaerophyllum temulum</i>	Dolle kervel	<i>Silene dioica</i>	Dagkoekoeksbloem
<i>Hieracium sabaudum</i>	Boshavikskruid	<i>Cruciata laevipes</i>	Kruisbladwalstro	<i>Hypericum tetrapterum</i>	Gevleugeld hertshooi
<i>Pteridium aquilinum</i>	Adelaarsvaren	<i>Torilis japonica</i>	Heggendoornzaad		
<i>Teucrium scorodonia</i>	Valse salie				

Zomen kunnen **spontaan** ontwikkeld, **ingezaaid** of **aangeplant** worden. Spontane ontwikkeling is vooral geschikt voor brede, open bosranden en resulteert meestal in een begroeiing met veel structuurvariatie. Om de bloemenrijkdom te vergroten, kan eventueel een combinatie van spontane ontwikkeling met inzaai en/of aanplant gebeuren, waarna de beplanting verder spontaan mag evolueren. Zo kunnen bol- en knolgewassen aangeplant worden om in het voorjaar wat meer kleur te krijgen. Ook hierbij moet rekening gehouden worden met het verschil tussen zuidelijke en noordelijke bosranden. In zuidelijke bosranden moeten soorten gekozen worden die beter tegen droogte kunnen in de zomer. Planten voor noordelijk gerichte bosranden moeten minder droogteresistent zijn (tabel III.10). Aanplanten is aangewezen als een snel en voorspelbaar eindbeeld gewenst is. Zomen moeten om de 2-3 jaar gemaaid worden (met afvoer van het maaisel) om verruiging en opslag van houtige soorten tegen te gaan. Eventueel kunnen bijkomende beheermaatregelen gewenst zijn zoals wieden, bijplanten...

Tabel III.10: Enkele bol- en knolgewassen voor bosranden (gewijzigd naar Hansen & Stahl 1993).

Zuidelijk gerichte bosrand		Noordelijk gerichte bosrand	
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Chionodoxa luciliae</i>	Grote sneeuwroem	<i>Corydalis cava</i>	Holwortel
<i>Muscari botryoides</i>	Blauwe druifjes	<i>Galanthus nivalis</i>	Sneeuwklokje
<i>Ornithogalum nutans</i>	Knikkende vogelmelk	<i>Leucojum vernum</i>	Lenteklokje
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Gewone vogelmelk	<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Wilde hyacint
<i>Crocus</i> spp.			
<i>Narcis</i> spp.			





## 5 Beplanting van boomspiegels

Een boomspiegel is de zone rondom de stam van een boom die toegankelijk is voor lucht en water. De boomspiegel is best minstens zo groot als de kruin van de boom.

## Omschrijving

Een boomspiegel is de zone direct rondom de stam van een boom die 'toegankelijk' is voor lucht en water. Het is belangrijk dat deze zone minstens zo groot is als de kruin van de boom. Grote boomspiegels of boomstroken zijn noodzakelijk om bomen de kans te geven oud te worden (ANB 2008). In de praktijk zijn ze echter meestal veel te klein. Op plekken waar de boomspiegel voor voetgangers of zelfs wagens betreed- of berijdbaar moet zijn, worden soms boomroosters of andere waterdoorlaatbare verhardingen aangebracht om de boomspiegel open te houden. Op andere plekken kunnen boomspiegels beplant worden met houtige of kruidachtige soorten.

Boomspiegelbeplantingen hebben een ecologische waarde, ze verminderen onkruidgroei en maaischade aan bomen (figuur III.13) en hebben dikwijls ook een aanzienlijke esthetische waarde. Ze schermen de bodem af en maken hem minder compact. Soms verhinderen ze of werken ze ontradend voor betreding, dumpen van afval en hondenpoep. In ieder geval vallen hondenpoep en zwerfvuil minder op in een beplante boomspiegel dan in een kale boomspiegel.



Figuur III.13: Hogere beplantingen in boomspiegels van solitaire bomen of kleine bomengroepen die in grote grasvelden staan, beschermen de bomen tegen maaischade en betreding (Parc Matisse, Rijsel, Frankrijk).

## Standplaatseigenschappen in boomspiegels

Planten die in boomspiegels toegepast worden, krijgen meestal heel wat te verduren. Kruidachtige soorten in boomspiegels hebben, net als planten in de onderbegroeiing van bosjes en struiken, doorgaans te kampen met lichtgebrek en zomerdroogte. De wortels van de bomen zijn een gedegen concurrent voor water en voedingsstoffen. Soms laat de bodemstructuur te wensen over door een dichte wortelgroei onder de boom. Soms verzamelt bij neerslag het water zich op deze plaatsen. Boomspiegels langs straten of op drukke plekken krijgen dikwijls veel betreding of zelfs geparkeerde

wagens te verduren. Ook een verhoogde blootstelling aan strooizout en/of hondenpoep komen vaak voor. Soms worden bij het sneeuwruimen dikke pakken sneeuw in boomspiegels aangebracht. En in sterk versteende omgeving is er sprake van stralingswarmte van de omliggende verharding. Ten slotte is de bodem er vaak met nutriënten aangerookt. Door dat alles zijn boomspiegels geen gemakkelijke standplaatsen voor planten.

### Ontwerp en plantenkeuze

Verhoogde boordstenen kunnen de planten beschermen tegen externe omgevingsfactoren (opspattend zout, betreding). De verhoogde boomspiegels moeten reeds bij de aanplant van de bomen voorzien worden; bomen mogen niet zomaar worden aangeaard. Om beplantingen van boomspiegels te beschermen tegen betreding, kunnen ze ook met een hek of lage boord afgeboord worden (figuur III.14).

Zowel spontane ontwikkeling als aanplant komen in aanmerking. De situatie en het type boomspiegel bepalen welke soorten het meest geschikt zijn. Dikwijls worden groenblijvende heesters of een mono-beplanting van kruidachtige soorten gebruikt, maar gemengde beplantingen zijn uiteraard ook mogelijk (figuur III.15). Tabel III.11 geeft enkele soorten die geschikt zijn voor boomspiegels.



Figuur III.14: Een eenvoudige, lage metalen band rond de boomspiegel ontmoedigt het parkeren van fietsen tegen de boom en beschermt zo de spontane plantengroei in de boomspiegel (Berlijn, Duitsland).

Tabel III.11: Kruidachtigen voor diverse boomspiegels, in functie van de lichtintensiteit (enigszins gewijzigd naar Hofmann 2007). x = geschikt, (x) = matig geschikt. Lichte boomspiegels: rondom jonge bomen of halfvolwassen bomen met smalle of zeer open kronen. Halfdonkere boomspiegels: rondom halfvolwassen bomen van gemiddelde breedte en dichtheid. Donkere boomspiegels: rondom volwassen bomen met (half) brede kronen. Zeer donkere boomspiegels: rondom zeer grote volwassen bomen met brede, dichte en vaak niet opgekroonde kronen (Hofmann 2007).

	Licht	Halfdonker	Donker	Zeer donker
<i>Acanthus mollis</i>	x	x		
<i>Ajuga reptans</i>		x	x	x
<i>Alchemilla mollis</i>	x	x		
<i>Anchusa azurea</i>	x			
<i>Arum italicum</i>			x	x
<i>Asarum europaeum</i> en <i>A. caudatum</i>			(x)	x
<i>Athyrium filix-femina</i>			x	x
<i>Bergenia cordifolia</i>		(x)	(x)	x
<i>Lithospermum purpurocaeruleum</i>	x	x	x	x
<i>Carex morrowii</i>		x	x	
<i>Carex pendula</i>			(x)	x
<i>Convallaria majalis</i>			x	x
<i>Epimedium grandiflorum</i> e.a.		x		
<i>Epimedium x perralchicum</i> 'Frohnleiten'			x	x
<i>Epimedium rubrum</i>			x	x
<i>Epimedium x versicolor</i> 'Sulphureum'			x	x
<i>Euphorbia amygdaloides</i> var. <i>robbiae</i>			x	x
<i>Festuca gautieri</i>	x			
<i>Geranium endresii</i>		x		
<i>Geranium macrorrhizum</i>		(x)	x	x
<i>Geranium phaeum</i>			x	
<i>Geranium nodosum</i>		(x)	(x)	x
<i>Hemerocallis</i> spp.	x	x		
<i>Hosta plantaginea</i>			x	x
<i>Hosta sieboldiana</i>			x	x
<i>Lamium galeobdolon</i>			x	x
<i>Luzula sylvatica</i>			x	x
<i>Matteuccia struthiopteris</i>			(x)	x
<i>Pachysandra terminalis</i>			x	x
<i>Pennisetum alopecuroides</i>	x			
<i>Pulmonaria angustifolia</i>		x		
<i>Sedum floriferum</i>	x			
<i>Sedum spurium</i>	x			
<i>Sedum spectabile</i>	x			

	Licht	Halfdonker	Donker	Zeer donker
<i>Sedum hybridum</i>	(x)	x		
<i>Solidago caesia</i>	x			
<i>Solidago</i> 'Ducky'	x			
<i>Solidago flexicaulis</i>	x			
<i>Solidago sphacelata</i>	x			
<i>Symphytum azureum</i>	x	x		
<i>Symphytum grandiflorum</i>		x	x	x
<i>Tiarella cordifolia</i>			x	x
<i>Trachystemon orientalis</i>			(x)	x
<i>Vinca minor</i>			x	x
<i>Waldsteinia ternata</i>			x	x





Figuur III.15: Verschillende beplantingen van boomspiegels.  
 Eerste rij = statische beplantingen. Links: Monobeplanting van *Hypericum calycinum*; een bodembedekkende dwergheester met spreidende wortels en wortelende takken. Hij is op beschutte plaatsen altijdgroen. Midden: monobeplanting met *Pachysandra terminalis* (foto: Velt). Rechts: Robuuste, statische gemengde beplanting met o.m. *Helleborus*.  
 Tweede rij = dynamische gemengde beplantingen. De laatste foto toont een initiatief van particulieren (foto: Fris in het Landschap).

### Adoptie van boomspiegels

In verschillende gemeenten wordt de 'adoptie' van boomspiegels aangemoedigd of getolereerd. Het idee is dat bewoners de boomspiegel voor hun eigen deur zelf aanleggen en onderhouden, al dan niet aan de hand van advies van de gemeente. Voor het slagen van dergelijke initiatieven is een goede begeleiding en regelmatige controle door de gemeente noodzakelijk. Burgers en gemeente hebben dan een gedeelde verantwoordelijkheid. Het voordeel van adoptie van boomspiegels is de grotere betrokkenheid van burgers bij hun eigen woonomgeving en (in mindere mate) de tijdsbesparing voor de groendienst. Er loeren echter ook een aantal nadelen om de hoek: verwaarlozing van de boomspiegels, teleurstellend resultaat door niet aangepaste plantenkeuze, storend, onsaamenhangend straatbeeld door verschillende beplantingen en verschillende onderhoudsniveaus. Een actief beleid dat vb. voorlichting geeft over aan te planten soorten en beheer is aangewezen wil de adoptie van boomspiegels voor iedereen verrijkend zijn. Dit vergt dan weer extra inspanningen van de beheerder.



## 6 **Schaduwborders**

Schaduwborders zijn beplantingen met een cultuurlijke uitstraling op schaduwrijke plekken.

## Kenmerken en toepassing van schaduwborders

Schaduwborders kunnen blikvangers zijn die worden aangelegd op schaduwrijke plekken in parken, bij gebouwen of langs invalswegen (figuur III.16). Ze kunnen ook aan de voet van heestermassieven worden toegepast voor hun onkruidwerende werking en om inloop tegen te gaan (figuur III.17). Een brede plantstrook tussen een heestermassief en een pad geeft passanten meer ruimtegevoel en zorgt ervoor dat de houtige soorten minder vaak of zelfs niet gesnoeid moeten worden om een vlotte doorgang te vrijwaren (figuur III.18).

Als ze aan de noordzijde van een bosje of heestermassief worden aangelegd, zijn de standplaats-eigenschappen gelijkaardig aan deze die hierboven beschreven zijn onder de groenhabitat bosrand. Worden ze in een plantvak aan de noordzijde van gebouwen aangelegd, dan zijn de standplaats-eigenschappen iets verschillend: in vergelijking met een bosrandsituatie komt er het hele jaar door weinig zon, droogt de bodem minder uit en is er noch bladval, noch wortelconcurrentie van bomen of heesters.



Figuur III.16: Schaduwborders kunnen zowel aan de noordzijde van muren of gebouwen (links, kerk van Edegem) als aan de voet van bosjes of heestermassieven aangelegd worden.



Figuur III.17: Een altijdgroene, bodembedekkende plant aan de voet van heesters zorgt voor een goede onkruidonderdrukking en voorkomt inloop (*Geranium x cantabrigiense*).



Figuur III.18: Brede plantstroken met lage tot middelhoge planten tussen een heestermassief en een pad geven ruimtegevoel en kunnen ervoor zorgen dat heesters breder mogen uitgroeien (J.P. Thijssspark, Amstelveen, Nederland).

## Ontwerp en plantenkeuze

Schaduwborders halen hun **sierwaarde** veel meer uit vormen, texturen en bladkleuren dan uit bloemenrijkdom (figuur III.19). Ze kunnen volgens dynamische of statische beplantingsconcepten worden aangelegd. Tabel III.12 somt een aantal soorten op die geschikt zijn voor schaduwborders, samen met de functie die ze in de border vervullen (II-B.1-3.2). Veel verschillende soorten bol- en knolgewassen kunnen voor een kleurrijke toets zorgen in het voorjaar. Bonte bladeren fleuren schaduwrijke plekken op.

Als er ook houtachtige soorten komen, moeten die het eerst een plek krijgen. Zij vormen het raamwerk van de schaduwborder. Vervolgens moeten de structuurplanten ritmisch verdeeld worden over de hele border, gevolgd door de begeleidende soorten. Een natuurlijk effect ontstaat wanneer bolgewassen vanonder houtige soorten uitwaaiëren in de schaduwborder.



Figuur III.19: Detail van een schaduwborder met Gevlekte dovenetel (*Lamium maculatum*), longkruid (*Pulmonaria saccharata*), Robertskruid (*Geranium robertianum*) en *Euphorbia characias*<sup>14</sup>. De bladkleur vormt een veel belangrijker element in de beplanting dan de bloemen.

<sup>14</sup> *Euphorbia characias* is geen typische schaduwminnende soort. Hij komt meestal voor op open plaatsen.

Tabel III.12: Soorten uit de groenhabitats bos en bosrand die gebruikt kunnen worden in schaduwborders (gewijzigd naar Van Donckelaar 2005).

Soorten uit de groenhabitat bos			
Solitair	Structuurplanten	Begeleidende planten	Bodembedekkers
<i>Actaea spicata</i>	<i>Carex morrowii</i>	<i>Arum italicum</i>	<i>Asarum europaeum</i>
<i>Athyrium filix-femina</i>	<i>Carex sylvatica</i>	<i>Campanula trachelium</i>	<i>Convallaria majalis</i>
<i>Dryopteris filix-mas/affinis</i>	<i>Helleborus foetidus</i>	<i>Doronicum pardalianches</i>	<i>Galium odoratum</i>
<i>Hosta sieboldiana</i>	<i>Hosta lancifolia</i>	<i>Epimedium x versicolor</i>	<i>Oxalis acetosella</i>
<i>Polygonatum multiflorum</i>	<i>Lathyrus vernus</i>	<i>Geranium nodosum</i>	<i>Pulmonaria officinalis</i>
<i>Polystichum setiferum</i>	<i>Lunaria rediviva</i>	<i>Onoclea sensibilis</i>	<i>Ranunculus ficaria</i>
<i>Rodgersia aesculifolia</i>	<i>Luzula sylvatica</i>	<i>Pulmonaria rubra</i>	<i>Tiarella cordifolia</i>
<i>Smilacina racemosa</i>	<i>Podophyllum peltatum</i>	<i>Tellima grandiflora</i>	<i>Viola odorata</i>
	<i>Uvularia grandiflora</i>	<i>Waldsteinia geoides</i>	<i>Waldsteinia ternata</i>
Soorten uit de groenhabitat bosrand			
Solitair	Structuurplanten	Begeleidende planten	Bodembedekkers
<i>Aconitum vulparia</i>	<i>Anemone japonica</i> hybriden	<i>Aquilegia vulgaris</i>	<i>Ajuga reptans</i>
<i>Aruncus dioicus</i>	<i>Euphorbia amygdaloides</i>	<i>Aster divaricatus</i>	<i>Omphalodes verna</i>
<i>Astilboides tabularis</i>	<i>Helleborus orientalis</i>	<i>Astrantia major</i>	<i>Persicaria affinis</i>
<i>Chasmanthium latifolium</i>	<i>Hemerocallis lilioasphodelus</i>	<i>Brunnera macrophylla</i>	<i>Pulmonaria angustifolia</i>
<i>Cimicifuga dahurica</i>	<i>Iris foetidissima</i>	<i>Campanula latifolia</i>	
<i>Hakonechloa macra</i>	<i>Lamium orvala</i>	<i>Deschampsia cespitosa</i>	
<i>Kirengeshoma palmata</i>	<i>Persicaria amplexicaulis</i>	<i>Dicentra formosa</i>	
<i>Ligularia przewalskii</i>	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	<i>Geranium phaeum</i>	
<i>Paeonia mascula</i>	<i>Tricyrtis formosana</i>	<i>Geranium sylvaticum</i>	
<i>Telekia speciosa</i>	<i>Veronicastrum virginicum</i>	<i>Phlox divaricata</i>	

## Aanleg en beheer

Schaduwborders worden aangeplant. Bos(rand)planten vermenigvuldigen zich immers gemakkelijk vegetatief via uitlopers en zijn doorgaans moeilijk uit zaad op te kweken. Spontane ontwikkeling is door de cultuurlijke uitstraling van schaduwborders meestal geen optie. Uiteraard zijn spontane ontwikkelingen in de beplanting of het tolereren van spontane plantengroei in bestaande schaduwborders wel mogelijk.

Het beheer van schaduwborders is doorgaans arbeidsextensief en kan zich beperken tot enkele wieden per jaar.



# Deel III

## C Open groenhabitat

+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+





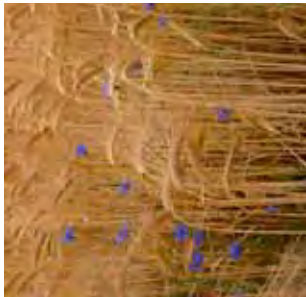



## **C**      **Open groenhabitat**

### **1**      **Kenmerken van de open groenhabitat**

Open habitats zijn niet onder één noemer te vatten. Ze hebben gemeenschappelijk dat ze gekenmerkt worden door de afwezigheid van bomen en hoge heesters. Hierdoor is er volop zon (minstens 5 uur per dag op dagen van 12 uur licht (21 maart tot 21 september)). De bodem bevat gewoonlijk weinig strooisel. Meestal zijn begroeiingen van open habitats relatief laag waardoor je er een goed zicht op hebt en er overheen kan kijken.

Open habitats bevatten naast verschillen verbonden met de leeftijd en het beheer (en dus met het successiestadium), ook grote verschillen inzake bodemeigenschappen. De beplanting is dan ook zeer variabel naargelang van die omstandigheden. Volgende successiestadia kunnen onderscheiden worden in open habitats: pioniervegetatie, graslandvegetatie en ruigtekruidenvegetatie. Om duurzame beplantingen in openbaar groen te realiseren is het belangrijk inzicht te hebben in het verband tussen de bodemeigenschappen en de begroeiing die erop voorkomt. Hieronder worden de kenmerken van de verschillende successiestadia van de open habitat besproken. Tabel III.13 geeft een samenvatting.

Tabel III.13 Kenmerken van de successiestadia op open grond. Pioniervegetaties ontwikkelen over graslandvegetaties tot ruigtekruidenvegetaties. Indien er dan niet ingegrepen wordt, loopt de successie tot bos. Op zeer voedselarme bodems ontwikkelen geen typische ruigtekruidenvegetaties, maar begroeiingen met Struikhei (*Calluna vulgaris*) of Briem (*Cytisus scoparius*).

Successie-stadium	Pioniervegetatie	Graslandvegetatie	Ruigtekruidenvegetatie	Struikhei- en brembegroeiing
Kenmerken standplaats	Verstoorde bodem zonder strooisellaag	Niet-verstoorde bodem zonder strooisellaag	Niet-verstoorde (matig) voedselrijke bodem met strooisellaag	Niet-verstoorde zeer voedselarme bodem met strooisellaag
Voorbeeld				
Voorbeelden plantensoorten	Korenbloem ( <i>Centaurea cyanus</i> ), Grote klaproos ( <i>Papaver rhoeas</i> ), Melganzenvoet ( <i>Chenopodium album</i> ), Canadese fijnstraal ( <i>Conyza canadensis</i> ), Gele ganzenbloem ( <i>Chrysanthemum segetum</i> )	Margriet ( <i>Leucanthemum vulgare</i> ), Wilde marjolein ( <i>Origanum vulgare</i> ), Veldzuring ( <i>Rumex acetosa</i> ), Gewone pinksterbloem ( <i>Cardamine pratensis</i> ), Bevertijes ( <i>Briza media</i> )	Grote brandnetel ( <i>Urtica dioica</i> ), Koninginnenkruid ( <i>Eupatorium cannabinum</i> ), Gewone smeerwortel ( <i>Symphytum officinale</i> ), Moerasspirea ( <i>Filipendula ulmaria</i> ), Boerenwormkruid ( <i>Tanacetum vulgare</i> ), Hang wilgenroosje ( <i>Epilobium hirsutum</i> ), Riet ( <i>Phragmites australis</i> ), Rietgras ( <i>Phalaris arundinacea</i> )	Struikhei ( <i>Calluna vulgaris</i> ), Gewone dophei ( <i>Erica tetralix</i> ), Tormentil ( <i>Potentilla erecta</i> ), Stekel- en kruipbrem ( <i>Genista anglica</i> resp. <i>pilosa</i> ), Schermhavikskruid ( <i>Hieracium umbellatum</i> ), Muizenoor ( <i>Hieracium pilosella</i> )



## 1.1 Pioniervegetaties

Op verstoorde bodems (plekken met een hoge milieudynamiek<sup>15</sup>) vestigen zich pionierplanten. Verstoorte bodems kunnen veroorzaakt worden door graafwerken, akkerbewerking, spitten, omgevallen bomen, erosie, sedimentatie op plaatsen die periodiek overstromen... Pionierplanten zijn meestal een- of tweejarige soorten; er kunnen zich echter ook al vroeg in de successie overblijvende kruidachtige en houtige plantensoorten vestigen zoals veel wilgensoorten, Zwarte els of Ruwe berk.

Om te kunnen overleven in sterk dynamische milieus, hebben pionierplanten een aantal kenmerken ontwikkeld die hen in staat stellen nieuwe vrijgekomen kiemplekken te koloniseren (Boer & Schils 1993):

- korte levenscyclus, snelle en hoge zaadproductie<sup>16</sup>
- zaailingen gekenmerkt door hoge groeisnelheid
- (vaak) lichte zaden die gemakkelijk door de wind verspreid kunnen worden over grote afstanden
- zaden die ontkiemen o.i.v. licht
- vormen van een persistente zaadbank

Pioniervegetaties zijn vaak aantrekkelijk voor insecten. Ze vormen een belangrijke nectar en stuifmeelbron voor insecten (dagvlinders, bijen, hommels en zweefvliegen). Pioniervegetaties zijn meestal relatief ijle begroeiingen waardoor zonnestralen tot op de grond komen en de bodem opwarmen. Zandbijen en andere insecten maken gebruik van die kale, warme bodem (Bakker & Van der Berg 2000).

Pioniervegetaties kunnen stand houden als de bodem regelmatig verstoord wordt. Gebeurt dit niet, dan worden de pionierplanten weggeconcurrereerd door meer concurrentiekrachtige overblijvende soorten en ontstaat een graslandvegetatie.

## 1.2 Graslandvegetaties

Op niet recent verstoorte bodems komen grassen en andere doorlevende kruidachtige planten voor. De meeste graslandplanten zijn overblijvend, maar hun levensduur kan sterk variëren. Er zijn ook enkele een- en tweejarige soorten die in graslanden voorkomen (vb. Grote ratelaar (*Rhinanthus angustifolius*) en Kale jonker (*Cirsium palustre*) in natte graslanden, resp. een- en tweejarig). Zaadverbreiding gebeurt op diverse manieren (via de wind, via de vacht van dieren, via uitwerpselen van dieren...). De meeste soorten hebben geen persistente zaadbank of zijn alleen korte-termijn-persistent (< 5 jaar levenskrachtig).

<sup>15</sup> Pionierplanten kunnen ook voorkomen op plekken met zeer weinig dynamiek, maar met extreme standplaatseigenschappen (vb. op sterk drainerende bodems langs spoorwegen, op muren of bomen...). Hier zijn bepaalde mos- en korstmossen vaak de eerste pioniers. Door de extreme omstandigheden kan de pionierfase er erg lang duren (Boer en Schils 1993).

<sup>16</sup> We gebruiken hier de term zaad als algemene overkoepelende term i.p.v. diaspore (tenzij expliciet vermeld). Diaspore is de algemene overkoepelende term voor het resultaat van geslachtelijke voortplanting en wordt alleen in wetenschappelijke teksten gebruikt. Diasporen kunnen zaad, vruchten of sporen zijn.

Graslanden dienen gemaaid of begraasd te worden. Bij het maaien moet het maaisel verwijderd worden. Valt het graslandbeheer weg, dan resulteert dit in een geleidelijke verruiging<sup>17</sup> en na verloop van tijd kunnen zich struiken en bomen vestigen.

### 1.3 Ruigtekruidentvegetaties

Ruigtekruidentvegetaties komen voor op plaatsen in volle zon of in de halfschaduw waar de bodem reeds langere tijd niet verstoord werd; ruigten bouwen ook een aanzienlijke strooisellaag op. Meestal komen ze voor op matig tot zeer voedselrijke bodems. Op zeer arme bodems ontstaan geen echte ruigten, maar struikhei- en brembegroeiingen. Deze worden traditioneel niet met de term ruigte aangeduid en de dominerende soorten zijn houtig (levensvorm chamefyten of kleine fanerofyten).

Ruigtekruidenten zijn hoog opschietende, sterk competitieve planten met een hoge biomassa-productie (vb. Riet) (Zwaenepoel 2004, De Becker 2004). Ze leveren elk jaar een grote hoeveelheid strooisel op. Het zijn immers bijna allemaal hemicryptofyten; hun overblijvende knoppen komen de winter door op het maaiveldniveau terwijl de bovengrondse delen afsterven. Door dit strooisel, maar ook door lichtgebrek in het vegetatieseizoen en ondergrondse competitie sluiten ze kleine plantensoorten uit. Ruigtekruidentvegetaties zijn dikwijls arm aan plantensoorten en neigen tot de vorming van monospecifieke vegetaties (vegetaties die bestaan uit één soort). In contrast hiermee staat hun rijkdom aan ongewervelde dieren (vb. dagvlinders).

Zomen zijn een speciaal geval van ruigten. Het zijn, in het meest typische geval, ruigten die de overgang vormen van grasland naar bos. Ze bestaan daardoor uit een mix van graslandplanten en bosplanten en bevatten meestal een beperkt aantal soorten die typisch zijn voor dit overgangsstadium (Zwaenepoel 2004) (zie ook hoger).

Voor natuurbeheerdoeleinden volstaat het doorgaans om een ruigte een keer om de 5-10 jaar te maaien (afhankelijk van de situatie), het strooisel (dood plantenmateriaal) af te voeren en de overblijvende houtige opslag te verwijderen om een ruigte in stand te houden (De Becker 2004). In openbare groenvoorzieningen is frequenter maaien aangewezen (II-D4.1). Het onderscheid tussen graslanden en ruigten ligt in het feit of er al dan niet jaarlijks strooisel wordt afgevoerd (De Becker 2004).

### 1.4 Struikheibegroeiingen

Heidevegetaties worden gekenmerkt door altijd groene dwergstruiken zonder of met weinig hoger opschietende struiken en bomen. Ze komen voor op voedselarme, zure plaatsen in volle zon waar de bodem reeds langere tijd niet verstoord werd en waar een strooisellaag aanwezig is. Meestal komen ze voor op zandgronden, soms op verzuurde leemgronden.

---

<sup>17</sup> Op schrale, kalkarme bodems kunnen in graslandvegetaties ook soorten van heidemilieus optreden (vb. Struikhei (*Calluna vulgaris*), Gewone dophei (*Erica tetralix*)). Bij het jaarlijks maaien van de begroeiing, blijven deze heidesoorten wel aanwezig, maar ze gaan niet domineren; zulke graslanden worden als heischrale graslanden aangeduid. Heeft het beheer een lagere frequentie (vb. eens in de 10 of 20 jaar) dan gaan geleidelijk aan heidesoorten domineren en krijgt men een heidevegetatie; het tot dominantie komen van heidesoorten kan als een vorm van verruiging worden gezien (De Blust 2004).






Voor natuurbeheerdoeleinden volstaat het doorgaans om heidevegetaties om de 20-30 jaar te maaien. Het maaisel (hout en bebladerde takken) moet worden afgevoerd. Soms wordt een deel van het strooiselpakket afgevoerd om de kieming van struihei te vergemakkelijken, plagen van heidehaantjes te voorkomen of korstmossen een kans te geven (De Blust 2004).

## 2 Open habitats in openbaar groen

Open habitats komen op veel plekken voor in openbare groenvoorzieningen. Grote oppervlakten worden ingevuld door gazons en speel- en ligweiden (ANB 2006). Toch is een waaier aan andere beplantingen mogelijk (tabel III.14):

- Een eerste, veel voorkomende en gemakkelijk haalbare toepassing is het aanplanten van bol- en knolgewassen in graslanden.
- Een tweede toepassing is het creëren van gemengde, dynamische beplantingen met een natuurlijke uitstraling. Afhankelijk van het uitgangspunt kan dit een bloemenakker (op verstoorde bodems), een bloemenweide (op eerder voedselarme, niet-verstoorde bodems) of een ruigte (op eerder voedselrijke bodems) zijn. Elk van deze groenvormen vereist een ander beheer en wordt daarom apart besproken.
- Dwergstruikbeplantingen kunnen toegepast worden op droge, relatief voedselarme bodems. Dergelijke bodems ontbreken dikwijls in een stedelijke omgeving.
- Bloemenmassieven en wisselperken zijn beplantingen met een cultureel uitstraling waarin natuurlijke processen veel minder ruimte krijgen. Deze groenvormen zijn meer beheerintensief.

Tabel III.14: Verschillende beplantingstypes in de open habitat.

Eindbeeld	Omschrijving	Beheer-niveau	Verwij-zing
<b>Bol- en knolgewassen in kort grasland</b>			
	Opvallende sierbeplanting voor graslanden zonder betreding.	Niveau 2	III-C-3
<b>Gemengde, dynamische beplantingen met een natuurlijke uitstraling</b>			
	Beplantingen die voornamelijk uit inheemse soorten bestaan en met zeer veel individuele planten en soorten per vierkante meter waardoor de beplanting vooral in zijn totaliteit wordt bekeken, zonder specifieke aandacht voor details. Voornamelijk geschikt voor grotere oppervlakten.	Niveau 2	
	Bloemenakker	Pionierplanten op verstoorde bodems	III-C.4
	Bloemenweide	Graslandplanten op eerder voedselarme, niet-verstoorte bodems	III-C.5
	Bloemrijke ruigte	Ruigtekruiden op eerder voedselrijke, niet-verstoorte bodems	III-C.6
<b>Dwergstruikbeplantingen</b>			
	Dwergstruikbeplantingen zijn voornamelijk geschikt voor droge, zeer goed doorlaatbare zandbodems.	Vanaf niveau 2	
	Heidebeplantingen	Op zure zandgronden	III-C.7
	Submediterrane dwergstruikbeplantingen	Op eerder kalkrijke bodems	III-C.8
<b>Bloemenmassieven (gemengde beplantingen met een eerder cultureel uitstraling)</b>			
	Beplanting met meerjarige soorten waarbij de sierwaarde centraal staat. De sierwaarde wordt niet enkel door de bloei bepaald, maar ook door de vorm en textuur van de planten. Het aantal planten per vierkante meter is veel kleiner dan in bloemenakkers, bloemenweiden en ruigten. Borders kunnen statisch of dynamisch zijn.	Vanaf niveau 3	III-C.9
<b>Seizoensbeplantingen (wisselperken, bloembakken en hangmanden)</b>			
	Jaarlijks opnieuw aangelegde beplanting waarbij de sierwaarde centraal staat. De sierwaarde bestaat uit rijkelijk bloeiende planten. In volle grond kunnen wisselperken worden aangelegd. Op plekken waar geen beplanting in volle grond mogelijk is, kunnen bloembakken of hangmanden gebruikt worden.	Vanaf niveau 4	III-C.10 III-C.11



### 3 **Bol- en knolgewassen in kort gemaaide grasvelden**

In de lente vrolijken bol- en knolgewassen met hun uitbundige en rijke bloei het openbaar groen in de lente op. Ze zijn eenvoudig en goedkoop in gebruik, mits gekozen wordt voor verwilderingsbollen. Ze zijn een belangrijke nectar- en stuifmeelbron voor insecten en hebben een sensibiliserende en educatieve functie.

## Ontwerp

In dit stuk wordt ingegaan op de toepassing van bol- en knolgewassen in kort gemaaide grasvelden. De toepassing in andere groenelementen (vb. bloemenweiden, als onderbegroeiing...) wordt op de geëigende plaats besproken.

### Geschikte uitgangssituatie

Bol- en knolgewassen kunnen enkel toegepast worden in **grasvelden die weinig betreden worden**. Plekken waar geen voetgangers komen zijn ideaal (vb. middenberm, rotonde, talud...). In parken en andere plekken waar wel voetgangers komen, kunnen de bolgewassen beschermd worden tegen betreding, door duidelijk kortgemaaide stroken te voorzien langs de zones met bollen. De kortgemaaide stroken begeleiden de bezoeker langs de delen met bollen en verminderen de kans op betreding. Bovendien zorgen ze ervoor dat het groen er ook 'beheerd' uitziet wanneer de bol- en knolgewassen verwelken. De meeste burgers accepteren het tijdelijke 'onverzorgde' beeld vlak na de bloei omdat het niet doorweegt in verhouding tot de aantrekkelijke voorjaarsbloei. Hierdoor wennen burgers aan een minder 'afgeborsteld' uitzicht van beplantingen en kunnen op termijn ook andere, arbeidsextensieve beplantingstypes zoals bloemenweiden op meer en meer bijval rekenen. Omwille van de grotere beheerintensiteit en de dikwijls lagere natuurwaarde van kortgemaaide grasvelden in vergelijking met bloemenweiden, moet nagegaan worden of bloemenweiden geen alternatief kunnen zijn voor de kort gemaaide grasvelden met bol- en knolgewassen.



Figuur III.20: Bol- en knolgewassen kunnen enkel in grasvelden toegepast worden die weinig betreden worden zoals een middenberm, rotonde, talud... (Citadellaan, Gent).

## Beplantingsconcept

In grasvelden kunnen bol- en knolgewassen in elke configuratie aangebracht worden: in geometrische figuren, langwerpige drifts, bonte mengelingen, uitdeinend vanonder een solitaire boom...

Wanneer verschillende soorten toegepast worden met opeenvolgende bloeiperiodes, is het beter om de soorten niet te veel te mengen. Uitgebloeide bloemen kunnen immers het frisse beeld van bloeiende planten verminderen. Wanneer de verschillende soorten in groepen aangeplant worden, wordt je blik automatisch naar de bloeiende groep getrokken. Een andere mogelijkheid is om lage vroeg bloeiende soorten te gebruiken en hogere later bloeiende soorten. Ook de kleurenleer is van belang bij het combineren van bollen. Geel trekt alle aandacht naar zich toe en doet andere, blauw bloeiende soorten vervagen.

## Plantenkeuze

Hoe voedselrijker de bodem, hoe belangrijker de keuze voor vroeg bloeiende soorten. Op voedselrijke bodems groeit het gras sneller en zal het al relatief hoog staan vooraleer er gemaaid mag worden (na het afsterven van het loof en de rijping van de zaden). Uiteraard speelt dit geen rol wanneer bol- en knolgewassen worden toegepast in bloemenweiden (III-C5). Langs de andere kant mag de bodem voor veel soorten ook niet te schraal zijn. Tabel III.15 geeft bol- en knolgewassen weer die geschikt zijn voor toepassingen in grasvelden.

In graslanden die in de lente nat staan, doen Kievitsbloem (*Fritillaria meleagris*) en Zomerklokje (*Leucojum aestivum*) het goed. Voor schrale bodems behoren *Ipheion uniflorum*, Sneeuwroem (*Chionodoxa luciliae*), Oosterse sterhyacinth (*Scilla siberica*), Boerenkrokus (*Crocus tommasinianus*) en Bonte krokus (*Crocus vernus*) tot de mogelijkheden. Op plekken waar veel muizen zitten, worden beter geen bollen gebruikt die gevoelig zijn aan muizenvraat (vb. *Crocus*). Narcissen zijn daar een betere keuze.

Tabel III.15: Enkele verwilderingsbloembollen geschikt voor grasvelden (Coremans *et al.* 2008).

Wetenschappelijke naam	Nederlands naam	Bloeiperiode	Hoogte
<i>Chionodoxa luciliae</i>	Sneeuwroem	februari - maart	15 cm
<i>Crocus chrysanthus</i>	Kleinbloemige krokus	februari- maart	10 cm
<i>Crocus tommasinianus</i>	Boerenkrokus	februari- maart	7,5 cm
<i>Crocus vernus</i>	Bonte krokus	februari- april	15 cm
<i>Galanthus elwesii</i>	Sneeuwkllokje	februari- maart	25 cm
<i>Galanthus nivalis</i>	Sneeuwkllokje	februari- maart	25 cm
<i>Narcissus bulbocodium</i>	Hoepelroknarcis	februari- maart	15 cm
<i>Narcissus cyclamineus</i>	Narcis	maart - april	25-30 cm
<i>Scilla siberica</i>	Oosterse sterhyacint	maart - april	15 cm

## Aanleg en beheer

De aanplant van bol- en knolgewassen wordt behandeld in II-C.3.3. De eerste jaren na aanplant moet de bodem zoveel mogelijk met rust gelaten worden zodat de bollen zich kunnen vermeerderen. Als er zich op termijn een aaneengesloten dek vormt (verzadigd), kunnen een deel van de bol- en knolgewassen gerooid worden en op een andere plek worden uitgeplant. De planten krijgen hierdoor meer ruimte en hun vitaliteit stijgt.

## Maaien

Het grasveld kan pas gemaaid worden nadat het loof van de bol- en knolgewassen helemaal afgestorven is en het zaad gerijpt. Via het loof doen de bol- en knolgewassen immers aan fotosynthese en maken ze reservestoffen aan die ze in hun ondergrondse reserveorganen opslaan. Die reservestoffen worden het volgende jaar aangesproken om uit te lopen en te bloeien. Gemiddeld is het loof van bol- en knolgewassen ongeveer zes weken na de bloei afgestorven, afhankelijk van de soort en de weersomstandigheden. De eerste maaibeurt valt ongeveer rond half mei. Het maaisel moet worden afgevoerd. Door het met een bladblazer samen te blazen, kan bijgedragen worden aan de zaadverspreiding (H. Tonckens, mond. meded.).

Na het maaien en afvoeren van het maaisel, zal het grasveld minder groen zijn dan een grasveld dat al van in het begin van het groeiseizoen regelmatig gemaaid wordt. Na enkele weken (bij vochtig weer sneller dan bij droog weer) zal het weer een groene aanblik krijgen. Toch zal het grasveld er anders uit blijven zien dan een grasveld dat het hele jaar door kort gehouden wordt. Doordat de eerste maaibeurt van het grasveld 1-2 maand later plaatsvindt dan bij een klassiek grasveld is de kans groot dat ook andere bloeiende planten zich tussen de bollen gaan vestigen. Naast meer klassieke **grasveldsoorten** zoals Draadereprijs (*Veronica filiformis*), Gewone brunel (*Prunella vulgaris*) en Madeliefje (*Bellis perennis*), kunnen ook iets hogere, vroegbloeiende graslandplanten een plekje vinden zoals Gewone ereprijs (*Veronica chamaedrys*), Knolboterbloem (*Ranunculus bulbosus*) en Pinksterbloem (*Cardamine pratensis*) en op natte plekken eventueel ook Slanke sleutelbloem (*Primula elatior*) en Echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*) (Londo en den Hengst 1993).

## Niet bemesten

We vermelden hier uitdrukkelijk dat bemesten niet gewenst is. Door de bodem aan te rijken wordt de groei van het gras versneld waardoor het gras te lang wordt vooraleer het een eerste keer gemaaid kan worden. In de praktijk wordt bemesting (bij voorkeur met compost) wel eens toegepast voor bol- en knolgewassen die op zandbodems minder uitbundig bloeien. Dit is echter niet in lijn met de algemene visie Harmonisch Park- en Groenbeheer. Hierboven werden enkele soorten opgelijst die wel goede resultaten geven op schrale bodems.





## 4 Bloemenakker

Bloemenakkers zijn beplantingen die voornamelijk bestaan uit eenjarige kruidachtige soorten. Ze worden ingezaaid op kale, verstoorde bodems en geven al in het jaar van inzaai een uitbundig bloeiende beplanting. In sommige gevallen is ook spontane ontwikkeling mogelijk. Het zijn gemakkelijk realiseerbare beplantingen die weinig eisen stellen aan de standplaats.

## 'Natuurlijke' inspiratiebron

Bloemenakkers zien er uit als een lang- en rijkbloeiende bloemenzee met frêle planten. Ze bestaan voornamelijk uit eenjarige soorten die voorkomen in akkers. Vroeger was er een rijke akkerkruidenflora aanwezig. Tegenwoordig zijn door veel betere zaadschoningstechnieken, het systematisch gebruik van herbiciden en de moderne agrarische bedrijfsvoering in het algemeen veel akkerkruiden sterk achteruitgegaan (Van Landuyt *et al.* 2006). Akkerkruiden zijn aangepast aan het teeltritme van de gewassen waarmee ze voorkomen (tabel III.16). Er zijn soorten die gebonden zijn aan wintergraanakkers (bodemverstoring in de herfst), andere aan zomergraanakkers of hakvruchtakkers (bodemverstoring in de lente). Voor sommige soorten maakt het allemaal niet zoveel uit, zij kunnen het hele jaar door kiemen (tabel III.17) (Bakker & van den Berg 2000). Wintergraanakkers zijn doorgaans bloemrijker dan zomergraanakkers (Londo & den Hengst 1993). Er kwamen vroeger ook enkele bolgewassen in akkers voor: Roggelelie (*Lilium bulbiferum* ssp. *croceum*), Gewone vogelmelk (*Ornithogalum umbellatum*), Kuifhyacint (*Muscari comosum*), Weidegeelster (*Gagea pratensis*) en Akkergeelster (*Gagea villosa*) (Bakker & van den Berg 2000). Maar deze zijn vandaag de dag nagenoeg volledig verdwenen.

Tabel III.16: Onderscheid tussen soorten van winter- en zomergraanakkers (Bakker & van den Berg 2000).

	Soorten van wintergraanakkers	Soorten van zomergraanakkers
Voorkomen	in akkers met wintergraan (winterrogge, wintertarwe, wintergerst en spelt)	in akkers met zomergraan (haver en gerst maar ook zomerrogge en zomertarwe) of in hakvruchtakkers (aardappelen, bieten, maïs)
Beheer	bodemverstoring (en inzaai) in de herfst	bodemverstoring (en inzaai) in de lente
Kieming	in de herfst	in de lente
Overwintering	als rozet	als zaad
Bloeiperiode	in de lente en de vroege zomer	in de (na)zomer (half juni tot september)
Voorbeelden	Groot spiegelklokje ( <i>Legousia speculum-veneris</i> ) Bolderik ( <i>Agrostemma githago</i> )	Gele ganzenbloem ( <i>Chrysanthemum segetum</i> ) Akkerleeuwenbek ( <i>Misopates orontium</i> )

Tabel III.17: Inheemse akkerkruiden voor verschillende standplaatsen (Bakker & van den Berg 2000).

A: planten van wintergraanakkers op kalkrijke grond

B: planten van hakvrucht- en zomergraanakkers op kalkrijke grond

C: planten van wintergraanakkers op kalk- en leemarme zandgrond

D: planten van wintergraanakkers op kalkarme, lemige zandgrond

E: planten van hakvrucht- en zomergraanakkers op kalk- en leemarme zandgrond

F: planten van hakvrucht- en zomergraanakkers op kalkarme, lemige zandgrond

\*: bolgewassen

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	A	B	C	D	E	F
<i>Agrostemma githago</i>	Bolderik	x					
<i>Anagalis arvensis</i> subsp. <i>caerulea</i>	Blauw guichelheil	x					
<i>Anagallis arvensis</i> subsp. <i>arvensis</i>	Rood guichelheil	x	x				
<i>Anthemis arvensis</i>	Valse kamille			x	x	x	x
<i>Apera spica-venti</i>	Grote windhalm	x		x	x		
<i>Asperula arvensis</i>	Akkerbedstro	x					
<i>Avena fatua</i>	Oot	x	x	x	x	x	
<i>Bromus secalinus</i>	Dreps	x	x	x	x	x	x
<i>Campanula rapunculoides</i>	Akkerklokje	x					
<i>Centaurea cyanus</i>	Korenbloem	x		x	x		
<i>Chrysanthemum segetum</i>	Gele ganzenbloem						x
<i>Consolida regalis</i>	Wilde ridderspoor	x					
<i>Fumaria officinalis</i>	Gewone duivenkervel		x				
<i>Iberis amara</i>	Bittere scheefbloem	x					
<i>Lamium purpureum</i>	Paarse dovenetel	x	x	x	x	x	x
<i>Lathyrus aphaca</i>	Naakte lathyrus	x					
<i>Legousia speculum-veneris</i>	Groot spiegelklokje	x					
<i>Lilium bulbiferum</i> subsp. <i>croceum</i> *	Roggelelie			x			
<i>Matricaria recutita</i>	Echte kamille	x	x	x	x	x	x
<i>Misopates orontium</i>	Akkerleeuwenbek						x
<i>Muscari comosum</i> *	Kuifhyacint	x					
<i>Myosostis arvensis</i>	Akker-vergeet-me-nietje	x	x	x	x	x	x
<i>Nigella arvensis</i>	Wilde nigella	x					
<i>Ornithogalum umbellatum</i> *	Gewone vogelmelk	x	x	x	x	x	
<i>Papaver argemone</i>	Ruige klaproos				x		
<i>Papaver dubium</i>	Bleke klaproos				x		
<i>Papaver rhoeas</i>	Grote klaproos	x	x				
<i>Ranunculus arvensis</i>	Akkerboterbloem	x					
<i>Silene gallica</i>	Franse silene	x		x	x		
<i>Silene noctiflora</i>	Nachtkoekoeksbloem	x					
<i>Sinapis arvensis</i>	Herik	x	x				
<i>Spergula arvensis</i>	Gewone spurrie			x	x	x	x
<i>Vaccaria hispanica</i>	Koekruid	x			x		
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	Smalle wikke			x	x		
<i>Viola arvensis</i>	Akkerviooltje	x	x	x	x	x	x
<i>Viola tricolor</i>	Driekleurig viooltje			x	x		

## Bloemenakkers in openbaar groen

Bloemenakkers zijn voornamelijk geschikt als **tijdelijke beplanting** op recent verstoorde bodems, in afwachting van de aanplant van het definitieve groen (vb. bij nieuwbouwprojecten, bij wegenwerken, nieuwe plantvakken) (Dunnett 2004) (figuur III.21). Indien de bodem niet verstoord wordt, steken graslandplanten de kop op en verdwijnen de eenjarige soorten uit de begroeiing. De eenjarigen blijven – zonder bodemverstoring – tot 2-3 jaar na inzaai rijkelijk aanwezig. Voor een tijdelijke invulling van plantvakken die pas na 5-6 jaar met het definitieve groen worden beplant, kunnen **tweejarigen** worden toegepast. De beste resultaten worden dan verkregen bij een combinatie van inzaai en aanplant (1-2 planten/m<sup>2</sup>). De aangeplante soorten bloeien reeds het jaar van aanleg terwijl de ingezaaide soorten pas het tweede jaar bloeien (Witt 2006). Eventueel kan een combinatie van een- en tweejarigen toegepast worden zodat het bloeiaspect het eerste jaar vooral door de eenjarige soorten wordt bepaald en de daaropvolgende jaren meer en meer door de tweejarige soorten. Bloemenakkers, eventueel een combinatie van een- en tweejarigen kunnen ook worden toegepast als **pluktuinen**, vb. op een begraafplaats.



Figuur III.21: Facelia (*Phacelia tanacetifolia*) is een bodembedekkende, uitheemse groenbemester en bodemstructuurverbeteraar die gebruikt kan worden als tijdelijke begroeiing op verstoorde bodems. Het is een voor honingbijen zeer aantrekkelijke, goede nectar- en stuifmeelbron die ingezaaid kan worden van april tot begin augustus en die 6 weken later al bloeit. Na de bloei kan Facelia gemaaid en eventueel ondergewerkt worden. Het jaar nadien kan de definitieve groenaanleg gebeuren.

Door hun uitbundige bloei worden bloemenakkers soms als **bloemrijk accent** langs invalswegen of op rotondes voorzien (figuur III.22). Om deze bloemenakkers te handhaven moet de bodem jaarlijks verstoord worden en moet in de meeste gevallen ook jaarlijks bijgezaaid worden (Dunnett 2004, Boer & Schils 1993). Dit impliceert dat de bodem altijd een deel van het jaar kaal is. Beplantingen met meerjarige soorten hebben dit nadeel niet.



Figuur III.22: Bloemenakker als bloemrijk accent op een rotonde (Frankrijk). Om deze begroeiing te behouden, moet de bodem jaarlijks verstoord worden.

## Ontwerp

### Geschiedte uitgangssituatie

Bloemenakkers zijn gemakkelijk realiseerbare begroeiingen die weinig eisen stellen aan de standplaats. De bloemrijkste resultaten worden verkregen op een kalkrijke, matig voedselrijke, goed doorlatende zand(leem) bodem op een zonnige plek (Bakker & van den Berg 2000, Cruydhoeck 2009). Zeer voedselarme, zeer voedselrijke, zeer natte en zeer droge bodems leiden meestal tot teleurstellingen. Een goede kennis van de potenties van de locatie is belangrijk om dat te vermijden. In sommige situaties kan spontane ontwikkeling tot zeer bloemrijke resultaten leiden (figuur III.23). Spontane ontwikkeling heeft enkel kans op slagen op plekken waar de laatste tientallen jaren rijke begroeiingen met eenjarigen aanwezig waren. Zo niet, moet er ingezaaid worden. Voor een sterk effect zijn voldoende grote vlakken (> 100 m<sup>2</sup>) of lange linten het best.



Figuur III.23: Spontane bloemenakker met Grote klaproos (*Papaver rhoeas*) en een soort kamille (*Matricaria* sp.) in een nieuw aangelegd park langs een spoorwegberm.

### Beplantingsconcept

Bloemenakkers worden het best als mengbeplanting aangelegd, al dan niet met bonte kleurmengelingen of rond een bepaalde kleur samengesteld (Dunnett 2004). Andere beplantingsconcepten zijn minder geschikt. Kiemingssucces is van veel verschillende factoren afhankelijk en het niet kiemen van een soort in monobeplantingen, grotegroepenbeplanting e.a. zorgt direct voor een 'gat' in de beplanting. Daarnaast is de bloeiperiode in monobeplantingen dikwijls kort in verhouding tot de tijd die nodig is voor de groei van de planten.

Voor plukbloemen worden de eenjarigen het best op rijen gezaaid met paadjes tussen de verschillende rijen.

### Plantenkeuze

Net als in andere beplantingstypes moet de plantenkeuze afgestemd worden op de standplaatseigenenschappen. De meeste zaadmengsels maken echter geen onderscheid tussen verschillende bodemtypes. Ze bevatten voornamelijk soorten die niet zo kieskeurig zijn qua **standplaats**. De meer kritische soorten in de mengsels zullen zich slechts in welbepaalde situaties vestigen. Zo laten papavers het snel afweten in te natte omstandigheden, Korenbloem (*Centaurea cyanus*) op te voedselrijke bodems en Wilde ridderspoor (*Consolida regalis*) en Akkerboterbloem (*Ranunculus arvensis*) in kalkarme omstandigheden (Cruydhoeck 2009). Voor voedselrijke bodems zijn volgende soorten geschikt: Echte kamille (*Matricaria recutita*), Herik (*Sinapis arvensis*), Koolzaad (*Brassica napus*) en *Phacelia tanacetifolia*.

Sommige soorten zijn langbloeiend (vb. Pekbloem (*Silene armeria*), Goudsbloem (*Calendula officinalis*), Ratelaar (*Rhinanthus* spp.), Hazenpootje (*Trifolium arvense*)), andere soorten hebben maar een korte bloeiperiode (vb. Bolderik (*Agrostemma githago*), Vlas (*Linum usitatissimum*)). Niettemin kunnen ook beplantingen met kortbloeiende soorten (vb. Grote klaproos (*Papaver rhoeas*)) lang bloeien: een individuele bloem bloeit maar kort, maar de bloemen komen in een brede tijdsperiode tot bloei (Witt 2006).

De mengsels met uitsluitend inheemse/ingeburgerde soorten (eventueel aangevuld met niet-winterharde uitheemse soorten) genieten de voorkeur. Het gebruik van winterharde uitheemse soorten (vb. Juffertje-in-'t-groen (*Nigella damascena*), Straalvrucht (*Anoda cristata*)) blijft beter beperkt tot stedelijke gebieden. Pionierplanten vormen immers dikwijls een persistente zaadbank. Absoluut af te raden is Reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*), een invasieve soort die in sommige zaadmengsels zit en die courant verkrijgbaar is (II-B.2-1.2).

Dikwijls bevatten kant-en-klare mengsels voor bloemenakkers naast eenjarige ook een aantal graslandplanten. Deze zullen uit het mengsel verdwijnen als de bodem jaarlijks verstoord wordt. Omgekeerd zullen de eenjarige verdwijnen als de bodem met rust gelaten wordt. Sommige mengsels zoals het Tübinger-mengsel (voor zware grond) en het Brandenburger-mengsel (voor iets lichtere grond) worden door overheden gepromoot bij landbouwers. Het inzaaien van deze mengsels in akkerlanden, verbetert het voedselaanbod voor honingbijen en wilde bijen (solitaire bijen en hommels) en draagt bij tot het behoud van deze insecten. Deze mengsels bevatten echter veel uitheemse soorten en cultuurplanten. Het zaaigoed is niet autochtoon.

Het toevoegen van **graan of gras** aan de bloemenakker geeft steun aan de akkerkruiden, het voorkomt dat de planten neerslaan bij regen en wind (Boer & Schils 1993). Geschikte grassoorten zijn o.m. Kwispelgerst (*Hordeum jubatum*) en *Rhynchelytrum repens*. De granen en grassen kunnen na rijping in de nazomer en in de winter veel vogels aantrekken. Kies naargelang de periode waarin wordt ingezaaid voor volgende graansoorten:

- zaaien in de herfst: winterrogge, wintertarwe, wintergerst of spelt
- zaaien in de lente: zomerrogge, zomertarwe of haver

Voor **pluktuinen** worden stevige akkerbloemen gebruikt die niet snel neerslaan bij regen of wind (tabel III.18).

Tabel III.18: Gemakkelijke eenjarige snijbloemen (Adriaensens 2005, mond. mededeling G. Coremans).

Bloeihoogte: 20-50 cm	Bloeihoogte: 50-100 cm	Bloeihoogte: 100-150 cm
Moederkruid ( <i>Tanacetum parthenium</i> ) <i>Limonium sinuatum</i> 'Elite' <i>Nigella ciliaris</i> 'Pinwheel' <i>Nigella damascena</i> 'Albion Black Pod' <i>Nigella hispanica</i> 'African Bride' <i>Salvia viridis</i> 'Blue Denim'	Witte dille ( <i>Ammi majus</i> ) Leeuwenbek ( <i>Antirrhinum</i> spp.) Mariëtteklokje ( <i>Campanula medium</i> ) <i>Consolida ajacis</i> Echte kamille ( <i>Matricaria recutita</i> ) Koekruid ( <i>Vaccaria hispanica</i> ) <i>Zinnia elegans</i> <i>Zinnia peruviana</i> <i>Zinnia scabiosiflora</i>	Dille ( <i>Anethum graveolens</i> ) Slaapbol ( <i>Papaver somniferum</i> ) Zonnebloem ( <i>Helianthus annuus</i> )

## Aanleg

Bloemenakkers worden ingezaaid op kale, bewerkte grond (Boer & Schils 1993, Londo 2010). Een uitgebreide beschrijving van de bodemvoorbereiding en de inzaaitechniek wordt gegeven in II-C2.

Bloemenakkers worden het best ingezaaid in het voorjaar (van februari tot uiterlijk begin mei). Niet-winterharde soorten worden pas vanaf april ingezaaid. Winterharde soorten kunnen eventueel al voor de winter worden ingezaaid (van september tot november). Een deel van het zaad zal dan voor de winter kiemen en de planten overwinteren als rozet. Deze planten zullen in het voorjaar vroeger bloeien en uitgroeien tot forsere planten dan hun soortgenoten die pas in de lente gezaaid worden of kiemen. Jonge kiemplanten moeten bij aanhoudende droogte water krijgen.

Bloemenakkers worden heel dun uitgezaaid (gemiddeld 1 g/m<sup>2</sup>). Dan is er minder concurrentie tussen de planten, worden ze groter en steviger en bloeien ze langer (Boer & Schils 1993). Op plekken waar beschadiging van de beplanting te verwachten is (vb. in omgeving van kinderspeelplaatsen) moet een wat hogere dichtheid gebruikt worden; voor grote oppervlakten volstaat meestal 0,1-0,5 g/m<sup>2</sup>. Dun zaaïen kan gemakkelijk door wat droog zand of gemalen graan te mengen met het zaaigoed (Cruydhoeck 2009). Voor het bijzaaien van graan als steun volstaat een zaaïdichtheid van 0,5-1g graanzaad/m<sup>2</sup> (Londo & den Hengst 1993).

## Beheer

Samen met de ingezaaide soorten zullen ook andere planten kiemen. Doorgaans brengen ze het totaalbeeld van de beplanting niet in het gedrang en kunnen ze gewoon getolereerd worden. Hardnekkige onkruiden zoals Kweek (*Elymus repens*), Uitstaande melde (*Atriplex patula*), Spijesmelde (*Atriplex prostrata*), Perzikkruid (*Polygonum persicaria*) en Haagwinde (*Convolvulus sepium*) worden beter wel verwijderd (Dunnett 2004, Coremans *et al.* 2009). Zij kunnen problemen veroorzaken in de latere beplanting. Na de bloei kan het vrij hoog maaien of afknippen van de akkerkruiden leiden tot herbloei.

### Omvorming van een tijdelijke bloemenakker

De akkerkruiden worden in het najaar of voorjaar gemaaid. Door pas te maaien in het voorjaar kunnen vogels en anderen dieren een winter lang genieten van de akkerkruiden als voedselbron (zaden) of schuilplek. Maar omdat bloemenakkers er in de winter meestal nogal rommelig bijliggen, wordt dikwijls al in het najaar gemaaid. In dat geval kan het maaisel echter ook gewoon blijven liggen en als voedselbron en schuilplek dienst doen.

Als de definitieve beplanting wordt ingezaaid, kan het maaisel worden ondergewerkt. Maaisel op de bodem kan immers licht wegnemen. Het maaien en onderwerken van het maaisel gebeurt op zware gronden bij voorkeur voor de winter, op lichtere gronden na de winter. De planten mogen niet te diep ondergewerkt worden. Na het onderwerken mag pas ingezaaid worden na 2-3 weken.

Is de definitieve beplanting door spontane ontwikkeling of aanplant gerealiseerd, dan kan het maaisel beter worden afgevoerd opdat de bodem niet nodeloos verstoord zou worden.

### Instandhoudingsbeheer

Bloemenakkers zijn beplantingen die bestaan uit pionierplanten. Ze kunnen maar blijven voortbestaan door regelmatig verstoren van de bodem. De meeste soorten in de kant-en-klare akkerkruidenmengsels zijn planten van wintergraanakkers en hebben baat bij een bodemverstoring in de herfst. De afgestorven plantenresten worden in het najaar gemaaid en het maaisel wordt verwijderd. Probeer

daarbij zoveel mogelijk zaad uit het maaisel te schudden. Vervolgens kan de bodem verstoord worden (ondiep spitten of met een cultivator bewerken). Planten die strikt gebonden zijn aan zomergraanakkers zoals Gele ganzenbloem (*Chrysanthemum segetum*) en Akkerleeuwenbek (*Misopates orontium*) zullen verdwijnen wanneer de bodem jaarlijks in de herfst wordt verstoord.

De eerste 3-4 jaar wordt beter bijgezaaid. Door de grondbewerking komen er immers veel zaden onder de grond terecht waardoor ze niet kunnen kiemen. Pas na enkele jaren is de zaadbank zo goed ontwikkeld dat er bij de bodembewerking steeds genoeg zaden aan de oppervlakte komen en bijzaaien niet meer nodig is (Boer & Schils 1993). Graan moet wel elk jaar worden ingezaaid. Ook in bloemenakkers met een sterke sierfunctie is jaarlijks bijzaaien aan te bevelen (Cruydhoeck 2009). Bijzaaien gebeurt het liefst vlak na de bodembewerking, zo hebben de zaden geen concurrentie van andere planten (Boer & Schils 1993).





## 5 Bloemenweide

Bloemenweiden bestaan voornamelijk uit grassen en inheemse overblijvende bloeiende planten, waarbij de verhouding bloeiende planten/grassen dikwijls hoger ligt dan in de natuurlijke graslanden. Het zijn hooilanden waarbij de nadruk ligt op de sierwaarde. Bloemenweiden zijn het bloemrijkst in mei/juni en ze zijn het aantrekkelijkst in volle zon, op matig voedselarme kalkrijke bodems of op voedselrijke, maar (zeer) vochtige bodems. Ze worden één tot twee maal per jaar gemaaid (maaisel afvoeren).

## Natuurlijke inspiratiebron

Bloemenweiden zijn geïnspireerd op hooilanden, Europese graslanden die door maaibeheer in stand worden gehouden. Bloemrijke hooilanden zijn ontstaan door een lange constante cyclus van maaien en hooien (dus afvoeren). Tot voor WOII waren er enorme oppervlakten hooilanden. Het hooi diende als ruwvoer voor het vee in de winter. Hooilanden werden niet ingezaaid; het waren halfnatuurlijke vegetaties (De Becker 2004). De soortensamenstelling werd beïnvloed door de standplaatseigenschappen, de zaadbronnen in de omgeving en het gebruikelijke maairegime. Na WOII werd de landbouw gemechaniseerd. Er werden meer en meer kunstmeststoffen en later ook bestrijdingsmiddelen gebruikt; de maadata vervroegden en hooilanden werden met veredelde graszaadmengsels ingezaaid. De productiviteit van de hooilanden steeg, maar de bloemplanten konden de concurrentie van de snelgroeïende grassen niet aan en er trad een drastische verarming van de soortensamenstelling op (De Becker 2004). Samen met het verlies van een grote variatie aan bloemsoorten, verdween ook de bijhorende fauna. Veel insecten zijn afhankelijk van inheemse soorten voor hun voortbestaan. Bloemenweiden dragen niet alleen bij tot de esthetische variatie van het openbaar groen, ze leveren ook een aanzienlijke ecologische bijdrage.

## Bloemenweiden in openbaar groen

Bloemenweiden hebben een belangrijke sierfunctie, ecologische functie en educatieve functie (figuur III.24). Ze kunnen op heel veel plaatsen een plekje krijgen: parken, berm, rotondes... Een langdurig relatief bloem- en soortenrijk resultaat is enkel mogelijk met een goede uitgangssituatie en een goed beheer. Het heeft geen zin een bloemenweide te willen realiseren op zeer voedselrijke bodems. De resultaten zijn dan teleurstellend. Het is belangrijk om een realistisch beeld te hebben van de mogelijke resultaten. Bloemenweiden zullen altijd voor een groot deel uit grassen bestaan. Ze zijn doorgaans veel minder bloemrijk dan bloemenakkers, maar er zijn wel veel meer insecten voor hun voortbestaan afhankelijk van soorten uit bloemenweiden. Daarom genieten bloemenweiden de voorkeur, met uitzondering op plekken waar een tijdelijke begroeiing (1-3 jaar) beoogd wordt. Op plaatsen waar de natuurwaarde primeert of waar een rijkelijke bloei minder belangrijk is, wordt beter niet ingezaaid of aangeplant, maar worden beter door spontane ontwikkeling, halfnatuurlijke hooilanden gecreëerd. Hiervoor verwijzen we naar het Technisch Vademecum Graslanden (ANB 2006). Ook het boek *Ecologisch groenbeheer* (Koster 2001) biedt een praktische handleiding voor het beheer van verschillende graslandtypes in openbaar groen. Hierin zijn tabellen opgenomen met gidssoorten die helpen om het geschikte beheer te bepalen.

Bloemrijke natte graslanden worden niet in dit deel besproken, die komen aan bod in de natte groenhabitats (III-E6).



Figuur III.24: Een bord geeft uitleg over deze educatieve bloemenweide (links). Op verschillende bodemsoorten werden verschillende bloemenmengsels ingezaaid. Via een kortgemaaid graspad kunnen wandelaars de bloemenweide van binnenuit beleven (rechts) (Berlijn centrum, Duitsland).

## Ontwerp

### Geschikte uitgangssituatie

Een bestaand grasland met een reeds waardevolle natuurlijke begroeiing wordt bij voorkeur gewoon natuurlijk gelaten. Soms volstaat een aangepast beheer om de bloemenrijkdom te vergroten. Een goede vegetatiekennis is hiervoor noodzakelijk. Een toegankelijke leidraad voor de ontwikkeling van bloemrijke hooilanden is het werk van Zwaenepoel (2000).

Op plekken waar meer bloemen gewenst zijn, kunnen soorten door inzaai (vb. via het opvoeren van maaisel) of aanplant geïntroduceerd worden.

Het is belangrijk om de potenties van de locatie goed in te schatten. Een goede uitgangssituatie is immers essentieel om een bloem- en soortenrijke bloemenweide te kunnen realiseren. Een zonnige, eerder voedselarme bodem of een iets meer voedselrijke maar jaarrond natte bodem zijn hiervoor geschikt. Op plekken met gradiënten (nat/droog, voedselarm/voedselrijk, kalkarm/kalkrijk, licht/donker) kunnen soortenrijke bloemenweiden ontwikkeld worden. Eventueel kan door een minimale bodembewerking wat variatie in het terrein gebracht worden. Veel terreinen in openbaar groen zijn te voedselrijk voor soortenrijke bloemenweiden; bloemplanten krijgen er te veel concurrentie van grassen en hardnekkige ongewenste kruidachtige soorten. Op dergelijke standplaatsen is een bloemrijke ruigte (III-C.6) of een bloemenmassief met prairieplanten (III-C.9) beter op zijn plaats.

De oppervlakte moet ook groot genoeg zijn om een mooi effect te bereiken. Bloemenweiden komen optimaal tot hun recht in grote vlakken (> 100m<sup>2</sup>) of lange linten, bijvoorbeeld langs wegen, fiets- en wandelpaden of kanalen (figuur III.25). Om de belevingswaarde te vergroten kunnen paden (kort gemaakte vegetatie) door de bloemenweiden worden aangelegd. Dat geeft de mensen de kans om de bloemenweiden ‘vanbinnenuit’ te beleven (figuur III.24). Paden voorkomen bovendien dat mensen zomaar door de beplanting lopen en geven de beplanting ook een ‘beheerde’ uitstraling (Hitchmough 2004).



Figuur III.25: Bloemenweiden komen optimaal tot hun recht in grote vlakken (linksboven: Pinksterbloem (*Cardamine pratensis*) in Arnhem, Nederland) of lange linten (rechtsboven: Rietorchis (*Dactylorhiza majalis* subsp. *praetermissa*) in berm in Amstelveen, Nederland; onderaan: Gewone margriet (*Leucanthemum vulgare*) in Oostakker en middenberm in Zoetermeer (Nederland) (foto's bovenaan en rechtsonder: Arie Koster).

## Plantenkeuze

Bloemenweiden worden meestal ingezaaid. In stedelijke omgeving zijn de zaadbank en zaadbronnen in de omgeving meestal niet toereikend om een soortenrijk resultaat te krijgen. Er bestaan verschillende standaardmengsels die samengesteld zijn voor verschillende bodemtypes. Het zelf (laten) samenstellen van een mengsel kan ook.

Bij de keuze van een mengsel zijn volgende aandachtspunten belangrijk:

- Is het mengsel aangepast aan de bodem (voedselrijkdom, vochtigheid, pH)? Een bodemanalyse geeft veel informatie. Tabel III.21 geeft de standplaatseigenschappen weer van soorten die courant terug te vinden zijn in kant en klare zaadmengsels.
- Zijn er al dan niet eenjarige akkerkruiden in het mengsel aanwezig? En zo ja, wat is de verhouding? Eenjarige akkerkruiden worden dikwijls aan mengsels toegevoegd om reeds het jaar na inzaai een bloemrijk resultaat te krijgen (figuur III.26). Ook tweejarigen zoals Slangenkruid (*Echium vulgare*), Wilde peen (*Daucus carota*), Middelste teunisbloem (*Oenothera biennis*), Grote kaardenbol (*Dipsacus fullonum*), toortsen (*Verbascum* spp.), Wollige distel (*Cirsium eriophorum*) en Driedistel (*Carlina vulgaris*) zijn hiervoor geschikt. Het eerste jaar zijn de eenjarigen de blikvangers, de twee tot drie daarop volgende jaren de tweejarigen waarna beetje bij beetje de overblijvende soorten

de overhand nemen. De meeste eenjarigen zullen na een drietal jaar volledig uit de beplanting verdwenen zijn. Ook veel tweejarigen verdwijnen. Je betaalt dus geld voor iets wat maar korte tijd effect heeft. Niettemin heeft het steeds weer veranderende bloemrijke beeld een grote belevingswaarde en kan het helpen om een nieuwe beplanting ingang te laten vinden bij burgers. Sommige tweejarigen (Gewone ossentong (*Anchusa officinalis*), Groot streepzaad (*Crepis biennis*), Slangenkruid (*Echium vulgare*), Wilde peen (*Daucus carota*), Rapunzelklokje (*Campanula rapunculus*), Weideklokje (*Campanula patula*)) kunnen wel lang in de beplantingen aanwezig blijven. Ze groeien dikwijls op open plekken in bloemenweiden. Deze kunnen bijvoorbeeld ontstaan tijdens warme zomers als er gaten in de beplanting vallen. De hoeveelheid zaad van akkerkruiden mag niet meer dan 20% van de totale hoeveelheid uitmaken; anders krijgen de graslandplanten te veel concurrentie bij het kiemen (Cruydhoeck 2009).

- Eventueel kunnen kleur en hoogte ook een rol spelen.



Figuur III.26: Resultaat van inzaai van een zadenmengsel met zowel graslandplanten vb. Margriet (*Leucanthemum vulgare*) als eenjarigen (Korenbloem (*Centaurea cyanus*), Grote klaproos (*Papaver rhoeas*), Bolderik (*Agrostemma githago*)). De foto links is getrokken het jaar van inzaai (juni 2007). De foto rechts, drie jaar later (juni 2010). Na drie jaar zijn de eenjarige soorten uit de beplanting verdwenen, maar hebben de margrietten zich massaal uitgezaaid (Rozenbroeken, Gent).

Het gebruik van **ratelaar** (*Rhinanthus*) in bloemenweiden versterkt de bloemenrijkdom (figuur III. 27). Enerzijds omdat ratelaar zelf een aantrekkelijke plant is, anderzijds omdat ratelaar een eenjarige half-parasiet is die de vitaliteit van grassen vermindert. Hierdoor krijgen bloeiende vaste planten meer kans om zich te ontwikkelen. Op vochtige standplaatsen kan de Grote ratelaar (*Rhinanthus angustifolius*) ingezaaid worden. Deze soort is gevoelig voor voorjaarsdroogte (Ameloot *et al.* 2008). Voor meer schrale en droge standplaatsen is de Kleine ratelaar (*Rhinanthus minor*) geschikt. De Harige ratelaar (*Rhinanthus alectorolophus*) heeft een kalkhoudende bodem nodig. Andere halfparasieten die in bloemenweiden stand kunnen houden zijn Kamzwartkoren (*Melampyrum cristatum*) en Wilde weit (*Melampyrum arvense*).



Figuur III.27: Ratelaars (*Rhinanthus* ssp.) zijn eenjarige halfparasieten die de vitaliteit van grassen verminderen. Hierdoor krijgen bloeiende vaste planten meer kansen om zich te ontwikkelen (hier: Grote ratelaar (*Rhinanthus angustifolius*), samen met Echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*)).

Voor een langere spreiding van de bloei en een bloemrijker resultaat kunnen zowel lente-, zomer- als herfstbloeiende **bol- en knolgewassen** toegevoegd worden (figuur III.28). De bloei van lentebloeiers wordt dan opgevolgd door de bloei van de andere planten in de bloemenweide. Het beheer moet hier dan wel op afgestemd worden: maaien mag pas wanneer het loof van de bol- en knolgewassen volledig afgestorven is. In tabel III.19 wordt een overzicht gegeven van verwilderingsbloembollen die toegepast kunnen worden in bloemenweiden.



Figuur III.28: Het gebruik van bol- en knolgewassen kan een zeer grote meerwaarde geven aan bloemenweiden (Britzer Garten, Berlijn, Duitsland). De soortenkeuze moet wel afgestemd worden op het maai-beheer van de bloemenweide. Het loof van de uitgebloeide bloembollen moet de tijd krijgen om te verwelken, vóór de bloemenweide wordt gemaaid. Zo niet, zullen de bol- en knolgewassen uit de bloemenweide verdwijnen.

Tabel III.19: Verwilderingsbloembollen voor bloemenweiden (Coremans *et al.* 2008). Inheemse of ingeburgerde soorten zijn aangeduid met een asterisk (\*).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Standplaats eigenschappen
<i>Allium oleraceum</i> *	Moeslook	Zand, zandleembodem, droog, matig voedselrijk
<i>Allium pulchellum</i>	Berglook	Stenige bodem, droog, matig voedselrijk
<i>Allium rotundum</i>	Ronde look	Zand, zandleembodem, droog, matig voedselrijk
<i>Allium sativum</i>	Knoflook	Zand, zandleembodem, droog tot matig vochtig, (matig) voedselrijk
<i>Allium vineale</i> *	Kraailook	Kalkrijke bodems, zowel op zand als klei
<i>Anthericum liliago</i>	Grote graslelie	Zandleem, leembodems, droog tot matig vochtig, (matig) voedselrijk
<i>Camassia cusickii</i>	Prairielelie	Leem, klei, vochtig, (matig) voedselrijk
<i>Camassia leichtlinii</i>	Prairielelie	Leem, klei, vochtig, (matig) voedselrijk
<i>Camassia quamash</i>	Indiaanse hyacint	Leem, klei, vochtig, (matig) voedselrijk
<i>Colchicum autumnale</i> *	Herfsttijloos	Zandleem, leem en klei, vochtig, (matig) voedselrijk
<i>Fritillaria meleagris</i> *	Kievitsbloem	Vochtige tot natte, matig voedselrijke hooilanden die periodiek overstromen en vochtig blijven in de zomer, zowel op klei- als veenbodems
<i>Galanthus nivalis</i> *	Sneeuwklokje	Matig vochtige, voedselrijke, liefst humeuze standplaatsen in de halfschaduw
<i>Gladiolus communis</i>	Gewone gladiool	Leem, droog tot matig vochtig, voedselarm tot matig voedselrijk
<i>Muscari comosum</i>	Kuifhyacint	Zandleem, leem en steen, droog tot matig vochtig, kalkrijk, matig voedselrijk (kan niet concurreren met sterke grassen)
<i>Narcissus cyclamineus</i>	Narcis	Zandleem, leem, vochtig en wisselnat, matig voedselrijk
<i>Narcissus pseudonarcissus</i> *	Wilde narcis	Zandleem, leem, klei, (matig) vochtig, matig voedselrijk
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Gewone vogelmelk	Zandleem, leem, klei, (matig) vochtig, voedselrijk, het liefst kalkhoudende bodems
<i>Tulipa</i> spp.	Tulpen	

Bloemenweiden bestaan voornamelijk uit inheemse soorten. In stedelijke groenvoorzieningen kunnen eventueel ook **uithemse soorten** gebruikt worden om een fellere bloei of een langere bloei-periode te bekomen (vb. Bosooievaarsbek (*Geranium sylvaticum*), Brandende liefde (*Lychnis chalcedonica*), Oosterse klaproos (*Papaver orientalis*), *Sanguisorba obtusa*) (Hitchmough 2004). Deze soorten moeten zich kunnen handhaven in een beplanting die voornamelijk uit inheemse soorten bestaat, maar ze mogen niet zo succesvol zijn dat ze inheemse plantengemeenschappen in natuurlijke omstandigheden in gevaar brengen. Dit is het meest waarschijnlijk met taxa die zich niet generatief (via zaad) kunnen vermenigvuldigen wanneer ze onder een maaregime zitten (Hitchmough 1999). Ook steriele planten die zich niet vegetatief vermeerderen kunnen gebruikt worden. Deze moeten aangeplant worden.

Omdat **grassen** meestal wel spontaan in de beplanting opduiken, raden verschillende auteurs aan om enkel bloeiende vaste planten in te zaaien en geen grassen, met uitzondering van bijzondere, aantrekkelijke grassen zoals Bevertjes (*Briza media*) (Londo & den Hengst 1993, Hitchmough 2004). Op taluds is het inzaaien van grassen wel interessant omdat ze bijdragen tot de erosiebestrijding. Let wel: ook kruidachtigen dragen bij tot erosiebestrijding (Van der Zee 1992).

## Aanleg

Bloemenweiden worden meestal door spontane ontwikkeling of door inzaai gerealiseerd, afhankelijk van de uitgangssituatie en het gewenste eindbeeld. Spontane ontwikkeling kan tot bloemrijke, maar meestal soortenarme bloemenweiden leiden. Veelal is de zaadbank niet soortenrijk genoeg en zijn er te weinig zaadbronnen in de directe omgeving. Op termijn kan de soortenrijkdom toenemen. Inzaai heeft meestal een soortenrijker resultaat op korte termijn. Op lange termijn loopt de soortenrijkdom echter terug.

### Spontane ontwikkeling (in combinatie met inzaai en/of aanplant)

Het omschakelen van een intensief naar een extensief maaibeheer van bestaande grasvelden kan tot mooie resultaten leiden mits de bodem voldoende voedselarm is en er een geschikte zaadbank in de bodem aanwezig is of zaadbronnen in de omgeving. Om soortenrijke bloemenweiden te krijgen, moet spontane ontwikkeling in de praktijk meestal gecombineerd worden met inzaaien of aanplanten (figuur III.29). Volgens Londo en den Hengst (1993) geniet inzaaien veruit de voorkeur boven aanplanten in een bestaande bloemenweide. Voor soorten die weinig zaad geven, of moeilijk kiemen, is aanplanten echter een goede optie (vb. bol-en knolgewassen zoals *Narcissus* spp., Zomer-klokje (*Leucojum aestivum*)). In rijkere uitgangssituaties is aanplanten ook aangewezen. Door stevige planten aan te planten, wordt ervoor gezorgd dat er altijd vers zaad aanwezig is (mond. meded. H. Tonckens). Orchideeën, Ratelaar (*Rhinanthus* sp.) en andere halfparasieten worden altijd gezaaid.

**Bijzaaien in een bestaande grasmatten of bloemenweide** kan het best door de bloemenweide kort te maaien voor inzaai zodat de zaden gemakkelijker tot op de grond kunnen komen. Voor grotere oppervlakten wordt een doorzaaimachine gebruikt. Ratelaarzaden blijven maar enkele maanden kiemkrachtig. Ze moeten tussen juli en de late herfst worden ingezaaid (Cruydhoeck 2009). Bijzaaien kan ook door het opvoeren van maaisel van hooilanden van gelijkaardige standplaatsen. Het maaisel moet dan een week of twee blijven liggen zodat de zaden uit het maaisel kunnen vallen. Vervolgens moet het maaisel verwijderd worden.

Wanneer planten worden **aangeplant in een bestaande grasmatten of bloemenweide**, is het belangrijk om deze planten te vrijwaren van te veel concurrentie tot ze goed ontwikkeld zijn. Aanplanten kan door de bloemenweide plaatselijk kort te maaien, de planten in de kortgemaaide bloemenweide aan te planten en de begroeiing rondom rond de nieuw aangeplante soorten gedurende twee jaar kort te houden (figuur III.29).





Figuur III.29: Om de bloemenrijkdom te vergroten kan spontane ontwikkeling gecombineerd worden met inzaai (links) en aanplant (rechts). Links: Enkel de randen van het hooiland onder deze jonge kriekenboomgaard werden ingezaaid. Na verloop van tijd zullen de bloemen uit de rand zich in het hooiland verbreiden (Rozenbroeken, Gent). Rechts: Om de aangeplante planten te beschermen tegen te veel concurrentie, wordt de bestaande bloemenweide kortgemaaid (Britzer Garten, Berlijn, Duitsland).

## Inzaai

Inzaaien gebeurt op een kale bodem. In II-C5 wordt besproken hoe de bestaande vegetatie verwijderd kan worden en hoe de inzaai het best wordt uitgevoerd. Hieronder geven we enkel een korte samenvatting:

- bestaande vegetatie verwijderen;
- wortelonkruiden verwijderen;
- eventueel vals zaaibed maken ;
- bodem laten rusten (minstens 4 weken);
- bodem oppervlakkig bewerken (zaaiklaar leggen met bijvoorbeeld een cultivator met kruimelrol);
- handmatig inzaaien met  $1 \text{ g/m}^2$  (eventueel gemengd met vulmiddel zoals wit zand om een gelijkmatiger uitzaaien over het perceel mogelijk te maken);
- licht inharken (bij zeer lichte grond eventueel een aandrukrol gebruiken of de achterkant van een hark).

In II-C2 wordt de nazorg van de jonge beplanting na inzaai gedetailleerd besproken, hieronder geven we enkel een korte samenvatting:

- Het eerste jaar:
  - 4-5 maal de jonge beplanting tot op 4 cm hoogte maaien en het maaisel afvoeren om concurrentie van sterkgroeïende soorten te remmen en licht op de bodem te brengen zodat zoveel mogelijk zaden kunnen kiemen. Deze beheermaatregel niet toepassen wanneer ook akkerkruiden met het bloemenweidemengsel werden ingezaaid.
- Vanaf het tweede jaar:
  - handmatig ongewenste wortelonkruiden wieden tot de beplanting goed ontwikkeld is;
  - regulier maaibeheer (één-twee maal per jaar) wordt gestart (zie verder).

**Hydroseeding** of **compostseeding** is een techniek waarbij bloemenzaden gemengd worden met water en compost en in een dunne laag over een zandbodem worden gespoten. Deze techniek kan gebruikt worden bij de aanleg van bloemenweiden op zandtaluds, bijvoorbeeld langs autosnelwegen, om de uitspoeling van het zand tegen te gaan.

Eventueel kan op een kale bodem een **combinatie** gebeuren van **inzaaien en aanplanten**. Om de aangeplante soorten goed te laten ontwikkelen, worden best geen te grote zaaidichtheden gebruikt ( $0,5\text{-}1 \text{ g/m}^2$  is voldoende) (Kingsbury 1996).

## Beheer

Het beheer van bloemenweiden is, zeker op schrale bodems, zeer extensief (beheerniveau 2). Doorgaans is een maaifrequentie van 1-2 maal per jaar voldoende. Op zeer schrale bodems is jaarlijks maaien zelfs niet nodig. Dit is vooral handig langs drukke wegen waar maaibeheer moeilijk is. Bloemenweiden vereisen 8-16 uur beheer/1000 m<sup>2</sup>/jaar (en zelfs minder als het om grote oppervlakten gaat die met landbouwmachines beheerd kunnen worden) (Hitchmough 2004).

Vanaf het tweede jaar na inzaai kan een regulier maaibeheer (1-2 maal per jaar) worden gestart. De frequentie en het tijdstip is afhankelijk van de bodemeigenschappen en de soortensamenstelling (tabel III.21). Een tijdelijk afwijkend of fout beheer, kan jarenlange inspanningen tenietdoen. In II-D4.1 wordt het maaibeheer besproken, hieronder worden een aantal aandachtspunten herhaald:

- tijdstip en frequentie (tabel III.20);
- op plaatsen waar de ratelaar groeit, mag pas na de zaadzetting gemaaid worden (ongeveer na half juli);
- continu maaibeheer: jaarlijks ongeveer op hetzelfde tijdstip maaien zodat een stabiele bloemrijke bloemenweide kan ontstaan waarin soorten zich kunnen vestigen en handhaven. Tijdstip moet niet als een vaste datum gezien worden, maar als het moment waarop de hoofdsoorten waarop het beheer is afgestemd zaad hebben gezet. Die soorten moeten zich immers kunnen uitzaaien. De precieze maaidatum zal van jaar tot jaar variëren in functie van omgevingsfactoren;
- gefaseerd maaibeheer om voedsel- en schuilmogelijkheden voor insecten, vogels en zoogdieren te voorzien;
- maaisel laten liggen tot het droog is en de zaden de kans hebben gekregen uit bloemen te vallen. Hoe lang het maaisel moet blijven liggen is weersafhankelijk, maar doorgaans is dat maximaal 10 dagen. Het maaisel mag niet nat worden omdat het anders gaat verteren en er weer voedingsstoffen in de bodem terecht komen. Wanneer gemaaid werd nadat de hoofdsoorten waarop het beheer is afgestemd zaad hadden gezet, kan het maaisel doorgaans al na twee dagen worden samengeharkt.
- maaisel afvoeren om de bodem te verschrallen;
- selectief maaibeheer: door selectief maaien kan de soortensamenstelling bijgestuurd worden. Maaien voor de zaadrijping helpt om de verbreiding van soorten tegen te gaan. Maaien na zaadval maakt verbreiding van soorten mogelijk;
- soms is het wenselijk om bij het maaien de bodem hier en daar wat te beschadigen zodat er nieuwe kiembedden ontstaan.

Tabel III.20: Maairegime per graslandtype (ANB 2006).

Graslandtype	Maaibeurten	Maairegime	
matig ontwikkelde vochtige bloemenweide	2	2 <sup>e</sup> helft juni	2 <sup>e</sup> helft september
matig ontwikkelde droge bloemenweide	2	2 <sup>e</sup> helft juni	2 <sup>e</sup> helft september
bloemrijke vochtige bloemenweide	2	1 <sup>e</sup> helft juni	2 <sup>e</sup> helft september
bloemrijke droge bloemenweide	2	2 <sup>e</sup> helft juni	2 <sup>e</sup> helft september
dottergrasland rijk type	2	1 <sup>e</sup> helft juni	2 <sup>e</sup> helft september
dottergrasland arm type	1	1 <sup>e</sup> helft augustus	
nat heischraal grasland	1	1 <sup>e</sup> helft augustus	
blauwgrasland	1	1 <sup>e</sup> helft augustus, mogelijk iets later	
droog heischraal grasland	1	eind september	

Tabel III.21: Inheemse graslandplanten voor verschillende standplaatsen (Koster 2007). De soorten met \* zijn bol- en knolgewassen.

A: overwegend droge, voedselarme tot iets voedselrijke, zwakzure tot kalkhoudende bodem

B: overwegend (matig) droge, voedselarme tot iets voedselrijke, kalkhoudende bodem

C: zomerdroge tot vochthoudende, matig voedselrijke, kalkhoudende bodem

D: droge tot vochthoudende matig voedselrijke bodem

E: vochtige, matig voedselrijke tot voedselrijke bodem

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	A	B	C	D	E
<i>Achillea millefolium</i>	Gewoon duizendblad	x			x	x
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Gewone agrimonie			x		
<i>Allium schoenoprasum</i>	Bieslook*		x	x		x
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Fluitenkruid					x
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Wondklaver		x			
<i>Barbarea vulgaris</i>	Gewoon barbarakruid					x
<i>Campanula rapunculus</i>	Rapunzelklokje			x		
<i>Campanula rotundifolia</i>	Grasklokje	x			x	
<i>Cardamine pratensis</i>	Pinksterbloem					x
<i>Centaurea jacea</i>	Knoopkruid		x			x
<i>Centaurea scabiosa</i>	Grote centaurie		x			
<i>Cichorium intybus</i>	Wilde cichorei			x		
<i>Clinopodium acinos</i>	Kleine steentijm		x			
<i>Crepis biennis</i>	Groot streepzaad			x		x
<i>Daucus carota</i>	Wilde peen		x	x		
<i>Festuca arundinacea</i>	Rietzwenkgras					x
<i>Galium mollugo</i>	Glad walstro					x
<i>Geranium pratense</i>	Beemdooievaarsbek			x		x
<i>Hieracium pilosella</i>	Muizenoor	x			x	
<i>Hieracium umbellatum</i>	Schermhavikskruid	x			x	
<i>Hypericum dubium</i>	Kantig hertshooi					x
<i>Hypericum perforatum</i>	Sint-janskruid	x			x	
<i>Hypochoeris radicata</i>	Gewoon biggekruid	x			x	
<i>Knautia arvensis</i>	Beemdkroon		x	x		
<i>Lathyrus tuberosus</i>	Aardaker			x		x
<i>Leontodon autumnalis</i>	Vertakte leeuwentand				x	x
<i>Leontodon hispidus</i>	Ruige leeuwentand		x			
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Gewone margriet				x	
<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>corniculatus</i>	Gewone rolklaver	x			x	x
<i>Lotus pedunculatus</i>	Moerasrolklaver					
<i>Luzula campestris</i>	Gewone veldbies	x			x	
<i>Origanum vulgare</i>	Wilde marjolein			x		
<i>Pastinaca sativa</i>	Pastinaak					x

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	A	B	C	D	E
<i>Plantago media</i>	Ruige weegbree		x	x		
<i>Persicaria bistorta</i>	Adderwortel					
<i>Primula veris</i>	Gulden sleutelbloem			x		
<i>Prunella vulgaris</i>	Gewone brunel	x				x
<i>Ranunculus acris</i>	Scherpe boterbloem					x
<i>Rhinanthus minor</i>	Kleine ratelaar	x				
<i>Salvia pratensis</i>	Veldsalie		x	x		
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleine pimpernel		x			
<i>Saxifraga granulata</i>	Knolsteenbreek					x
<i>Scabiosa columbaria</i>	Duifkruid		x			
<i>Silene vulgaris</i>	Blaassilene		x	x		
<i>Stachys officinalis</i>	Betonie		x			
<i>Tanacetum vulgare</i>	Boerenwormkruid	x				x
<i>Thymus pulegioides</i>	Grote tijm*		x			
<i>Tragopogon porrifolius</i>	Paarse morgenster*					x
<i>Tragopogon pratensis</i>	Gele morgenster*				x	
<i>Trifolium fragiferum</i>	Aardbeiklaver					x
<i>Trifolium pratense</i>	Rode klaver					x
<i>Trifolium repens</i>	Witte klaver					x
<i>Verbascum nigrum</i>	Zwarte toorts				x	
<i>Vicia cracca</i>	Vogelwikke					x



## 6 Bloemrijke ruigte

Beplantingen met ruigtekruiden zijn meestal bloemrijke, robuuste en weelderige beplantingen op eerder voedselrijke, relatief vochtige bodems in volle zon of in de halfschaduw. Hun hoofdbloeiperiode ligt in de nazomer. Ze kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan de esthetische kwaliteit van het landschap en de dagelijkse leefomgeving.

## Natuurlijke inspiratiebron

### Kenmerken van ruigten

Ruigten komen voornamelijk voor op matig tot zeer voedselrijke bodems in volle zon of in de halfschaduw. Ruigten ontstaan dikwijls op plaatsen die langere tijd met rust gelaten zijn of op plaatsen waar van buitenaf organisch materiaal wordt aangevoerd, zoals oevers van sloten, beken en rivieren (Boer & Schils 1993). Maar ook langs zwaar bemeste weilanden en op kalkrijke, eerder schrale plekken kunnen ruigtes voorkomen. Elke bodemsoort heeft een eigen type ruigte. De term ruigte wordt meestal geassocieerd met ruige begroeiing, maar ook Vlasbekje (*Linaria vulgaris*) en Wilde marjolein (*Origanum vulgare*) kunnen in ruigten voorkomen, al komen ze vooral in graslanden en zomen voor. Ruigten worden in tegenstelling tot graslanden niet jaarlijks gemaaid.

Ruigten zijn rijk aan ongewervelden, ook in zeer voedselrijke situaties waarin de ruigten relatief arm zijn aan plantensoorten. Vrijwel alle opvallende soorten vinders zijn op ruigtenkruiden te vinden, maar ook voor hommels, bijen, zweefvliegen en tal van andere soorten insecten zijn ze van belang (Koster 2007). Door de combinatie van een hoge vegetatie, nectar- en stuifmeelbronnen en een dikke strooisellaag bieden ze o.m. overwinteringsplaatsen en voedselplaatsen voor insecten en spinnen en broedplaatsen voor veel vogelsoorten (De Becker 2004).

Belangrijkste ruigtetypen:

- Moerasspirearuigten ontstaan wanneer dottergraslanden niet meer gemaaid en vochtige kamgraslanden niet meer begraasd worden. Enkele kenmerkende soorten zijn: Moerasspirea (*Filipendula ulmaria*), Echte valeriaan (*Valeriana repens*), Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Gewone engelwortel (*Angelica sylvestris*), Kattenstaart (*Lythrum salicaria*), Gewone smeewortel (*Symphytum officinale*), Harig wilgenroosje (*Epilobium hirsutum*), Moesdistel (*Cirsium oleraceum*), Poelruit (*Thalictrum flavum*) en Rietgras (*Phalaris arundinacea*). Deze natte ruigten worden besproken in de natte groenhabitats (III-E6).
- Op iets drogere plaatsen ontwikkelen zich ruigten met o.m. Boerenwormkruid (*Tanacetum vulgare*), Gewone berenklauw (*Heracleum sphondylium*), Gevlekte scheerling (*Conium maculatum*), distels, Gewone agrimonie (*Agrimonia eupatoria*) en Glad walstro (*Galium mollugo*).
- Op zeer vochtige plekken (moerassen) waarbij het grondwaterpeil in de winter boven het maaiveld komt, ontstaan grote zeggevegetaties met Scherpe zegge (*Carex acuta*), Moeraszegge (*C. acutiformis*), Oeverzegge (*C. riparia*) en Blauw glidkruid (*Scutellaria galericulata*).

Zomen, als speciale vorm van ruigten op de grens tussen grasland en bos, bestaan uit een mix van graslandplanten en bosplanten, dikwijls aangevuld met een beperkt aantal soorten die typisch zijn voor dit overgangsstadium (Zwaenepoel 2004). Deze beplantingstypes worden besproken in III-B4, in de groenhabitat bosrand. In dit deel komen ruigten aan bod die voorkomen in open habitats.

### Kenmerken van ruigtekruiden

Ruigtekruiden zijn stevige, concurrentiekrachtige, robuuste planten die zich dikwijls via ondergrondse uitlopers uitbreiden (figuur III.30). Veel ruigtekruiden hebben opvallende bloemen: vb. Moerasspirea (*Filipendula ulmaria*), Echte valeriaan (*Valeriana repens*) en Koninginnenkruid (*Eupatorium cannabinum*) op natte bodems en Fluitenkruid (*Anthriscus sylvestris*), Gewone berenklauw (*Heracleum sphondylium*) en Boerenwormkruid (*Tanacetum vulgare*) op vochtige tot matig droge bodems (Londo

2010). Vooral op niet te voedselrijke bodems komen uitbundig bloeiende ruigten voor. De hoofdbloei-periode ligt in de nazomer (juli-september), maar veel ruigtekruiden bloeien ook in het voorjaar (vb. Fluitenkruid (*Anthriscus sylvestris*)).



Figuur III.30: Ruigte langs een pad aan de ingang van een natuurreservaat. Hoewel vrij soortenarm (vooral Fluitenkruid (*Anthriscus sylvestris*) en Groot hoeblad (*Petasites hybridus*)), is deze ruigte zeer aantrekkelijk (Bourgoyen-Ossemeersen, Gent).

### Ruigten in openbaar groen

Het gebruik van ruigtekruiden in monobeplantingen, borders en zomen wordt toegelicht in respectievelijk II-B.1-3.2, II-C9 en II-B4. In dit deel bespreken we enkel het gebruik van ruigtekruiden in dynamische, gemengde beplantingen die visueel nauw aansluiten bij halfnatuurlijke ruigten.

Ruigten zijn geschikt om bloemrijke beplantingen te realiseren op voedselrijke bodems. Bloemenweiden doen het op deze plekken minder goed; voor een bloemrijke bloemenweide zijn (matig) voedselarme bodems in volle zon het best (III-C5). Dikwijls vinden we ze terug als lijnvormige groenelementen langs sloten, vijvers, spoordijken en wegen. Ze zijn ook toepasbaar op plaatsen waar beplantingen voorzien moeten worden die tegen een stootje kunnen, zoals op kinderspeelplaatsen (figuur III.31). Ruigten zijn beheerextensief en zijn daarom ook geschikt om tijdelijke natuur te realiseren op braakliggende terreinen. Veel ruigtekruiden kunnen de concurrentie aan met lastige onkruiden zoals Zevenblad (*Aegopodium podagraria*), zelf een ruigtekruid en worden daarom toegepast op problematische plekken.



Figuur III.31: Ruigtekruidentbegroeiing op een voedselrijk talud in een recreatiedomein. Het talud omringt een zwemzone voor jonge kinderen. De ruwe ruigtekruidentvormen een moeilijk doordringbare begroeiing waardoor kinderen minder geneigd zijn om te ontsnappen (Blaar-meersen, Gent).

## Ontwerp

### Geschikte uitgangssituatie

Een matig voedselrijke bodem in volle zon is de beste uitgangssituatie voor bloem- en soortenrijke ruigtebegroeiingen. Op zeer arme bodems ontstaan geen ruigten, maar eerder struikhei- of brembegroeiingen. Deze worden besproken in III-C7. Op zeer voedselrijke plaatsen komen dikwijls massaal Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en Akkerdistel (*Cirsium arvense*) voor. Deze soorten zijn ecologisch van grote betekenis, maar zijn niet altijd gewenst in openbare groenvoorzieningen (Boer & Schils 1993). Niettemin kunnen ze hier en daar een plek krijgen. Veel heeft te maken met het groenbeeld dat burgers gewend zijn.

### Voorontwerp

Bloemrijke ruigten komen het best tot hun recht als er wat meer ruimte voorzien wordt (Koster 2007). Een strook met ruigte is het best minstens 1,5 m breed. Hoe hoger de planten, hoe meer ruimte nodig is (voor het geval de beplanting platslaat door hevige regen en wind).



## Plantenkeuze

Inheemse soorten bieden zo veel mogelijkheden/kansen, dat het eigenlijk niet nodig is om naar uitheemse soorten te grijpen (tabel III.22). Als de keuze toch op uitheemse soorten valt, dan wordt het gebruik ervan strikt behouden voor stedelijke, bebouwde contexten. Veel ruigtekruiden zijn immers zeer concurrentiekrachtig en verspreiden zich via worteluitlopers waardoor het invasierisico aanzienlijk is. Volgende ruigtekruiden zijn invasief, hebben een belangrijke ecologische impact en zijn niettemin soms nog in de handel te verkrijgen: Reuzenberenklauw (*Heracleum mantegazzianum*), Japanse duizendknoop (*Fallopia japonica*), Canadese guldenroede (*Solidago canadensis*) en Late guldenroede (*S. gigantea*). Meer informatie over het risico van invasieve soorten is terug te vinden in II-B.2-1.2.

Tabel III.22: Inheemse ruigtekruiden voor verschillende standplaatsen (gewijzigd naar Boer & Schils 1993).

A: matig voedselrijke, vochthoudende bodem

B: matig voedselrijke, droge bodem

C: matig voedselrijke, kalkhoudende bodem

D: voedselrijke, vochthoudende bodem

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	A	B	C	D
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Gewone agrimonia			x	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Fluitenkruid				x
<i>Ballota nigra</i>	Stinkende ballote		x		
<i>Epilobium hirsutum</i>	Harig wilgenroosje				x
<i>Heracleum sphondylium</i> <sup>18</sup>	Gewone berenklauw				x
<i>Lathyrus tuberosus</i>	Aardaker			x	
<i>Lathyrus pratensis</i>	Veldlathyrus			x	x
<i>Linaria vulgaris</i>	Vlasbekje		x		
<i>Malva sylvestris</i>	Groot kaasjeskruid				x
<i>Melilotus officinalis</i>	Citroengele honingklaver	x			
<i>Origanum vulgare</i>	Wilde marjolein			x	
<i>Petasites hybridus</i>	Groot hoefblad				x
<i>Rumex obtusifolius</i>	Ridderzuring				x
<i>Silene vulgaris</i>	Blaassilene			x	
<i>Tanacetum vulgare</i>	Boerenwormkruid	x	x		
<i>Vicia cracca</i>	Vogelwikke	x			
<i>Vicia villosa</i>	Zachte wikke		x		

<sup>18</sup> Gewone berenklauw (*Heracleum sphondylium*) bevat een etherische olie die onder invloed van licht huidirritaties kan veroorzaken. Het probleem is nog veel groter bij Reuzenberenklauw (*Heracleum mantegazzianum*).

## Aanleg

### Spontane ontwikkeling (in combinatie met aanplant)

Spontane ontwikkeling is op veel (matig) voedselrijke plekken een haalbare kaart om aantrekkelijke ruigten te ontwikkelen. Selectief beheer is evenwel dikwijls noodzakelijk om de beplanting aantrekkelijk te houden. In Gent werd proefondervindelijk vastgesteld dat bewoners de spontane beplantingen met ruigtekruiden appreciëren wanneer er niet meer dan vijf verschillende soorten in voorkomen. Beplantingen met distels en brandnetels werden er niet geapprecieerd (mond. meded. Geert Heyneman). Het aanbrengen van een kort gemaaid randje of een pad door de beplanting helpt om ruigten meer ingang te laten vinden (figuur III.32). Een kortgemaaide randstrook geeft de beplanting een beheerd uitzicht en vormt bovendien een buffer voor planten die doorbuigen of neerslaan door hevige wind of neerslag.

Om sneller een beplanting te realiseren die door de bewoners gewaardeerd wordt, kan spontane ontwikkeling **gecombineerd** worden **met aanplanten**. Om de aangeplante soorten voldoende kans te geven aan te slaan, moeten de jonge planten tegen te veel concurrentie beschermd worden tot ze goed aangeslagen zijn (vb. door de ruimte rondom de plantplaats kort te maaien).



Figuur III.32: Kortgemaaide graszones geven duidelijk aan dat de uitbundige ruigtekruidenbeplanting een bewuste keuze is. Er wordt bijna niet selectief ingegrepen in deze beplanting waardoor het beeld jaar na jaar verandert (Jardin en mouvement, Parc André Citroën, Parijs, Frankrijk).

### Aanplanten

Aanplanten kan het best op open, onbewerkte grond of tussen stoppels van kort, gemaaid grasland. In het laatste geval moeten de jonge planten tegen te veel concurrentie beschermd worden tot ze goed aangeslagen zijn (vb. door de ruimte rondom de plantplaats kort te maaien).

## Inzaaien

Inzaaien kan bij voorkeur op open, onbewerkte grond of tussen stoppels van kort, gemaaid grasland. Het is beter de grond niet te bewerken net voor de inzaai omdat hierdoor veel voedingsstoffen vrijkomen. Dit bevordert de kieming van soorten zoals Akkerdistel (*Cirsium arvense*) en Grote brandnetel (*Urtica dioica*) (Boer & Schils 1993). Bij inzaaien op kale grond worden het liefst ook een- en tweejarige soorten mee ingezaaid. Die zorgen voor een bloemrijk resultaat de eerste twee, drie jaar na aanleg. Daarna zijn de meerjarige ruigtekruiden voldoende ontwikkeld om voor een bloemrijk aspect te zorgen.

## Beheer

Het beheer van ruigten bestaat uit een extensief maai-beheer.

### Maai-frequentie

Voor natuurbeheerdoelstellingen volstaat het doorgaans om een ruigte één keer om de 5-10 jaar te maaien, het strooisel (dood plantenmateriaal) af te voeren en de overbodige houtige opslag te verwijderen om een ruigte in stand te houden (De Becker 2004). In openbare groenvoorzieningen is frequenter maaien echter aangewezen. Als algemene regel kan gesteld worden dat eenmaal maaien om de 2-5 jaar voldoende is. Op schrale bodems kan een lagere frequentie volstaan. De maai-frequentie wordt in de praktijk dikwijls bepaald door de verstruweling. Maaien gebeurt om het maaibaar te houden: als er te veel opslag is van houtige soorten, kan niet meer gemaaid worden. Te frequent maaien (vb. jaarlijks) leidt tot het verlies van ruigtekruiden ten voordele van graslandsoorten.

### Maaitijdstip

Bloemrijke ruigten worden bij voorkeur in de herfst gemaaid.

### Selectief maaien

Om de bloemenrijkdom van een beplanting met ruigtekruiden te verhogen is selectief maaien meestal aangewezen. Hierbij kan ervoor gezorgd worden dat ongewenste soorten vóór zaadzetting worden gemaaid of dat ze door frequenter maaien worden benadeeld (vb. Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Groot hoefblad (*Petasites hybridus*)). Het is de ontwikkeling van de beplanting die het beheer moet sturen (Boer & Schils 1993). In (zeer) voedselrijke omstandigheden kunnen sommige hardnekkige ongewenste soorten de overhand nemen zoals Speerdistel (*Cirsium vulgare*), Zevenblad (*Aegopodium podagraria*), Kweek (*Elymus repens*), Haagwinde (*Calystegia sepium*), Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Groot hoefblad (*Petasites hybridus*) en Reuzenberenklauw (*Heraclium mantegazzianum*). Meer over de bestrijding van deze soorten is te vinden in II-D4.2.

### Gefaseerd maaien

Bewoners hebben soms moeite met de rommelige indruk van een overblijvende ruigte tijdens de winter. Door gefaseerd te maaien (elke winter een ander stuk), is het voor de bewoners duidelijk dat de beplanting wel degelijk beheerd wordt. Eventueel kan de rand van een grotere beplanting als grasveld beheerd worden. Ook voor de fauna is gefaseerd maaien aangewezen.





## 7 Heidebeplantingen

Heidebeplantingen worden gekenmerkt door altijdgroene dwergstruiken zonder of met weinig hoger opschietende struiken en bomen. De habitat is strikt gebonden aan voedselarme, zure (zand)gronden. Wanneer ze op de juiste standplaats staan, zijn ze zeer arbeidsintensief.

## Natuurlijke inspiratiebron

Heide wordt gekenmerkt door altijdgroene dwergstruiken zonder of met weinig hoger opschietende struiken en bomen. De habitat is strikt gebonden aan voedselarme, zure (zand)gronden. Struikhei (*Calluna vulgaris*) domineert op droge delen van de heide. In lagere, natte delen domineert Gewone dophei (*Erica tetralix*). Op plekken waar weinig concurrentie is van de heideplanten (vb. door windwerking), komen ook andere vaste planten in kleine aantallen voor zoals Tormentil (*Potentilla erecta*), Schermhavikskruid (*Hieracium umbellatum*), Muizenoor (*Hieracium pilosella*) en Zandblauwtje (*Jasione montana*). Verspreid over het heidelandschap komen ook andere houtige soorten voor zoals Stekelbrem (*Genista anglica*), Kruipbrem (*Genista pilosa*), Jeneverbes (*Juniperus communis*), Sporkehout (*Frangula alnus*) en Ruwe berk (*Betula pendula*).

Heide is een zeldzaam biotoop geworden in Vlaanderen (De Blust 2004). De grootste oppervlakte heide is in Vlaanderen terug te vinden in de provincies Antwerpen en Limburg. In de Zuiderkempen, het Hageland en het Brabantse is de heide beperkt tot enkele flanken en toppen van Diestiaanheuveld. In Oost- en West-Vlaanderen zijn er slechts enkele kleine heiderelicten (Piessens *et al.* 2008). Langs de kust komt heide niet voor, op enkele plekkjes te Wenduine na (De Blust 2004).

## Heidebeplantingen in openbaar groen

De aanleg van heidebeplantingen benadrukt, vooral in streken waar heide van nature voorkomt, de eigenheid van de streek. Een typisch heidekarakter kan maar verkregen worden in beplantingen van voldoende grote oppervlakte. Heideplanten kunnen echter ook in kleinere groenelementen toegepast worden, maar dan heeft het uitzicht van de beplanting nog maar weinig met halfnatuurlijke heiden te maken. Heidebeplantingen verdragen geen betreding.

Door de altijdgroene planten zijn heidebeplantingen in principe het hele jaar door aantrekkelijk. Ze hebben een rustige uitstraling en zijn op hun mooist tijdens de bloeiperiode. Winterheide (*Erica carnea*) is een soort die niet gebonden is aan zure bodems en bloeit in de late herfst. Deze soort wordt daarom veel toegepast op begraafplaatsen en bij oorlogsmonumenten (figuur III.33).



Figuur III.33: Heidebeplanting op een Canadees militair kerkhof waarbij zowel Struikhei (*Calluna vulgaris*) in verschillende cultivars als Winterhei (*Erica carnea*) gebruikt zijn (Holten, Nederland).

Heidebeplantingen zijn, indien op de juiste standplaats toegepast, arbeidsextensieve beplantingen. Sommige soorten die met het biotoop heide verbonden zijn, zijn kalktolerant en kunnen ook op niet-zure bodems toegepast worden (vb. Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*), Jeneverbes (*Juniperus communis*), Kruidbrem (*Genista pilosa*), Ruwe berk (*Betula pendula*)). De onkruidbeheersing in heidebeplantingen op niet-zure bodems is echter veel intensiever dan op zure bodems (Borchardt 1999). Bovendien hebben de heidestruiken in dergelijke suboptimale omstandigheden een kortere levensduur.

## Ontwerp

### Geschikte Ausgangssituatie

In openbaar groen zijn er weinig geschikte standplaatsen voor zure heidebeplantingen, omdat de meeste standplaatsen aangerijkt zijn met kalk en/of andere voedingsstoffen. Als ze al voorkomen, dan zijn het voornamelijk standplaatsen voor droge heide, nl. voedselarme, zure en droge zandgronden. Natte, voedselarme standplaatsen zijn in openbare groenvoorzieningen nagenoeg onbestaand. Voormalige dennenbestanden op stikstofarme bodems zijn geschikt om heidebeplantingen te realiseren (Borchardt 1999).

## Beplantingsconcept

Het typische heidebeeld wordt het best benaderd door grote aaneengesloten stukken Struikhei (sociabiliteitsklasse III/IV) op uitgestrekte, licht golvende terreinen met hier en daar een solitaire boom of struik. De overblijvende planten die in halfnatuurlijke heiden soms samen met struikhei voorkomen zijn weinig geschikt voor openbaar groen. Ze kunnen, op enkele uitzonderingen na (zie verder), de concurrentie met de struikhei niet aan.

Paden doorheen de beplanting worden het best in kalkarm zand of ander zuurreagerend materiaal aangelegd. Afvloeiend regenwater van kalkhoudende paden of zwerfkeien, zou immers kalk in de heidebeplanting brengen wat leidt tot snelle veroudering van de heide, een geringere vitaliteit en niet duurzame begroeiingen.

## Plantenkeuze

De kernsoort van droge **zure heide** is **Struikhei** (*Calluna vulgaris*). Struikhei bloeit in augustus en september. Om meer variatie in de beplanting te krijgen, kan gekozen worden uit een groot aantal cultivars van de inheemse Struikhei (*Calluna vulgaris*), Rode dophei (*Erica cinerea*)<sup>19</sup> of Gewone dophei (*Erica tetralix*). Deze cultivars bloeien in andere kleuren (van wit, over geel en roze tot dieppurper) of op andere tijdstippen. Eventueel kunnen de uitheemse winterheide (*Erica carnea*) of zwerfheide (*Erica vagans*) of cultivars ervan gebruikt worden. Er worden in de handel ook verschillende heidesoorten aangeboden die minder winterhard zijn en dus beter niet worden toegepast (vb. Ierse heide (*Daboecia cantabrica*)).

Met de Struikhei kunnen verschillende andere kruidachtigen gecombineerd worden zoals Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*), Schermhavigskruid (*Hieracium umbellatum*), Borstelgras (*Nardus stricta*), Blauwe en Rode bosbes (*Vaccinium myrtillus* resp. *V. vitis-idaea*)<sup>20</sup>. Tabel III.23 geeft enkele houtige soorten weer die toegepast kunnen worden als solitair in heidebeplantingen.

Tabel III.23: Houtige soorten die als solitair toegepast kunnen worden in heidebeplantingen (Borchardt 1999).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Standplaatsvereisten
<i>Genista anglica</i>	Stekelbrem	zuur
<i>Betula pendula</i>	Ruwe berk	zuur en kalkrijk
<i>Cytisus scoparius</i>	Gewone brem	zuur
<i>Juniperus communis</i>	Jeneverbes	zuur en kalkrijk
<i>Genista pilosa</i>	Kruipbrem	zuur
<i>Sorbus aucuparia</i>	Wilde lijsterbes	zuur
<i>Ulex europaeus</i>	Gaspeldoorn	zuur
<i>Frangula alnus</i>	Spork(ehout)	zuur

Op plaatsen met een droge, voedselarme, maar eerder **kalkrijke bodem**, kan Winterhei (*Erica carnea*), *Erica x darleyensis* (hybride tussen *Erica carnea* en *Erica erigena*) of *Erica x veitchii* (hybride tussen *Erica arborea* en *E. lusitanica*) gebruikt worden. **Winterhei** (*Erica carnea*) is een alpiene soort die ook wat

<sup>19</sup> Rode dophei (*Erica cinerea*) is zeldzaam en komt van nature enkel voor ten zuiden van Brugge en op de oostrand van het Kempens plateau.

<sup>20</sup> Rode bosbes (*Vaccinium vitis-idaea*) is een dwergstruik die voornamelijk voorkomt in de Kempen.



schaduw tolereert en bloeit in de winter en de vroege lente. De bloemen zijn vorstresistent. Dikwijls staan de planten al in knop in de late herfst. Ze associëren goed met dwergconiferen en dennen, maar verdragen slecht regendrup van bomen. Door hun late bloei zijn ze geschikt voor beplantingen op begraafplaatsen en bij oorlogsmonumenten.

## Aanleg

### Inzaaien

Voor grotere oppervlakten kan het inzaaien van heide interessant zijn. De inzaai kan gebeuren door het opvoeren van maaisel uit naburige, half-natuurlijke heides. Zo wordt gebruik gemaakt van autochtoon plantgoed. Het maaisel wordt gewonnen wanneer de zaden van de Struikheide rijp zijn, maar voordat de bloemen afvallen (eind oktober/begin november). Het maaien en het transport van het maaisel gebeurt bij vochtig weer om te vermijden dat het zeer fijne zaad wegwaait. Door het maaisel over de plek heen te harken, wordt het zaad verspreid. Het maaisel wordt vervolgens weer verwijderd, met uitzondering van plekken op stuifgevoelig zand. Daar wordt het pas verwijderd als de begroeiing voldoende ontwikkeld is (Londo 2010). Voor een succesvolle kieming is een voldoende vochtig en lichtrijk substraat nodig.

### Aanplanten

Voor kleinere oppervlakten of langs paden is aanplanten dikwijls beter. De aanplant gebeurt het best in de lente of de vroege herfst. Een plantdichtheid van 8-10 planten/m<sup>2</sup> (voor snelspreidende soorten volstaan 6-8 planten/m<sup>2</sup>, voor dwergvormen zijn 16 planten/m<sup>2</sup> nodig).

## Beheer

De eerste jaren bestaat het beheer voornamelijk uit het selectief wieden van ongewenste soorten. Na een aantal jaar kan het nodig zijn om de beplanting te dunnen tot een afstand van 50-60 cm tussen de planten. Hierdoor krijgt de beplanting een langere levensduur.

In kleinschalige beplantingen wordt er meestal voor gekozen om de uitgebloeide takken van de heidestruiken elk jaar na de bloei terug te snoeien (met de heggenschaar). Hierdoor blijven de heidestruiken er jong en vitaal uitzien. Het snoeihout moet worden afgevoerd. Een uitzondering hierop vormt Winterheide (*Erica carnea*). Deze moet zelden tot nooit teruggesnoeid worden – met uitzondering van sommige weelderig groeiende hybriden. In grotere aanplantingen wordt dit echter niet toegepast. Daar wordt de struikheide slechts om de 6-7 jaar verjongd door maaien, vroeg in het voorjaar (met bosmaaier of maaibalk). De hergroei kan dan hetzelfde jaar starten zodat de planten niet onbebladerd de winter ingaan en de kans op afsterven tijdens een vorstperiode verkleind wordt. Het maaisel (hout en bebladerde takken) moet afgevoerd worden. Heidestruiken die niet gemaaid worden, vallen na verloop van tijd open (De Blust 2004). Eventueel kan gefaseerd gemaaid worden om een variatie aan jonge en oude heide te verkrijgen (Londo 2010).

Bemesten van heidebeplantingen is nefast. Bemesting zorgt voor een langere groeiperiode. Hierdoor wordt de winterharding uitgesteld en worden de heideplanten gevoeliger voor strenge vorst (Berdowskii 1993). Door stikstofdepositie verouderen heidestruiken snel. Ze worden zelden ouder dan 10 jaar.

Wanneer er een heidehaantjesplaag optreedt, is het aangewezen de struiken te maaien en de volledige strooisellaag af te voeren (De Blust 2004). Dit voorkomt dat de volledige begroeiing afsterft.



## 8 Submediterrane beplantingen

Submediterrane beplantingen met dwergstruiken zijn geschikt voor warme, droge, beschutte standplaatsen met diepe, goed doorlaatbare bodems die in de zomer helemaal droogvallen, liefst met stenen aan het oppervlak.

## Natuurlijke inspiratiebron

Submediterrane beplantingen bestaan voor het overgrote deel uit dwergstruiken (vb. *Lavandula angustifolia* en cultivars, *Santolina rosmarinifolia*, *S. chamaecyparissus*, *Hyssopus officinalis*). Daarnaast komen in mindere mate ook grassen, kruidachtige soorten en bol- en knolgewassen voor. Ze komen van nature voor in de garrigue in Zuid-Europa en groeien in hun natuurlijke omgeving in warme, droge, stenige omgevingen met goed doorlaatbare, relatief kalkrijke bodems die in de zomer helemaal droogvallen. Ze zijn aangepast aan de droge klimaatsomstandigheden waarin ze leven. De meeste submediterrane dwergstruiken zijn vrij compacte, altijdgroene struiken met grijskleurige bladeren. De bladeren zijn dikwijls behaard of hebben een waslaagje. Veel soorten bevatten aromatische oliën. Wanneer ze niet gesnoeid worden, groeien ze uit tot oude, knoestige struikjes met enkel bloei helemaal aan de buitenkant van de plant. Ze bloeien namelijk niet op het oude hout. De meeste soorten bloeien in de vroege zomer.

## Submediterrane dwergstruikbeplantingen in openbaar groen

Submediterrane dwergstruiken zijn zeer geliefd omdat ze altijdgroen zijn en een zuiderse vakantie-sfeer uitstralen. Hun compacte, bodembedekkende habitus maakt dat ze dikwijls ingezet worden in monobepantingen. Sommige soorten verdragen snoei zeer goed en worden gebruikt om lage haagjes mee te vormen (vb. *Lavandula*, *Teucrium*, *Rosmarinus*).

Submediterrane dwergstruiken worden in openbaar groen dikwijls toegepast op standplaatsen die veel voedselrijker en vochtiger zijn dan hun natuurlijke groeiplaatsen. Ze lijden op dergelijke standplaatsen soms sterk onder natte winters. De voedselrijke bodem zorgt ervoor dat de planten sneller groeien en zachtere delen vormen waardoor ze extra gevoelig worden aan schade tijdens de winter (DiSabato-Aust 2006). Op voedselrijkere standplaatsen worden de dwergstruiken minder oud dan in hun natuurlijke habitat. Zo groeien de pollen van de blauwbladige *Festuca glauca* op voedselrijke bodems uit de grond, waardoor ze regelmatig gedeeld moeten worden.

Submediterrane dwergstruiken komen het best tot hun recht op standplaatsen die aansluiten bij hun natuurlijke habitat. In openbaar groen zijn ze voornamelijk inzetbaar op plaatsen waar een geschikte standplaats kan gecreëerd worden zoals in de buurt van gebouwen of in verkeersbegeleidend groen. Zuidgerichte droge hellingen zijn dikwijls ook geschikt.

## Ontwerp

### Geschikte uitgangssituatie

Submediterrane dwergstruiken hebben een goeddoorlatende bodem nodig die bestaat uit een mengeling van voedselrijke bodem met zand, grind en steenpuin. De meeste soorten tolereren kalk. De meeste submediterrane dwergstruiken houden er niet van een beschaduwde voet te hebben en doen het daarom het best op een bodem waar aan het oppervlak ook wat steenpuin ligt dat hen tegen te veel concurrentie (en dus beschaduwning van hun voet) beschermt. De stenen hebben nog een bijkomend voordeel: ze slaan tijdens de dag warmte op en geven die 's avonds en tijdens de nacht

langzaam af. Om beschaduwing van hun voet te vermijden, worden submediterrane dwergstruiken het best ver genoeg uit elkaar geplant.

Dergelijke standplaatsen zijn van nature weinig of niet aanwezig in onze contreien. Submediterrane dwergstruikbeplantingen worden dan ook het best toegepast op plekken waar de geschikte standplaats eigenschappen gecreëerd worden (figuur III.34).



Figuur III.34: In de 'zilveren' tuin in het Parc André Citroën (Parijs, Frankrijk) werden enkel planten met grijze bladeren gebruikt. De planten zijn afkomstig uit het submediterrane gebied of uit Aziatische steppes. Voor deze submediterrane beplanting werd een zeer goed drainerende, kalkhoudende ondergrond voorzien. Volgende kruidachtigen werden o.m. gebruikt: Absintalsem (*Artemisia absinthium*), Zandwolfsmelk (*Euphorbia seguieriana*), Blauw schapengras (*Festuca glauca*), *Helictotrichon sempervirens*, *Onopordum arabicum*, *Salvia argentea* en *Santolina neapolitana*.

### Plantenkeuze

Submediterrane **dwergstruiken** vermeerderen zich niet snel en worden meestal in statische beplantingen toegepast. Bij het combineren van soorten is aandacht voor de altijdgroene bladeren dikwijls belangrijker dan de bloei. Tabel III.24 geeft een aantal frequent toegepaste submediterrane dwergstruiken. Ze kunnen gecombineerd worden met **bol-** en **knolgewassen** en andere kruidachtige soorten die ook van nature in gelijkaardige omstandigheden voorkomen. Veel *Allium*-soorten, waaronder de veelgebruikte *Allium christophii* en *A. sphaerocephalon* gedijen goed op standplaatsen die geschikt zijn voor submediterrane dwergstruiken en kunnen er goed mee gecombineerd worden. De grote zaadhoofden van *Allium christophii* blijven tot in het najaar zichtbaar. In het voorjaar kunnen kleine krokussen, Sneeuwroem (*Chionodoxa luciliae*), Blauwe druifjes (*Muscari botryoides*), Oosterse sterhyacint (*Scilla siberica*) en verschillende soorten tulpen zoals *Tulipa turkestanica*, *T. kaufmanniana*, *T. aucheriana*, Balkantulp (*T. orphanidea*) en Veelbloemige tulp (*T. tarda*) voor kleur zorgen. In de herfst *Colchicum neapolitanum*, *C. speciosum* var. *bornmuelleri* en *C. byzantinum*. Herfsttijloos (*Colchicum autumnale*) heeft een meer vochthoudende bodem nodig.



Figuur III.35: Naald van Cleopatra (*Eremurus* spp.) heeft dikke, horizontaal uitspreidende wortelstokken. *Eremurus* spp. is winterhard, maar jonge scheuten kunnen in de lente beschadigd worden door late vorst. De iets lagere soorten zoals *Eremurus stenophyllus* en *E. olgae* zijn robuuster dan de hogere soorten. *Eremurus stenophyllus* wordt hier gecombineerd met *Euphorbia griffithii* 'Fireglow' (Weißenstephan, Duitsland).

Geschikte **kruidachtige soorten** die gecombineerd kunnen worden met submediterrane dwergstruikbeplantingen, zijn *Acanthus* spp., *Eryngium* spp., *Euphorbia characias*, *Eremurus* spp. (figuur III.35) en *Iris germanica*. Omdat Gele lis (*Iris pseudoacorus*) een gekende plant is van natte standplaatsen, wordt dikwijls verkeerdelijk gedacht dat ook *Iris germanica* op natte standplaatsen groeit. De plant is echter typisch voor droge standplaatsen. Beplantingen waarbij steppeplanten worden gecombineerd met submediterrane dwergstruiken, kunnen soms arbeidsintensief zijn omdat veel steppeplanten zeer slecht schaduw verdragen (vb. *Linaria dalmatica*), en ze meestal snel weggeconcurrereerd worden door inheemse soorten die kale, open plekken in de beplanting invullen (Hitchmough 2004). In intensievere beplantingen waarbij regelmatig selectief gewied wordt, kunnen **eenjarigen** gebruikt worden in de kale open plekken (vb. *Verbena peruviana*, *Portulaca grandiflora* en *Gazania*).

Tabel III.24: Frequent toegepaste submediterrane dwergstruiken (Coremans *et. al* 2008).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Standplaatseigenschappen
<i>Artemisia absinthium</i>	Absintalsem	Zand, zandleem, leem, matig vochtig, matig voedselrijk
<i>Hyssopus officinalis</i>	Hyssop	Zandleem, leem, steen, droog tot matig vochtig, voedselarm, eerder kalkminnend
<i>Lavandula angustifolia</i>	Lavendel	Zandleem, leem, steen, droog, matig voedselrijk, kalkminnend
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Rozemarijn	Zandleem, leem, steen, droog tot matig vochtig, matig voedselrijk, eerder kalkminnend
<i>Salvia officinalis</i>	Echte salie	Zandleem, leem, steen, droog tot matig vochtig, matig voedselrijk, eerder kalkminnend
<i>Santolina chamaecyparissus</i> en <i>S. rosmarinifolia</i>	Heiligenbloem	Zandleem, leem, steen, droog, matig voedselrijk, kalkminnend
<i>Teucrium chamaedrys</i>	Echte gamander	Zand, zandleem, leem, steen, matig vochtig tot vochtig, matig voedselrijk, kalkminnend
<i>Thymus vulgaris</i> en <i>Thymus serpyllum</i>	Echte tijm en Wilde tijm	Zand, zandleem, steen, droog tot matig vochtig, voedselarm, eerder kalkminnend

## Aanleg

Na aanplant krijgen de planten bij droog weer het best alleen met tussenpauzes van een paar weken overvloedig water (Filippi 2007). De drogere periodes tussenin dwingen de wortels op zoek te gaan, diep in de bodem, naar water. Dat maakt dat, éénmaal de planten gevestigd zijn, water geven in onze contreien niet meer nodig is. Bemesting is uit den boze.

## Beheer

Op geschikte standplaatsen zijn submediterrane begroeiingen zeer arbeidsextensief. De planten groeien relatief langzaam en kunnen een hoge leeftijd bereiken. Dwergstruiken hoeven in principe niet gesnoeid te worden. Ze groeien dan uit tot knoestige, oude struikjes die vaak kaal worden in het hart en slechts bloeien aan de buitenkant van de plant (vb. *Lavandula*, *Rosmarinus*, *Salvia*). Meestal worden ze echter gestimuleerd om er jong, fris en compact uit te blijven zien. Door ze jaarlijks in het voorjaar te snoeien, worden ze gestimuleerd om jonge scheuten te maken (II-D4.1). Om winterschade te vermijden, worden ze pas gesnoeid als de nieuwe groei gestart is, soms pas begin juni. Om echt compacte planten te houden, is het goed de planten jaarlijks terug te snoeien tot op 15-20 cm hoogte. Er mag echter nooit gesnoeid worden in oud hout. Als planten door achterstallig beheer ‘verouderd’ zijn, kunnen ze niet meer verjongd worden.

Als de planten na de bloei gesnoeid worden, geven ze dikwijls nog een tweede, minder intense bloei-periode. De bloemen van de tweede bloei-periode kunnen tot in het voorjaar aan de plant blijven. De planten worden het best niet meer gesnoeid na augustus om winterschade te vermijden.



Figuur III.36: Dwergstruiken die regelmatig gesnoeid worden blijven jarenlang een goedgevulde habitus behouden en bloeien rijkelijk (Hermannshof, Weinheim, Duitsland).







## 9 Bloemenmassieven met vaste planten

Bloemenmassieven zijn blikvangers die toegepast kunnen worden in parken, langs invalswegen of bij gebouwen. Ze hebben in de eerste plaats een sierfunctie. Het zijn groenelementen waar bloemen centraal staan. Door goed uitgekiende plantencombinaties worden aantrekkelijke beplantingen gerealiseerd. Vorm, kleur en textuur van bloemen en bladeren zijn hierbij zeer belangrijk, evenals de groeivorm en de grootte van de planten.

## De klassieke border als inspiratiebron

**Borders** zijn **lintvormige** bloemenmassieven die voor muren, gebouwen of hagen worden aangelegd. De lagere soorten staan vooraan, de hogere soorten achteraan. Ze nodigen uit om er langs te lopen en de beplanting van dichtbij te bewonderen. De Engelse mixed border vormt de bakermat van hedendaagse bloemenmassieven. In Engeland werden reeds in de middeleeuwen formele borders met geurende planten aangelegd. Tijdens de Victoriaanse periode en nog meer tijdens de Edwardiaanse periode nam het belang van kleur over geur toe. Veel geurende planten raakten zelfs uit de mode. De beplantingsstijl werd minder formeel. Plantenkeuze werd voornamelijk door uitzicht gestuurd. Door kruising werden cultivars geselecteerd met grote, langbloeiende, gevulde bloemen of met bonte bladeren... Met ecologische vereisten van planten werd weinig rekening gehouden. Planten uit verschillende groenhabitats werden door elkaar gebruikt. Door intensief beheer konden minder concurrentiekrachtige soorten het uithouden naast meer concurrentiekrachtige planten. Er werd bijgeplant, verplant, gedeeld...

In 1870 verscheen *The Wild Garden* van William Robinson. Het betekende een omwenteling in de benadering van beplantingen. William Robinson pleitte ervoor om winterharde planten te kiezen in functie van de standplaats eigenschappen en samen te werken met de natuur. Hierbij sloot hij het gebruik van uitheemse soorten niet uit, zolang ze maar aangepast waren aan de standplaats eigenschappen. Deze aanpak werd opgepikt door Gertrude Jekyll (Groot-Brittannië), Willy Lange, Karl Foester en Richard Hansen (Duitsland) en Jacques P. Thijsse (Nederland). Tegenwoordig leven Robinsons ideeën voort in de ecologische tuinbeweging die plantencombinaties maakt, geïnspireerd op natuurlijke vegetaties, en die tuinen en parken als onderdeel van het omgevende landschap ziet.

Hedendaagse ontwerpers creëren nog steeds varianten op de klassieke borders. Zo zijn de borders van Nori en Sandra Pope in Hadspen Garden (Groot-Brittannië) prachtige op kleur gesorteerde borders. Naast kleur en geur spelen tegenwoordig ook structuren en texturen een belangrijke rol in het samenstellen van borders.

## Bloemenmassieven in openbaar groen

Uit de klassieke Engelse borders, die typisch lintvormig zijn en een rugdekking hebben, zijn veel varianten ontstaan (tabel III.25). We spreken van bloemenmassieven om verwarring met de klassieke border te vermijden. Bloemenmassieven kunnen evengoed **lintvormig** als **vrijstaand** en/of **vlakvormig** zijn. Het pad dat langs een klassieke border loopt en het mogelijk maakt om de beplanting te bekijken wordt soms aangevuld met smalle **paden** die **doorheen de beplanting** lopen en die je uitnodigen om de beplanting van binnenuit te beleven. Sommige bloemenmassieven hebben helemaal niet meer de bedoeling om van dichtbij bewonderd te worden. Zo worden bloemenmassieven soms op de middenberm van een rijweg aangelegd waardoor ze enkel vluchtig of van **veraf** bekeken kunnen worden.

Tabel III.25: Verschillende soorten bloemenmassieven, varianten op de klassieke Engelse border.

#### Lintvormig bloemenmassief met rugdekking



Klassieke, lintvormige border voor een muur. Door het talud zijn alle planten goed te zien (Cowley Manor, Verenigd Koninkrijk).

#### Lintvormig, vrijstaand bloemenmassief



Vrijstaand, lintvormig bloemenmassief dat van alle kanten bekeken kan worden. De hoogste planten worden in het midden geplaatst (in dit geval wordt de hoogte extra versterkt door een centrale heuvelrug die doorheen de beplanting loopt) (Ekkergem, Gent).

#### Vlaktvormig bloemenmassief



Vlaktvormig bloemenmassief waarbij paden door de beplanting de mogelijkheid geven de beplanting van binnenuit te ervaren (Killesberg, Stuttgart, Duitsland).

#### Dynamisch bloemenmassief



Dynamisch bloemenmassief op de middenberm van een toegangsweg. De totaalervaring van de beplanting is hier meer van belang dan de contrasten tussen planten onderling.

## Ontwerp

### Geschiedte uitgangssituatie

Klassieke borders werden aangelegd op zonnige plekken met matig voedselrijke, vochthoudende bodems. Tegenwoordig worden ook op andere standplaatsen bloemenmassieven aangelegd. Uiteraard moet de plantenkeuze aangepast worden aan de standplaatseigenschappen. Zo worden, afhankelijk van de standplaats, zowel planten van bossen, bosranden, graslanden, ruigten, heides, submediterrane vegetaties en prairies gebruikt (tabel III.26). In dit deel worden enkel bloemenmassieven op zonnige plekken met diepe, niet permanent natte bodems beschreven. Op schaduw-rijke plaatsen worden niet echt bloemenmassieven gerealiseerd. In de schaduw zijn het dikwijls de bladeren die centraal staan en wordt gespeeld met vorm, textuur en bladkleur. Op schaduwrijke standplaatsen spreken we over schaduwborders. Zij worden behandeld in de groenhabitat bosrand (III-B6). Bloemenmassieven op stenige en op natte standplaatsen vallen respectievelijk onder de stenige en natte groenhabitats (III-D en III-E).

Tabel III.26: Sterk vereenvoudigde weergave van vegetatietypes en de uitgangssituaties waarin soorten uit die vegetatietypes gebruikt kunnen worden in een bloemenmassief.

Bosplanten en bosrandplanten	Schaduwborder op schaduwrijke plek
Soorten van heidevegetaties	Zonnig, droog, voedselarm, kalkarm
Submediterrane soorten	Zonnig, warm, droog, goed drainerend, voedselarm tot matig voedselrijk (kalkrijk)
Graslandplanten	Zonnig, droog tot matig vochtig, matig voedselrijk, niet te zuur
Ruigtekruiden	Zonnig, droog tot matig vochtig, voedselrijk
Prairiesoorten	Zonnig, warm, goed drainerende, matig voedselrijke, lemig-humeuze bodem (kalkrijk)
Oeverplanten (natte grasland- en ruigtesoorten)	Nat

De laatste jaren maken **prairiebeplantingen** opgang. Hoewel veel soorten uit prairiebeplantingen al langer in traditionele borders gebruikt worden (Vb. *Coreopsis lanceolata*, *Echinacea purpurea*, *Veronicastrum virginicum*, *Asclepias tuberosa* en *A. syriaca*, *Heliopsis helianthoides*, *Helenium autumnale*, *Eupatorium purpureum*, *Aster novae-angliae* en *A. cordifolius*, *Helianthus salicifolius* en *H. decapetalus*) (Hitchmough *et al.* 2004, mond. meded. Jan Spruyt), wordt de term prairiebeplanting gebruikt voor een specifieke toepassing ervan. Prairiebeplantingen zijn bloemenmassieven die voornamelijk opgebouwd zijn met planten die van oorsprong uit natuurlijke graslanden uit het centrale laagland van Noord-Amerika komen (prairies), het equivalent van de Europese graslanden<sup>21</sup>. We gaan hier even dieper in op de standplaatseigenschappen van prairiebeplantingen omdat die nergens anders in dit vademecum aan bod komen. Standplaatseigenschappen van planten uit bos, bosrand, grasland, ruigte, heide, submediterrane begroeiingen, moerassen en oevers worden elders besproken. Afhankelijk van de omgevingsfactoren komen verschillende prairietypes voor: de short-grass prairie, de mid-grass prairie, de tall-grass prairie en de mixed-grass prairie (tabel III.27). Het is vooral het neerslagregime dat het type prairie bepaalt. De gemiddelde hoeveelheid neerslag in Laag- en Midden-

<sup>21</sup> Soorten uit andere graslandtypes (vb. uit de steppes die zich uitstrekken van Centraal en Oost-Europa tot van Siberië tot China of uit de pampa's van Argentinië en het grasveld van de hoge plateaus van zuidelijk Afrika) zijn weinig of niet toepasbaar door te grote verschillen tussen de klimaatsomstandigheden in Vlaanderen en hun landen van oorsprong.

België bedraagt 800-1000 mm. Dit sluit het nauwst aan bij de neerslagregimes waarbij mid-grass prairie en de tall-grass prairie voorkomen. De beste uitgangssituaties voor prairiebeplantingen zijn zonnige, matig voedselrijke, goed waterdoorlatende, lemig-humeuze (eventueel kalkhoudende) bodems. Prairieplanten houden van warme standplaatsen; zuidgerichte hellingen zijn dan ook bijzonder geschikt (Elsner 2002).

Tabel III.27: Prairietypes (Elsner 2002, Schmidt 2003).

Prairietype	Beschrijving	Standplaats-eigenschappen	Soorten-samenstelling
Short-grass prairie	Prairie met een open karakter. Meest kenmerkende soorten zijn Muskietengras ( <i>Bouteloua gracilis</i> ) en Buffelgras ( <i>Buchloe dactyloides</i> ). Op open plekken komen eenjarige, geofyten en kortlevende planten voor.	Droge bodem  Korte natte periode met 300-500 mm/jaar  Droge nazomer en herfst	<i>Asclepias tuberosa</i> , <i>Euphorbia corollata</i> , <i>Liatris aspera</i> , <i>Dalea purpureum</i> , <i>Schizachyrium scoparium</i> , Sluieraster ( <i>Aster ericoides</i> )
Mid-grass prairie en Mixed-grass prairie	Beplanting bestaat vnl. uit halfhoge en lagere grassoorten ( <i>Schizachyrium</i> , <i>Stipa</i> , <i>Bouteloua</i> , <i>Sporobolus</i> , <i>Carex</i> ). Bij mid-grass prairie zijn de hoogteverschillen tussen de hogere en de lagere soorten klein. De mixed-grass prairie bestaat uit een mengeling van soorten uit de short-grass en de tall-grass prairie.	Matig vochtige, matig voedselrijke standplaatsen	<i>Echinacea pallida</i> , <i>Aster multiflorus</i> , <i>Anemone caroliniana</i> , <i>Amorpha canescens</i>
Tall-grass prairie	Beplanting die tot 2,5 meter hoog kan worden. Hier en daar een boom ( <i>Quercus macrocarpa</i> ). Sporadische branden in het droge voorjaar (om de 5-10 jaar) bepalen sterk het beeld van de prairie (Sims 1988). De planten zijn aangepast aan brand – ze hebben diepe wortels, overwinteringsknoppen onder het maaiveld en ze lopen pas laat in het voorjaar uit (Oehmichen 2000). Planten vertakken dikwijls dicht bij de grond, een aanpassing aan grazers (Ladd 1995).	(Zeer) voedselrijke humeuze bodem  Droog voorjaar, rest van het jaar veel neerslag	<i>Monarda</i> , <i>Tradescantia</i>

## Beplantingsconcept

Klassieke borders zijn statisch van opbouw. Planten worden volgens bloeitijdstip, hoogte, onderlinge harmonie of contrast met elkaar gecombineerd. Voor de verschillende manieren waarop planten gecombineerd kunnen worden verwijzen we naar II-B.1-3.2. In **statische beplantingsconcepten** is het de bedoeling dat het uitzicht van de beplanting niet verandert. Hiertoe wordt het beheer op het niveau van de individuele plant gevoerd. Statische beplantingsconcepten zijn arbeidsintensief.

Bloemenmassieven kunnen ook als een **dynamisch beplantingsconcept** worden opgevat (figuur III.37). Er is dan meer ruimte voor spontane processen en het beheer gebeurt globaal. Dynamische beplantingsconcepten zijn veel minder arbeidsintensief dan statische beplantingsconcepten. Dynamische bloemenmassieven combineren het cultureelrijke, bloemrijke uitzicht van klassieke borders met de arbeidsextensiviteit van bloemenweiden. Ze zijn in vergelijking met klassieke borders, minder

bedoeld om van dichtbij te bewonderen. De plantencombinaties op kleine schaal zijn immers niet altijd optimaal. Dynamische bloemenmassieven zijn veelal aantrekkelijker wanneer ze in hun geheel, van op iets grotere afstand worden gezien.



Figuur III.37: Dynamische bloemenmassieven combineren het cultuurlijke, bloemrijke uitzicht van klassieke borders met de arbeidsextensiviteit van bloemenweiden (prairiebeplanting, ontwerp en foto Jan Spruyt).

### Plantenkeuze

Voor de **opbouw** van zowel dynamische als statische borders, kan men het best eerst een aantal beeldbepalende soorten kiezen en deze vervolgens aanvullen met begeleidende soorten. Volgende **functieverhoudingen** zijn bij de plantenkeuze een goede richtlijn (II-B.1-3):

- Solitaire planten, structuurplanten 10% (sociabiliteitsklasse I en II)
- Begeleidende planten 30% (sociabiliteitsklasse III)
- Bodembedekkende planten 50% (sociabiliteitsklasse IV)
- Voorjaarsbloeiers: minstens 20 bolgewassen/m<sup>2</sup>

Tabel III.28 geeft een aantal voorbeelden van planten voor bloemenmassieven en hun bijhorende functie.

Tabel III.28: Enkele planten voor bloemenmassieven en hun functie (Coremans *et al.* 2008).

Solitair	Structuurplanten	Begeleidende planten	Bodembedekkende planten
<i>Asclepias syriaca</i>	<i>Campanula lactiflora</i>	<i>Campanula rapunculoides</i>	<i>Ceratostigma plumbaginoides</i>
<i>Inula helenium</i>	<i>Baptisia australis</i>	<i>Centaurea jacea</i>	<i>Euphorbia cyparissias</i>
<i>Levisticum officinale</i>	<i>Hemerocallis flava</i>	<i>Origanum vulgare</i>	
<i>Phlomis russeliana</i>	<i>Eupatorium cannabinum</i>	<i>Salvia nemorosa</i>	
<i>Telekia speciosa</i>	<i>Lysimachia clethroides</i>	<i>Scabiosa columbaria</i>	
	<i>Valeriana officinalis</i>		
	<i>Verbena hastata</i>		
	<i>Veronica longifolia</i>		
	<i>Verbascum nigrum</i>		

Planten staan doorgaans maar een deeltje van het groeiseizoen in **bloei**. Een aantrekkelijke combinatie van **bladeren** en **groevormen** is minstens even belangrijk als bloeigerelateerde aspecten. Inheemse soorten hebben doorgaans hun bloeipiek in de (vroeg) zomer, prairieplanten in de late zomer en de herfst. Voor een bloeiend lentebeeld kunnen bol- en knolgewassen gebruikt worden. Ook in de **winter** kan een beplanting aantrekkelijk blijven, mits planten gekozen worden met een opvallend wintersilhouet (II-B.2-3.8) of door de toepassing van een aantal (kleine) houtige soorten. Al deze aspecten werden in deel II van het vademecum besproken, evenals het gebruik van een eindbeeldkalender als hulpmiddel om een jaarrond aantrekkelijke border te ontwerpen (II-B.2-3.1). We gaan hier niet verder in op ontwerptheorieën. We verwijzen hiervoor o.m. naar Oudolf en Kingsbury (2005).

De plantenkeuze voor bloemenmassieven is zo groot, dat het weinig zin heeft om hier een overzicht te geven. Tabel III.29 geeft een aantal frequent gebruikte soorten in bloemenmassieven weer. Voor meer informatie verwijzen we o.m. naar *Perennials and their Garden Habitats* (Hansen & Stahl 1993), *The new Royal Horticultural Society Dictionary of Gardening* (Huxley 2001) en *Die Freiland-Schmückstauden* (Jelitto *et al.* 2002). Al met een kleine selectie planten is het mogelijk om het hele jaar door een aantrekkelijke beplanting te realiseren.

Tabel III.29: Enkele frequent gebruikte soorten in bloemenmassieven in open habitats (samengesteld door de stuurgroep). Inheemse soorten zijn aangeduid met <sup>IN</sup>.  
 Spruitfenologie: LG = lentegroen, ZG = zomergroen, WG = wintergroen, AG = altijdgroen.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Bloekleur	Bloei- periode	Hoogte Bloeiwijze (cm)	Hoogte bladmassa (cm)	Socia- biliteit	Spruit- feno- logie
<i>Achillea filipendulina</i>	Geel duizendblad	geel	VI-IX	80-140		I	ZG
<i>Achillea millefolium</i> <sup>IN</sup>	Duizendblad	wit	VI-VIII	20-50		I	ZG
<i>Achillea ptarmica</i> <sup>IN</sup>	Wilde bertram	wit	VII-IX	70		II	ZG
<i>Alchemilla mollis</i> <sup>IN</sup>	Fraaie vrouwenmantel	geel	VI-VII	20-50		II-IV	ZG
<i>Allium giganteum</i>		paars	VI-VII	150-180	50-60	I	LG
<i>Anemone hepensis</i>	Japane anemoon, Herfstanemoon	roze	VII-X	50-80	20-50	I-II	ZG
<i>Anemone x hybrida</i> 'Honorine Jobert' (Autumn Elegans Group)		wit	VIII-X	50-80	20-50	I-II	ZG
<i>Anemone x hybrida</i> 'Königin Charlotte' (Autumn Elegans Group)		felroze	IX-XI	80-120	20-50	I-II	ZG
<i>Angelica sylvestris</i> <sup>IN</sup>	Gewone engelwortel	wit	VII-IX	50-200		I	ZG
<i>Aquilegia vulgaris</i> <sup>IN</sup>	Wilde akelei	paars	V-VI	60-70		I-II	ZG
<i>Aster divaricatus</i>		wit	IX-X	50-80		I-II	ZG
<i>Bergenia cordifolia</i>	Schoenlappersplant	roze	IV-V	20-50	20-50	I-II	WG
<i>Campanula persicifolia</i> <sup>IN</sup>	Prachtklokje	paarsblauw	VI-VII	60-80		II	WG
<i>Cephalaria gigantea</i>	Valse Scabiosa	geel	VI-VIII	200-250		I	ZG
<i>Doronicum orientale</i>	Kaukasische voorjaarszonnebloem	geel	IV-V	35-40	15-20	II	ZG
<i>Echinacea purpurea</i>	Rode zonnehoed	roze paars	VII-IX	100		II	ZG
<i>Eupatorium rugosum</i>		wit	VIII-IX	80		I	ZG
<i>Filipendula ulmaria</i> <sup>IN</sup>	Moerasspirea	wit	VI-VIII	60-150		II-III	ZG
<i>Gaura lindheimeri</i>	Prachtkaaers	wit	VI-X	80-100		II	ZG
<i>Geranium nodosum</i>	Knopige ooievaarsbek	roze	V-VIII	20-50		II-III	ZG
<i>Geranium sanguineum</i> <sup>IN</sup>	Bloedooievaarsbek	fel rood	VI-VIII	20-50		II-III	ZG
<i>Geranium x magnificum</i>		violetblauw	VI-VII	40-60	30-40	II	ZG
<i>Geum coccineum</i>	Zonnekruid	roodoranje	V-VII	30		II	WG
<i>Helenium autumnale</i>		geel	VIII-X	80-120		II	ZG
<i>Helleborus foetidus</i> <sup>IN</sup>	Stinkend nieskruid	groen	III-IV	40	20	I-II	WG
<i>Helleborus niger</i>	Kerstroos	wit	I-IV	25	15-20	I-II	WG
<i>Helleborus orientalis</i>	Oosters nieskruid	purper-roze- wit	II-IV	20-50	20-50	I	WG
<i>Hemerocallis lilioasphodelus</i>		geel	V-VI	70		I-II	ZG
<i>Iris sibirica</i>	Siberische lis	paars	V-VI	60-100		I-II	ZG



Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Bloekleur	Bloei-periode	Hoogte Bloeiwijze (cm)	Hoogte bladmassa (cm)	Sociaaliteit	Spruit-fenologie
<i>Knautia arvensis</i> <sup>IN</sup>	Beemdkruid	violetblauw	V-VIII	30-100		II	ZG
<i>Knautia macedonica</i>		donkerrood	VII-VIII	60-100		I	ZG
<i>Lavandula angustifolia</i>	Lavendel	violet	VII-VIII	40	25	I-II	AG
<i>Leucanthemum vulgare</i> <sup>IN</sup>	Margriet	wit	V-VI	60		II	ZG
<i>Lysimachia clethroides</i>		wit	VII-IX	50-80		II	ZG
<i>Lysimachia punctata</i> <sup>IN</sup>	Puntwederik	geel	VI-VIII	50-80		II-IV	ZG
<i>Narcissus cyclamineus</i>	Moerasnarcis	geel	III-IV	20-30		II	LG
<i>Origanum vulgare</i> <sup>IN</sup> 'Compactum'		oudroze	VI-IX	20		II-III	
<i>Pennisetum alopecuroides</i>	Lampenpoetsersgras	vaalbruin	VIII-IX	50-80	20-50	I-II	ZG
<i>Polygonum bistorta</i> <sup>IN</sup>	Adderwortel	roze	V-VIII	50-80	20	I-III	ZG
<i>Phlomis russeliana</i>	Brandkruid	geel	VII-VIII	60-100	20	I-II	AG
<i>Phuopsis stylosa</i>	Persische kruisjesplant	roze	VI-VIII	15-30		II-IV	ZG
<i>Physostegia virginiana</i>	Scharnierplant	roze-violet	VII-IX	80-120		II	ZG
<i>Reseda lutea</i> <sup>IN</sup>	Wilde reseda	felgeel	V-IX	30-60		I	ZG
<i>Reseda luteola</i> <sup>IN</sup>	Wouw	geelgroen	VI-IX	50-150		I	ZG
<i>Rudbeckia fulgida</i> 'Goldsturm'	Zonnehoed	zwart-diepgroen	VIII-X	50-80		I-II	ZG
<i>Salvia nemorosa</i>	Bossalie	paars	VI-IX	20-50		II	ZG
<i>Sedum</i> 'Herbstfreude'		rood	VIII-IX	50-80		I	ZG
<i>Sedum</i> 'Matrona'		roze	VIII-X	40-50		I	ZG
<i>Sedum spectabile</i>		roze	VIII-IX	20-50		I-	ZG
<i>Sedum telephium</i> subsp. <i>telephium</i>	Gewone hemelsleutel	roze paars	VII-VIII	20-70		I	ZG
<i>Telekia speciosa</i>	Koeienoog	geeloranje	VII-VIII	150-180		I	ZG
<i>Tradescantia</i> (Andersoniana Group)		felblauw	VI-IX	50		I-II	ZG
<i>Valeriana repens</i> <sup>IN</sup>	Echte valeriaan	roze	VI-VIII	100-150		I	ZG
<i>Verbascum chaixii</i>		geel	VII-VIII	100-130	40-50	I	WG
<i>Verbascum nigrum</i> <sup>IN</sup>	Zwarte toorts	geel	VII-VIII	100-130	40-50	I	WG
<i>Verbena officinalis</i> <sup>IN</sup>	Ijzerhard	violetblauw	VII-IX	40-70		I	ZG
<i>Veronica longifolia</i> <sup>IN</sup>	Lange ereprijs	blauw	VII-VIII	60-80		II	ZG

Om aantrekkelijke, arbeidsextensieve beplantingen ingang te laten vinden bij gemeenten die minder plantenkennis in huis hebben, ontwikkelden Duitse, Oostenrijkse en Zwitserse onderzoekers kant-en-klare vasteplantencombinaties voor verschillende standplaatsen in openbaar groen (figuur III.38). Ze zijn in de eerste plaats ontwikkeld als alternatief voor altijdgroene heesteraanplantingen in verkeersbegeleidend groen (vb. rotondes). Ook voor prairiebeplantingen werden gestandaardiseerde plantenmixen uitgewerkt. Ze bestaan uit een combinatie van bloembollen, vaste planten s.s., grassen en halfheesters. Bij de soortensamenstelling worden verhoudingen tussen structuurbepalende en begeleidende planten gehanteerd zoals hierboven vermeld. Bij de aanleg van deze plantenmixen, kunnen de planten lukraak verdeeld worden over het plantvak. Er wordt evenwel aangeraden om eerst de structuurbepalende soorten over het terrein te verdelen en pas daarna de begeleidende soorten. Deze **gestandaardiseerde plantenmixen** zijn grotendeels zelfregulerend en het beheer bestaat uit het jaarlijks maaien van de beplanting en een aantal wiedenbeurten (beheerniveau 3). Deze gestandaardiseerde plantenmixen zijn als pakketten te verkrijgen bij kwekers. Slechts enkele van de reeds ontwikkelde gestandaardiseerde plantenmixen zijn bij ons toepasbaar in het openbaar groen. Meer informatie over deze plantenmixen is te vinden op [www.perennemix.de](http://www.perennemix.de). Het zou goed zijn als op termijn ook lokaal aangepaste plantenmixen zouden ontwikkeld worden. Daarmee kunnen openbare besturen positieve ervaringen opdoen met het gebruik van kruidachtigen. Het gevaar bestaat echter dat deze mixen overal te pas en te onpas worden toegepast en dat het openbaar groen er als eenheidsworst uit gaat zien. Dit kan uiteraard niet de bedoeling zijn. Beplantingen horen altijd samengesteld te worden op basis van de standplaatseigenschappen en er wordt bij voorkeur gekozen voor streekeigen soorten, zeker in landelijk gebied. De plantenmixen kunnen als inspiratiebron gebruikt worden.



Figuur III.38: De gestandaardiseerde plantenmix 'Silbersommer' is een dynamische beplanting, ontwikkeld voor droge, matig voedselrijke bodems. De mix bestaat uit 30 verschillende plantensoorten. De beplanting is het hele jaar door aantrekkelijk en het beheer bestaat uit een jaarlijkse maaibeurt en vier wiedenbeurten.

## Aanleg

Bloemenmassieven worden doorgaans aangeplant. Hiervoor is een kale, wortelonkruidvrije bodem als startsituatie noodzakelijk. Voor meer informatie verwijzen we naar II-C5.

Het aanplanten van containerplanten gebeurt bij voorkeur in de lente of herfst, met gemiddeld 5-12 planten/m<sup>2</sup> (een plantafstand van ca. 30 cm). Eventueel kan een mulchlaag (tijdelijk of permanent) gebruikt worden om de groei van ongewenste soorten in de jonge beplanting te onderdrukken. Vooral bij prairiebeplantingen bestaat de gewoonte inerte materialen zoals zand, grind, dolomiet... te gebruiken om de bodem af te dekken. Meer informatie over de voor- en nadelen van het gebruik van mulch is te vinden in II-C4. Minder frequent toegepast, is het inzaaien van eenjarige en/of laagblijvende tweejarige in nieuwe aanplantingen. Ze werken als tijdelijke bodembedekkers tot de overblijvende kruidachtigen van het bloemenmassief zich volledig gesloten hebben. Belangrijk hierbij is zeker niet te veel een- en tweejarige in te zaaien omdat ze anders te veel concurrentie kunnen geven aan de overblijvende soorten. Soorten die hiervoor geschikt zijn, zijn o.m. Tuingoudsbloem (*Calendula officinalis*), Pekbloem (*Silene armeria*), Tuinjudaspenning (*Lunaria annua*) en Vlas (*Linum usitatissimum*) (Witt 2006). Tweejarige met grote bladrozetten zijn niet geschikt.

Als er houtige soorten voorzien zijn, moeten die eerst een plek krijgen. Zij vormen het raamwerk voor de border. Vervolgens moeten de structuurplanten ritmisch verdeeld worden over de hele border, gevolgd door de begeleidende soorten. In statische borders wordt voor de positie van de begeleidende soorten een onderscheid gemaakt tussen soorten die bloeien in voorjaar, vroege zomer, late zomer en najaar. In een border met een rugdekking (muur, gebouw, haag of struikengordel) worden voorjaarsbloeiende kruidachtigen die na hun bloei minder aantrekkelijk zijn, het liefst iets naar achter in de beplanting aangeplant zodat de later opkomende zomer- en herfstbloeiende soorten hen aan het zicht onttrekken. Een natuurlijk effect ontstaat wanneer voorjaarsbloeiende soorten uit de groenhabitat bos vanonder de houtige soorten uitwaaiëren in de border. Ze worden beter in niet te grote aantallen gebruikt, zodat er ruimte blijft voor zomer- en herfstbloeiende soorten. Meer naar de voorkant van de border toe kunnen zomer- en herfstbloeiende soorten gebruikt worden die tot laat op het jaar aantrekkelijk blijven. Bolgewassen kunnen in drifts over de beplanting verdeeld worden. Dikwijls associëren ze goed met de andere voorjaarsbloeiers onder de houtige soorten. Voor grotere beplantingen volstaat het dikwijls een deel van de beplanting uit te tekenen en hetzelfde patroon te herhalen. In de loop van de jaren zal de soortensamenstelling zich aanpassen aan lokale kleine variaties in de standplaatseigenschappen (Hansen & Stahl 1993).

## Beheer

### Beheer van dynamische bloemenmassieven

Het beheer is voornamelijk afhankelijk van het gehanteerde beplantingsconcept. In het meest arbeids-extensieve geval, bij een dynamisch beplantingsconcept, bestaat het beheer van een bloemenmassief uit wieden tot na de sluiting van het vegetatiedek en later uit een jaarlijkse globale maaibeurt na de winter (februari). Doorgaans blijven enkele wiedebeurten per jaar aangewezen (beheerniveau 3). Het maaisel bestaat uit afgestorven plantenresten en kan eventueel versnipperd ter plekke blijven. Dwergstuiken in de beplanting worden niet gemaaid maar gesnoeid.

Prairiebeplantingen worden iets later gemaaid (eind februari-begin maart). Op dat moment zijn voornamelijk de inheemse soorten in volle groei, terwijl de meeste prairieplanten nog moeten uitlopen. Door het maaien worden de inheemse soorten in hun ontwikkeling geremd. Het maaisel wordt afgevoerd om bodemopwarming door de zon niet te remmen. Prairieplanten hebben die warmte nodig om goed te kunnen uitlopen (Elsner 2002). Omdat prairieplanten iets later in actie komen<sup>22</sup>, dan inheemse soorten, is intensiever wieden in het voorjaar noodzakelijk. Wanneer er voorjaarsbloeiende bol- en knolgewassen in de beplanting aanwezig zijn, moet het maaitijdstip vervroegd worden tot voor het uitlopen van de bol- en knolgewassen. Vroeg maaien (januari) is ook aangewezen als er woelmuizen in de beplanting zitten. Die houden zich schuil in graspollen (Elsner 2002).

Selectief beheer (selectief wieden en maaien) kan toegepast worden om de bloemenrijkdom te vergroten. Door een goed beheer kan een grote ruimtelijke diversiteit ontstaan en/of behouden worden. Dit impliceert echter dat de beheerder zaailingen van gewenste en ongewenste soorten kan herkennen. Het beheer wordt bij voorkeur toevertrouwd aan dezelfde personen. Die kunnen de beplanting en de ontwikkeling ervan goed leren kennen en op eigen houtje ingrijpen als dat nodig is.

### **Beheer van statische bloemenmassieven**

Bij statische beplantingsconcepten moeten de onderlinge relaties tussen de planten behouden blijven en moet er op het niveau van de individuele plant ingegrepen worden (beheerniveau 4 of 5). Het beheer bestaat uit wieden met eventueel bijkomende beheerhandelingen zoals het verwijderen van uitgebloeide bloemen, delen, opbinden, verplanten... Meer informatie over het beheer van individuele planten om de sierwaarde te optimaliseren is terug te vinden in DiSabato-Aust (2006).

---

<sup>22</sup> Veel prairieplanten behoren tot de zgn. C<sub>4</sub>-planten of warm-season plants, terwijl de meeste Europese soorten tot de C<sub>3</sub>-planten of cold-season plants behoren. Het verschil zit in de manier waarop ze aan fotosynthese doen. De optimale groeitemperatuur van C<sub>4</sub>-planten is 25-35°C, ze komen in de lente pas laat op gang, maar groeien snel in de zomer. Ze bloeien laat en hebben meestal de hele winter een stabiele structuur (vb. *Sorghastrum*, *Sporobolus*, *Panicum*). De optimale groeitemperatuur van C<sub>3</sub>-planten is 15-24°C. Veel C<sub>3</sub>-planten zijn altijdgroen en groeien ook in de winter door. Ze groeien goed tijdens de lente en de vroege zomer. Daarna behouden ze hun structuur (vb. *Festuca*, *Calamagrostis*). Bij hogere temperaturen zijn de C<sub>4</sub>-planten bevoorreed tegenover C<sub>3</sub>-planten.



(foto Rudi Geerdyn)

## 10 Wisselperken

Wisselperken of seizoensbeplantingen zorgen voor kleurrijke accenten in openbaar groen. Meestal bestaan ze uit formele configuraties van planten met felgekleurde bloemen of opvallende bladeren. Ze worden een, twee tot zelfs drie keer per jaar vervangen.

## Toepassing in openbaar groen

Wisselperken hebben een uitgesproken sierfunctie. Ze fleuren het straatbeeld op en hun bloemenrijkdom bekoort veel mensen. Ze zijn kenmerkend voor veel historische (kasteel)parken en worden toegepast als visitekaartje bij de ingang van gebouwen of langs invalswegen. Wisselperken bij monumenten laten de monumenten opvallen in het straatbeeld.

Daartegenover staat dat het arbeidsintensieve, niet-duurzame beplantingen zijn. Meestal worden in serres opgekweekte perkplanten gebruikt, bloembollen worden jaarlijks opnieuw aangekocht terwijl hun teelt zeer vervuilend is... Wisselperken worden daarom het best op beperkte schaal, op weloverwogen plaatsen toegepast. Op sommige plaatsen kunnen andere, meer duurzame, beplantingstypes zoals bloemenmassieven (III-Cg) eveneens aan de functievereisten voldoen (figuur III.39).



Figuur III.39: Wisselperken zijn arbeidsintensief en niet duurzaam. Doorgaans is een alternatieve beplanting met een duurzame vaste plantencombinatie in de boomspiegels een betere optie (Prinses Josephine Charlottepark, Lokeren).

## Ontwerp

### Voorontwerp

Behalve in de context van beschermde beplantingen in historische (kasteel)parken, moet bij de toepassing van wisselperken een compromis gevonden worden tussen de beheerkosten, de milieukost en het gewenste eindbeeld. Er moet altijd eerst nagegaan worden of een meer duurzame beplanting een alternatief kan bieden.

Schaal en karakter moeten aangepast zijn aan de omgeving. Wisselperken die qua vorm aansluiten bij hun omgeving komen dikwijls het meest harmonieus over (figuur III.40). Formele, laagblijvende beplantingen (E: carpet bedding) komen het meest frequent voor, naast minder formele, random verdeelde planten (millefleurstijl) of beplantingen met eenjarige met verschillende hoogtes.



Figuur III.40: Dit grote wisselperk in het Jubelpark (Brussel) komt volledig tot zijn recht voor het imposante gebouw. Kleinere, over een grasveld verspreide wisselperken zouden veel minder effect hebben, de ruimtelijke werking van het grasveld verstoren en veel arbeidsintensiever zijn; ze hebben immers meer kanten waardoor ze het beheer van het grasveld bemoeilijken.

Volgende suggesties kunnen in bepaalde omstandigheden de beheer- en milieukost van wisselperken terugdringen (figuur III.41):

- kiezen voor een beplanting die de bodem efficiënt bedekt;
- combinatie van perkplanten met overblijvende soorten;
- minder formele beplanting, combinatie van inzaai en aanplant;
- sponsoring van wisselperken (vb. op rotondes).

#### Snel sluitende bodembedekkers



Het gebruik van snel dichtgroeïende en goede bodembedekkende seizoensbeplantingen vermijdt dat er onnodig veel geschoffeld moet worden tussen de planten. Ook de grootte van planten is belangrijk voor het beperken van de kostprijs (zowel in aankoop als in arbeidsuren): grotere, wijd uitgroeïende planten (vb. *Petunia* spp., *Lavatera* spp., *Cosmos* (*Cosmos bipinnatus*)) zijn in kleinere hoeveelheden nodig dan kleine, compacte planten (Lobelia, Begonias met vezelige wortels).

#### Groenblijvend kader



Een monobeplanting van groenblijvende hagen met uitsparingen voor seizoensbeplanting beperkt de hoeveelheid planten die jaarlijks vervangen moet worden en heeft structuur in de winter (Stekene, foto Rudi Geerardyn).

#### Geen formele beplantingen



Klassieke seizoensbeplantingen kunnen vervangen worden door minder formele, gemengde seizoensbeplantingen. Een combinatie van inzaai en aanplant behoort tot de mogelijkheden. Het bloemrijke resultaat blijft verzekerd, maar de beplantingen vergen veel minder beheer: ongewenste kruidachtige soorten vallen veel minder op in een mengeling van eenjarige soorten dan in een statische, aangeplante beplanting (Kortrijk, foto Rudi Geerardyn)

#### Sponsoring



Op ronde punten en andere plaatsen waar veel mensen voorbij komen, kan het uitbesteden van de aanleg en het beheer van de beplanting aan groenbedrijven garantie geven op mooie en goed onderhouden groenelementen voor weinig geld (Groot-Brittannië).

Figuur III.41: Oplossingen die de beheerkost en de milieukost van wisselperken beperken.



## Plantenkeuze

Vele honderden soorten en duizenden cultivars kunnen toegepast worden als perkplanten. Doordat de beplanting jaarlijks opnieuw wordt aangelegd, kan jaar na jaar geëxperimenteerd worden met andere plantencombinaties. De plantenkeuze is afhankelijk van het seizoen, de locatie en het gewenste eindbeeld. Naast kleur en lengte van de bloeiperiode zijn ook bladkleur, bloeihoogte, bodembedekkende eigenschappen en resistentie tegen ziekten en plagen van belang. Enkele frequent gebruikte soorten staan in tabel III.30.

Klassiek is een opeenvolging van bolgewassen in het voorjaar en zomerbloeiende soorten (eenjarige of vaste planten). Zeer vroeg bloeiende soorten zijn *Primula polyanthus* en *Viola tricolor*. In de winter worden de perken beplant met winterbloeiers (vb. *Erica* en *Chrysanthemum*), winterharde voorjaarsbloeiende perkplanten (vb. *Viola x wittrockiana*) of met wintergroene soorten (meestal zijn dit houtige soorten, sommigen hebben bonte bladeren) (vb. *Euonymus*). Omdat planten voor winterbedden doorgaans veel trager groeien dan soorten van lente- en zomerbedden, moeten planten van aanzienlijke grootte relatief dicht bij elkaar geplant worden om sneller een gevuld effect te krijgen. Dit drijft uiteraard de kostprijs op. Winterbeplantingen worden daarom enkel op zeer specifieke plekken aangelegd (vb. op begraafplaatsen, bij monumenten voor overledenen).

Voor strakke, geometrische carpet bedding zijn voorspelbare, bodembedekkende planten noodzakelijk: ze moeten laag en compact blijven, een keurig tapijt vormen en een lange bloei met bloemen van constante kleur hebben. Om **verticale structuur** in een seizoensbeplanting te krijgen, kunnen **eenjarige klimplanten** worden ingezet die via bamboestokken of andere hulpmiddelen naar boven klimmen. De meeste van deze soorten worden als zaad gekocht en worden het liefst in gecontroleerde omstandigheden (vb. serre) gezaaid, waarna de jonge planten kunnen worden uitgeplant. In tabel III.30 wordt aangegeven welke planten goede bodembedekkende perkplanten zijn en welke soorten eenjarige klimplanten zijn.

## Aanleg

Wisselperken moeten het dikwijls hebben van de snelle groei van kleine plantjes. Natuurlijk variëren de optimale bodemcondities voor verschillende soorten enorm. Toch zal wat tuiniers verstaan onder goede tuingrond voldoen aan de eisen van een brede waaier perkplanten (vrij van wortelonkruiden, matig voedselrijke, goed doorlatende, neutrale bodem). Dikwijls is het toedienen van een beetje organische meststoffen zoals compost wenselijk.

Meestal worden voorgecultiveerde perkplanten aangekocht en aangeplant, maar ook het inzaaien van gewonnen of aangekocht zaad is mogelijk. Bij de aanplant is het belangrijk dat de plantdichtheid groot genoeg is opdat de beplanting de bodem snel en efficiënt bedekt. Inzaaien is goedkoper dan aanplanten, maar er zijn ook een aantal nadelen aan verbonden:

- De ontwikkeling van de beplanting is sterk weersafhankelijk.
- Het duurt een aantal weken voor de zaden kiemen – in die tijd ligt het plantvak er kaal bij.
- De kiemplanten kunnen sterke concurrentie ondervinden van ongewenste kruidachtige soorten die ook de kop opsteken.

Eventueel kan het zaad uitgezaaid worden in een verwarmde serre in januari/februari (*Anthirrhinum*, *Begonia*, *Lobelia*, *Petunia*) of maart/april (*Dahlia*, *Tagetes*, *Zinnia*) en kunnen de planten later worden uitgeplant. In tabel III.30 staat aangegeven welke soorten ter plaatse ingezaaid kunnen worden.

## Beheer

Om aantrekkelijk te blijven, moeten wisselperken regelmatig beheerd worden. Om de netheid van de perken te waarborgen moeten de randen regelmatig bijgewerkt worden en moet regelmatig gewied worden. Beschadigde planten moeten zo nodig vervangen worden. Op lichte of ondiepe bodems of in droge zomers kan beregenen noodzakelijk zijn.

Bol- en knolgewassen die gebruikt werden in lentebedden, kunnen gerecupereerd worden en het jaar nadien opnieuw worden gebruikt. Voorwaarde is wel dat de bol- en knolgewassen niet geroid worden voor hun loof verwelkt is. De bollen moeten op een droge, donkere en koele plek bewaard worden.



(foto Rudi Geerardyn)

## 11 Bloembakken en hangmanden

Bloembakken en hangmanden kunnen op plekken waar geen ruimte is voor groen in volle grond opvallende bloemen brengen van de vroege lente tot de late herfst.

## Toepassing in openbaar groen

Het gebruik van hangmanden en bloembakken, bloemschalen en -torens zorgt van de vroege lente tot in de late herfst voor kleurrijke accenten op opvallende plekken. Ze brengen bloemen op plekken waar veel mensen komen, maar waar geen ruimte is voor groen in volle grond: in winkelstraten, als markering van gebouwtoegangen, langs open waterlopen in stadscentra, bovenop ondergrondse parkings... Ze kunnen alleen worden toegepast (vb. als accent op een rotonde), per twee (vb. om een doorgang te markeren) of in serie (vb. om ritme te geven aan een winkelstraat). Wanneer ze in grotere aantallen gebruikt worden in een straat, een wijk of op een plein of ter versiering van een gebouw, wordt het liefst een zekere uniformiteit nagestreefd om de herkenbaarheid en de identiteit van de plek te versterken. Veel bewoners en bezoekers stellen deze groenelementen sterk op prijs en arbeiders hebben veel voldoening aan het onderhoud. De keerzijde van de medaille is dat de toepassing zeer arbeidsintensief en doorgaans milieuonvriendelijk is (II-D2). Het gebruik ervan moet weloverwogen gebeuren en de milieu-impact moet zoveel mogelijk beperkt worden.

Om de arbeidsintensiviteit te beperken zijn volgende maatregelen zinvol:

- toepassing van bebloemingen beperken tot plekken waar geen beplantingen in volle grond mogelijk zijn;
- gebruik van containers met een waterreservoir;
- gebruik van substraat dat veel water kan vasthouden (zie verder);
- gebruik van automatische beregeningssystemen;
- adoptie van bloembakken door burgers.

Om de milieu-impact te beperken zijn volgende maatregelen zinvol:

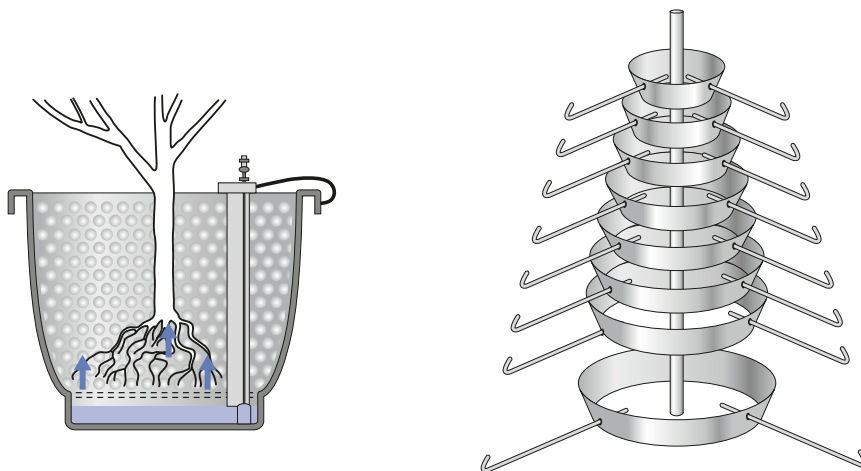
- gebruik van containers uit milieuvriendelijke materialen;
- gebruik van niet-turfhoudende substraten;
- gebruik van compost als traagwerkende meststof (het gebruik van organische meststoffen komt op de tweede plaats, gevolgd door het gebruik van gecoate kunstmeststoffen);
- watergebruik en transport beperken door gebruik van vochtbuffers, waterreservoirs en/of automatische beregeningssystemen;
- gebruik van regenwater i.p.v. leidingwater.

Bebloemingen kunnen gevoelig zijn voor vandalisme. Volgende maatregelen kunnen het vandalisme beperken:

- gebruik van zware, onbreekbare containers;
- behandeling van containers met product tegen graffiti;
- gebruik van sterke, goed regenererende planten;
- plaatsen van bloembakken op veilige hoogte.

## Potten, bakken, manden, schalen en torens

Voor bebloemingen zijn containers in tal van vormen en formaten verkrijgbaar: hangmanden, torens, bloembakken, schalen... Containers van **grotere formaten** en/of voorzien van een **waterreservoir** (bij voorkeur met een controlesysteem via een vlotter) laten toe om het aantal gietbeurten te verminderen (figuur III.42). Er bestaan **automatische waterbevoeiingssystemen**, zowel voor bloembakken met als voor bloembakken zonder waterreservoir. Via sensoren wordt de bodemvochtigheid of de hoeveelheid water in het reservoir gedetecteerd, waarna een aangepaste watergift mogelijk is. Zo krijgen de planten precies de hoeveelheid water die ze nodig hebben. Het gebruik van dergelijke systemen komt de groei en bloei van de perkplanten ten goede en kan ook kosten besparen. Er bestaan ook semi-automatische systemen: de druppelbevoeiing wordt dan eigenhandig of met een timer aangezet. Containers uit **materiaal** dat veel warmte opneemt, geven een snellere verdamping waardoor meer beregend moet worden. Ongeacht de vorm of grootte van de container, is het belangrijk dat het overtollige water weg kan vloeien. De meeste perkplanten komen uit droge gebieden en verdragen geen natte bodem. Containers moeten daarom voorzien zijn van **drainagegaten** die niet verstopt kunnen geraken. Voor een vlotte afwatering worden potten en bakken het best van de grond gehouden. Hangmanden bestaan uit kunststof. Modellen met een platte bodem zijn gemakkelijker te beplanten dan manden met een ronde bodem.



Figuur III.42: Containers met een waterreservoir laten toe om het aantal gietbeurten te verminderen. Links: Een controlesysteem via een vlotter maakt het gemakkelijker om de juiste hoeveelheid water toe te dienen ([www.vet-ursem.nl](http://www.vet-ursem.nl)). Rechts: Bloementorens zijn opgebouwd uit ringen zonder bodem waardoor de planten met een groot grondvolume in contact staan. Ze zijn leverbaar met een bevoeiingssysteem en een waterbuffersysteem dat slechts 1 maal per maand moet worden bijgevuld (Garsy®).



Figuur III.43: Bebloemingen zijn uitermate geschikt om kleurrijke accenten te brengen op plaatsen waar anders weinig of geen groen mogelijk is. Ze fleuren het straatbeeld op en kunnen de identiteit van een plek versterken.

## Substraat

De keuze van een goed substraat is heel belangrijk voor een weelderige groei en bloei. Er zijn verschillende potgronden in de handel waarvan de samenstelling afgestemd is op de planten. Potgrond moet een goede water- en nutriëntenretentiecapaciteit hebben én moet water en nutriënten ook beschikbaar stellen aan planten. De meeste potgronden zijn voorbemest met oplosbare minerale meststoffen (NPK-combinatie 15:10:15) voor een snelle start, traagwerkende, gecoate minerale meststoffen voor een gelijkmatige aanvoer van voedingselementen, sporenelementen en organische meststoffen voor de bevordering van de microbiologische activiteit. Raakt de nutriëntenvoorraad uitgeput, dan moet de voorraad worden aangevuld (zie verder), anders krijgen de planten gebreksverschijnselen. Voor de vochthuishouding worden waterbuffers (vb. hydroabsorberende polymeren) gebruikt.

In veel potgronden wordt turf toegevoegd om de structuur van de potgrond te verbeteren, als waterbuffer en als bemesting. Deze basisstof wordt gewonnen in venen. De vorming van turf duurt eeuwenlang en de turfwinning is een ernstige bedreiging van de veenmilieu. Er zijn hoogwaardige alternatieven beschikbaar zoals bladcompost, boomschorscompost, houtvezels en verschillende kokosproducten (vb. kokospeat) (Lohr 2008).

## Ontwerp

### Geschikte uitgangssituatie

De meeste perkplanten houden van een plekje in de zon. Een aantal zijn beter aangepast aan schaduwrijke omstandigheden of geven ook op meer schaduwrijke plekken mooie bloei (vb. Knolbegonia (*Begonia x tuberhybrida*), *Chrysanthemum*, Vlijtig liesje (*Impatiens*), *Fuchsia*). Net zoals voor alle planten geldt ook voor potplanten: de juiste plant op de juiste plaats.

## Plantenkeuze

De beste perkplanten zijn gemakkelijke en **snelgroeiende planten** die tegen een stootje kunnen. Ze moeten **regen-** en **windbestendig** zijn, goed kunnen **recupereren** na eventuele droogte of beschadiging en weinig ziekte- en plaaggevoelig zijn. De plantenkeuze wordt meestal gemaakt op basis van **bloem- en/of bladkleur** en de duur en uitbundigheid van de bloei. Klassiek zijn de toepassingen van goed harmoniërende drieklanken (vb. rood, blauw en wit) of elkaar versterkende, complementaire kleuren (vb. geel en paars). Verder kan ook een onderscheid gemaakt worden in koude en warme kleuren of kan gebruik gemaakt worden van kleurovergangen. Er zijn mogelijkheden te over. Alle bebloemingen van een straat of gebouw worden in dezelfde lijn beplant om het karakter en de eenheid ervan te versterken. De **groevorm** van de planten is eveneens belangrijk voor het samenstellen van beplantingen. In bloembakken die tegen een muur staan, worden hogere, rechtopgroeiende soorten achteraan geplaatst, en lager blijvende of hangende soorten vooraan. Kan je rond de bloembak lopen, dan worden de hoogste soorten centraal geplant. In een hangmand komen voornamelijk hangende planten (vb. Bonte hondsdraf (*Glechoma hederacea* 'Variegata'). Oost-Indische kers (*Tropaeolum majus*) en Kanariekers (*Tropaeolum peregrinum*) hangen naar beneden, maar kronkelen zich ook naar boven langs kettingen. Bovenaan de mand worden lage, naar boven groeiende soorten gebruikt. Net zoals bij borders worden beeldbepalende soorten gebruikt in combinatie met begeleidende soorten.

Veel soorten zijn eenjarig. Maar ook meerjarige planten (al dan niet winterhard) worden als perkplant toegepast (vb. *Osteospermum*, *Pelargonium*). Ook bol- en knolgewassen kunnen worden toegepast. In tegenstelling tot de meeste perkplanten, kunnen de bollen en knollen in het najaar gerecupereerd worden en op een koele, droge plek bewaard worden om ze vervolgens het volgende jaar weer uit te planten. In geen geval mogen de bollen in potten zitten die 's winters onderaan koud worden (mond. meded. H. Tonckens). Het planten van de bollen moet gebeuren vóór ze uitlopen. Tabel III.30 geeft een aantal frequent toegepaste perkplanten weer. De plantenkeuze is sterk modegebonden.

## Aanleg

Omdat perkplanten zeer sterk groeien, mag de plantdichtheid niet te dicht zijn. De planten moeten de ruimte hebben om uit te kunnen groeien. Bij aanplant mag de container niet tot helemaal bovenaan met aarde gevuld worden, er moet een gietrand van ongeveer 2 cm overblijven. Na het planten moet de plant overvloedig water krijgen waarna eventueel nog wat extra potgrond toegevoegd kan worden als de grond inklinkt.

Hangmanden worden rondom rond beplant. De wortelkluiten van het plantgoed moeten klein genoeg zijn om door de mazen van de mand te passen.

## Beheer

Het beheer van bebloemingen bestaat uit regelmatige watergift, het sporadisch bemesten en het verwijderen van uitgebloeide bloemen.

Het aantal keer gieten is van veel factoren afhankelijk: is er een waterreservoir, hoeveel potgrond is er en wat is de samenstelling (aanwezigheid van vochtbuffers), wat is de blootstelling aan zon en wind,

wat zijn de weeromstandigheden... Eén watergift per week volstaat indien de container voldoende groot is, over een waterreservoir beschikt en er substraat gebruikt wordt dat de waterhuishouding reguleert. In andere gevallen moet dagelijks beregend worden. Voor kleine bloembakken met weinig substraat zijn automatische beregeningssystemen soms een goede optie. Op zonnige dagen kunnen individuele planten tot 2 l water per dag verbruiken (voor bloembakken is dat al snel 12 l/m) (Beck & Schlereth). Dergelijke grote hoeveelheden water kunnen niet ineens gegeven worden en in sommige gevallen zijn dan ook twee watergiften per dag noodzakelijk. De watergift gebeurt het best 's avonds of heel vroeg in de ochtend. Sommige soorten (vb. *Petunia*) ontwikkelen gemakkelijk meeldauw als ze de hele nacht nat staan.

De grond mag nooit volledig uitdrogen omdat hij daarna moeilijker water opneemt. Ook verdragen planten tijdelijke verdroging zeer slecht. Zo is een *Lobelia erinus* met verdroogde kluit meestal niet meer te redden. Sterk uitgedroogde kluiten kunnen het best ondergedompeld worden in een emmer water. Als er geen luchtbellen meer opborrelen is de kluit waterverzadigd. De bodem mag ook niet permanent nat staan, want dan gaan de planten schimmelen of rotten. Volgende planten verdragen zeer slecht natte voeten: *Celosia argentea* en *Gazania*. Beregenen is ook noodzakelijk bij regenweer omdat regen dikwijls door de bladeren van de perkplanten over de rand van de container wegvloeit. Vooral containers aan de noord- of oostzijde van een gebouw krijgen doorgaans weinig regen.

De kosten van het gieten zijn afhankelijk van zeer veel factoren: de duur van de gietbeurt, de manier waarop beregend kan worden (automatisch of manueel, met gieter of tankwagen...), de gietfrequentie, de bereikbaarheid van de containers...

Perkplanten groeien zo sterk dat ze meestal al na zes weken door de voedingsstoffenvoorraad van de potgrond heen zijn. De voedingsstoffen worden grotendeels door de planten gebruikt, maar een deel spoelt ook uit door het veelvuldig beregenen. Er zijn in de handel verschillende (combinaties van waterbuffers en) meststoffen beschikbaar.

Het verwijderen van uitgebloeide bloemen (samen met het vruchtbeginsel) bevordert de vorming van nieuwe bloemen. Als de planten zaad beginnen vormen, neemt hun bloeikracht immers af.

In het najaar kunnen de afgestorven planten gecomposteerd worden. Eventueel kunnen geofyten gerecupereerd worden.



Tabel III.30: Frequent toegepaste perkplanten en hun kenmerken (www.openbaargroen.be). Z = Zon, HS = Halfschaduw, S = Schaduw.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Bloeiperiode	Bloemkleur	Opvallend blad?	Bloemenperk	Bloembak en pot	Hangmand	Standplaats	Bodemvochtigheid	Hoogte (cm)	Plantdichtheid (/m <sup>2</sup> )	Bijkomende opmerking
<i>Bidens ferulifolia</i>	Tandzaad	V - IX	geel	ja	x	x	x	Z	lichte grond	20 - 40	7-10	Regelmatig uitgebloeide bloemen verwijderen. Matige vochtbehoefte.
<i>Cleome</i>	Kattensnor	VI - VIII	wit, roze, paars	x	x			Z	vruchtbare, goed doorlatende grond	80 - 150	8-10	Uitgebloeide bloemen verwijderen. De planten groeien hoger als de zijscheuten worden weggenomen.
<i>Convolvulus sabatius</i>	Blauwe mauritius, Blauwe winde	VI - IX	blauw, roze		x	x		Z	goed doorlatende, lichte maar voedselrijke grond	125 - 150	4-6	Klimplant
<i>Coreopsis tinctoria</i>	Meisjesogen	VI - IX	felgeel met rood hart	x				Z	goed doorlatende grond	50 - 100	10-12	
<i>Diascia</i>		VI - IX	roze	x	x	x		Z	goed doorlatende grond	20 - 50	6-8	Bestand tegen felle zon en verdraagt een paar graden vorst.
<i>Helichrysum petiolare</i>				ja	x	x		Z	goed doorlatende grond	20 - 30	7-10	Goudkleurige, groene of grijze, behaarde bladeren. In de beginfase terugknippen zodat bossige planten ontstaan.
<i>Impatiens</i>	Vlijtig liesje, balsemien		verschillende kleuren	x	x	x		S, HS	droog, normaal	20 - 40	10-12	De grond steeds vochtig houden. Niet uitplanten voor half mei. Rijk en langdurig bloeiend. Bodembedekkende soort.
<i>Lathyrus odoratus</i>	Reukerwt, geurerwt, pronkerwt	VI - X	wit, roze, rood, zalm, paars	x				Z, HS	goed doorlatende bodem	60 - 200	5-6	Klimplant die steun nodig heeft. Warm, beschut tegen wind. Geurende bloemen. Regelmatig uitgebloeide bloemen. verwijderen, regelmatig water met voeding geven.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Bloeiperiode	Bloemkleur	Opvallend blad?	Bloemenperk	Bloembak en pot	Hangmand	Standplaats	Bodemvochtigheid	Hoogte (cm)	Plantdichtheid (/m <sup>2</sup> )	Bijkomende opmerking
<i>Lobelia erinus</i>	Tuinlobelia, hanglobelia	V - X	blauw, lila, roze, rood, wit		x	x	x	Z, HS	vochtige bodem (ingedroogde kluiten zijn niet meer te redden)	10 - 35	4-5	Typische perkplant omdat hij gesloten tapijten vormt. Compacte cultivars moeten dicht bijeen geplant worden. Uitbreidende cultivars zijn gemakkelijker in gebruik. Dankbare plant door de langdurige bloei. Er worden twee groepen onderscheiden: 'Compacta-groep' met opgaande groeiwijze en 'Pendula-Group' met hangende groeiwijze. Bodembedekkende soort.
<i>Nemesia</i>		VI - X	diverse kleuren wit, geel, rood, blauw		x	x		Z, HS	lichte, vruchtbare, doorlatende grond	20 - 30	5-8	Regelmatig uitgebloeide bloemen verwijderen. Bossige plant. Na de bloei terugsnoeien bevordert een tweede bloei.
<i>Nigella damascena</i>	Juffertje-in-het-groen	VI - IX	blauw, wit, roze		x			Z	goed doorlatende bodem vruchtbare, humusrijke grond	40 - 70	8-10	Regelmatig uitgebloeide bloemen verwijderen om bloei te verlengen. Decoratieve bloemen en mooie zaadozen.
<i>Petunia x atkinsiana</i>	Petunia	V - X	Verscheidende kleuren		x	x		Z	in lichte, vruchtbare grond, koel	20 - 35	8-10	Nat weer is nefast voor de bloemen, in het bijzonder voor de dubbelbloemige bloemen. Regelmatig uitgebloeide bloemen verwijderen. Bodembedekkende soort.
<i>Portulaca grandiflora</i>	Postelein	VI - IX	roze, rood, geel, wit		x	x	x	Z	lichte, schrale bodem	20 - 25	2-4	Regelmatig uitgebloeide bloemen verwijderen. Min of meer succulente plant die goed droge periodes weerstaat. Kan ter plekke gezaaid worden. Kan ter plekke gezaaid worden.
<i>Sanvitalia procumbens</i>	Huzarenknoop, dwergzonneroos		geel		x	x		Z, HS	vochtige bodem		4-6	
<i>Zinnia elegans</i>		VI - X	diverse kleuren		x	x		Z	droge tot goed doorlatende bodem	50 - 90	6-8	Planten zijn gevoelig voor rot. Te veel vocht vermijden. Bodembedekkende soort.



# Deel III

## D Groenhabitat met stenige bodem

+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+





## D Groenhabitats met stenige bodem

### 1 Kenmerken van groenhabitats met stenige bodem

Groenhabitats met stenige bodem hebben doorgaans ondiepe bodems en beperkte wortelruimte. Desondanks kunnen de wortels van sommige soorten op stenige bodems zeer diep doordringen. Stenige bodems zijn gewoonlijk sterk drainerend en kunnen kurkdroog worden. Van nature komen standplaatsen met ondiepe bodems zoals rotsen en puinhellingen in Vlaanderen bijna niet voor. We vinden ze wel terug in stedelijke omgevingen waar verhardingen, funderingen, muren en gebouwen als kunstmatige rotsen kunnen beschouwd worden. Stenige bodems vinden we ook langs spoorwegen en hun begeleidende infrastructuur; het betreft bodems met grote hoeveelheden grind in een variabele dikte gelegd bovenop min of meer verdichte bodems. Dergelijke standplaatsen worden doorgaans gekenmerkt door volgende eigenschappen:

- relatief beperkte wortelruimte;
- beperkte beschikbaarheid van water omdat bodem sterk drainerend is of het water gemakkelijk afstroomt;
- beperkte beschikbaarheid van voedingsstoffen (voornamelijk macronutriënten: N, P, K);
- weinig competitie;
- afhankelijk van de oriëntatie en de blootstelling aan de zon: extra warm en droog (zuidgericht) of net extra koel en vochtig (noordgericht);
- afhankelijk van de functie: geen tot intensieve betreding (vb. muren zonder enige betreding versus verhardingen die intensief worden betreden);
- in stedelijke omgevingen betreft het gewoonlijk ook min of meer kalkrijke milieus (bv. met bouwpuinresten).

De hieronder samengebrachte habitats met stenige, ondiepe bodems zijn onderling sterk verschillend. In die optiek is deze habitat veel heterogener dan voorgaande habitats. Maar allemaal hebben ze met elkaar gemeen dat het standplaatsen zijn met extreme groeiomstandigheden waardoor de biomassa en de ontwikkeling van de planten meestal beperkt blijft of zeer traag verloopt.

Beplantingen op diepe bodems met een organische fractie en waarin eventueel ook stenen en puin zitten, worden behandeld in de open groenhabitat. Beplantingen waarbij een minerale mulchlaag gebruikt wordt, komen hier ook niet aan bod. Het gebruik van minerale mulch wordt behandeld in II-C.4.3.

## 2 Kenmerken van planten van groenhabitats met stenige bodem

Planten die op plekken met stenige bodems groeien, zijn meestal blootgesteld aan extreme stress. In principe is droogtestress de belangrijkste limiterende factor, maar tekorten aan macronutriënten komen ook vaak voor. Droge, zure standplaatsen geven weinig tot geen begroeiing; op droge, kalkrijke plaatsen kunnen wel soortenrijke muurbegroeiingen ontstaan. De hoeveelheid kalk, is dikwijls doorslaggevend voor de begroeiing.

De meeste soorten die van nature op dergelijke groeiplaatsen voorkomen, zijn uitgesproken S-strategen (II-D2.2). Dikwijls zijn het lage soorten, soms met aanpassingen aan de specifieke groeiomstandigheden. Zo hebben vetkruidsoorten (vb. Muurpeper (*Sedum acre*), Wit vetkruid (*S. album*)) vleesachtige blaadjes waarin vocht opgestapeld wordt. Het zijn zgn. succulenten. Andere soorten proberen de verdamping te beperken met leerachtige of sclerofiele bladeren (vb. Palmboompje (*Buxus sempervirens*)) of zijn maar een beperkt deel van het jaar aanwezig, waardoor ze ontsnappen aan de meest ongunstige periode, de zomer (vb. Kandelaartje (*Saxifraga tridactylitis*)). Muurleeuwenbek (*Cymbalaria muralis*) heeft bloemen die zich na de zaadrijping van het licht wegkeren. Wanneer de zaaddozen openspringen, is er daardoor meer kans dat de zaden op een geschikte kiemplek terecht komen (donkere spleten en holtes tussen stenen). Veel soorten zoeken met hun wortels naar plekjes waar het iets koeler en vochtiger is. Sommige kunnen via spleten in rotsen zeer diep doordringen. Wortels zijn, in tegenstelling tot stengels, meer flexibel in hun structuur. Ze gedragen zich opportunistisch en vertakken fel als er voldoende voedsel te vinden is. Is er weinig eten te vinden, dan doen ze dat niet. Hun gedrag wordt met foerageren vergeleken (het zoeken van voedsel door dieren).

Veel soorten die in groenhabitats met beperkte wortelruimte groeien, doen het ook goed in andere omstandigheden met minder extreme standplaatseigenschappen. Ze ondervinden daar echter zo veel concurrentie van andere soorten, dat ze enkel stand kunnen houden als beheerders de concurrentie beperken (vb. door wieden). Veel delicate, traaggroeiende soorten komen dan ook enkel voor op plekken met extreme groeiomstandigheden zoals fijne spleten met weinig voedingsstoffen, juist omdat ze er weinig concurrentie ondervinden. Over het algemeen kunnen droogtetolerante soorten ook groeien op meer vochthoudende plekken, maar kunnen soorten van vochtige standplaatsen niet in droge omstandigheden overleven.

## 3 De groenhabitat met stenige bodem in openbaar groen

Plekken met ondiepe bodems en weinig wortelruimte zijn sterk verschillend en komen op zeer uiteenlopende plaatsen voor (tabel III.31). Begroeiingen op ondiepe bodems komen frequent voor onder de vorm van plantengroei in de **voegen** van **verhardingen**. In de meeste gevallen ontstaan dergelijke begroeiingen spontaan en dikwijls worden de planten in voegen beschouwd als ongewenst kruid (onkruid) dat verwijderd moet worden. Sinds het decreet op de reductie van gebruik van bestrijdingsmiddelen in voege is, worden echter meer en meer verhardingen aangelegd met bredere voegen met de bedoeling er bewust groen in te laten groeien. Meestal wordt hierbij gekozen voor de inzaai van grassen. De grassen kunnen gewoon gemaaid worden. In **halfverhardingen** en in de **voegen van**

**elementenverhardingen** kunnen **tredplantengemeenschappen** voorkomen. In **halfverhardingen** die niet aan betreding zijn blootgesteld, kunnen **bloemenmassieven** worden aangelegd. Minerale bodem (veelal **puin**) wordt dan gebruikt **als alternatief voor teelaarde**.

**Extensieve groendaken** leveren een aanzienlijke oppervlakte aan ondiepe bodems die in principe met opzet gecreëerd worden. Soms ontstaan dergelijke begroeiingen spontaan op zwakhellende daken. Extensieve groendaken worden in de eerste plaats aangelegd voor waterretentie. Ze vervullen echter nog een hele resem andere functies (zie verder).

**Muren** leveren dan weer een heel ander habitat voor planten en dieren. Muurvegetaties bevatten specifieke soorten die in Vlaanderen alleen maar op muren voorkomen. Ze verhogen de belevingswaarde en educatieve waarde van muren (wel eens vergeleken met de krassen op antiek (Hermly & Vergote 2005)). De meeste muurbegroeiingen komen spontaan voor op oude muren. Soms hebben ze een eigen historische betekenis en zijn ze om die reden waardevol (vb. Muurbloem (*Erysimum cheiri*), Schubvaren (*Ceterach officinarum*) op oude muren van begraafplaatsen). Soms geven ze extra cachet aan een plek (vb. Gele helmbloem (*Pseudofumaria lutea*) op de kaaimuren van de Brugse reien). Dikwijls is het zoeken naar een evenwicht tussen het geven van een kans aan de muurflora en het behoud van historisch waardevol patrimonium. Nieuwe muren kunnen zo gemaakt worden dat muurbegroeiingen een grotere kans krijgen om zich te vestigen. Recent is de aanleg van **plantenmuren**, installaties die toelaten om planten die doorgaans in volle grond groeien, op verticale panelen te laten groeien. Deze kunstmatige begroeiingen zijn eigenlijk een soort hydrocultuur en hebben, tot op heden, niets met duurzame beplantingen te maken.

In historische parken en collectietuinen zijn soms **rotstuinen** aanwezig waarin groeiplaatsen voor alpiene soorten gecreëerd werden. Het aanvoeren van grote partijen rotsblokken is ecologisch belastend.

Ondanks de grote verschillen in voorkomen, hebben bovenstaande habitats met elkaar gemeen dat de groeiomstandigheden zo extreem zijn dat er weinig biomassa-productie is (zie hoger). Het op een deskundige manier gebruiken of inschakelen van deze biomassa-beperkende factoren houdt de **arbeidsintensiviteit laag**. Toch is enige vorm van beheer meestal nodig. Zo moeten houtige soorten verwijderd worden uit muren om te vermijden dat ze met hun wortelgestel de muur zo zwaar zouden beschadigen dat het voortbestaan van die muur (en de bijhorende muurflora) in het gedrang komt. Op extensieve groendaken moet soms gewied worden om het gewenste beeld in stand te houden. Toch is het beheer doorgaans extensiever dan bij beplantingen in volle grond (uiteeraard op voorwaarde dat er een goede afstemming is tussen aanleg en gewenste vegetatie). Dit leidt tot experimenteren met minerale substraten als alternatief voor teelaarde, nl. op plekken waar een begroeiing met kruidachtigen gewenst is, maar waar een arbeidsextensief beheer belangrijk is (III-D5).

Tabel III.31: Overzicht van de verschillende toepassingen van groenhabitats met stenige bodem.

Eindbeeld	Omschrijving	Verwijzing
Tredplanten in en op verhardingen		
	<p>In voegen van verhardingen en in open verhardingen kunnen kruidachtige soorten spontaan voorkomen. Deze planten zijn in meer of mindere mate betredingstolerant. Kleine soorten die niet boven de voegen uitkomen, ontsnappen aan betreding. Soms worden verhardingen bewust voorzien van brede voegen om meer kansen te geven aan kruidachtigen. Meestal worden deze voegen ingezaaid met grasmengsels. Er zijn echter nog andere (tred)planten geschikt voor dergelijke groeiplaatsen.</p>	III-D4
Bloemenmassieven in minerale bodem - Puin als alternatief voor teelaarde		
	<p>Onder deze beplantingen vallen bloemenmassieven en spoorwegbegroeiingen die niet aan betreding worden blootgesteld. Beplantingen in minerale bodems met weinig organisch materiaal zijn blootgesteld aan extreme droogtestress. Ook voedingsstoffen (N, P en K) zijn er amper aanwezig. Hierdoor maken ongewenste soorten weinig kans en kunnen arbeidsextensieve beplantingen gerealiseerd worden.</p>	III-D5
Extensieve groendaken		
	<p>Extensieve groendaken bestaan uit platte of hellende daken waarop een begroeiing met mos, vetkruiden en andere kruidachtigen kan voorkomen. Vrijwel al deze planten zijn niet betredingstolerant. De daken hebben een speciale opbouw met een substraatlaag van maximaal 20 cm dik. Groendaken met dikker substraat worden als intensief beschouwd. Groendaken spelen een vooraanstaande rol in de ontwikkeling van duurzame steden.</p>	III-D6
Muurbegroeiingen		
	<p>Muurbegroeiingen bestaan uit planten die op de kop en flank of aan de voet van, vooral oude, muren met kalkrijke mortel voorkomen. Veel muurplanten die uitsluitend op muren voorkomen zijn sterk bedreigd.</p>	III-D7
Plantenmuren/vegetatiewanden		
	<p>Plantenmuren zijn niet-grondgebonden gevelbegroeiingen die zowel buiten als binnen kunnen gerealiseerd worden. Ze bestaan uit een dragende structuur waarin planten verankerd zitten die via permanente water- en mineralenbevoorrading in stand worden gehouden. Ze kunnen als een verticale vorm van hydrocultuur beschouwd worden.</p>	III-D8
Rotstuinen (ondiepe bodem op rotsen)		
	<p>De term rotstuintuin wordt voor verschillende beplantingen gebruikt waarin rotsen een belangrijke rol spelen. We beperken ons tot de echte rotstuinen. Ze herbergen alpiene planten en hebben sterk doorlatende, ondiepe bodems. In rotstuinen worden planten niet blootgesteld aan betreding, in tegenstelling tot begroeiingen in verhardingen.</p>	III-D9



## 4 Tredplanten in en op verhardingen

Op onverharde paden, halfverhardingen en in de voegen van elementenverhardingen kunnen zowel spontane plantengroei als ingezaaide tredplanten groeien op voorwaarde dat de betreding niet te intensief is. Planten kunnen ook op intensiever betreden paden groeien als ze bijvoorbeeld beschermd worden door grasbetontegels of graskunststofplaten. Deze dragende structuren zorgen ervoor dat de grond niet gecompacteerd wordt en dat de planten niet stukgereden worden.

Verhardingen kunnen zo ontworpen worden dat ze meer kansen bieden aan plantengroei (vb. brede voegen, grond ondermengen in halfverhardingen...).



## Natuurlijke inspiratiebron

### Kenmerken van groeiplaatsen in voegen van elementenverhardingen

De groeiveisten van de meeste planten (losse, luchtige, frisse bodem) zijn tegengesteld aan de bouwtechnische vereisten voor verhardingen (droge, verdichte bodem). Afhankelijk van het type verharding en de intensiteit van betreding worden de planten aan meer of minder stress onderworpen.

Voegen tussen verhardingen worden gekenmerkt door (Kolb *et al.* 1980, Kolb 1982, Schönfeld 2005):

- geringe wortelruimte;
- voornamelijk minerale bodem (bouwtechnische vereiste);
- het materiaal in de voegen is verdicht en geraakt bij gebruik steeds meer verdicht;
- afhankelijk van de weersomstandigheden drogen de voegen snel uit of geraken ze waterverzadigd;
- doordat de stenen warmte opnemen, zijn de planten dikwijls aan hoge temperaturen blootgesteld;
- door betreding of berijding worden de planten regelmatig beschadigd;
- door de extreme standplaatseigenschappen hebben de planten relatief weinig concurrentie te duchten;
- doorgaans krijgen houtige soorten of hogere kruidachtige soorten weinig groeikansen waardoor de aanwezig, lage tredplanten niet gemakkelijk beschaduwde worden;
- de voegen zijn zelf dikwijls relatief voedselrijk (stikstof) wat de kiemkansen vergroot. Soms is de bodem er vervuild (vb. met olie).

Hoe breder en dieper de voegen, hoe minder uitgesproken bovenstaande kenmerken zijn.

### Kenmerken van groeiplaatsen in halfverhardingen

De groeiomstandigheden voor planten in halfverhardingen lijken op deze in voegen van verhardingen (zie hoger). De voedselrijkdom is afhankelijk van vuil dat in de verharding waait of spoelt en zal na verloop van tijd toenemen. Om de groeikansen voor planten te bevorderen kan in bepaalde soorten verhardingen teelaarde in de verharding gemengd worden (vb. bij verhardingen in steenslag (zie verder)). Planten in open verhardingen worden meer blootgesteld aan mechanische stress dan planten in voegen van verhardingen omdat de losse elementen waaruit de halfverharding is opgebouwd bewegen ten opzichte van elkaar.

Grasbetontegels en graskunststofplaten bieden, in vergelijking met bovenstaande verhardingen, een vrij beschermde groeiomgeving voor planten. Ze hebben er meer wortelruimte, meer voedingsstoffen en worden beschermd tegen bodemcompactatie en beschadiging.

### Kenmerken van tredplanten

Tredplantgemeenschappen komen voor op open verhardingen, in voegen van verhardingen en op andere sterk betreden plaatsen (vb. ingang van een weiland waar veel vee staat, zone vlak naast een pad). In de natuur komen tredplanten voor op plaatsen die door grote grazers frequent belopen worden. De meeste soorten verkiezen droge tot matig frisse, stikstofrijke standplaatsen. Soorten die spontaan verschijnen zijn meestal eenjarige soorten (vb. Liggende vetmuur (*Sagina procumbens*)). Slechts enkele soorten zijn overblijvend (vb. Grote weegbree (*Plantago major*), Gewone paardenbloem (*Taraxacum officinale* aggr.), Engels raaigras (*Lolium perenne*), *Poa supina*).

Alhoewel de term de indruk wekt dat ze betreding tolereren is dit maar beperkt correct (uitz. *Poa supina*). In vele gevallen ontsnappen ze door hun kleine formaat aan betreding. Soms kan men in voegen ook soorten aantreffen die juist zeer gevoelig zijn voor betreding (vb. Wit vetkruid (*Sedum album*)). Maar zolang ze niet boven de voegen uitsteken en hun milieu voedselarm blijft, kunnen zij zich handhaven. Planten van betreden plaatsen zijn typisch ook soorten die naargelang de bewortelingsruimte ongelooflijk in grootte kunnen verschillen, gaande van ca. 1 cm tot enkele tientallen cm (vb. Gewoon varkensgras (*Polygonum aviculare*)). Ze zijn morfologisch relatief plastisch en passen hun groeivorm aan aan de omstandigheden.

Het merendeel van de soorten van tredplantengemeenschappen behoren tot de stresstolerante ruderalen in de zin van Grime (1979). Ze hebben korte levenscycli, produceren veel, kleine zaden en kunnen tijdelijke schaarste (vb. droogte) goed overleven.

Tredplanten hebben ook aangepaste levenscycluskenmerken (Schönfeld 2005), die ook typisch zijn voor de ruderale plantenstrategie (Grime 1979):

- kleine planten (vb. Liggende vetmuur (*Sagina procumbens*), Straatgras (*Poa annua*));
- sterke vertakking aan het grondoppervlak (vb. Witte klaver (*Trifolium repens*)) of vorming van rozetten (vb. Grote weegbree (*Plantago major*), Gewoon varkensgras (*Polygonum aviculare*));
- kleine bladeren (vb. Gewoon varkensgras (*Polygonum aviculare*));
- stevige en elastische stengels en bladeren (vb. Grote weegbree (*Plantago major*), Gewoon varkensgras (*Polygonum aviculare*));
- stevige wortels die door verdichte bodems kunnen groeien (vb. Grote weegbree (*Plantago major*)).

Tredplanten hebben ook aangepaste verbreidingsstrategieën (Schönfeld 2005):

- sterke vegetatieve vermeerdering (vb. Kweek (*Elymus repens*), Zilverschoon (*Potentilla anserina*));
- kleine en harde zaden die bvb. met de regen kunnen wegspoelen (vb. Gewoon herderstasje (*Capsella bursa-pastoris*));
- kleine bloemen die niet gemakkelijk beschadigd geraken (vb. Gewoon varkensgras (*Polygonum aviculare*));
- korte ontwikkelingstijd (vb. Gewoon varkensgras (*Polygonum aviculare*), Straatgras (*Poa annua*), Liggende vetmuur (*Sagina procumbens*));
- grote hoeveelheid zaden (vb. Schijfkamille (*Matricaria discoidea*), Gewoon herderstasje (*Capsella bursa-pastoris*));
- kleverige zaden (weerhaakjes) die gemakkelijk in de vacht van dieren, schoenen, kleren of banden van fietsen of auto's blijven hangen (vb. Tengere rus (*Juncus tenuis*), Schijfkamille (*Matricaria discoidea*)).

Tredplantengemeenschappen worden in stand gehouden door regelmatige betreding. Die betreding kan als een soort beheer beschouwd worden. De mate van betreding beïnvloedt de soortensamenstelling. Valt de betreding weg, dan zullen andere planten de tredplanten wegconcurreren indien er voldoende wortelruimte is. Is er te veel betreding, dan zullen ook de tredplanten het opgeven. Daarom kunnen tredplantengemeenschappen niet als alternatief gebruikt worden voor frequent betreden kortgemaaide graslanden.

## Tredplanten in en op verhardingen in openbaar groen

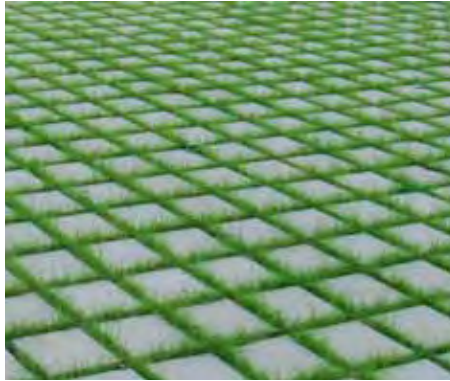
### Gewenst of ongewenst?

Vroeger werden de meeste verhardingen vrij van begroeiing gehouden. Met het in voege treden van de multolerantie voor het gebruik van bestrijdingsmiddelen, verandert de mentaliteit geleidelijk aan. De laatste jaren is er een verhoogde aandacht voor de milieuvriendelijke bestrijding van deze planten. Hierbij wordt weleens over het hoofd gezien dat kruidachtigen op de meeste plaatsen helemaal geen probleem vormen in voegen van verhardingen. In streken waar al langer geen bestrijdingsmiddelen meer gebruikt mogen worden (vb. Berlijn), ziet men duidelijk een veel grotere hoeveelheid kruidachtige soorten tussen de voegen van verhardingen dan in onze steden. Net zoals bij muurbegroeiingen vormen kruidachtigen tussen voegen van verhardingen geen gevaar voor de verharding zelf. Houtige soorten veroorzaken op termijn wel problemen doordat de secundaire diktegroei van hun wortels de verharding uiteen kan drukken. Het bepalen van een gewenste beeldkwaliteit (combinatie van de bedekking door planten in de voegen en de hoogte van de vegetatie) laat toe om de noodzaak van het beheer te beoordelen (Hermly 2005).

Veel paden, parkings, wegen en andere verhardingen lenen er zich uitstekend toe om ook kruidachtige planten een plekje te gunnen. Het tolereren en zelfs aanmoedigen van plantengroei op verhardingen moet meer onder de aandacht gebracht worden als men wil dat de bevolking meer kruidgroei in de verharding accepteert.

### Elementenverhardingen met brede, begroeide voegen

Tegenwoordig worden meer en meer verhardingen aangelegd waarbij door middel van afstandshouders brede voegen (> 1 cm) behouden blijven. In deze voegen worden dikwijls grassen ingezaaid (figuur III.44). De brede voegen vergroten de waterdoorlaatbaarheid van de verharding. De ingezaaide planten zorgen ervoor dat spontane kruidachtigen niet meer als ongewenst worden ervaren. Ze vallen veel minder op. Dergelijke verhardingen verzachten ook het uitzicht van de verharding. Er ligt als het ware een groene waas over. In sommige gevallen worden de brede, groene voegen tussen stenen als sterk architecturaal element gebruikt (figuur III.45). Verhardingen met brede voegen hebben ook een ecologische meerwaarde. Volledig verzegelde bodems zijn ongeschikt voor om het even welke plantengroei. Verhardingen met brede voegen laten een zekere begroeiing toe en geven ook kleine diertjes extra leefruimte. Bovendien verminderen ze de afvloei van water. Als ze voldoende bereden worden, zal de vegetatie ook kort blijven.



Figuur III.44: Parking met betonstenen met grasvoegen (Malpertuus, Gent. Foto: Fris in het Landschap).



Figuur III.45: Brede, met gras ingezaaide voegen tussen grote betonnen dalen zorgen voor een sterk lijnenspel en geven een groene toets aan de verharding (Parc Matisse, Rijsel, Frankrijk).

### Verhardingen in gras-steenslag en andere halfverhardingen

Halfverhardingen die uit losse granulaten bestaan, zullen spontaan begroeid geraken bij niet te intensieve betreding. **Verhardingen in gras-steenslag** zijn een soort halfverhardingen waarvan de toplaag bestaat uit een homogeen mengsel van ongeveer 20% grond van ter plaatse, 30% gewassen zeezand (fractie 0-4 mm) en 50% granulaten (fractie 4-32 mm). Deze toplaag raakt spontaan begroeid met grassen en kruiden of kan worden ingezaaid. Onder de toplaag bevindt zich een fundering. Door de begroeiing regelmatig te maaien, ontstaat een kortgemaaid grasland dat berijdbaar is. Hoe dikker de fundering, hoe beter bestand tegen zwaar (occasioneel) vervoer zoals brandweerwagens. Verhardingen met gras-steenslag kunnen toegepast worden voor de aanleg van parkings, evenementenweiden met een niet-permanent gebruik (vb. jaarlijks terugkerende activiteit) en niet-intensief gebruikte wandelpaden (vb. paden op een begraafplaats) (figuur III.46). Verhardingen in gras-steenslag combineren gemakkelijk beheer (maaaien) met een grote stabiliteit (figuur III.47). Bovendien zijn verhardingen in gras-steenslag waterdoorlaatbaar. Spontane kruidgroei kan getolereerd worden en wordt samen met het gras gemaaid. Als nadeel zouden vanuit esthetisch oogpunt de kale plekken kunnen worden aangehaald die optreden bij intensief gebruik. Deze kale plekken zijn echter geenszins nefast voor de functionaliteit van de verharding. In droge zomermaanden kan de verharding met gras-steenslag uitdrogen. Ook dit kan vanuit esthetisch oogpunt als nadeel worden ervaren. Het gras zelf kan echter tegen een stootje en zal snel recupereren zodra het weer begint te regenen. Voor de opbouw verwijzen we naar het Technisch Vademecum Paden en Verhardingen (ANB 2011). Verhardingen van gazon-steenslag zijn verwant met grasdaken (extensieve groendaken met ca. 15 cm substraat).



Figuur III.46: Parkeervakken in verharding van gazon-steenslag (Inden-Lamersdorf, Noordrijn-Westfalen, Duitsland).



Figuur III.47: Opbouw van kermisattracties op een evenementenweide die bestaat uit een verharding van gazon-steenslag. Dit illustreert het potentiële grote draagvermogen en de stabiliteit van dit type verharding (Inden-Lamersdorf, Noordrijn-Westfalen, Duitsland).

## Grasbetontegels en graskunststofplaten

Grasbetontegels en graskunststofplaten bestaan uit honingraatvormige betonstenen of kunststofmatten (figuur III.49). De openingen worden opgevuld met teelaarde waarin vervolgens gras, eventueel in combinatie met bloemrijke betredingstolerante planten ingezaaid wordt. Ze zorgen ervoor dat de grond niet compacteert en het gras niet stuk gereden wordt. Zo ontstaat een natuurlijk ogende, stevige verharding. Grasbetonstenen blijven nadrukkelijk zichtbaar terwijl kunststofplaten bijna niet te zien zijn. Grasbetontegels zijn beschikbaar in verschillende patronen en diktes.



Figuur III.49: Grasbetontegels (links) en graskunststofplaat (rechts).

## Aanleg

Afhankelijk van het gewenste resultaat is zowel spontane ontwikkeling, inzaai als aanplant mogelijk. Aangezien de meeste soorten die in verhardingen voorkomen kortlevende soorten zijn die zich meestal rijkelijk uitzaaien, zullen kale voegen en halfverhardingen **snel gekoloniseerd** worden. Inzaaien en aanplanten zijn dus zeker niet nodig als het gewenste resultaat gewoon een groene voeg is. Voor grasbetontegels en graskunststofplaten is het gewenste resultaat meestal specifiek en is inzaaien het meest geschikt.

**Inzaaien** geeft een snel en voorspelbaar resultaat (Schönfeld 2005). Meestal worden grasmengsels gebruikt die ook voor sportgazons gebruikt worden. Door in het mengsel ook zaden van betredingstolerante kruidachtige soorten te gebruiken ontstaan meer gevarieerde, ecologisch meer stabiele en meer aantrekkelijke begroeiingen (Schönfeld 2005). Meestal is de beeldkwaliteitsvereiste echter niet van die aard dat de extra kosten voor het toevoegen van kruidachtigen zinvol geacht wordt.

**Aanplanten** wordt zelden toegepast, maar kan een optie zijn voor kleine oppervlakten met een hoge beeldkwaliteitsvereiste. Plantpluggen zijn hiervoor geschikt. Brede voegen zijn een vereiste (vb. bij verhardingen uit onregelmatige natuurstenen waarbij voegen plaatselijk meer dan 2 cm breed zijn). Het kan voldoende zijn om enkele soorten in kleine aantallen te voorzien en ervoor te zorgen dat ze zaad kunnen zetten.



Figuur III.50: Spontane inzaai van Oranje havikskruid (*Hieracium aurantiacum*) en Madeliefje (*Bellis perennis*) tussen voegen van een halfverharding (foto: Geertje Coremans).

### Plantenkeuze

De standplaatseigenschappen tussen voegen van verhardingen zijn zo extreem dat er maar een beperkt aantal planten kan groeien. Als de verharding bovendien betreden wordt, verkleint het aantal soorten nog meer. Hoe intenser de **betreding**, hoe kleiner de soortenkeuze wordt. In voegen van intensief betreden verhardingen kunnen geen bloemrijke resultaten verkregen worden. Paden die minder betreden worden, kunnen echter wel ingezaaid of ingeplant worden met bloemrijke planten. Het  **materiaal** waaruit de verharding is opgebouwd, bepaalt sterk de plantenkeuze. In de voegen van verhardingen die opgebouwd zijn uit kalksteen of met een kalkrijke voegvulling zullen enkel kalkminnende of kalktolerante soorten toegepast kunnen worden.

Aan de Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau werd een **zaadmengsel** samengesteld voor gevarieerde voegen op basis van ervaringen van Kolb & Schwarz (1983). Hoewel het nog niet uitvoerig getest werd, geven we hier toch de samenstelling weer (tabel III.32). Het kan als inspiratiebron dienen.

Tabel III.32: Zaadmengsel met grassen en andere kruidachtigen voor voegen in verhardingen, samengesteld door de Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) (Schönfeld 2005). Samenstelling voor verhardingen waarvan de open ruimte 20% van de verharde oppervlakte bedraagt.

2 g/m <sup>2</sup>		
Gew %	Grassen	
87,5	<i>Lolium perenne</i>	Engels raaigras
12,5	<i>Poa annua</i>	Straatgras
100		

1 g/m <sup>2</sup>		
Gew %	Kruidachtigen (met uitz. van grassen)	
20	<i>Polygonum aviculare</i>	Gewoon varkensgras
20	<i>Prunella grandiflora*</i>	Grote brunel
10	<i>Crepis capillaris</i>	Klein streepzaad
8	<i>Glechoma hederacea</i>	Hondsdrif
8	<i>Plantago major</i>	Grote weegbree
7,5	<i>Leontodon autumnalis</i>	Vertakte leeuwentand
4	<i>Bellis perennis</i>	Madeliefje
4	<i>Malva neglecta</i>	Klein kaasjeskruid
3,5	<i>Hieracium pilosella</i>	Muizenoor
3	<i>Achillea millefolium</i>	Gewoon duizendblad
3	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Gewoon herderstasje
2	<i>Erodium cicutarium</i> subsp. <i>cicutarium</i>	Gewone reigersbek
1,5	<i>Geranium pusillum</i>	Kleine ooievaarsbek
1	<i>Campanula rotundifolia</i>	Grasklokje
1	<i>Geranium pyrenaicum</i>	Bermooievaarsbek
1	<i>Thymus serpyllum</i>	Kruiptijm
1	<i>Veronica serpyllifolia</i>	Tijmereprijs
0,5	<i>Campanula cochlearifolia**</i>	Klokjesbloem
0,5	<i>Phyteuma orbiculare**</i>	Bolrapunzel
0,5	<i>Thymus pulegioides</i>	Grote tijm
100		

\*: Eventueel te vervangen door de inheemse Gewone brunel (*Prunella vulgaris*).

\*\* : uitheemse taxa.

In tabel III.33 worden een aantal aantrekkelijke soorten opgelijst die verkrijgbaar zijn in de handel en die **aangeplant** kunnen worden in voegen van verhardingen met weinig betreding. De meeste van deze soorten zijn overblijvend. Voor alle opgesomde soorten is het noodzakelijk dat de bodem onder de voegen goed doorlatend is. De meeste inheemse soorten uit tredplantengemeenschappen zijn niet aantrekkelijk genoeg voor de realisatie van een bloemrijke voeg. Bovendien zijn ze niet verkrijgbaar in de handel (Schönfeld 2005).



Tabel III.33: In de handel verkrijgbare bloemrijke soorten die in niet-intensief betreden voegen kunnen worden aangeplant in stedelijke gebieden. De lijst werd aangepast naar onderzoeksresultaten aan de LWG en de Hochschule Anhalt (Schönfeld 2005). Inheemse soorten zijn aangeduid met IN.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Achillea millefolium</i> <sup>IN</sup>	Duizendblad
<i>Acinos arvensis</i> <sup>IN</sup>	Kleine steentijm
<i>Campanula rotundifolia</i> <sup>IN</sup>	Grasklokje
<i>Globularia cordifolia</i>	
<i>Globularia bisnagarica</i> <sup>IN</sup>	Kogelbloem
<i>Helianthemum nummularium</i> <sup>IN</sup>	Zonneroosje
<i>Herniaria glabra</i> <sup>IN</sup>	Kaalbreukkruid
<i>Hieracium pilosella</i> <sup>IN</sup>	Muizenoor
<i>Minuartia verna</i> <sup>IN</sup>	Zinkveldmuur
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	Kleine mantelanjer
<i>Potentilla neumanniana</i> <sup>N</sup>	Voorjaarsganzerik
<i>Prunella grandiflora</i>	Grote brunel
<i>Sagina subulata</i>	Priemvetmuur
<i>Sedum album</i> <sup>IN</sup>	Wit vetkruid
<i>Sedum sexangulare</i> <sup>IN</sup>	Zacht vetkruid
<i>Sesleria caerulea</i> <sup>IN</sup>	Blauwgras
<i>Thymus praecox</i>	Kruiptijm
<i>Thymus pulegioides</i> <sup>IN</sup>	Grote tijm
<i>Thymus serpyllum</i> <sup>IN</sup>	Kleine tijm
<i>Trifolium repens</i> <sup>IN</sup>	Witte klaver
<i>Veronica prostrata</i> <sup>IN</sup>	Liggende ereprijs

## Beheer

Net als alle andere toepassingen van planten op plekken met weinig wortelruimte, vergen beplantingen in voegen van verhardingen weinig beheer. Dikwijls volstaat niets doen. In andere gevallen (vb. gras-steenslagverharding) is een maaibeheer gewenst. Door het schrale substraat is een geringe maaifrequentie voldoende. In uitzonderlijke gevallen, kan wieden gewenst zijn (vb. verhardingen met brede voegen waarin een welbepaalde soortensamenstelling gewenst is).

Bij inzaai of aanplant kan beregenen noodzakelijk zijn tot de planten goed aangeslagen zijn. De noodzaak tot beregening is afhankelijk van de weersomstandigheden, de kieming en de groei van de planten. De begroeiing moet voldoende sterk zijn vooraleer de verharding in gebruik wordt genomen.



## 5 **Puin als alternatief voor teelaarde: beplanting in minerale bodem**

In dit deel bespreken we bloemenmassieven die op minerale bodems worden aangelegd die niet blootgesteld zijn aan betreding. Beplantingen in minerale bodems met weinig organisch materiaal zijn in principe blootgesteld aan droogtestress (afhankelijk van de waterstand of wateraanvoer). Voedingsstoffen (o.m. N, P en K) zijn amper aanwezig. Hierdoor maken ongewenste soorten weinig kans en kunnen arbeidsextensieve beplantingen gerealiseerd worden. Er is tot heden weinig ervaring in Vlaanderen met het aanplanten van kruidachtigen op minerale bodems. Deze toepassingen dienen dan ook met de nodige omzichtigheid te gebeuren.

## Natuurlijke inspiratiebron

Minerale bodems zonder (of met een minimale) organische fractie komen bij ons van nature weinig voor. We vinden ze terug aan de kust, op landduinen en lokaal op de heide. Van nature komen ze vooral voor in de bergen (puinhellingen, rotsen...) en in steppes. Kunstmatige minerale bodems zonder (of met een minimale) organische fractie zijn echter alomtegenwoordig. We vinden ze terug in halfverharde paden en op spoorwegterreinen. Dikwijls zijn ze kalkrijk.

Zand- en grindbodems zonder (of met een minimale) organische fractie zijn sterk drainerend – tenzij de grondwatertafel bijzonder ondiep zit of er regelmatige aanvoer van oppervlaktewater gebeurt. Samen met het water spoelen ook veel voedingsstoffen weg. Het gevolg is dus voedselarmoede en tijdelijke droogte. Als de zon schijnt, kan de temperatuur van het substraat hoog oplopen. Er zijn slechts weinig soorten die dergelijke extreme groeiomstandigheden tolereren.

Kust- en duinplanten en planten van landduinen zijn aangepast aan droge, voedselarme standplaatsen. Ze hebben dikwijls dikke bladeren, afgedekt met een waslaag of cuticula, grijze bladeren, harige bladeren, penwortels... (figuur III.51).



Figuur III.51: Zeekool (*Crambe maritima*) is een zeldzame inheemse kustplant typisch voor het hoogstrand en die ook als siergewas en als groente gekweekt wordt op sterk drainerende bodems. De meest uitgebreide populaties bevinden zich op grindbanken op het hoogstrand in bijvoorbeeld Z-Groot-Brittannië of NW-Frankrijk.

## Toepassing in openbaar groen

Op plaatsen aan de kust **waar van nature een minerale zandbodem voorkomt**, kan door een aangepaste plantenkeuze een duurzame begroeiing gecreëerd worden die perfect aansluit bij de omgeving. Door uit te gaan van de bestaande standplaatseigenschappen – het uitgangspunt binnen de visie Harmonisch Park- en Groenbeheer – zijn klassieke bodemverbeterende maatregelen niet nodig. Ongewenste kruidachtige soorten krijgen veel minder kans op dergelijke extreme standplaatsen. Niet alleen zijn dergelijke beplantingen veel minder arbeidsintensief, ze hebben bovendien een bijzonder, specifiek karakter (figuur III.52).



Figuur III.52: Soorten die op minerale bodems kunnen groeien en zout- en windtolerant zijn, hebben dikwijls een grijze beharing of leerachtige bladeren als bescherming tegen uitdroging. Dit geeft dergelijke beplantingen dikwijls een typisch karakter (Canadezenplein De Panne, foto: Peter De Coninck).

In openbaar groen **voert** men dikwijls **bodem aan** vooraleer een beplanting aangebracht kan worden. Dit is bijvoorbeeld dikwijls het geval bij verkeersbegeleidend groen en bij grote bouwwerken. Door op dergelijke plaatsen te kiezen voor een minerale zandige of stenige bodem in plaats van teelaarde, kan een aantrekkelijke, arbeidsextensieve beplanting gerealiseerd worden (figuur III.53). De beheertijd van dergelijke beplantingen is minimaal (ca. 4 min/m<sup>2</sup>/jaar) (Pascalaj *onbekend*). Het kan echter niet de bedoeling zijn primaire granulaten, afkomstig van de ontginning en/of het breken van natuurlijke steenachtige materialen te gaan aanvoeren om dergelijke beplantingen te realiseren. De milieukost hiervan is hoog. Het gebruik van gerecycleerd materiaal (secundaire granulaten) is meer verantwoord. Dergelijke beplantingen worden het best gerealiseerd op plekken waar puin aanwezig is dat gerecycleerd kan worden (vb. bestratingsafval, overschotten). Eventueel kan puin aangevoerd worden om dergelijke beplantingen te realiseren op plaatsen waar de arbeidsomstandigheden gevaarlijk zijn (vb. rotonde). Het beperken van transportafstanden is een belangrijk aandachtspunt. Dit type beplanting past goed in stedelijke omgevingen met veel verhardingen, maar voelt zeer onnatuurlijk aan wanneer

ze in een park zou worden aangelegd, los van bouwwerken. Ze vindt immers geen aansluiting bij inheemse vegetatietypes. De ervaring met dit type beplantingen is in Vlaanderen beperkt.

De aanvoer van mineraal substraat kan gebeuren op een ondoorwortelbare, maar drainerende laag (vb. bed in middenberm) of op een bestaande diepe bodem. De opgevoerde minerale laag moet dan minstens 50 cm dik zijn.



Figuur III.53: Deze beplanting op een rotonde in Thüringen (20m<sup>2</sup>) werd ingeplant met de gestandaardiseerde plantenmix Kleiner Indianersommer (soortenlijst zie verder). De rotonde bestaat uit een kern van minerale bodem (korrelgroottefractie 0/2) met daarboven op een 10 cm dikke laag kalksteenslag (onderaan 2/8 en bovenaan 8/16) (foto: Cornelia Pascalaj).

De planten die op dergelijke standplaatsen worden aangeplant, kunnen een tijdje overleven op basis van de voedingsstoffen die in hun potgrond zitten. Uit de vertering van het substraat (vb. uitloging van kalk uit kalksteenslag), door inwaaien van vuil en opspattend water van op de rijweg komen ook minimale hoeveelheden voedingsstoffen in het substraat terecht. Hieraan hebben de planten voldoende om te overleven. Een kalkrijk substraat is (waarschijnlijk) essentieel om een gevarieerde beplanting mogelijk te maken (mond. meded. H. Tonckens).

Deze toepassing sluit aan bij beplantingen van rotstuinen en groendaken. Visueel vertonen ze veel gelijkenissen met beplantingen waarbij een minerale mulchlaag gebruikt wordt (II-D4.3), maar ze zijn fundamenteel verschillend. In dat laatste geval wortelen de planten in volle grond en wordt een minerale mulchlaag toegepast om de vestiging van ongewenste kruidachtige soorten te verminderen.

## Ontwerp

### Materialenkeuze

Er kunnen verschillende minerale substraten toegepast worden. Zoals hierboven geschetst is het gebruik van primaire granulaten, afkomstig van de ontginning en/of het breken van natuurlijke steenachtige materialen vanuit milieuoverwegingen te vermijden. Maar secundaire granulaten, gerecycleerd materiaal (betongranulaat, metselwerkgranulaat) zijn wel geschikt. Deze secundaire grondstoffen moeten wel over een COPRO-label beschikken dat garant staat voor de samenstelling van het puin

(geen fysieke vervuiling) en de milieuhygiënische kwaliteit (geen chemische vervuiling). Gemengd puin (resten van beton en van metselwerk) kan hoge zoutconcentraties en een hoge pH-waarde (pH 9-11) hebben. Dit vormt doorgaans echter geen probleem voor de beplanting omdat deze extreme waarden door uitloging snel verdwijnen (Pascalaj *onbekend*). Eventueel kan het puin voor aanleg met water gespoeld worden.

Er kunnen zowel homogene substraten als substraten met gemengde korrelgroottefracties of van gemengde oorsprong toegepast worden. De korrelgroottefracties van het minerale substraat bepalen de eigenschappen ervan. Hoe groter de korrelgrootte van het minerale substraat, hoe kleiner het vochthoudend vermogen. In Duitsland, waar al meer ervaring is met dergelijke beplantingen, wordt een dikke onderlaag van grove steenslag (> 15 cm 0/32) gebruikt met daarbovenop een laag fijne steenslag (12 cm 2/8). Het geheel wordt vervolgens afgedekt met een minerale mulchlaag met een iets grotere korrelfractie (8/16) (Pascalaj *onbekend*).

### **Plantenkeuze**

De plantensoorten moeten aangepast zijn aan zeer droge, extreem voedselarme groeiplaatsen en moeten bovendien goed bestand zijn tegen de warmte. Om iets meer planten een kans te geven kan eventueel wat teelaarde door de toplaag gemengd worden.

Aangezien zuivere minerale bodems van nature quasi niet voorkomen in Vlaanderen, zal de soortenkeuze voor beplantingen op dergelijke bodems voornamelijk bestaan uit uitheemse soorten. Afhankelijk van het gebruikte substraat moeten al dan niet kalkminnende soorten gekozen worden. Tabel III.34 geeft een plantenlijst met soorten die toepasbaar zijn aan de kust in zandbodems met weinig of geen organisch materiaal in de bodem. Hottentotvijg (*Carpobrotus edulis* en *C. acinaciformis*) worden dikwijls aangeraden voor kustgebieden, hoewel ze zich invasief gedraagt in o.m. Frankrijk ([www.ias.biodiversity.be](http://www.ias.biodiversity.be)). Uit voorzorg wordt ze dus beter niet toegepast. Tabel III.35 geeft een overzicht van de soorten die in drie gestandaardiseerde plantenmixen uit Duitsland met succes werden toegepast op rotondes waar kalkrijk mineraal substraat werd gebruikt. Veel soorten van extensieve groendaken met grassen en graslandplanten kunnen in dergelijke toepassingen gebruikt worden.

Tabel III.34: Een selectie van kruidachtige (meestal uitheemse) soorten die in openbare groenvoorzieningen in (ver)stedelijk(t) gebied toegepast kunnen worden op minerale zandbodems aan de kust. Deze planten zijn relatief goed bestand tegen zilte zeewind (Dekens 2001). Soorten aangeduid met een asterisk (\*) zijn kalkminnend. Er moet verder ook rekening gehouden worden met de voedselrijkdom van de plaats.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Achillea tomentosa</i>	Zacht duizendblad
<i>Armeria maritima</i>	Engels gras
<i>Aurinia saxatilis</i> *	Rotsschildzaad
<i>Briza media</i>	Trilgras/Beverpjes
<i>Campanula portenschlagiana</i>	
<i>Carlina acaulis</i> *	Zilverdistel
<i>Cerastium tomentosum</i>	Viltige hoornbloem
<i>Crithmum maritimum</i>	Zeevenkel
<i>Festuca glauca</i>	Blauw schapengras
<i>Lavandula angustifolia</i> *	Smalbladige lavendel
<i>Leymus arenarius</i>	Zandhaver (fixeert zand)
<i>Limonium latifolium</i>	
<i>Oenothera fruticosa</i> subsp. <i>glauca</i>	Grijsgroene teunisbloem
<i>Oenothera macrocarpa</i>	Missouriteunisbloem
<i>Rosmarinus officinalis</i> *	Echte rozemarijn
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	Heiligenbloem
<i>Sedum acre</i>	Muurpeper
<i>Stachys byzantina</i>	Ezelsoren (zure bodem)
<i>Thymus vulgaris</i> *	Echte tijm

Tabel III.35: Plantensamenstelling van drie Duitse gestandaardiseerde plantenmixen voor steenslag substraat: Veitshöchheimer Schottermischung (Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau), Kleiner Indianersommer (Hermannshof) en Heimische Blütensteppe (Anhalt University Bernburg). Ze kunnen als inspiratiebron gebruikt worden. De soorten werden ingedeeld in solitairplanten, structuurplanten, begeleidende planten en geofyten (II-B.1-3.2).

Funcctie	Veitshöchheimer Schottermischung (0/32 of 0/45 mm)	Kleiner Indianersommer (kalksteenslag)	Heimische Blütensteppe (kalkrijk + 5 cm kalkrijke mulchlaag 8/16 mm)
Solitairplanten	<i>Caryopteris x clandonensis</i> 'Kew Blue' <i>Forsythia viridissima</i> 'Bronxensis' <i>Lavandula angustifolia</i> <i>Lepedeza thunbergii</i> <i>Santolina chamaecyparissus</i> <i>Stipa calamagrostis</i> 'Algäu' <i>Yucca filamentosa</i> 'Elegantissima'	<i>Asclepias tuberosa</i> <i>Baptisia australis</i> <i>Panicum virgatum</i> 'Hense Herms' <i>Perovskia abtranoïdes</i> <i>Solidago caesia</i> <i>Solidago rigida</i>	<i>Stachys recta</i>
Structuurplanten	<i>Limonium latifolium</i> 'Violetta' <i>Sedum telephium</i> 'Herbstfreude'	<i>Asphodeline lutea</i> <i>Coreopsis lanceolata</i> 'Sterntaler' <i>Coreopsis verticillata</i> 'Grandiflora' <i>Echinacea paradoxa</i> <i>Eragrostis carolina</i> <i>Linum perenne</i> <i>Linum flavum</i> <i>Penstemon digitalis</i> 'Huskers Red' <i>Rudbeckia fulgida</i> var. <i>deamii</i> <i>Sporobolus heterolepis</i>	<i>Allium senescens</i> subsp. <i>senescens</i> <i>Anthericum ramosum</i> <i>Aster amellus</i> 'Sternkugel' <i>Aster linoxyris</i> <i>Carlina acaulis</i> subsp. <i>simplex</i> <i>Dianthus carthusianorum</i> <i>Gentiana cruciata</i> <i>Linum perenne</i> <i>Pulsatilla vulgaris</i> <i>Sedum telephium</i> subsp. <i>maximum</i> <i>Stipa pennata</i>
Begeleidende soorten	<i>Asperula cynanchica</i> <i>Euphorbia myrsinites</i> <i>Globularia repens</i> <i>Gypsophila repens</i> <i>Helianthemum</i> -Hybriden <i>Oenothera macrocarpa</i> <i>Sedum kamtschaticum</i> <i>Sedum caucicola</i> <i>Teucrium chamaedrys</i> <i>Teucrium montanum</i>	<i>Agastache</i> 'Blue Fortune' <i>Agastache foeniculum</i> <i>Anaphalis triplinervis</i> <i>Artemisia ludoviciana</i> 'Silver Queen' <i>Aster amellus</i> 'Sternkugel' <i>Bouteloua gracilis</i> <i>Gypsophila paniculata</i> <i>Oenothera missouriensis</i> <i>Penstemon hirsutus</i> <i>Salvia officinalis</i> 'Berggarten' <i>Sedum</i> 'Matrona' <i>Stipa tenuissima</i>	<i>Campanula rotundifolia</i> <i>Carex caryophylla</i> 'The Beatles' <i>Carex humilis</i> <i>Potentilla neumanniana</i> <i>Teucrium chamaedrys</i> <i>Thymus praecox</i> <i>Veronica prostrata</i>
Geofyten		<i>Camassia leichtlinii</i> 'Caerulea' <i>Camassia quamash</i> <i>Crocus tommasinianus</i> 'Ruby Giant' <i>Narcissus triandrus</i> 'Hawera' <i>Tulipa clusiana</i> var. <i>chrysantha</i> <i>Tulipa fosteriana</i> <i>Tulipa greigii</i> <i>Tulipa kaufmanniana</i>	



## **Aanleg en beheer**

Bij aanleg moeten deze beplantingen bij voorkeur de eerste twee jaren beregend worden tot de planten goed aangeslagen zijn. Beregening gebeurt in droge perioden eenmaal overvloedig per 2 weken. Dit maakt dat wortelgestellen zich naar de diepte ontwikkelen en niet oppervlakkig blijven. Dit laatste is het geval als men ongeveer alle dagen extra water geeft. Door de extreme standplaatseigenschappen moet maar heel zelden gewied worden. Een jaarlijkse maaibeurt na de winter volstaat meestal (maaisel afvoeren).



## 6 Extensieve groendaken

Groendaken spelen een belangrijke rol in de ontwikkeling van duurzame steden. Extensieve groendaken zijn begroeiingen met mos, vetkruiden, grassen en/of graslandplanten op platte of hellende daken. De daken hebben een speciale opbouw met een substraatlaag van maximaal 20 cm dik.

## Toepassingsmogelijkheden

### Het belang van groendaken

Groendaken hebben belangrijke economische en ecologische voordelen, zeker in stedelijke milieus. Zo hebben groendaken een langere daklevensduur, zijn er verminderde energiekosten en verminderde kosten voor wateropvang en vormen ze een (weliswaar niet volwaardig) substituuut voor verloren groene ruimte op grondniveau. Sedum- en tijmsoorten zijn drachtplanten voor bijen. Voor een overzicht van de functies van groendaken verwijzen we naar Hermy *et al.* (2005). Er zijn verschillende kosten-baten analyses gemaakt van extensieve groendaken (Hämmerle 1995, 2000, Kolb 1997).



Figuur III.54: Het beheer van groendaken vergt meestal werken op grote hoogte. Aangepaste beveiliging van de groenbeheerders is noodzakelijk.

In Duitsland, waar belasting moet betaald worden voor de hoeveelheid regenwater die men in de riool loost, valt de balans duidelijk positief uit (25 euro/m<sup>2</sup>). Ook in Vlaanderen zou de balans positief zijn (ca. 18 euro/m<sup>2</sup> op basis van Duitse basisgegevens); en dan worden nog niet eens de esthetische en psychologische effecten in rekening gebracht (Hermy *et al.* 2005). Dat is ook de reden waarom heel wat gemeenten subsidies geven voor de realisatie ervan. De stad Antwerpen verplicht zelfs sinds 2011 de aanleg van groendaken bij de bouw of verbouwing van woningen met platte daken.

## Soorten groendaken

Groendaken worden doorgaans ingedeeld in **extensieve** en **intensieve** groendaken. De grens tussen beide types wordt bepaald door de substraatdikte en ligt bij ongeveer 20 cm. Groendaken met een substraatdikte onder de 20 cm zijn extensieve groendaken; boven de 20 cm spreekt men van intensieve groendaken. Ondanks de verschillen vormen ze eigenlijk een continue reeks van extensief naar intensief. Hoe dikker de substraatlaag, hoe dieper de bodem en hoe groter de bewortelbare ruimte. Op intensieve groendaken met meer dan een halve meter substraatdikte kunnen zelfs bomen groeien. Dit zijn echte daktuinen waarop beplantingen van alle groenhabitats mogelijk zijn. Ze creëren nieuwe gebruiksräume en compenseren zo de bebouwde oppervlakte, op voorwaarde dat ze toegankelijk zijn. Intensieve groendaken worden verder niet besproken in dit vademecum. Het spreekt dat de bouwtechnische vereisten voor intensieve groendaken veeleisend zijn. Extensieve groendaken zijn gewoonlijk niet beloopbaar. De begroeiing die op dunne substraatlagen voorkomt, bestaat immers voornamelijk uit vetplanten en deze verdragen betreding slecht. In dit deel worden enkel extensieve groendaken besproken.


Groendaken kunnen zowel op **vlakke** daken als op **hellende** daken worden aangelegd. Vanaf een hellingsgraad van ongeveer 40° wordt het aanleggen van groendaken technisch moeilijk en stijgen de kosten (FLL 2002). Een extensief groendak weegt tot 150 kg/m<sup>2</sup> in waterverzadigde toestand. Als daar ook nog een dik sneeuwpak bovenop komt, loopt het gewicht nog veel hoger op. Daarom is een dakconstructie met voldoende draagkracht belangrijk.

## Ontwerp

### Basisopbouw extensieve groendaken

De basisopbouw van een plat groendak bestaat uit (van onder naar boven) een dakdichting eventueel voorzien van een wortelvast vlies, een drainagelaag, een filterdoek, een substraatlaag en ten slotte de beplanting (tabel III.36). Op een hellend dak is een drainagelaag niet nodig. Hellende daken vergen soms extra aanpassingen. Zo moeten bij hellende daken van meer dan 5% (2,9°) maatregelen getroffen worden om de waterstockage te verhogen en bij hellende daken van meer dan 15° maatregelen om erosie tegen te gaan. Hiervoor bestaan verschillende systemen (zie Hermy *et al.* 2005).

Tabel III.36: Basisopbouw van een extensief groendak – functie van de verschillende lagen (voor meer info zie Hermy *et al.* 2005).

	Laag	Functie
	Bepantingslaag	De beplanting zal afhankelijk zijn van het gebruikte substraat, de substraatdikte, de drainagelaag en andere omgevingsfactoren zoals bezonning, blootstelling aan wind e.d.
	Substraatlaag	Gewone teelaarde is niet geschikt als substraat omdat deze te voedselrijk is en/of snel verdicht en verzuurt. Minerale substraten zijn beter. Voor meer informatie over geschikt substraat verwijzen we naar Hermy <i>et al.</i> (2005).
	Filterdoek	Verhindert dat fijn materiaal uit de substraatlaag in de drainagelaag terecht komt en deze verstopt.
	Drainagelaag	Voert overtollig water af en moet minstens een helling hebben van 2% (ca. 1°) om natte plekken in de vegetatie te vermijden.
	Wortelvast vlies	Beschermt de dakdichting tegen wortels en rhizomen van planten. Indien de dakdichting uit bitumen bestaat is een wortelvast vlies aanbevolen omdat bitumen een voedingsbodem voor planten vormt. Dakdichting en wortelvast vlies kunnen ook in een wortelvaste dakdichting gecombineerd worden (vb. EPDM).
	Dakdichting	Voorkomt watersijpeling in huis.

### Plantenkeuze

Op **zonnige** standplaatsen kunnen vetkruid- (*Sedum* spp.) en looksoorten (vb. *Allium sphaerocephalon*, *A. schoenoprasum*, *A. flavum*) in het voorjaar zeer mooie effecten geven. Op zonnige groendaken met graslandplanten is de begroeiing in de late lente meestal op haar mooist. 's Zomers en in de nazomer zijn de begroeiingen meestal bruin. Verschillende vetkruiden (vb. Wit vetkruid (*Sedum album*)) verkleuren roodachtig. In de herfst en winter domineren afgestorven bladeren en bloemgestellen, naast diverse tinten veroorzaakt door de mossen.

Op **beschaduwde** extensieve daken zijn Eikvaren (*Polypodium vulgare*), Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*) en Blauw schapengras (*Festuca glauca*) geschikte soorten (mond. meded. H. Tonckens).

Alle soorten die op extensieve groendaken kunnen overleven, zijn aangepast aan tijdelijk watertekort. Het zijn vooral soorten van rotsachtige milieus en droge graslanden die erop kunnen overleven. Mooiweperperioden van 10 dagen zijn immers voldoende om de bodem op extensieve groendaken ongeveer luchtdroog te maken (Hermy *et al.* 2005). Bij extensieve groendaken zal de **substraatdikte** een belangrijke rol spelen met betrekking tot de soorten die er kunnen overleven. Dunne substraatlagen warmen sneller op en drogen sneller uit. Op dunne substraatlagen groeien voornamelijk vetkruiden. Hoe dikker het substraat, hoe meer de overblijvende grassen en graslandplanten domineren. Door kleine verschillen in substraatdikte te voorzien, kan een meer gevarieerde beplanting gerealiseerd worden. Op hellende daken ontstaat onder invloed van de helling door een lichte erosie variatie in substraatdikte en bijgevolg ook variatie in begroeiing (Hermy *et al.* 2005).

Ook de **substraatkeuze** (voedselrijkdom, waterhoudend vermogen) en **blootstelling aan zon/schaduw** spelen een belangrijke rol. Er is een groot verschil tussen op het noorden en op het zuiden gerichte

daken. De bezonning van op het zuiden georiënteerde, hellende daken kan een sterke belasting vormen voor de begroeiing. Valt de zon loodrecht in op de helling, dan ontstaan zeer droge en warme standplaatsen (Kolb 2002b, Hermy *et al.* 2005). Dakranden drogen meer uit waardoor er op die plekken dikwijls kortlevende soorten voorkomen (Hermy *et al.* 2005).

In tabel III.37 wordt een overzicht gegeven van een aantal soorten die kunnen toegepast worden op extensieve groendaken van verschillende dikte. De nadruk ligt op inheemse en ingeburgerde soorten.

Tabel III.37: Verschillende extensieve groendaktypes met enkele kenmerken (Hendriks & van den Hout 1992). Bij de soortensamenstelling ligt de nadruk op inheemse en ingeburgerde soorten. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen droge en minder droge standplaatsen (Hendriks & van den Hout 1992, Krupka 1992).

Groendaktype	Substraatdikte (cm)	Omschrijving	Zonnige en droge standplaatsen/hellende daken	Meer beschaduwde, lucht- en bodemvochtige standplaatsen/vlakke daken
mos-vetkruid	tot 6	Typisch voor extreme standplaatsen, als de substraatdikte ≤ 3 cm domineren mossen, als > 3 cm domineren vetkruiden, zeer goed bestand tegen droogte.	Wit vetkruid ( <i>Sedum album</i> ), Muurpeper ( <i>Sedum acre</i> ), Zacht vetkruid ( <i>Sedum sexangulare</i> ), Donderblad ( <i>Sempervivum tectorum</i> )	Roze vetkruid ( <i>Sedum spurium</i> ), Liggende vetmuur ( <i>Sagina procumbens</i> )
	6-10	De eerste jaren met hoog aandeel vetkruiden (70-95% bedekking), later zakt dit aandeel tot ongeveer 50-70% en stijgt het aandeel aan grassen en kruiden. Bij meer schaduwrijke en wisselende lichtomstandigheden gaan grassen en kruiden op de voorgrond treden.	Wit vetkruid ( <i>Sedum album</i> ), Zacht vetkruid ( <i>Sedum sexangulare</i> ),	Wit vetkruid ( <i>Sedum album</i> ), Tripmadam ( <i>Sedum rupestre</i> ), Zacht vetkruid ( <i>Sedum sexangulare</i> ), Roze vetkruid ( <i>Sedum spurium</i> ), Bieslook ( <i>Allium schoenoprasum</i> ), Zandmuur ( <i>Arenaria serpyllifolia</i> ), Steenanjer ( <i>Dianthus deltooides</i> )
vetkruid-gras	8-15	Grassen vormen de meest bedekkende soorten, de zode is echter vrij open (o.m. door uitdroging) zodat ook kruidachtige soorten en vetkruiden een kans krijgen; de vegetatie is te vergelijken met halfnatuurlijke droge graslanden. Naarmate het substraat minder uitdroogt (of dikker wordt) winnen grassen aan belang.	Diverse zwenkgrassen, Viltganzerik ( <i>Potentilla argentea</i> )	Diverse zwenkgrassen, Grasklokje ( <i>Campanula rotundifolia</i> ), Muizenoor ( <i>Hieracium pilosella</i> ), Gewone brunel ( <i>Prunella vulgaris</i> ), Muurpeper ( <i>Sedum acre</i> ), Echte tijm ( <i>Thymus vulgaris</i> ), Duizendblad ( <i>Achillea millefolium</i> )
gras-kruid				

## Aanleg

Extensieve groendaken worden doorgaans ingezaaid of aangeplant. Soms wordt gebruik gemaakt van voorgekweekte vegetatiematten. Ook spontane ontwikkeling behoort tot de mogelijkheden. Spontane ontwikkeling is echter niet geschikt als op relatief korte termijn een aantrekkelijke begroeiing vereist is. Spontane ontwikkeling vereist immers dat diasporen (zaden, sporen of vruchten) van planten die op dergelijke extreme situaties kunnen groeien het groendak bereiken. Het kan tientallen jaren duren vooraleer op die manier een gesloten vegetatie verkregen wordt. Voor ingezaaide groendaken wordt als regel doorgaans gehanteerd dat een groendak na één jaar minstens voor ongeveer 60% bedekt moet zijn (bij maten minstens 80%) (FLL 2002).

**Inzaaien** van zaad is vooral geschikt voor grassen en andere kruidachtigen (behalve *Sedum* spp.). Voor de inzaai van vetkruiden wordt vooral met stekken (zgn. spruiten) gewerkt. Dit zijn stukjes stengel met een aantal bladeren waaruit zich na inzaai opnieuw volledige planten ontwikkelen. De spruiten worden het best kort na het verzamelen uitgezaaid en vervolgens afgedekt met wat substraat. De spruiten moeten vochtig gehouden worden. Het zaaien van spruiten gebeurt tussen april-mei en vervolgens in de periode september-oktober. Spruiten worden in de handel bij gewicht verkocht. Er is ongeveer 30-50 g/m<sup>2</sup> nodig (Kolb 2002). Het combineren van het zaaien van zaden en het strooien van spruiten is een efficiënte en tegelijkertijd kostenefficiënte methode om groendaken te begroenen (Kolb 2002).

**Uitplanten** van soorten gebeurt meer bij intensieve groendaken dan bij extensieve. Kruidachtigen (o.m. vetkruiden) zijn beschikbaar in potjes in plaatvorm (P<sub>4</sub> of P<sub>6</sub>) of in individuele potjes (P<sub>7</sub> – P<sub>9</sub> – P<sub>11</sub>). Ze worden het best met een plantdichtheid van 15-25/m<sup>2</sup> aangeplant (Hermy *et al.* 2005) en moeten vochtig gehouden worden tot ze aangeslagen zijn.

**Vegetatiematten** zijn voorgekweekte zoden die opgerold geleverd worden. De planten worden gedurende 8-12 maanden voorgekweekt op een drager die uit kunststof of uit organisch materiaal bestaat en die ook substraat bevat. Het belangrijkste voordeel is het instant resultaat. Op hellende daken verminderen vegetatiematten het erosierisico aanzienlijk tegenover nog niet begroeid substraat. Daartegenover staat natuurlijk het prijskaartje.

## Beheer

Extensieve groendaken zijn beheerextensief. Occasioneel wieden is echter zowel op mos-vetkruid-daken als op daken met grassen en graslandplanten meestal gewenst om esthetische redenen. Gras-daken worden bij voorkeur ook jaarlijks gemaaid (met afvoer van het maaisel), anders krijgt men een opstapeling van dood organisch materiaal. Onderzoek suggereert dat een lichte jaarlijkse bemesting (5 g stikstof/m<sup>2</sup>) met traagwerkende meststoffen (NPK 14-9-15) tot meer gesloten (vetkruid)begroeiingen leidt. Een teveel aan bemesting beïnvloedt de droogteresistentie van de vegetatie echter negatief (Fischer & Jaug 2002). Bovendien verhoogt bemesting de aanrijking van het water dat van het dak afvloeit.



## 7 Muurbegroeiingen

Muurbegroeiingen<sup>23</sup> bestaan uit planten die op de kop en flanken of aan de voet van, vooral oude, muren voorkomen. Talrijke muurplanten die uitsluitend op muren voorkomen zijn sterk bedreigd.

---

<sup>23</sup> In tegenstelling tot de meeste andere beplantingstypes in dit vademecum spreken we hier van muurbegroeiingen en niet van beplantingen. De meeste planten komen immers spontaan voor op muren.



## Natuurlijke inspiratiebron


Veel muurplanten komen oorspronkelijk uit de gebergten van Zuid- en Midden-Europa waar rotsen en puinhellingen hun natuurlijke milieus vormen (vb. Grote leeuwenbek (*Antirrhinum majus*), Muurleeuwenbek (*Cymbalaria muralis*), Muurbloem (*Erysimum cheiri*), Stengelomvattend havikskruid (*Hieracium amplexicaule*) en Gele helmblom (*Pseudofumaria lutea*)) (Graatsma 1989, Brandes 1992). Ze hebben zich bij ons pas kunnen ontwikkelen toen de mens steen ging gebruiken (Londo 2010). Muren zijn te beschouwen als kunstmatige rotsen. Vaak zijn ze als artsenij- en/of siergewas in onze streken terechtgekomen en vanuit abdij- en kloostertuinen verwilderd (Graatsma 1989, Brandes 1992). Naast planten die enkel op rotsen en muren voorkomen zijn er ook een aantal planten die bij ons in natuurlijke omstandigheden op andere standplaatsen voorkomen, die zich op muren kunnen vestigen (vb. varens).

## Muurbegroeiingen in openbaar groen

Veel oude gebouwen, keermuren, vrijstaande muren danken een deel van hun schoonheid en waarde aan muurvegetaties. Muurbegroeiingen hebben soms ook een cultuurhistorische relictwaarde die verband houdt met het erfgoed waarop of waarbij ze groeien. Zo zou Muurleeuwenbek (*Cymbalaria muralis*) vroeger actief op muren aangeplant zijn omwille van haar sierwaarde en zou Muurbloem (*Erysimum cheiri*) op kerkhoven aangeplant zijn als symbool voor de wederopstanding (Van den Bremt 2004). In dergelijke gevallen zijn de planten onlosmakelijk verbonden met het verhaal van het bouwkundig erfgoed waarop ze groeien.

Er zijn verschillende muurtypes waar muurbegroeiingen op voor kunnen komen (tabel III.38). De aanwezige begroeiing zal afhankelijk zijn van de gebruikte bouwtechniek (gestapeld of gemetst), de gebruikte bouwmaterialen (stenen, mortel- en voegspecie), vochtigheid, oriëntatie, helling en voedselaanbod (zie verder). Bevorderen van muurbegroeiingen op bewoonde gebouwen is doorgaans moeilijk, aangezien getracht wordt om dergelijke muren vochtvrij te houden terwijl de aanwezigheid van vocht net noodzakelijk is voor de kieming en groei van muurplanten. Scheidingsmuren, keermuren e.d. zijn echter wel geschikt om muurbegroeiingen op te stimuleren. Op muren van bewoonde gebouwen wordt beter gevelgroen voorzien (klimplanten).

Tabel III.38: Verschillende muurtypes waarop muurbegroeiingen kunnen voorkomen (Hermey & Vermote 2005, Werkgroep Herstel Leefbaarheid Oude Stads wijken te Utrecht 1985, Ministerie voor Landbouw en Visserij 1988, Graatsma 1989, Denters 1990, Brandes 1992, Van Landuyt & Hermey 1997).

Muurtype	Omschrijving
Keermuren	
	<p>Keermuren hebben maar één vrije wand, tegen de andere zijde is grond aangebracht. Bij de bouw ervan moet rekening gehouden worden met het feit dat ze door vorstwerking voorover gedrukt kunnen worden, vooral als er achter de muur vochthoudende grond zit. Ze worden daarom bij voorkeur licht achteroverhellend gemaakt en eventueel verstevigd met steunberen (Londo 2010).</p> <p>Muren die tot het water reiken (o.m. kaai-, brug- en sluismuren). Deze zijn vooral in het onderste gedeelte, door opspattend water en door de zuigwerking van de stenen in de muur, erg vochtig. Door de erosieve werking van water wordt bovendien metselspecie verwijderd, zodat er vrij snel spleten ontstaan, waar sediment zich kan afzetten. Ook ter hoogte van de waterlijn wordt er vaak allerhande materiaal (afval, plantenresten, slib) afgezet. Hier groeien dan ook vaak moerasplanten, hogerop op de eigenlijke muur meer varens en andere muurplanten.</p>
<p>Keermuur die voorzien is van een beregeningssysteem om een meer weelderige plantengroei mogelijk te maken (Griffpark, Utrecht; foto: Heiligen Tonckens)</p>	<p>Muren die niet tot het water reiken (o.m. terras-, scheidingsmuren, fortificaties, perronkanten, stadswallen, geluidswallen). Keermuren die niet tot in het water doorlopen worden voornamelijk van binnenuit van vocht voorzien. De achterliggende grond vormt een soort spons die water kan stockeren en van waaruit de muur water opzuigt. Door hun hoge ouderdom hebben ze vaak belangwekkende muurvegetaties.</p>
Vrijstaande muren (droge muren)	
	<p>Vrijstaande muren hebben regenwater als voornaamste vochtbron. De muur zal daarom bovenaan (en door opzuigen van grondvocht helemaal onderaan) vochtig zijn. In de volle zon zal een dergelijke muur snel vocht verliezen waardoor hij dikwijls te droog wordt voor muurplanten. Korstmossen komen er wel frequenter voor, tenminste als luchtvervuiling geen al te groot probleem is. Muren rond kerkhoven zijn dikwijls van dit type. Dergelijke oude muren kunnen zeer waardevolle varen- en korstmossenvegetaties hebben (foto: Jan Van Bogaert).</p>
Muren van oude gebouwen	
	<p>Muren van oude gebouwen (vb. kerkmuren, kloostermuren, kastelen...) herbergen vaak rijke muurvegetaties (vb. ruïnes van Sint-Baafs te Gent). Veel van deze muren zijn opgetrokken uit natuursteen en deze zijn wat hardheid betreft minder homogeen dan baksteen, waardoor ze sneller verweren.</p>
Overige muren	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oude waterputten en rioolputten waar licht invalt kunnen soms behoorlijke populaties van vb. Tongvaren (<i>Asplenium scolopendrium</i>), Steenbreekvaren (<i>Asplenium trichomanes</i>) en Muurvaren (<i>Asplenium ruta-muraria</i>) herbergen.</li> <li>- tijdelijke muurvegetaties ter hoogte van bijvoorbeeld lekkende dakgoten (vb. Brede stekelvaren (<i>Dryopteris dilatata</i>), Wijfjesvaren (<i>Athyrium filix-femina</i>)).</li> <li>- ...</li> </ul>

## Ontwerp

### Geschikte uitgangssituatie

Om te kunnen kiemen en groeien hebben de planten in de eerste plaats **water** en **voedingsstoffen** nodig. Op plekken waar veel water en voedingsstoffen beschikbaar zijn, is de kans op muurbegroeiingen groter. Het gebrek aan vocht is dikwijls de meest limiterende factor voor plantengroei op muren (Strubbe 1988). Vochtige muren herbergen doorgaans meer plantengroei dan droge muren. Of muren al dan niet vochtig zijn hangt af van verschillende factoren: van het type muur (al dan niet in direct contact met water), de plaats op de muur, de helling en de oriëntatie (Hermy & Vermote 2005). Vochtige muren kunnen het gevolg zijn van optrekkend of doorsijpelend vocht, stagnerend vocht of een hoge luchtvochtigheid. Op vochtige muren komen meer varens voor, op droge muren eerder droogteminnende grassen, havikskruiden en soorten zoals Muurleeuwenbek (*Cymbalaria muralis*) en Muurvaren (*Asplenium ruta-muraria*) (zie ook tabel III.40) naast mossen en korstmossen.

Hoe ruwer en onregelmatiger de stenen en hoe meer kieren en spleetjes, hoe interessanter de condities voor plantengroei. Nieuwe muren, opgetrokken uit gladde stenen, netjes gevoegd met mortel op basis van harde portlandcement en afgestroken met voegspecie zijn zo droog en zo egaal van structuur dat diasporen (vruchten, zaden, sporen) van planten er geen kans krijgen om te kiemen (Hermy & Vermote 2005). Bovendien ligt de pH van het bouw materiaal zo hoog dat de vereiste micro- en macronutriënten onbeschikbaar zijn. Op oudere muren waarvan de stenen door chemische, fysische en biologische verwerking ruwer geworden zijn en de voegen grillig uitgesleten, blijft sneller wat substraat liggen, zijn de kiemkansen groter en zijn mineralen uit de mortel meer beschikbaar. Oude muren werden meestal opgetrokken uit natuursteen of handgemaakte bakstenen met een onregelmatig en ruw oppervlak waardoor ze sneller door muurplanten gekoloniseerd konden worden. Bovendien is de kalkrijke, eerder smeulige metsel- en voegspecie die vroeger gebruikt werd veel aantrekkelijker dan de hedendaagse varianten (Van den Brecht 2004). We willen benadrukken dat kruidachtige soorten die op muren voorkomen een **gevolg** zijn van de toestand van de muur. Kruidachtige soorten hebben met hun fijne wortels geen negatieve invloed op de stabiliteit van de muur. Oorzaak en gevolg worden echter dikwijls omgedraaid (zie verder).

Hieronder geven we een aantal aandachtspunten mee die invloed hebben op het voorkomen van water en voedingsstoffen op muren en dus op het voorkomen van muurbegroeiingen. Muren die geschikt zijn voor muurbegroeiingen, zijn dikwijls ook interessant voor solitaire bijen en andere insecten, hagedissen, muizen en andere kleine zoogdieren.

### Bouwtechniek



Figuur III.55: Muurbegroeiingen kunnen zowel op gemetste als op gestapelde muren voorkomen: links: gemetste muur met muurbegroeiing; midden: stapelmuur; rechts: begroeide schanskorven.

**Gemetste muren** bieden doorgaans weinig geschikte groeikansen. Doorgaans worden gemetste muren met voegspecie afgewerkt waardoor er amper openingen zijn tussen de afzonderlijke stenen. De manier van voegen (platte voeg, verdiepte voeg, knipvoeg) heeft echter veel invloed op de snelheid van kolonisatie. Een **ruwe, diepe voeg** zal sneller geschikte groeikansen geven dan een gladde, platte voeg (Maes & Bakker 2002). De meest typische muurplanten zijn kalkminnend. Vroeger werd voornamelijk **kalkmortel** gebruikt, een mengsel van zand, gebluste kalk en tras (Strubbe 1988). De verhouding zand:kalk was meestal een 2:1 verhouding. Tras werd, vooral bij vochtige muren, toegevoegd als verhardingsmiddel (Maes & Bakker 2002). Kalkmortel is kalkrijk, relatief poreus en hygroscoopisch, nogal korrelig en bovendien relatief gevoelig voor verwerking. Muren opgemetst met kalkmortel zijn hierdoor aantrekkelijker voor muurplanten. Tegenwoordig worden muren opgemetst met een minder poreuze, harde en minder verweringsgevoelige mortel op basis van portlandcement. Portlandmortel is te basisch (pH 11-12) om vestiging van muurplanten mogelijk te maken (Maes & Bakker 2002). Ook de recentere voegspecies zijn te basisch. Door verwerking onder invloed van weersomstandigheden en de allereerste pioniers (bacteriën, schimmels, blauwwieren, algen en korstmossen) komen echter kalk en mineralen uit de metsel- en voegspecie vrij en wordt het milieu beetje bij beetje minder basisch zodat op termijn ook hogere planten op de muur kunnen groeien. Dit proces kan echter enkele tientallen jaren tot zelfs meer dan 100 jaar duren (Hermy & Vermote 2005).

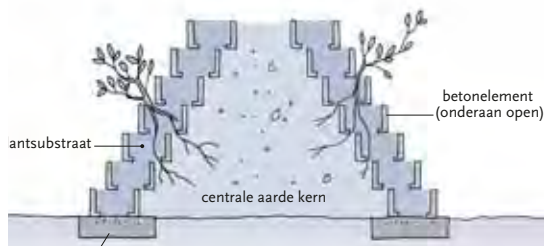


Figuur III.56: In het Griftpark in Utrecht werd een bakstenen keermuur gemetst van 220 m lang. Om zoveel mogelijk plantengroei mogelijk te maken, werden poreuze bakstenen en een zachte kalkhoudende specie gebruikt. In de muur zijn 4000 gaten opgehouden. De planten zijn door buurtbewoners aangeplant. De muur ligt op het zuiden en heeft maar een dun laagje grond aan de achterzijde. Om een weelderige plantengroei mogelijk te maken, werd geopteerd voor een beregeningssysteem met water uit de nabijgelegen vijver. Op de muur groeien o.m. Muurleeuwenbek (*Cymbalaria muralis*), Muurbloem (*Erysimum cheiri*), Grasklokje (*Campanula rotundifolia*) en Rode spoorbloem (*Centranthus ruber*) (foto: Heiligen Tonckens).

**Stapelmuren** komen in Vlaanderen weinig voor. Men vindt ze wel in natuur- en heemtuinen waar ze speciaal worden gebouwd om groeikansen te geven aan allerlei min of meer muurgebonden soorten. Ook in sommige tuinbewegingen (o.m. Le Nouveau Jardin pittoresque beweging tijdens het interbellum) was de aanleg van stapelmuren populair. Het voordeel van stapelmuren is dat ze heel veel holtes, spleten en kieren hebben waar substraat in vastgehouden kan worden. De spontane kolonisatie van stapelmuren gebeurt daardoor veel sneller dan van gemetste muren. Stapelmuren worden vooral gemaakt voor hun belevingswaarde. Door gebruik te maken van verschillende materialen kunnen ze boeiende elementen vormen die een heleboel planten en dieren een plek geven. De planten worden het best tijdens de bouw van de stapelmuur in de muur verankerd (Van Donckelaer 2005). Bij de bouw van stapelmuren is stabiliteit een belangrijk aandachtspunt. Ze moeten ook overeind blijven staan wanneer iemand erop kruipt of eroverheen loopt. Voor meer informatie over de bouw van stapelmuren verwijzen we vb. naar Reed (1998).

**Schanskorven** zijn verzinkte of roestvrijstalen gaasconstructies met los gestorte of gestapelde stenen (Londo 2010). Schanskorven zijn ideaal om puin te verwerken. Soms worden ze echter ook gevuld met nieuw ontgonnen stenen. Uit milieuoverwegingen raden we dit af. Ze worden veel toegepast om scheidingsmuren, oeverversterkingen of geluidsschermen mee te maken. Soms worden ze omwille van architectonische redenen kaal gehouden, terwijl ze eigenlijk prima groeikansen bieden voor tal van planten. Afhankelijk van de vulling zullen er in meer of mindere mate planten op voorkomen die aan muren gebonden zijn. Gevuld met netjes gestapelde stenen, vertonen ze in veel opzichten gelijkenissen met gemetste muren. Gevuld met los gestorte stenen, vertonen ze meer gelijkenissen met stapelmuren. Als de schanskorven gevuld zijn met los gestapelde poreuze stenen en substraat (leem en/of klei), houden ze meer vocht vast dan gemetste muren en raken ze snel spontaan begroeid. Er kan dan een brede waaier aan planten op groeien. Zand is niet geschikt als substraat omdat het te snel wegspoelt. Schanskorven kunnen ook aan de binnenkant met aarde worden gevuld en aan de buitenkant met steen. Ze vertonen dan gelijkaardige kenmerken als keermuren.

**Geluidswallen** kunnen opgebouwd worden met op elkaar gestapelde, holle betonnen elementen rond een centrale aardkern (figuur III.57). In die holle elementen kunnen planten aangeplant worden die dan met hun wortels tot in de aardkern kunnen geraken. In deze laatste twee voorbeelden is er eigenlijk geen sprake van een ondiepe bodem of beperkte wortelruimte. Een hele waaier aan planten kan dan worden gebruikt. De planten moeten wel bestand zijn tegen droogte en grote hitte als de muren op het zuiden gericht zijn. Dergelijke standplaatsen herbergen geen typische muurplanten aangezien de doorwortelbare ruimte groot is en ze veel concurrentie krijgen van andere planten. Als het de bedoeling is om de stapelmuur te gebruiken voor educatieve doeleinden en men toch typische muurplanten wil aanbrengen en behouden, dan zal regelmatig gewied moeten worden om te vermijden dat ze door andere soorten weggeconcentreerd worden.



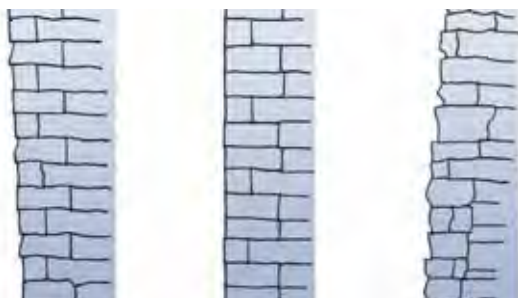
Figuur III.57: Opbouw van een geluidswal die beplant kan worden. Rond een centrale aardkern zitten losse betonnen elementen die zowel bovenaan als onderaan open zijn. De planten kunnen tot in de centrale aardkern wortelen. Als beplanting zijn zowel houtige als kruidachtige soorten geschikt (Eppel-Hotz 2005).

## Bouwmateriaal

Het gebruikte materiaal en de gebruikte metsel- en voegspecie bepalen in sterke mate de kolonisatiemogelijkheden. Muren opgebouwd uit ruwe, onregelmatige, poreuze stenen zoals (niet-gepolijste) natuurstenen of handgemaakte bakstenen kunnen meer voedingsstoffen en water vasthouden dan muren uit gladde, egale machinestenen. De eerste bieden daardoor meer groeikansen aan muurplanten. Muren opgetrokken uit zachte stenen of stenen die niet homogeen zijn op gebied van hardheid (vb. sommige natuurstenen) zullen sneller verweren en dus ook sneller groeiplekken geven voor muurplanten. Kalkrijke mortels bieden veel mogelijkheden voor muurbegroeiingen (zie hoger).

## Helling

Lichthellende muren hebben minder extreme groeiomstandigheden dan volledig verticale muren (figuur III.58), tenzij ze pal op het zuiden liggen. Ze hebben gunstiger vochtomstandigheden en vangen meer vuil en stof. Sommige soorten zoals Muurvaren (*Asplenium ruta-muraria*), streepvarens, Blaasvaren (*Cystopteris fragilis*) en Gele helmblom (*Pseudofumaria lutea*) hebben een voorkeur voor verticale muren (Segal 1969, Londo 2010). Op lichthellende muren kunnen meer soorten een plekje vinden waardoor bovenstaande soorten dikwijls weggeconcentreerd worden (Segal 1969). Typische soorten voor lichthellende muren zijn Muurbloem (*Erysimum cheiri*), Plat beemdgras (*Poa compressa*), Kandelaartje (*Saxifraga tridactylites*), Muurpeper (*Sedum acre*), Zandmuur (*Arenaria serpyllifolia*), Klein glaskruid (*Parietaria judaica*) en Liggende vetmuur (*Sagina procumbens*) (Segal 1969, Van Landuyt & Hermy 1997, Londo 2010).



Figuur III.58: Voor muurbegroeiingen zijn vooroverhellende muren (links) en gladde, strakke muren (midden) ongunstig. De eerste zijn te droog, de tweede bieden geen vestigingsplaatsen. Achteroverhellende muren met oude stenen en onregelmatige steenbrokken zijn veel beter (rechts) (Londo 2010).

## Oriëntatie

Flanken die op het westen of noorden georiënteerd zijn, zijn vochtiger en bieden meer kansen voor planten dan flanken die op het zuiden georiënteerd zijn (Van Landuyt & Hermy 1997). Zuidgeoriënteerde muren warmen sneller op en zijn veel langer en meer blootgesteld aan de zon, waardoor ze sneller uitdrogen (Hermy & Vermote 2005). Beschaduwing door bijvoorbeeld bomen zorgt ervoor dat de muur minder snel uitdroogt en vergroot de kiem- en groeikansen van planten.

De regen komt bij ons overwegend uit het (zuid)westen waardoor muren die op deze windstreek georiënteerd zijn dikwijls vochtiger zijn. Op vochtige muren komen meer varens voor, op droge muren eerder droogteminnende grassen, havikskruiden en soorten zoals Muurleeuwenbek (*Cymbalaria muralis*) en Muurvaren (*Asplenium ruta-muraria*) (zie ook tabel III.40).

## Plek op de muur

Afhankelijk van de plek op de muur (kop, voet of de flanken) zijn de standplaatseigenschappen heel verschillend en komen andere soorten voor (tabel III.39). In het geval van de muurflanken hebben oriëntatie en hellingsgraad een belangrijke invloed (zie hoger).

Tabel III.39: Standplaatseigenschappen op verschillende plekken van de muur (Hermý & Vermote 2005).

### Muurkop

De top van de muur biedt veelal goede groeikansen voor planten. Muren zijn aan de bovenkant dikwijls afgedekt met een dorpel vervaardigd uit een ander materiaal. Er ontstaan gemakkelijk spleten tussen de dorpel en de muur omdat die materialen anders reageren op omgevingsinvloeden. In die spleten kan zich gemakkelijk vuil ophopen. Daarnaast is er dikwijls ook relatief veel vocht. De dekstenen vangen veel regen en die loopt via de zijkanten af. Bij dekstenen die iets uitsteken kunnen de planten bovendien genieten van wat schaduw. Ook de top van muren zonder deksteen biedt relatief goede groeikansen omdat daarboven gemakkelijker water en voedingsstoffen blijven liggen.

### Muurflank

De verticale delen van de muur hebben de meest extreme standplaatseigenschappen: water en voedingsstoffen zijn er minder voorhanden. Op dergelijke plekken worden meestal enkel echte muurplanten aangetroffen. Flanken die op het westen of noorden georiënteerd zijn bieden meer kansen voor planten dan flanken die op het zuiden georiënteerd zijn.

### Muurvoet

De muurvoet biedt veelal goede groeikansen aan planten. Hij is dikwijls vrij vochtig door opzuiging van vocht uit de bodem (soms versterkt door een langere beschaduwing). Vuil en stof worden door de wind tot tegen de muur geblazen en hopen zich daar op. Ze vormen een ideale kiemplaat voor de vele zaden die (eveneens dikwijls door de wind) tot daar geraken. Dikwijls komen op dergelijke standplaatsen ook niet-typische muurplanten voor. De voeg tussen de muurvoet en de naastliggende verharding biedt meestal de beste groeikansen omdat de planten dan via de voeg toegang hebben tot meer voedingsstoffen.

## Soortenkeuze

Muurbegroeiingen omvatten zowel soorten die enkel op muren voorkomen (de **echte muurplanten**) als soorten die regelmatig op muren voorkomen, maar ook in andere groenhabitats teruggevonden worden. In Vlaanderen zijn er slechts een tiental echte muurplanten. Muurleeuwenbek (*Cymbalaria muralis*), Gele helmblom (*Pseudofumaria lutea*) en Muurbloem (*Erysimum cheiri*) zijn ongetwijfeld de bekendste. Veel echte muurplanten zijn zeldzaam en uit onderzoek blijkt dat ze de laatste decennia sterk in aantal zijn achteruitgegaan (Graatsma 1989). Soorten die zowel op muren als in andere groenhabitats voorkomen zijn o.m. Muurpeper (*Sedum acre*), Muursla (*Mycelis muralis*), Kandelaartje (*Saxifraga tridactylites*), Plat beemdgras (*Poa compressa*). Deze soorten voelen zich dikwijls ook thuis in schrale, kalkrijke milieus zoals spoorwegbermen, duinen en kalkhellingen (Hermý & Vermote 2005). Daarnaast zijn er ook heel wat planten die slechts uitzonderlijk op muren voorkomen. Tabel III.40 geeft een overzicht van de planten die regelmatig op muren voorkomen. Kruidachtige muurplanten omvatten zowel eenjarige soorten (vb. Kandelaartje (*Saxifraga tridactylites*), Bleek schildzaad (*Alyssum alyssoides*)) als overblijvende soorten. De eenjarige soorten zijn winterannuellen die kiemen en groeien in de herfst en in de winter. Ze bloeien in het vroege voorjaar en sterven na zaadzetting af. Ze brengen de winter door als zaad (therofyten) (Londo 2010).

Tabel III.40: Muurplanten van vochtige en droge muren. Echte muurplanten zijn aangeduid met een asterisk (\*) (www.synbiosys.alterra.nl).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Vochtige muren	Droge muren
<i>Anthriscum majus*</i>	Grote leeuwenbek		x
<i>Arabis hirsuta</i> subsp. <i>sagittata*</i>	Ruige scheefkelk		x
<i>Asplenium adiantum-nigrum*</i>	Zwartsteel	x	
<i>Asplenium ruta-muraria*</i>	Muurvaren		x
<i>Asplenium scolopendrium*</i>	Tongvaren	x	
<i>Asplenium septentrionale*</i>	Noorse streepvaren	x	
<i>Asplenium trichomanes*</i>	Steenbreekvaren	x	x
<i>Asplenium viride*</i>	Groensteel	x	
<i>Aubrieta deltoidea</i>		x	
<i>Campanula portenschlagiana*</i>	Kruipklokje		x
<i>Centranthus ruber*</i>	Rode spoorbloem		x
<i>Ceterach officinarum*</i>	Schubvaren		x
<i>Cymbalaria muralis*</i>	Muurleeuwenbek	x	x
<i>Cystopteris fragilis*</i>	Blaasvaren	x	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Smalle stekelvaren	x	
<i>Dryopteris dilatata</i>	Brede stekelvaren	x	
<i>Erigeron karvinskianus*</i>	Muurfijnstraal	x	x
<i>Erysimum cheiri*</i>	Muurbloem		x
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Gebogen driehoeksvaren	x	
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	Rechte driehoeksvaren	x	
<i>Hieracium amplexicaule*</i>	Stengelomvattend havikskruid		x
<i>Hieracium glaucinum</i>	Vroeg havikskruid		x
<i>Hieracium maculatum*</i>	Bochtig havikskruid		x
<i>Hieracium murorum</i>	Muur havikskruid		x
<i>Iberis umbellata</i>	Scherm-scheefbloem		x
<i>Mycelis muralis</i>	Muursla	x	
<i>Parietaria judaica*</i>	Klein glaskruid	x	x
<i>Parietaria officinalis</i>	Groot glaskruid	x	
<i>Poa compressa</i>	Plat beemdgras		x
<i>Polypodium vulgare</i>	Gewone/brede eikvaren	x	
<i>Polystichum aculeatum*</i>	Stijve naaldvaren	x	
<i>Pseudofumaria alba*</i>	Geelwitte helmblom		x
<i>Pseudofumaria lutea*</i>	Gele helmblom	x	x
<i>Rumex scutatus</i>	Spaanse zuring	x	
<i>Saxifraga tridactylites</i>	Kandelaartje		x
<i>Sedum acre</i>	Muurpeper		x



Standplaatsen met **minder extreme condities** (vb. stapelmuren, kademuren ter hoogte van het wateroppervlak...) kunnen een veel groter aantal soorten herbergen. Op dergelijke plekken krijgen echte muurplanten concurrentie van minder gespecialiseerde soorten. Tabel III.41 geeft een aantal soorten weer die op stapelmuren en in schanskorven gebruikt kunnen worden.

Tabel III.41: Kruidachtige soorten voor stapelmuren waar tussen de stenen ook wat grond is aangebracht (Van Donckelaar 2005).

Bovenvlak	Zuidzijde	Oostzijde	Noordzijde
<i>Iris pumila</i>	<i>Cerastium tomentosum</i>	<i>Arabis arendsii</i>	<i>Cymbalaria muralis</i>
<i>Armeria maritima</i>	<i>Dianthus gratianopolitanus</i>	<i>Erysimum cheiri</i>	<i>Pseudofumaria lutea</i>
<i>Dianthus deltooides</i>	<i>Saponaria ocymoides</i>	<i>Campanula portenschlagiana</i>	<i>Corydalis cheilanthifolia</i>
<i>Arenaria montana</i>	<i>Silene maritima</i>	<i>Geranium cinereum</i>	<i>Polypodium vulgare</i> ssp. <i>prionodes</i>
<i>Hieracium aurantiacum</i>	<i>Sedum album</i>	<i>Alyssum montanum</i>	<i>Asplenium trichomanes</i>
<i>Hieracium pilosella</i>	<i>Sedum spathulifolium</i>	<i>Chiastophyllum oppositifolium</i>	<i>Asplenium scolopendrium</i>
<i>Sedum acre</i>	<i>Sempervivum tectorum</i>	<i>Scutellaria alpina</i>	<i>Blechnum penna-marina</i>
<i>Antennaria dioida</i>	<i>Aethionema grandiflorum</i>	<i>Saxifraga apiculata</i>	<i>Asplenium ceterach</i>
<i>Scabiosa japonica</i>	<i>Thymus citriodorus</i>	<i>Saxifraga kabschia</i>	<i>Adiantum pedatum</i>

## Aanleg

### Spontane ontwikkeling

Spontane ontwikkeling van muurbegroeiing duurt over het algemeen lang. De muur moet over geschikte vestigingsplaatsen beschikken en de diasporen van de muurplanten moeten tot bij de muur geraken. Voor een snellere kolonisatie kunnen geschikte vestigingsplaatsen bij de bouw van de muur voorzien worden (zie hoger).

Nieuwe muren hebben doorgaans weinig geschikte groeiplaatsen voor muurplanten. Naarmate de muur verweert en er een fijn substraatlaagje gevormd wordt, kunnen bacteriën, schimmels, blauw-wieren, algen en korstmossen een plekje vinden. Deze pioniers dragen er toe bij dat de muur ook door hogere planten gekoloniseerd kan worden. Ze zorgen voor een verlaging van de zuurtegraad en houden voedingsstoffen vast. Er ontstaat dan een dikker humuslaagje waar mossen zoals Gewoon muisjesmos (*Grimmia pulvinata*), Gewoon muursterretje (*Tortula muralis*), Zilvermos (*Bryum argenteum*) en Gewoon zijdemos (*Homalothecium sericeum*) zich kunnen vestigen. Nog later kunnen ook soorten zoals Muurvaren (*Asplenium ruta-muraria*), Steenbreekvaren (*Asplenium trichomanes*) en Muurleeuwenbek (*Cymbalaria muralis*) een plekje vinden. Het duurt al gauw meer dan dertig jaar vooraleer de eerste muurvarens of steenbreekvarens zich op een nieuwe muur vestigen. Op vochtige muren kan het kolonisatieproces iets sneller gaan (Hermy & Vermote 2005). Nog later, als er voldoende voedingsstoffen en vocht aanwezig zijn, kunnen ook houtige soorten opduiken (vb. Vlinnderstruik (*Buddleja davidii*), Vijgenboom (*Ficus carica*)). Deze zetten echter het verval van de muur in omdat hun wortels door secundaire diktegroei de muur uiteendrukken.

De snelheid van kolonisatie heeft enerzijds te maken met de aanwezigheid van geschikte groeiplekken, maar ook met de aanvoer van diasporen (zaden, vruchten, sporen). Deze worden meestal aangevoerd door wind, water, mens en dier. Bij de echte muurplanten zijn wind en mieren de belangrijkste. Planten met diasporen die door de wind worden verspreid, zijn meestal zeer licht of hebben bijvoorbeeld vruchtpluis. Planten die een beroep doen op mieren voor hun verspreiding zoals Gele helmblom (*Pseudofumaria lutea*), hebben aan hun zaden een aanhangseltje (elaiosoom of mierenbroodje) dat een speciale aantrekkingskracht heeft op mieren (Van den Brecht 2004).

### Aanplanten

Het aanbrengen van planten is vooral haalbaar op minder extreme standplaatsen zoals stapelmuren, op plekken waar niet met specie maar met leem of klei is gevoegd. Planten die in keermuren worden ingewerkt, kunnen wortelen in de achterliggende bodem (figuur III.59).



Figuur III.59: Bij het opbouwen van een keermuur kunnen holtes vrijgehouden worden voor de aanplant van planten. Ze wortelen dan in het achterliggende substraat en zijn veel minder blootgesteld aan extreme standplaatsseigenschappen. Op muren op het zuiden, krijgen de planten het op dergelijke groeiplaatsen veel warmer dan in volle grond (figuur uit Hansen & Stahl 1993).

## Beheer

### Kruidachtige soorten Koesteren, houtige soorten radicaal verwijderen

Kruidachtige soorten hebben met hun fijne wortels geen negatieve invloed op de muur. Oorzaak en gevolg worden echter dikwijls omgedraaid waarbij kruidachtige soorten als oorzaak gezien worden van de degradatie van de muur. Bijgevolg worden ze dikwijls vakkundig verwijderd (Van den Brecht 2004). Houtige soorten hebben daarentegen wel negatieve effecten op de muur. Door de secundaire diktegroei van hun wortels kunnen ze spleten en kieren vergroten en destabiliseren ze zo de muur (Hermly & Vermote 2005). Als de muur behouden moet blijven, moeten houtige soorten dan ook verwijderd worden. Doordat houtige soorten de muren waarop ze groeien stuk maken en deze ook beschaduen, zorgen ze er ook voor dat de groeiplaatsen voor echte muurplanten verdwijnen. Het verwijderen van de houtige soorten is dus niet alleen goed voor het behoud van de muur, maar ook voor de aanwezigheid dikwijls waardevolle, kruidachtige vegetatie (Hermly & Vermote 2005).

### Onderhouds- en herstelwerkzaamheden aan muren met muurbegroeiingen

Het beheer van muren is zeer arbeidsexpensief. Meestal blijft het beperkt tot een visuele inspectie en moet er niet ingegrepen worden. Regelmatige controle voorkomt op termijn grote en drastische ingrepen die de muurbegroeiingen vernietigen. Bij beheer- en herstelwerkzaamheden moeten de bestaande muurbegroeiingen zo veel mogelijk ontzien en/of beschermd worden.

Uiteraard is het gebruik van hogedrukreiniging, zandstralen en/of herbiciden uit den boze. Ingrepen die de groeiplaats van de muurplanten beïnvloeden kunnen de muurbegroeiingen schaden (vb. het aanbrengen van vochtwerende lagen in muren, het kappen van bomen die in de buurt van de muur staan en voor beschaduwing zorgen...) (Hermy & Vermote 2005).

Bij herstellingen wordt het best gekozen voor muurplantvriendelijke bouwmaterialen en -technieken. Herstellingswerken worden uitgevoerd buiten het groeiseizoen van de muurplanten (dus van het late najaar tot het vroege voorjaar). Bij grote herstellingen waarbij de oorspronkelijke muren moeten worden afgebroken, kan het mogelijk zijn om muurdelen met waardevolle muurplanten te recupereren en in de nieuwe muur in te werken waarna de kolonisatie van de nieuwe muur kan beginnen. De slaagkansen hiervan zijn echter niet groot.

Om muurbegroeiingen te beschermen is overleg tussen veel verschillende betrokken partijen noodzakelijk. Meer informatie over de knelpunten bij de bescherming van muurplanten bij restauraties en vereiste beleidsacties om hun statuut te verbeteren zijn terug te vinden in Maes en Bakker (2002) en Hermy en Vermote (2005).



## 8 Plantenmuren

Plantenmuren of vegetatiewanden zijn niet-grondgebonden gevelbegroeningen die zowel buiten als binnen kunnen gerealiseerd worden. Ze bestaan uit een dragende structuur waarin planten verankerd zitten die via permanente water- en mineralenbevoorrading in stand worden gehouden. Ze kunnen als een verticale vorm van hydrocultuur beschouwd worden.

## Kenmerken plantenmuren

Patrick Blanc was één van de eersten die experimenteerde met het systeem van plantenmuren (F: murs végétals). Hij ontwierp een raamwerk dat op ca. 6 cm van de gevel geplaatst wordt waarop pvc-platen geschroefd worden. Op die pvc-platen wordt een geotextiel en een viltendoek met zakjes gehecht (figuur III.60). Containerplanten (P9 of P11) worden in de viltzakjes geplaatst en een beregeningssysteem voorziet de planten regelmatig van water en voedingsstoffen (vb. 5 x per dag gedurende enkele minuten). Het water spoelt geleidelijk aan in de potgrond tussen de plantenwortels, maar doordat die in het vilt groeien, blijven de planten verankerd. Het systeem heeft een dikte van 8 cm en een gewicht van 40 kg/m<sup>2</sup>. De kostprijs bedraagt voor grotere projecten ongeveer € 600/m<sup>2</sup> (incl. aanleg en automatisch gestuurd beregeningssysteem). Intussen hebben verschillende bedrijven varianten op dit systeem ontwikkeld (Tuin & Landschap 2007).



Figuur III.60: De planten van een plantenmuur zitten dikwijls in zakjes in een viltendoek.

De plantenkeuze moet afgestemd worden op de oriëntatie en bezonning van de muur. Hoe lang en hoeveel water er gegeven wordt, is afhankelijk van de plantenkeuze. Het beheer bestaat uit wieden, het verwijderen van oud blad, eventueel snoeien wanneer planten te groot (lees: te zwaar) worden en de vervanging van afgestorven planten. Het beheer moet via ladders, hoogtewerkers of andere systemen uitgevoerd worden.

Plantenmuren zijn gevoelig voor vorstschade. Bij vorst wordt het beregeningssysteem stilgelegd om kapotvriezen van de leidingen te voorkomen. De planten moeten het dan, zolang de vorstperiode duurt, zonder water stellen. Duurt die te lang, dan sterven de planten af. Ook de plantenwortels zelf lopen sneller vorstschade op dan planten in volle grond.

## Plantenmuren in openbaar groen

Plantenmuren kunnen zowel binnen als buiten toegepast worden. Ze laten toe om muren en gevels te begroenen op plekken waar geen vaste grond beschikbaar is. Plantenmuren worden vooral toegepast als opvallende blikvanger. Op plekken waar een grondgebonden, klassieke gevelbegroeiing met klimplanten toepasbaar is, geniet die de voorkeur omdat die veel duurzamer (en veel goedkoper) is. De vorstgevoeligheid en de hoge kostprijs van de beplantingen (zowel qua aanleg als qua beheer) maken dat plantenmuren niet duurzaam zijn en niet op grote schaal toegepast kunnen worden.



## 9 Rotstuinen

De term rotstuijn wordt voor verschillende beplantingen gebruikt waarin rotsen een belangrijke rol spelen. In dit deel beperken we ons tot de echte rotstuinen. Ze herbergen alpiene planten en hebben goeddoorlatende, ondiepe bodems.

## Natuurlijke inspiratiebron

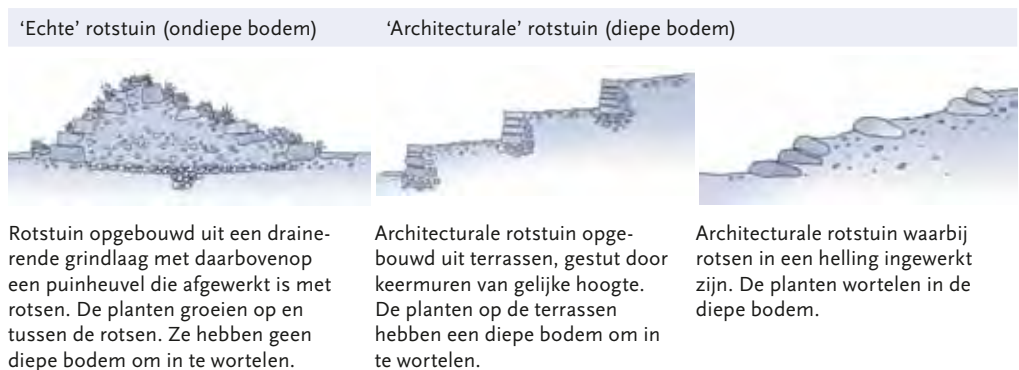
Alpiene<sup>24</sup> planten groeien in de bergen, meestal boven de boomgrens. Hun natuurlijke standplaatsen zijn zeer verschillend. Zo zijn er soorten die groeien op steile rotsen, puinhellingen, allerhande graslanden, in natte zones... De klimaatomstandigheden in de bergen verschillen zeer sterk van onze klimaatomstandigheden. In de bergen wordt overvloedige regenval gecombineerd met sterke, aanhoudende wind, extreme temperatuurschommelingen, intense UV-straling, een kort groeiseizoen en een bescherming biedende sneeuwlaag tijdens de winter (Hansen & Stahl 1993). Veel alpiene planten overleven niet in ons klimaat omdat de combinatie van vorst en veel vocht dodelijk is. In de bergen blijven ze in de winter beschermd door een sneeuwlaag.

Alpiene planten hebben een gedrongen groeivorm die hen beschermt tegen wind, extreme kou en sneeuw. Veelal hebben ze een wortelgestel dat zeer groot is in verhouding tot hun bovengrondse massa. Hiermee gaan ze in diepere lagen op zoek naar een koelere, vochtiger bodem met meer voedingsstoffen (Hansen & Stahl 1993).

Veel soorten van droge, zonnige plekken zijn grijsblauw of roodbruin van kleur. Hun bladeren zijn dikwijls vlezig, zeer fijn gedeeld of harig om hen te beschermen tegen de zon.

## Rotstuinen in openbaar groen

‘Echte’ rotstuinen bestaan uit een opeenstapeling van rotsen met daartussen gebroken steen of grind. Ze bootsen een natuurlijk rotsmilieu na. Tussen de rotsen worden alpiene planten aangeplant (alpiene tuin). Daarnaast zijn er ook ‘architecturale’ rotstuinen. Die lijken op het eerste zicht op echte rotstuinen, maar de groeiomstandigheden voor planten zijn anders. Ze bestaan meestal uit verschillende terrassen die afgeboord zijn met keermuren en verbonden met stenen treden (figuur III.61). Op de keermuren groeien muurplanten, maar op de terrassen kunnen tal van andere planten groeien. De terrassen hebben immers een diepe bodem. ‘Echte’ rotstuinen hebben geen diepe bodem. Andere vormen van ‘architecturale’ rotstuinen zijn bijvoorbeeld beplantingen waarin rotsen als architecturaal element verwerkt zijn. In dit deel beperken we ons tot de ‘echte’ rotstuinen, deze zonder diepe bodem.



Figuur III.61: Verschil tussen ‘echte’ rotstuinen en ‘architecturale’ rotstuinen (Hansen & Stahl 1993).

<sup>24</sup> De term alpien verwijst hier in de eerste plaats naar de Alpen, maar kan soms ook verwijzen naar vergelijkbare omstandigheden in andere gebergten (bv. Andes, Himalaya).

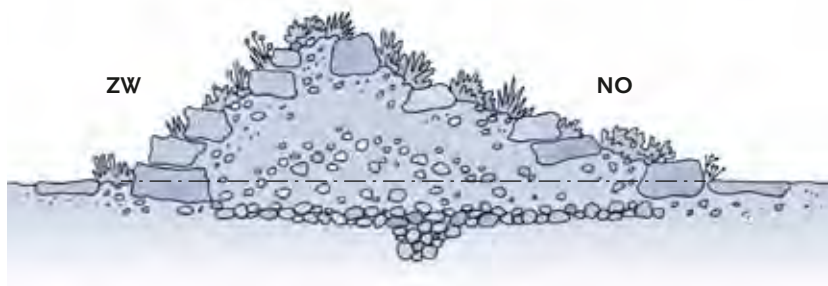
Een aantal bestaande rotstuinen hebben een cultuurhistorische waarde en/of een educatieve waarde (vb. de rotstuin in de Plantentuin van de UGent). Nieuwe rotstuinen zouden enkel uit educatieve overwegingen moeten worden aangelegd. Ze hebben weinig of geen connectie met onze inheemse flora, vereisen de aanvoer van veel materiaal en het beheer ervan is intensief en vergt gespecialiseerde kennis. Eventueel kunnen rotstuinen gecreëerd worden op plekken met veel betonpuin of ander inert stenig bouw materiaal.

## Ontwerp

### Opbouw

De meeste rotstuinen hebben niveauverschillen. Niet alleen wordt hierdoor de sfeer van de bergen opgeroepen, hoogteverschillen zorgen ook voor verschillende groeiomstandigheden. De zuidgerichte flanken staan maximaal bloot aan de zon. Planten die liever droge wortels hebben, worden helemaal bovenaan geplant; soorten die liever natte voeten hebben onderaan. De bodem moet zeer goed doorlatend zijn. Alpiene planten worden in hun natuurlijke omgeving weliswaar blootgesteld aan veel regen en smeltwater; maar de meeste verdragen stagnerend water slecht. Over het algemeen kunnen soorten die droogtetolerant zijn ook in vochtiger omstandigheden groeien, maar kunnen soorten die op frisse standplaatsen groeien, niet overleven in droge omstandigheden (Hansen & Stahl 1993). Dikwijls worden ook beekjes en watervallen in de rotspartijen verwerkt. Ze herinneren aan bergbeken en zorgen voor een microklimaat op windstille plekken. Op warme dagen zorgt de verdamping van het water er voor verkoeling en een iets hogere luchtvochtigheid. Hierdoor worden extreme temperatuurverschillen getemperd (Hansen & Stahl 1993).

Rotstuinen worden best gebouwd in de N-Z of NW-ZO richting, met een steile flank naar het westen of zuidwesten gericht en een minder steile flank naar het oosten of noordoosten (figuur III.62). Die zachtere glooiing zorgt voor lichte groeiomstandigheden zonder risico op oververhitting (Hansen & Stahl 1993).



Figuur III.62: Rotstuin opgebouwd uit een drainerende grindlaag met daarbovenop een puinheuvel die afgewerkt is met rotsen. De helling op het (zuid)westen is steiler dan die op het noordoosten (Hansen & Stahl 1993).



Spleettuinen (E: crevice garden) zijn een vorm van rotstuinen waarbij platte stenen op hun zijkant dicht tegen elkaar worden geplaatst (figuur III.63). Door de grote steenmassa en de smalle plantstroken blijft de grond ook in de zomer koel en vochtig. Daarnaast wordt overtollig water snel afgevoerd. De meeste alpiene planten verkiezen een warm hoofd en koele voeten. Rotsen worden daarom best minstens voor de helft onder het grondoppervlak ingegraven om overmatige verhitte te voorkomen (Hansen & Stahl 1993).



Figuur III.63: Spleettuin (Alpine Garden Society Center, Pershore, Groot-Brittannië) (foto: [www.stonegarden.co.uk](http://www.stonegarden.co.uk)).

### **Materiaal**

De aanvoer van natuursteen om rotstuinen te realiseren, past niet in de visie Harmonisch Park- en Groenbeheer. Betonpuin en ander restmateriaal is wel bruikbaar (figuur III.64).

De gebruikte stenen beïnvloeden sterk het eindbeeld. Zachte steensoorten die niet overal even hard zijn, verweren gemakkelijk waardoor ze vol gaatjes en oneffenheden zitten (vb. tufstenen, maanstenen...). Hierin blijven water en voedingsstoffen gemakkelijker zitten waardoor zich veel geschikte groeiplekken vormen voor alpiene planten. Harde steensoorten bieden op de steen zelf geen groeiplekken voor planten, maar de planten kunnen wel tussen stenen groeien (vb. Ardenner rots, Carraramarmer, maaskeien...). Kalksteen is geschikt voor kalkminnende soorten.



Figuur III.64: De Natuurtuin Bottendaal is gemeentelijk openbaar groen en kwam tot stand door intensieve bewonersparticipatie. Een puinheuvel werd opgetrokken uit afvalmateriaal (puin, bakstenen, dakpannen, rioolbuizen, klinkers). De begroeiing trekt veel vlinders en bijen aan. Het beheer gebeurt volledig door vrijwilligers van de werkgroep Natuurtuin Bottendaal en buurtbewoners (Natuurtuin Bottendaal, Nijmegen; foto: Arie Koster).

### **Plantenkeuze**

Net zoals in andere situaties moet bij de plantenkeuze rekening gehouden worden met de standplaatsvereisten van de planten: zon/schaduw, droog/vochtig, kalkrijk, in spleten of op stenige bodem... Soorten van vochtige bodems op zonnige of halfschaduwplekken doen het doorgaans beter in ons klimaat dan de soorten die echt droge groeiomstandigheden nodig hebben (Hansen & Stahl 1993). Droogteminnende soorten worden het liefst wijd uit elkaar geplant, maar dat gebeurt in rotstuinen meestal automatisch door de aanwezigheid van de rotsen. Voor meer informatie verwijzen we naar gespecialiseerde literatuur (o.m. Mineo 1999, Grey-Wilson 2001, Bloom 2009).

### **Aanleg**

Een rotstuint met alpenplanten kan uiteraard niet tot stand worden gebracht door spontane ontwikkeling. Rotstuinen worden doorgaans aangeplant. Het aanplanten van alpenplanten moet met veel zorg gebeuren omdat veel soorten zeer laag zijn (vb. rozetplanten). Als ze te diep worden geplant, lopen ze het risico bedolven te geraken; worden ze te hoog geplant, dan kunnen ze uit de bodem gelift worden tijdens vorstperiodes (Hansen & Stahl 1993).

### **Beheer**

Het beheer van alpentuinen vereist specifieke kennis. Als die kennis er niet is, worden beter geen kruidachtigen toegepast.





# Deel III

## E Natte groenhabitat

+ + + + + +  
+ + + + + +





## E Natte groenhabitat

Binnen de reeks Technische Vademecums Harmonisch Park- en Groenbeheer werd reeds een Technisch Vademecum Water uitgebracht (ANB 2004). Hierin wordt uitvoerig ingegaan op het beheer van water in parken. Naast de theoretische achtergrondkennis die nodig is om watersystemen te begrijpen en doelgericht in te grijpen, wordt veel aandacht geschonken aan de functie van water (de relatie van het water met mens, flora, fauna, milieu en landschap). Het is niet de bedoeling om al deze informatie in dit vademecum opnieuw te behandelen. In dit vademecum geven we een samenvatting van de belangrijkste kenmerken van natte groenhabitats. Voor meer informatie verwijzen we naar het Technisch Vademecum Water (ANB 2004). In dit vademecum gaan we specifiek in op het gebruik van kruidachtigen in natte groenhabitats.

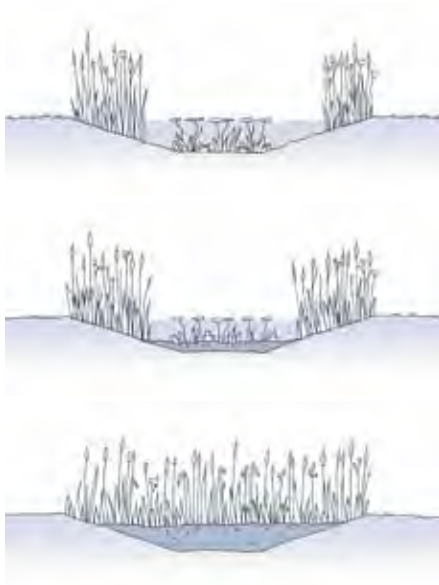
### 1 Kenmerken van natte groenhabitats

Natte groenhabitats worden gekenmerkt door een bodem die het grootste deel van het jaar waterverzadigd is. Als het waterpeil boven het maaiveld staat, dan spreken we van de open waterhabitat. Open water blijft in ons klimaat op kortere of langere termijn geen open water; er treedt **successie** op, die specifiek met de term verlanding wordt aangeduid. De successiesnelheid is in belangrijke mate afhankelijk van de waterdiepte. Hoe dieper het water is, hoe trager de ontwikkeling verloopt. De begroeiingstypes in de verlandingszones lopen van open watervegetaties tot broekbossen.

De **soortensamenstelling** in en langs water wordt hoofdzakelijk bepaald door de waterdiepte en de waterkwaliteit (vnl. de voedselrijkdom en de hardheid van het water). Kennis van de herkomst van dit water is essentieel om de kwaliteit van het water in te schatten. Zo is regenwater in principe relatief voedselarm, oppervlaktewater bevat gewoonlijk meer voedingsstoffen (afkomstig van de landbouw en bewoning). Grondwater bevat doorgaans weinig voedingsstoffen, maar kan relatief veel calcium en ijzer bevatten. Water afkomstig van verharde oppervlakten kan tijdelijk belast zijn met strooizout. Dit kan de waterkwaliteit beïnvloeden en schade berokkenen aan water- en oeverplanten. Een beschrijving van watersystemen is o.m. terug te vinden in het Technisch Vademecum Water (ANB 2004). In deel II van dit vademecum wordt een korte, eenvoudige samenvatting van de belangrijkste elementen gegeven.

In waterpartijen met weinig dynamiek zoals stilstaande waterpartijen, start de **successiereeks** snel. Elk jaar opnieuw sterft een deel van het plantenmateriaal af en dat zakt naar de bodem. Omdat er (in stilstaand minder dan in stromend water) zuurstof in het water opgelost is, vormt zich op de bodem van de waterpartij een laag slib, zgn. sapropelium, een laag bestaande uit organisch en anorganisch materiaal. Die sapropeliumlaag wordt dikker en dikker tot zij boven het wateroppervlak uitkomt. Er vormt zich een moeras (figuur III.65). Wordt er niet ingegrepen, dan ontwikkelt dit moeras zich tot

een broekbos (moerasbos). De snelheid van de **verlanding** hangt samen met de voedselrijkdom en de biomassaproductie. Voedselarme moerasvegetaties kunnen decennialang bijna ongewijzigd blijven bestaan. Voedselrijke vegetaties met Riet (*Phragmites australis*) en Grote en/of Kleine lisdodde (*Typha latifolia* resp. *T. angustifolia*) verlanden soms op enkele jaren tijd. In grotere waterpartijen zorgt het in stand houden van verschillende verlandingsfasen naast elkaar dikwijls voor een grote natuurwaarde (vb. Boeye *et al.* 2004). Verdere verlanding tegengaan of verlandingsprocessen terugschroeven gebeurt door beheeringrepen (III-E4).



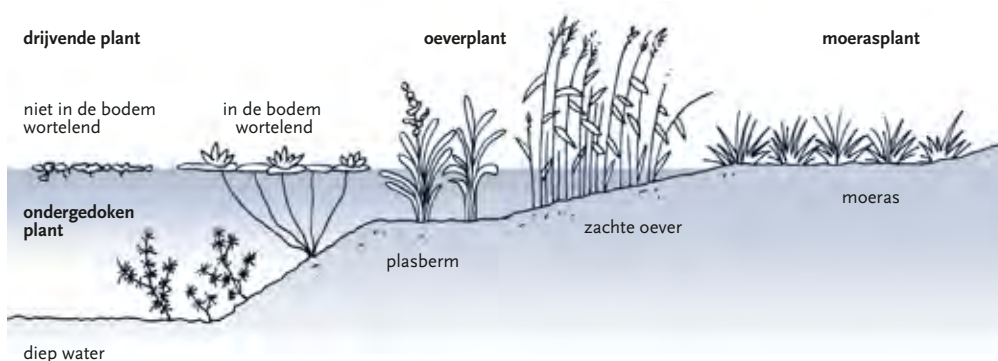
Figuur III.65: Schematische voorstelling van het verlandingsproces in een gracht (naar Boer & Schils 1993).

## 2 Kenmerken van planten van natte groenhabitats

### 2.1 Typologie van planten van natte groenhabitats

Er zijn drie grote groepen kruidachtige planten te onderscheiden die in waterpartijen voorkomen: ondergedoken soorten, drijvende soorten en oeverplanten (figuur III.66). In optimale natuurlijke omstandigheden, komt men tot volgende bedekking (ANB 2004):

- ondergedoken waterplanten: 50 tot 75%;
- drijvende waterplanten: ongeveer 20%;
- oeverplanten: > 10 tot 30%.



Figuur III.66: Typologie van planten van natte groenhabitats (Patrick 2004).

**Ondergedoken soorten** hebben hun stengels en bladeren volledig onder water. Sommige soorten **wortelen in de bodem** (vb. Aarvederkruid (*Myriophyllum spicatum*)), anderen **zweven** in de waterkolom (vb. Gedoornd hoornblad (*Ceratophyllum demersus*)). Veel soorten komen boven water om te bloeien (vb. Fijne waterranonkel (*Ranunculus aquatilis*), Klein blaasjeskruid (*Utricularia minor*), Waterpest (*Elodea* spp.), Hoornblad (*Ceratophyllum* spp.), Vederkruid (*Myriophyllum* spp.)). Waterpest (*Elodea* spp.) en Vederkruid (*Myriophyllum* spp.) zijn typisch voor voedselrijke milieus. In voedselarme (eventueel kalkrijke) milieus komen kranswierren (Characeae) voor.

De druk en lichtintensiteit bepalen tot welke diepte de planten kunnen voorkomen. In eutroof water verminderen algen de lichtintensiteit waardoor ondergedoken waterplanten er tot op mindere diepte kunnen voorkomen dan in oligotroof water.

Ondergedoken soorten zijn belangrijk om het zuurstofgehalte in het water op peil te houden. Ze bieden schuilplaatsen voor dieren en vormen belangrijke afzetplaatsen voor hun eitjes (vb. van salamanders). Omdat afgebroken stukjes kunnen uitgroeien tot nieuwe planten, verbreiden veel ondergedoken soorten zich zeer snel. Bij aanleg moeten er dus maar heel weinig planten worden ingebracht.

**Drijvende soorten** hebben bladeren die op het wateroppervlak drijven. Ze **wortelen al dan niet in de bodem** (tabel III.42). Sommige drijvende soorten zijn belangrijk voor het zelfreinigend vermogen van het water (zie verder). Onder de bladeren vinden waterdieren beschutting tegen felle zon. In eutroof en hypertroof water komen Klein kroos (*Lemna minor*) en uitzonderlijk ook Grote kroosvaren (*Azolla*

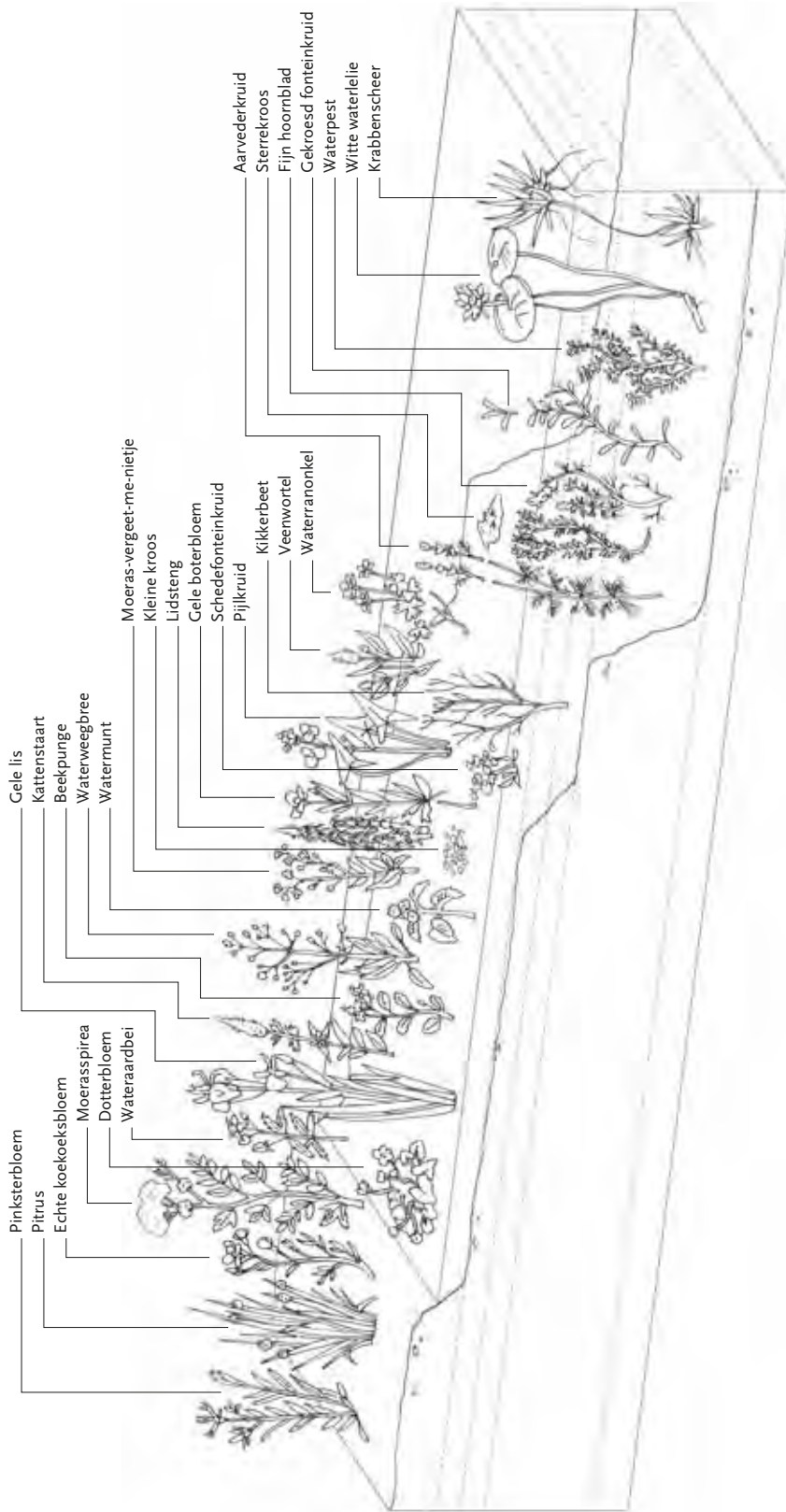
*fliculoides*) soms massaal voor. Ze vormen dan dikke tapijten op het wateroppervlak en schermen zo het zonlicht af. Dit heeft een negatieve invloed op de ondergedoken planten en de waterfauna.

Tabel III.42: Enkele drijvende soorten.

In de bodem wortelende drijvende soorten		Niet in de bodem wortelende drijvende soorten	
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Nuphar lutea</i>	Gele plomp	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Kikkerbeet
<i>Nymphaea</i> spp. ( <i>N. alba</i> )	Waterlelie, Witte waterlelie	<i>Lemna minor</i>	Klein kroos
<i>Potamogeton natans</i>	Drijvend fonteinkruid	<i>Stratiotes aloides</i>	Krabbenscheer

**Oever- en moerasplanten** komen met hun stengels en bladeren grotendeels boven het wateroppervlak uit (helofyten). **Oeverplanten** staan meestal met hun wortels en een gedeelte van de stengel in het water. Het zijn bijvoorbeeld Gele lis (*Iris pseudoacorus*), Grote waterweegbree (*Alisma plantago-aquatica*), de verschillende soorten lisdodde, egelskop (*Sparganium* spp.), Riet (*Phragmites australis*). Riet is de meest voorkomende oeverplant en wordt over de hele wereld teruggevonden. Met zijn kruipende rhizomen kan hij enorme oppervlakten bedekken. **Moerasplanten** hoeven niet permanent in het water te staan. Ze groeien ook op de droge oever, maar verdragen tijdelijke overstroming. Bekende soorten zijn Koninginnenkruid (*Eupatorium cannabinum*), Kattenstaart (*Lythrum salicaria*), Moeraspirea (*Filipendula ulmaria*), Watermunt (*Mentha aquatica*), Moerasvergeet-mij-nietje (*Myosotis scorpioides*), Pinksterbloem (*Cardamine pratensis*), Dotterbloem (*Caltha palustris*), Echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*)... Een scherpe grens tussen beide valt moeilijk te trekken (Stubbe *et al.* 2006). De meeste soorten hebben een beperkt bereik waarin ze voorkomen. Op verschillende dieptes komen dus andere soorten voor (figuur III.67). In zones met fluctuerend waterniveau komt dikwijls Stijve zegge (*Carex elata*) voor.





Figuur III.67. Schematische voorstelling van de waterdiepte waarop enkele veelgebruikte water- en oeverplanten goed gedijen (Stubbe *et al.* 2006).

Daarnaast komen ook wieren of **algen** voor, doorgaans zeer kleine eencellige of meercellige organismen die ook chlorofyl hebben en aan fotosynthese doen. Het zijn echter geen echte bloemplanten. Ze zweven in het water en zijn belangrijke producenten van zuurstof. Ze vormen de voedselbasis van veel aquatische voedselketens. In erg grote dichtheden, zogenaamde algenbloei, kunnen algen het water verkleuren en andere organismen in de problemen brengen.

## 2.2 Kenmerken van planten van natte groenhabitats

Waterminnende planten hebben gespecialiseerde **levensvormen**. De ondergedoken en drijvende waterplanten behoren tot de **hydrofyten**. Ze kunnen al dan niet in de bodem wortelen. Ondergedoken planten hebben dikwijls zachte, veerachtige bladeren op zachte takken en vormen dikwijls hun bloemen boven of op het wateroppervlak (vb. Waterviolier (*Hottonia palustris*)). Hun overwinteringsknoppen zitten onder het waterniveau (Raunkiaer 1934).

Oeverplanten behoren tot de **helofyten**. Hun onderste delen (wortel en deeltje van de stengel) zijn ondergedoken, maar hun bladeren en bloemen steken boven het water uit (vb. Riet). Hun overwinteringsknoppen bevinden zich onder het waterniveau. Hoog op de oevers groeien ook planten die houden van natte standplaatsen, maar waarvan de overwinteringsknoppen boven het waterniveau blijven (vb. Groot hoefblad (*Petasites hybridus*)).

Waterminnende planten hebben vaak **aërenchym** in hun stengels. Dit levend weefsel laat toe dat er voldoende zuurstof bij de onderwatergedeelten van de plant geraakt.



Figuur III.68: Waternanonkel komt voor in stromend water. Hij zit stevig verankerd in de bodem om te vermijden dat hij meegesleurd wordt door de stroming.

Soorten die in de bodem wortelen hebben meestal grote, stevige **ondergrondse delen**. Waterverzadigde bodems zijn dikwijls zacht en de ondergrondse delen moeten sterk genoeg zijn om de planten op hun plaats te houden. Ze moeten in stromend water de stroming en eventuele golfslag weerstaan

en in stilstaand water soms sterke wind (figuur III.68). De ondergrondse delen kunnen bestaan uit een stengel die onder het bodemoppervlak horizontaal groeit en wortels heeft aan de knopen van die stengel (rhizoom). Dit is bijvoorbeeld het geval bij waterlelies en Riet (*Phragmites australis*). Andere soorten zoals Grote waterweegbree (*Alisma plantago-aquatica*) en Pijlkruid (*Sagittaria sagittifolia*) bezitten een verticaal groeiende en verdikte stengel met vele wortels. Soorten die niet in de bodem wortelen hebben dikwijls ook wortels, maar die hangen vrij in het water. Deze soorten komen enkel in stilstaand water voor. Oeverplanten hebben altijd voldoende water voorhanden om te groeien. Als ook nog volop voedsel aanwezig is, kunnen ze zich ontwikkelen tot imposante planten met grote **bladeren**, denk bijvoorbeeld aan Groot hoefblad (*Petasites hybridus*) en Schildblad (*Darmera peltata*) en *Gunnera manicata* met bladeren tot 2 m diameter (figuur III.69). Daarnaast is er ook een grote groep helofyten met grasachtige bladeren (vb. Hangende zegge (*Carex pendula*)) of met eerder zwaard-, lepel- of pijlvormige bladeren (vb. Gele lis (*Iris pseudoacorus*), Pijlkruid (*Sagittaria sagittifolia*)). In stromend water verdedigen planten zich tegen de waterstroming door dunne, draadvormige bladeren te ontwikkelen (vb. sommige waterranonkels). Dikwijls ontwikkelen soorten in stilstaand en stromend water een andere habitus.

Een aantal soorten kunnen in water van verschillende diepte voorkomen en vertonen **andere fenotypische kenmerken al naargelang de diepte** (vb. Klein sterrenkroos (*Callitriche palustris*), Naaldkruid (*Crassula recurva*), Lidsteng (*Hippuris vulgaris*), Waterviolier (*Hottonia palustris*), Egelskop (*Sparganium* spp.)). 'Landtypes' ontwikkelen stevige, opgaande stengels; 'onderwatertypes' ontwikkelen zachte, veerachtige bladeren op zachte takken om het oppervlak voor gasuitwisseling groter te maken (Kircher 2004).



Figuur III.69: Veel oeverplanten kunnen grote bladeren ontwikkelen omdat er water en voedsel in overvloed is (vb. Groot hoefblad (*Petasites hybridus*)). Ze ontwikkelen een competitieve plantenstrategie (C-planten). Andere oeverplanten worden gekenmerkt door grasachtige bladeren, zoals bijvoorbeeld Hangende zegge (*Carex pendula*) (links), een soort die van nature in bronbossen kan voorkomen (Westpark, München, Duitsland).

De meeste planten van natte standplaatsen **starten hun groeiseizoen relatief laat** omdat het langer duurt voor de bodem opgewarmd is (Kircher 2004). Om de bloeiperiode van beplantingen van natte standplaatsen te verlengen, kan gebruik gemaakt worden van de weinige soorten die wel al in het vroege voorjaar opkomen zoals Gewone dotterbloem (*Caltha palustris*). In vochtige graslanden komen de vroegbloeiende Pinksterboem (*Cardamine pratensis*) en Slanke sleutelbloem (*Primula elatior*) evenals voorjaarsbloeiende bollen zoals Zomerklokje (*Leucojum aestivum*) en Kievitsbloem (*Fritillaria meleagris*) voor. Deze soorten verdragen geen permanent natte bodem.

De **verbreiding** van hydrofyten en helofyten is sterk verschillend. Helofyten kunnen via het water, de wind en dieren verbreid worden. Waterplanten verbreiden zich meestal heel gemakkelijk vegetatief via rhizomen of spruiten. Delen van deze planten en hun zaden of vruchten blijven vaak lang drijven en worden op die manier via de waterstroming verspreid. Vooral voor water- en oeverplanten is er extra waakzaamheid geboden met betrekking tot het invasiviteitsprobleem. Wanneer dergelijke soorten zich invasief gaan gedragen, zijn ze heel moeilijk te bestrijden omdat elk stukje plant dat achterblijft of verplaatst wordt, kan uitgroeien tot een nieuwe plant. Een bijkomend probleem is dat zaden en (delen van) waterplanten soms aan de poten van vogels blijven hangen en zo in andere waterlopen of waterpartijen kunnen terecht komen en ook daar voor problemen zorgen. De economische schade en natuurschade die reeds geleden werd door invasieve waterplanten is enorm. In bijlage 3 staat meer informatie over dit thema.

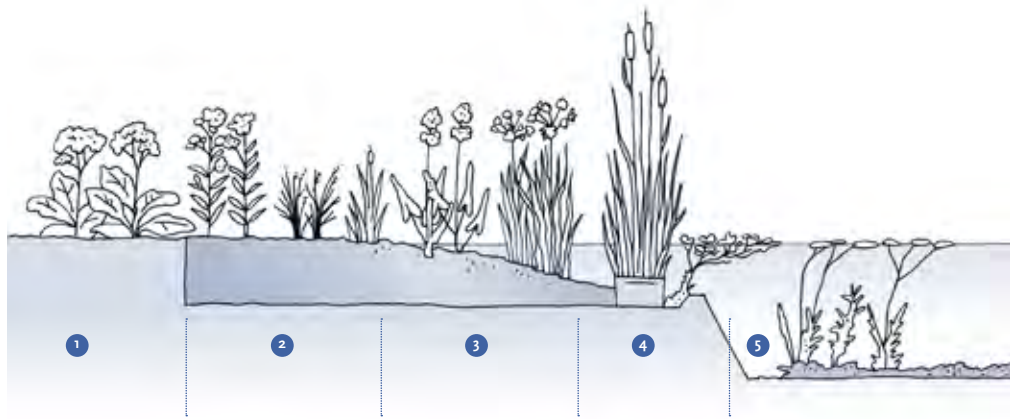
### 3 Natte groenhabitats in openbaar groen

Natte milieus in openbaar groen zijn dikwijls sterk beeldbepalend en kunnen uitstekende voorbeelden zijn van **multifunctionele groenelementen**. Hun belevings- en natuurwaarde zijn dikwijls groot. Ze hebben dikwijls ook cultuurhistorische en landschappelijke waarde (figuur III.70). Ook binnen het kader van integraal waterbeheer spelen deze wetlands, zoals ze in het Engels worden genoemd, een belangrijke rol: ze vormen niet enkel tijdelijke wateropslagplaatsen, ze vormen ook biologische filters die grijs water dat van gebouwen of wegen komt, filtert voor het in waterlopen terecht komt. Meer informatie over de functie en de toepassing van stilstaand en stromend water in openbaar groen is te vinden in het Technische Vademecum Water (ANB 2004).








Figuur III.70: Waterelementen hebben een hoge belevings- en natuurwaarde. In het natuurontwikkelingspark De Groen Long (Kuurne) komen spontaan Waterviolier (*Hottonia palustris*) en Kikkerbeet (*Hydrocharis morsus-ranae*) voor (foto: Fris in het Landschap).

Natte groenhabitats in openbaar groen kunnen zeer verschillend zijn en verschillende indelingen zijn mogelijk: stromende en stilstaande wateren, permanent natte standplaatsen en wisselnatte standplaatsen, natuurlijke en kunstmatige waterpartijen, open water en verlandingsbegroeiingen... Om de verschillende toepassingen van kruidachtigen in en rond water te bespreken, hanteren we in dit vademecum een **indeling op basis van de waterdiepte** (figuur III.71). Dezelfde indeling wordt gewoonlijk ook weergegeven op plantenlabels van plantgoed voor water en oevers. Naast de bespreking van beplantingen van moerassen en water aan de hand van deze **vegetatiezones**, worden ook nog een aantal specifieke toepassingen van water- en oeverplanten toegelicht. Het gaat om beplantingen van wadi's en andere wisselnatte standplaatsen, het gebruik van beplantingen om water te zuiveren en de realisatie van drijvende eilanden (tabel III.43).



Figuur III.71: Vegetatiezonering in een kunstmatige waterpartij. Zone 1: Niet-waterverzadigde bodem die niet in verbinding staat met de waterpartij. Zone 2: Moeraszone – Waterverzadigde bodem die weinig onder water komt te staan. Zone 3: Oeverzone – Waterverzadigde bodem, waarbij de planten niet meer dan 10 cm boven of onder het waterpeil staan. Zone 4: Ondiep open water – Zone waarin de planten tot 40 cm onder het waterniveau staan. Zone 5: Diep open water – Zone waarin de planten meer dan 40 cm diep in het water staan. In zone 2 en 3 (moeras- en oeverplanten) komen enkel helofyten voor. In zone 3 en 4 kunnen zowel helofyten als hydrofyten voorkomen (Kircher 2004).

Tabel III.43: Overzicht van de toepassingsmogelijkheden van kruidachtigen in natte groenhabitats.

Eindbeeld	Omschrijving	Verwijzing
Zone 1 – Externe rand – niet-waterverzadigde bodem		
	<p>Zone 1 valt buiten de afboording van kunstmatige waterpartijen. Beplantingen van zone 1 hebben eigenlijk niets met natte groenhabitats te maken. Toch worden ze hier behandeld, omdat de plantkeuze in zone 1 invloed heeft op de totaalervaring van het waterelement.</p>	III-E5
Zone 2 – Moeraszone – waterverzadigde bodem die weinig tot niet overstromt		
	<p>Nat grasland (matig voedselrijk)</p> <p>Begroeiing op natte en zeer natte (alluviale) gronden</p> <p>Bodem staat zelden onder water</p> <p>(foto: Fris in het Landschap)</p>	III-E6
	<p>Natte ruigte (voedselrijk)</p> <p>Verlandingsbegroeiing in voedselrijk (eutroof) water</p> <p>Bodem staat soms onder water</p> <p>(foto: Arie Koster)</p>	III-E6
	<p>Bloemenmassief (voedselrijk)</p> <p>Beplanting met cultureelrijke uitstraling op (matig) voedselrijke, natte en tijdelijk waterverzadigde standplaatsen.</p> <p>(foto: Arie Koster)</p>	III-E6
	<p>Broekbos</p> <p>Broekbossen groeien op waterverzadigde bodems. In hun ondergroei komen schaduwtolerante oever- en moerassoorten voor.</p>	III-E7

Zone 3 en 4 – Oeverzone – waterverzadigde bodems waarbij het waterniveau max. 40 cm diep is



Oevers worden gekenmerkt door een (grond) waterstand die hoog genoeg is om de wortels van de planten permanent nat te houden.

III-E8

Zone 5 – Planten in diep, open water



In open water komen drijvende en ondergedoken waterplanten voor.

III-E9

(foto: Arie Koster)

Wisselnatte standplaatsen (o.m. wadi's)



Wisselnatte standplaatsen staan het grootste deel van het jaar droog, maar kunnen tijdens de wintermaanden en na hevige regenval blank staan.

III-E10

(foto: Fris in het Landschap)

Drijvende planteneilanden



Drijvende eilanden kunnen gebruikt worden om waterelementen die oorspronkelijk niet voorzien waren op de ontwikkeling van een oeverbegroeiing, toch van een randbeplanting te voorzien.

III-E11

Helofytenfilters (zuiveringsmoeras)



Helofytenfilters bestaan uit een constructie met moerasplanten (helofyten) waardoor voedselrijk water gestuurd wordt. De planten halen grote hoeveelheden voedingsstoffen uit het water waardoor het water dat uit het systeem stroomt voedselarmer is dan het water dat instroomde

III-E12

(Grimminge, foto: Seghers Eco Plant).

## 4 Algemene richtlijnen voor ontwerp, aanleg en beheer

### Ontwerp

In zeer natte groenhabitats en in de buurt van waterlopen, valt de keuze doorgaans op **dynamische beplantingsconcepten** en dikwijls ook op meer natuurlijke beplantingen waar spontane processen een aanzienlijke plaats krijgen. Dit is deels ingegeven door praktische redenen: het beheer van beplantingen op natte bodems is niet gemakkelijk. Daarnaast hebben veel waterpartijen een natuurlijke uitstraling en past een natuurlijk ogende begroeiing daar beter bij.

Het gebruik van uitheemse soorten moet in de nabijheid van water zeer kritisch bekeken worden omdat de **risico's op snelle verspreiding van invasieve soorten zeer groot zijn**.

### Aanleg

Veel beplantingen van natte groenhabitats ontwikkelen zich spontaan tot bloemrijke beplantingen als er voldoende zaadbronnen in de buurt aanwezig zijn. Wanneer van een kale bodem vertrokken wordt, zullen eerst pioniersoorten voorkomen. De pionierfase kan in voedselarme situaties lang aanhouden, terwijl op voedselrijkere bodems al na een jaar een gesloten oeverbegroeiing gevormd kan zijn. Eventueel kunnen planten(delen) of zaad uit naburige sites aangevoerd worden. Rhizomen van in de bodem wortelende soorten kunnen verzameld worden wanneer slib geruimd wordt. Veel oever- en waterplanten kunnen gemakkelijk verplant worden op voorwaarde dat de plantenwortels niet uitdrogen. Voor specifieke aanlegtechnieken voor waterplanten verwijzen we naar deel II.

### Verlandingsproces terugdraaien

(Bron: ANB 2004)

Verlanding is een normaal proces in stilstaand **water** (zie hoger). Verlanding begint met een geleidelijke opstapeling van dood organisch materiaal en slib op de bodem van de waterpartij (verder als slib aangeduid). De reden van opstapeling is de beperkte beschikbaarheid van zuurstof. Slib wordt gevormd door onverteerd organisch materiaal. Hoe minder zuurstof in het water, hoe meer slibvorming. Om **slibopstapeling te vertragen**, moet het zelfreinigend vermogen van de poel of vijver geoptimaliseerd worden. Het belangrijkste is zorgen dat er voldoende zuurstof in het water zit. Dit kan door de gasuitwisseling tussen het water en de lucht te verbeteren door meer beweging in het water te krijgen (vb. door windwerking, een hogere stroomsnelheid en in vijvers door het gebruik van fontein, pompen, beluchters...). Ook de aanwezigheid van plantengroei (in het bijzonder van ondergedoken zuurstofplanten) komt het zuurstofgehalte in het water ten goede. Eventueel kunnen zachthellende oevers of plas- en drasbermen worden aangelegd. Tot slot kan het helpen om de bodemoppervlakte van stilstaande wateren te vergroten door het inbrengen van vb. stortstenen of schanskorven. Het zelfreinigend vermogen van water wordt immers vooral geregeld door het bacteriële bodemleven. Meer informatie over het gezond houden van het watersysteem is te vinden in het Technisch Vademecum Water (ANB 2004).

Om het verlandingsproces een halt toe te roepen of terug te draaien, moet het **slib verwijderd** worden. Hierbij moet er afgegraven worden tot op de oorspronkelijke minerale bodem. Het oorspronkelijke



profiel (hellingsgraad en vorm) moet behouden blijven. Om de levensgemeenschappen in de poel niet helemaal uit evenwicht te brengen, kan er beter gefaseerd te werk worden gegaan, waarbij bijvoorbeeld gekozen wordt voor twee ruimingsbeurten in twee opeenvolgende jaren (of drie in drie opeenvolgende jaren) (Koster 2001). Op die manier kunnen de aanwezige soorten in de gespaarde zones de uitgegraven zone herkoloniseren. Dit is niet alleen voor dieren, maar ook voor planten belangrijk. Veel soorten hebben een zaadbank die zich in de sliblaag bevindt. Eventueel kunnen aanwezige waterplanten tijdelijk in depot gezet worden. De ruiming gebeurt het best in de vroege herfst (september/oktober). De planten hebben op dat ogenblik al zaad gezet en de dieren zijn nog actief genoeg om zich te kunnen verplaatsen. Bovendien is de waterstand op dat ogenblik gewoonlijk het laagst en is de draagkracht van de omliggende bodem het grootst. Na de ruiming blijft het slib drie dagen tot twee weken op de oever liggen om het water te laten weglekken en dieren de kans te geven terug te keren naar de waterpartij. De ruiming kan gebeuren vanaf de oever met een graafmachine met dieptesensoren of eventueel, bij grote wateroppervlakten, vanop het water. Bij werken vanop de oever moet bodemverdichting vermeden worden door bijvoorbeeld gebruik te maken van aangepaste bodemplaten, rupsbanden of lagedrukbanden.

Het ruimen van slib moet beschouwd worden als een omvormingsmaatregel. De ingreep is zwaar en de afvoer van het slib is dikwijls duur. Na ruiming moet het beheer erop gericht zijn toekomstige ruiming te vermijden (zgn. kruidruiming).

## Maaibeheer van moeras- en oeverbegroeiingen

Het maaibeheer bepaalt de ontwikkeling van de beplanting. Moeras- en oeverplantenvegetaties die permanent of tijdelijk onder water staan, kunnen zichzelf lang in stand houden, zowel in stilstand als in stromend water. In natuurreservaten vergen dergelijke beplantingen weinig beheer. In openbaar groen worden ze echter dikwijls frequent gemaaid. Dit kan gebeuren omwille van verschillende redenen (ANB 2004):

- **Esthetische redenen:** gedurende de herfst, winter en vroege lente vormen moerasvegetaties dikwijls een dik pak strooisel wat omwille van esthetische redenen soms niet gewenst is.
- **Oeververdediging:** dikwijls worden oeverplanten zoals Riet en zegges als oeververdediging ingebracht. De oeververdediging is afhankelijk van hun vitaliteit. Bij een lage beheerfrequentie zal verruiging optreden en zal hun vitaliteit achteruit gaan. Riet met een oeververdedigende functie wordt bij voorkeur in de winter gemaaid (zie verder).
- **Verschraling:** worden moerasvegetaties niet gemaaid en het maaisel niet afgevoerd, dan zullen via het strooisel dat elke winter wordt gevormd, de nutriënten die de planten uit het water opnamen weer aan de bodem worden afgegeven. Soorten zoals Riet (*Phragmites australis*), Kleine en Grote lisdodde (*Typha angustifolia* en *T. latifolia*) nemen veel nutriënten op. Worden ze niet gemaaid en afgevoerd dan treedt er verruiging op met een daling van de totale diversiteit aan kruidachtige planten. Ook gaat hun vitaliteit achteruit. Om voedingsstoffen af te voeren, moet Riet in de zomer worden gemaaid (dit gaat wel ten koste van de vitaliteit van het gewas). Als de watertafel dan tijdelijk onder het maaiveld valt, ontwikkelt rietland zich tot een bloemrijk nat grasland (met o.m. Pinksterbloem (*Cardamine pratensis*), Dotterbloem (*Caltha palustris*), Echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*)). Bij maaien in de winter worden zeer weinig voedingsstoffen afgevoerd (in hoofdzaak dood materiaal). Dat is dus niet goed voor de ontwikkeling van de diversiteit aan kruidachtigen.

Net zoals bij beplantingen in andere groenhabitats is continuïteit in het beheer belangrijk. In bestekken moet het eindbeeld goed omschreven worden en moet voor elke terreineenheid een duidelijk beheerplan worden opgesteld waarin de maaieregimes worden aangegeven.

### **Maaien van vegetaties met een oeververdedigend belang**

In het Technisch Vademecum Water wordt uitvoerig ingegaan op de ontwikkeling en het beheer van vegetaties met een oeververdedigend belang. Hierin spelen vooral Riet (*Phragmites australis*), Kleine lisdodde (*Typha angustifolia*), Grote lisdodde (*T. latifolia*) en enkele zeggesoorten (Oeverzegge (*Carex riparia*), Moeraszegge (*Carex acutiformis*) en Scherpe zegge (*Carex acuta*)) een belangrijke rol. Hieronder worden de beheerlijnen kort samengevat. Voor meer informatie verwijzen we naar het Technisch Vademecum Water (ANB 2004).

Rietvegetatie in functie van oeververdediging:

- Jaarlijks gefaseerd maaien in de periode november-maart;
- 10 cm boven de waterlijn maaien (gemaaide rietstengels onder water sterven af);
- Afvoeren van het maaisel (hooien of composteren en gebruiken binnen andere groenvoorzieningen in de directe buurt).

Bij brede oeverbegroeiingen met veel Riet, kan het nodig zijn verlanding tegen te gaan om de oeververdediging in stand te houden. De verlandingszone moet dan om de 6-8 jaar afgegraven worden (oktober-half november). Dit gebeurt eveneens het best gefaseerd en vlak na het maaien om de verstoring beperkt te houden (Boer & Schils 1993).

Zeggevegetatie in functie van oeververdediging:

- Jaarlijks maaien in juli of augustus;
- Afvoeren van het maaisel (hooien of composteren en gebruiken binnen andere groenvoorzieningen in de directe buurt).

### **Maaien van natte bloemrijke graslanden en ruigten**

Natte graslanden:

- Jaarlijks maaien in juli-september;
- Afvoeren van het maaisel (hooien of composteren en gebruiken binnen andere groenvoorzieningen in de directe buurt).

Natte ruigten:

- Elke 2-3 jaar maaien in september tot november (aanbeveling: gefaseerd werken);
- Afvoeren van het maaisel (hooien of composteren en gebruiken binnen andere groenvoorzieningen in de directe buurt).

### **Machinegebruik**

Bij maaien op natte bodems moet men extra aandachtig zijn voor bodemverdichting. Het maaien moet het liefst gebeuren met een (motor)zeis of andere aangepaste machines. Op bodems met wat betere draagkracht kan een maaibalk gebruikt worden. Er bestaan ook machines die speciaal ontworpen werden voor gebruik op nat terrein. Ze hebben rupsbanden en een hydraulische vering die een zeer lage bodemdruk uitoefenen.

## Beheer van ondergedoken en drijvende waterplanten

(bron: ANB 2004)

Ondergedoken planten kunnen in voedselrijk water voor problemen zorgen. Vooral soorten met een hoge biomassa onder water zoals Brede waterpest (*Elodea canadensis*) en Grof hoornblad (*Ceratophyllum demersum*) kunnen problematisch zijn. In voedselrijk water kan de ontwikkelde biomassa zo groot worden dat de planten aan de oppervlakte komen en een grote hoeveelheid afstervend materiaal leveren. Hierdoor daalt de zuurstofbeschikbaarheid in het water met een massale vissterfte tot gevolg. In stromend water kunnen grote hoeveelheden planten de doorstroming zo sterk belemmeren dat doorvaart onmogelijk wordt. Planten met drijvende bladeren hebben veel minder invloed op de waterdoorstroming. Ze kunnen zelfs de doorstroming onrechtstreeks verbeteren. Met hun bladeren schermen ze licht af van de onderliggende watermassa waardoor ondergedoken waterplanten minder kansen krijgen. Drijvende waterplanten vormen zelden een probleem (op enkele uitheemse invasieve soorten na).

Maaien met afvoer van het materiaal zorgt voor afvoer van biomassa (en ook van nutriënten). Maaien van ondergedoken en drijvende waterplanten gebeurt met een maaiboot. Die heeft horizontale en verticale maaibalken en is voorzien van een transportband die het maaisel in de boot of in een drijvende bak opvangt. In principe wordt er gemaaid op enkele cm hoogte boven de waterbodem. Het niet beschadigen van de bodem is belangrijk, omdat bij het raken van de bodem zoveel slib opwarrelt dat de vegetatie van de waterpartij jarenlang uit evenwicht kan zijn. Het gebruik van sleepmessenboten (de veegmethode waarbij over de bodem gesleept wordt) is absoluut af te raden omwille van de bodemverstoring.

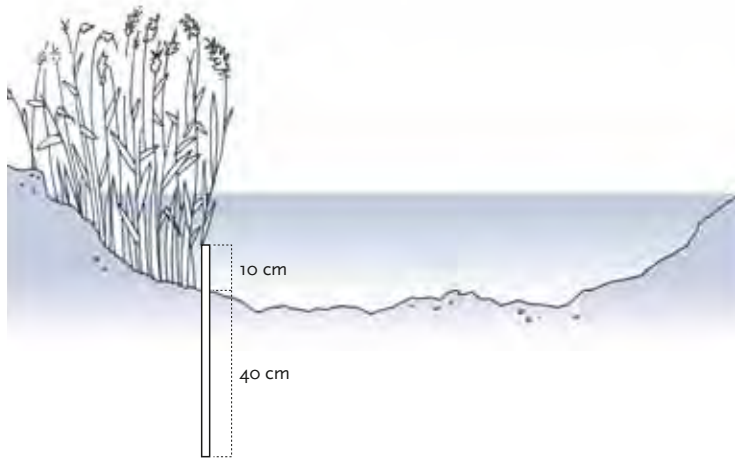
Omdat bij ondergedoken en drijvende waterplanten elk stukje afgebroken plant of zaad al snel voor nieuwe planten zorgt, worden de planten op bovenstaande manier niet definitief verwijderd. Als definitieve verwijdering noodzakelijk is, moet gebruik gemaakt worden van een verzwaard visnet. Omdat veel fauna met dergelijke netten weggevangen wordt, wordt het gebruik ervan beter beperkt tot de strijd tegen pestsoorten.

## Beheer van ongewenste soorten in natte groenhabitats

In **nieuwe aanplantingen** kunnen volgende, meestal kortlevende, soorten (zgn. ruderaal plantenstrategie) spontaan optreden: Greppelrus (*Juncus bufonius*), Veerdeligtandzaad (*Bidens tripartita*), Rosse vossenstaart (*Alopecurus aequalis*), Blaartrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*), Basterdweederik (*Epilobium* spp.). Dergelijke soorten vormen gewoonlijk persistente zaadbanken. Hierdoor kunnen ze lang afwezig blijven en dan plots, wanneer de bodem verstoord wordt – bijvoorbeeld bij een nieuwe aanleg – de kop weer opsteken. Ze verdwijnen van zodra de beplanting gesloten is en blijft. Daarom zijn deze soorten niet als problematisch te beschouwen. Indien ze ongewenst zijn, moet vermeden worden dat de zaadbank van deze pioniersoorten verder wordt aangevuld. Daarom worden ze het best voor de zaadrijping gemaaid (maaisel verwijderen).

Sterk **competitieve soorten** zoals Hennegras (*Calamagrostis canescens*), Riet (*Phragmites australis*), Kleine en Grote lisdodde (*Typha angustifolia* resp. *T. latifolia*) zijn de wortelonkruiden van natte groenhabitats. Veel moeras- en waterplanten kunnen hun populatie sterk uitbreiden door klonale voortplanting via fragmentatie van hun wortelstokken en zijdelingse uitgroei. Ze zijn concurrentiekrachtig en hebben de neiging om uit te groeien tot monospecifieke vegetaties. In ondiep water kan de hele waterpartij in een mum van tijd dichtgroeien. Wil men ze verwijderen, dan moeten ook de

rhizomen worden aangepakt. Dit is echter niet gemakkelijk omdat die zich onder water bevinden. Bij het verwijderen van de rhizomen wordt de bodem opgewoeld en verstoord, wat ongunstig is en bijgevolg afgeraden wordt. Voor sommige soorten kan het maaien onder de waterlijn een oplossing zijn (o.m. bij Riet, Kleine en Grote lisdodde en Pitrus (*Juncus effusus*)). Het dichtgroeien van open water gebeurt niet (of toch zeer traag) als het water diep genoeg is. Riet en lisdodde kunnen doorgaans niet meer groeien in water van meer dan 1 m diep. Mattenbies tolereert nog een grotere waterdiepte. Eventueel kan bij de (her)inrichting van waterpartijen een scherm geplaatst worden in de bodem om te vermijden dat de wortelstokken van de planten zich verder verbreiden (figuur III.72). Voor meer informatie hierover verwijzen we naar het Technisch Vademecum Water (ANB 2004). Het beheer van **invasieve soorten** wordt behandeld in II-D4.2.



Figuur III.72: Plaatsing van een scherm in de waterbodem vermijdt ondergrondse uitbreiding van de wortelstokken. Het scherm moet minstens 40 cm in de waterbodem zitten.



## 5 Externe randen (zone 1)

Externe randen (zone 1) zijn beplantingen die buiten de afboording van kunstmatige waterpartijen vallen. Ze hebben dus eigenlijk niets met natte groenhabitats te maken. Toch worden ze hier kort behandeld, omdat ze de totaalervaring van het watelement beïnvloeden en regelmatig toegepast worden.

De rand tussen kunstmatige waterelementen en hun omgeving is dikwijls zeer scherp. Het waterelement wordt gekenmerkt door een met water verzadigde bodem (met open water en/of een oeverbeplanting of moerasbeplanting). Aan de andere kant (zone 1) is de bodem niet waterverzadigd. Hier groeien planten die helemaal onafhankelijk zijn van het waterelement. Om het waterelement aansluiting te laten vinden bij de omgeving, is het belangrijk om in zone 1 planten te kiezen die qua uitzicht lijken op water- en oeverplanten (tabel III.44). Vooral soorten met grote bladeren of met zwaardvormige of lijnvormige bladeren komen hiervoor in aanmerking. Deze lijken het sterkst op planten van natte standplaatsen. Een lavendel op de oever van een kunstmatige waterpartij is echt geen gezicht. Het grijze blad van lavendel is immers een aanpassing aan droge omstandigheden. Deze droge uitstraling strookt niet met het beeld van het water.

Tabel III.44: Soorten die qua uitzicht aanleunen bij oeverplanten en gebruikt kunnen worden in een beplanting op relatief droge standplaatsen naast kunstmatige waterelementen (Kircher 2004).

Voedselrijke bodem		Voedselarme bodem	
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Hemerocallis</i> spp.	Daglelie	<i>Anthericum liliago</i>	Grote graslelie
<i>Hosta</i> spp.		<i>Briza media</i>	Beventjes
<i>Iris sibirica</i>	Zwaardiris	<i>Sesleria</i> spp.	Blauwgras
<i>Liatis spicata</i>	Lampenpoetser		
<i>Miscanthus</i> spp.			



## 6 **Moerassen met bloemrijke graslanden, ruigten en bloemenmassieven (zone 2)**

Op voedselrijke, natte plekken die niet permanent onder water staan, kunnen bloemrijke graslanden, ruigten en bloemenmassieven gerealiseerd worden.

Moerassen zijn zones waarin het water zich gedurende het grootste deel van het jaar zeer nabij het maaiveld bevindt<sup>25</sup>. Ze staan al dan niet in verbinding met open water en komen vooral voor in laaggelegen gebieden zoals een depressie in het landschap of een verlande open waterpartij (Stubbe *et al.* 2008) of op alluviale (veelal kom)gronden. Moerasplanten zijn typisch voor drasbermen.

Moerasbepantingen zijn zeer verscheiden en vormen een onderdeel van de verlanding van open water. Afhankelijk van het beheer, de variabiliteit van de grondwaterstand, de voedselrijkdom en de pH (en dus van het substraat en de oorsprong van het water – neerslagwater, grondwater, oppervlaktewater) komen soorten van venen, natte graslanden, natte ruigten of broekbossen voor. Venen zijn uitermate zeldzaam in openbaar groen. Er wordt hier niet verder op ingegaan.

### Pioniersoorten op matig voedselrijke, natte bodem

Wanneer van kale grond vertrokken wordt, zullen pioniersoorten als eerste de modder koloniseren. Op (matig) voedselrijke plekken kunnen volgende soorten opduiken: Blaartrekkende boterbloem (*Ranunculus sceleratus*), Beekpunge (*Veronica beccabunga*), Moerasandijvie (*Senecio congestus*), Slanke waterkers (*Nasturtium microphyllum*), Zomprus (*Juncus articulatus*) en Zompvergeet-mijnietje (*Myosotis cespitosa*). De modder is ook in trek bij zeer veel insecten. De pionierfase kan in voedselarme situaties lang aanhouden, terwijl op voedselrijkere bodems al na een jaar een gesloten moerasbegroeiing gevormd kan zijn. Hieronder worden de verschillende moerasbegroeiingen kort toegelicht. Meer uitleg over aanleg en beheer is te vinden in II-C3.4 en III-E4.

### Natte, bloemrijke graslanden

#### Geschiede uitgangssituatie

Op plekken waar de grond slechts gedurende korte tijd overstroomt kunnen natte bloemenweiden gerealiseerd worden. Hier komen veel mooie, inheemse soorten voor (tabel III.45). Dezelfde soorten komen ook voor op de hoger gelegen delen van oevers van stilstaande en stromende wateren en in drasbermen.

#### Plantenkeuze

Op matig voedselrijke bodems komen soorten voor zoals Dotterbloem (*Caltha palustris*), Echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*) en Pinksterbloem (*Cardamine pratensis*) (tabel III.45). Op hypertrofe standplaatsen kunnen geen gevarieerde graslanden ontstaan en nemen competitieve soorten zoals Liesgras (*Glyceria maxima*) of Rietgras (*Phalaris arundinacea*) dikwijls de overhand. Natte graslanden op voedselarme natte standplaatsen zijn zeer mooi, maar uiterst zeldzaam in openbaar groen. Op voedselarme, kalkarme bodems kunnen soorten voorkomen uit hoogvenen, vochtige heiden en blauwgraslanden; op kalkrijke bodems soorten van kalkrijke duinvalleien.

<sup>25</sup> Zones die tijdens de zomer droog staan maar jaarlijks in de winter onder water staan door hoge grondwaterstanden of overstromingen worden niet tot de moerassen gerekend maar tot de wisselnatte standplaatsen (Stubbe *et al.* 2008).



## Aanleg

Een bestaande ruigtekruidenbegroeiing kan door jaarlijks maaibeheer met afvoer van het maaisel omgevormd worden tot een bloemrijk nat grasland. Wanneer vertrokken wordt van een kale bodem kunnen ingezaaide natte graslanden prachtige resultaten opleveren (figuur III.73).



Figuur III.73: Nadat de bovenste vruchtbare laag werd afgevoerd, werd dit natte perceel ingezaaid met een bloemenweidemengsel. Echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*) en Grote ratelaar (*Rhinanthus angustifolius*) zijn massaal aanwezig (Sint-Baafskouterpark, De Prettige Wildernis, Gent, foto: Fris in het Landschap).

## Beheer

Op plekken waar de grond nauwelijks overstroomt, kan door een **jaarlijks maaibeheer** (juli tot september) een soortenrijk en gevarieerd grasland ontwikkeld en in stand gehouden worden. In voedselarme milieus (venen) wordt in het najaar gemaaid. Afhankelijk van de voedselrijkdom van de bodem, kan het nodig zijn om twee maaibeurten in te voeren (een eerste omstreeks eind juni/begin juli, een tweede in september).

Tabel III.45: Graslandsoorten voor natte bodems (Londo & den Hengst 1993). Soorten die ingezaaid moeten worden, staan aangeduid met \*.

Mesotrofe, kalkrijke bodem		Voedselrijke bodem	
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Carex flacca</i> *	Zeegroene zegge	<i>Caltha palustris</i>	Dotterbloem
<i>Centaureum erythraea</i> *	Echt duizendguldenkruid	<i>Cardamine pratensis</i>	Pinksterbloem
<i>Dactylorhiza praetermissa</i> *	Rietorchis	<i>Fritillaria meleagris</i>	Kievitsbloem
<i>Dactylorhiza majalis</i> *	Brede orchis	<i>Leucojum aestivum</i>	Zomerklokje
<i>Lythrum salicaria</i>	Grote kattenstaart	<i>Lotus pedunculatus</i>	Moerasrolklaver
<i>Mentha aquatica</i>	Watermunt	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Echte koekoeksbloem
<i>Rhinanthus angustifolius</i> *	Grote ratelaar	<i>Mentha aquatica</i>	Watermunt
		<i>Persicaria bistorta</i>	Adderwortel
		<i>Saxifraga granulata</i>	Knolsteenbreek
		<i>Symphytum officinale</i>	Gewone smeerwortel

## Natte, bloemrijke ruigten

### Geschiedte uitgangssituatie

Natte bloemrijke ruigten ontstaan vooral op voedselrijke en/of kalkrijke bodems.

### Plantenkeuze

Moerasspirearuigten ontstaan spontaan wanneer dottergraslanden niet meer gemaaid worden. Enkele kenmerkende soorten met opvallende bloemen zijn: Moerasspirea (*Filipendula ulmaria*), Echte valeriaan (*Valeriana repens*), Gewone engelwortel (*Angelica sylvestris*), Kattenstaart (*Lythrum salicaria*), Gewone smeewortel (*Symphytum officinale*), Harig wilgenroosje (*Epilobium hirsutum*), Moesdistel (*Cirsium oleraceum*) en Poelruit (*Thalicrum flavum*). Verschillende soorten doen het zowel goed op voedselrijke als op matig voedselrijke plekken (tabel III.46). Planten van natte ruigten komen ook voor op oevers van stilstaande en stromende wateren op voorwaarde dat ze maar een korte periode van het jaar overstroomd worden (figuur III.74).



Figuur III.74: Ingezaaide Grote kattenstaart (*Lythrum salicaria*) (Baarneveld, Nederland, foto: Arie Koster).

Tabel III.46: Inheemse soorten voor bloemrijke, natte ruigten (Londo & den Hengst 1993).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Matig voedselrijk	(Zeer) voedselrijk
<i>Angelica sylvestris</i>	Gewone engelwortel		x
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Koninginnenkruid	x	x
<i>Filipendula ulmaria</i>	Moerasspirea	x	
<i>Galium palustre</i>	Moeraswalstro		x
<i>Iris pseudacorus</i>	Gele lis		x
<i>Juncus effusus</i>	Pitrus	x	x
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Grote wederik	x	
<i>Lythrum salicaria</i>	Grote kattenstaart	x	x
<i>Mentha aquatica</i>	Watermunt	x	
<i>Myosotis palustris</i>	Moerasvergeet-mij-nietje		x
<i>Pulicaria dysenterica</i>	Heelblaadjes	x	
<i>Stachys palustris</i>	Moerasandoorn	x	
<i>Symphytum officinale</i>	Gewone smeewortel		x
<i>Thalictrum flavum</i>	Poelruit	x	
<i>Typha latifolia</i>	Grote lisdodde		x
<i>Valeriana repens</i>	Echte valeriaan	x	

## Aanleg

De ruigtekruidenvegetaties ontstaan spontaan wanneer natte graslanden minder frequent gemaaid worden. Door de opeenhoping van strooisel ontstaat een voedselrijkere standplaats en winnen ruigtekruiden aan belang. Deze ruigtesoorten komen ook vaak in bloemrijke, jaarlijks gemaaide graslanden in kleine hoeveelheden voor.

Wanneer vertrokken wordt van een kale uitgangssituatie kunnen ruigtekruiden ook ingezaaid of aangeplant worden. De eerste maaibeurt moet dan uitgevoerd worden als de vegetatie voldoende hoog en gesloten is.

## Beheer

Om natte ruigten in stand te houden, moet de begroeiing om de 2-3 (uitzonderlijk 5) jaar gemaaid worden, afhankelijk van de productie. Op zeer voedselrijke standplaatsen waar veel aanvoer is van voedingsstoffen zoals in een aanspoelzone, kan zelfs jaarlijks maaien aangewezen zijn. In tabel III.47 wordt een overgangsreeks gegeven van soorten die in matig tot zeer voedselrijke standplaatsen voorkomen. Deze reeks kan gebruikt worden om het maaitijdstip en de maaifrequentie te bepalen (Londo & den Hengst 1993).

Het maaien en afvoeren van het maaisel gebeurt van september tot oktober. Dan is de (grond)waterstand meestal op zijn laagst en kan er in relatief droge omstandigheden gewerkt worden. Hoe later het maaien gebeurt, hoe minder voedingsstoffen aan het systeem worden onttrokken. De meeste ruigtekruiden zijn immers hemicryptofyten en bij deze groep worden de bovengrondse voedingsstoffen in het najaar geleidelijk aan naar de ondergrondse wortelsystemen overgebracht. De bovengrondse gedeelten sterven af, tot op de overwinteringsknoppen op het maaiveld.

**Gefaseerd** werken (in een cyclus van 2-3 jaar) is aan te raden. De hele betrokken zone wordt in twee of drie verdeeld (naargelang de omlooptijd), waarbij elk jaar een tweede of derde wordt gemaaid. De ongemaaide delen zorgen ervoor dat er voldoende dode stengels zijn waarin overwinterende insecten beschutting kunnen zoeken en overleven. Ook voor sommige zwammen zijn overblijvende stukken van belang.

Tabel III.47: Gidssoorten voor het inschatten van de voedselrijkdom van natte ruigten (Londo & den Hengst 1993).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	
<i>Peucedanum palustre</i>	Melkeppe	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Grote wederik	
<i>Filipendula ulmaria</i>	Moerasspirea	
<i>Valeriana repens</i>	Echte valeriaan	
<i>Epilobium hirsutum</i>	Harig wilgenroosje	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Koninginnenkruid	
<i>Urtica dioica</i>	Grote brandnetel	

## Bloemenmassieven op natte bodems

### Geschiede uitgangssituatie

Op natte standplaatsen waar een beplanting met veel sierwaarde en culturele uitstraling gewenst is, kunnen imposante bloemenmassieven met ruigtekruiden gerealiseerd worden.

### Ontwerp

Bloemenmassieven kunnen zowel in dynamische als statische beplantingsconcepten gerealiseerd worden. Aangezien ruigtekruiden doorgaans fors zijn en de neiging hebben grote groepen te vormen, komen ze sterk in aanmerking voor statische beplantingen zoals grote groepen beplantingen (figuur III.75). Tabel III.48 geeft een aantal veelgebruikte soorten weer met de functie die ze in een beplanting kunnen vervullen. Algemene informatie over plantgoed en de techniek van aanplant van planten in natte groenhabitats is te vinden in II-C3.4.



Figuur III.75: Koninginnenkruid (*Eupatorium cannabinum*) in een woonwijk in Breda (foto: Arie Koster).

Tabel III.48: Enkele moeras- en oeverplanten die gebruikt kunnen worden in bloemenmassieven en de functie die ze er kunnen vervullen (gewijzigd naar Van Donckelaar 2005). Gezien het risico op invasiviteit wordt hier expliciet weergegeven welke soorten inheems zijn (aangeduid met IN).

Solitair	Structuurplanten	Begeleidende planten	Bodembedekkende planten
<i>Angelica archangelica</i> <sup>IN</sup>	<i>Carex muskingumensis</i>	<i>Caltha palustris</i> <sup>IN</sup>	<i>Lotus pedunculatus</i> <sup>IN</sup>
<i>Angelica gigas</i>	<i>Filipendula ulmaria</i> <sup>IN</sup>	<i>Cardamine pratensis</i> <sup>IN</sup>	<i>Lysimachia nummularia</i> <sup>IN</sup>
<i>Carex elata</i> <sup>IN</sup>	<i>Iris laevigata</i>	<i>Lychnis flos-cuculi</i> <sup>IN</sup>	<i>Mentha aquatica</i> <sup>IN</sup>
<i>Carex pendula</i> <sup>IN</sup>	<i>Iris pseudacorus</i> <sup>IN</sup>	<i>Lysimachia thyrsoflora</i> <sup>IN</sup>	<i>Myosotis palustris</i> <sup>IN</sup>
<i>Darmera peltata</i> <sup>IN</sup>	<i>Iris sibirica</i>	<i>Mentha longifolia</i> <sup>IN</sup>	<i>Ranunculus flammula</i> <sup>IN</sup>
<i>Eupatorium cannabinum</i> <sup>IN</sup>	<i>Juncus inflexus</i> <sup>IN</sup>	<i>Polygonum bistorta</i> <sup>IN</sup>	<i>Scutellaria galericulata</i> <sup>IN</sup>
<i>Euphorbia palustris</i> <sup>IN</sup>	<i>Lysimachia vulgaris</i> <sup>IN</sup>	<i>Pulicaria dysenterica</i> <sup>IN</sup>	<i>Veronica beccabunga</i> <sup>IN</sup>
<i>Ligularia dentata</i>	<i>Lythrum salicaria</i> <sup>IN</sup>	<i>Succisella inflexa</i>	
<i>Osmunda regalis</i> <sup>IN</sup>	<i>Petasites albus</i> <sup>IN</sup>	<i>Symphytum officinale</i> <sup>IN</sup>	
	<i>Thalictrum flavum</i> <sup>IN</sup>		





## 7 Broekbossen (zone 2)

Broekbossen groeien op waterverzadigde bodems. Ze zijn zeldzaam en ecologisch zeer waardevol. Net als andere bossen kunnen ze een duidelijke gelaagdheid hebben met een boomlaag, een struiklaag en een kruidlaag.

## Natuurlijke inspiratiebron

De bosontwikkeling luidt de laatste fase in van de verlanding van een waterpartij. Broekbossen ontwikkelen spontaan tot dichte en structuurrijke begroeiingen met een boomlaag, een struiklaag en een kruidlaag. In Vlaanderen komen 2 grote types voor: Elzenbroekbos en Berken-Elzenbos (meer info in Cornelis *et al.* (2009)). **Elzenbroekbossen** ontstaan op plekken met bewegend en stilstaand water (figuur III.76). Zwarte els (*Alnus glutinosa*), een aantal wilgensoorten en eventueel ook Zachte berk (*Betula alba*) kunnen zich in ruigten vestigen op voorwaarde dat die niet gemaaid worden. Zwarte els (*Alnus glutinosa*) en wilgen slaan ook snel spontaan op in oeverbegroeiingen, ter hoogte van de oeverlijn. In meer voedselarme omstandigheden zal de Zachte berk (*Betula alba*) een belangrijkere positie in het bos innemen terwijl ook Zwarte els aanwezig blijft (Berken-Elzenbos). In voedselrijke omstandigheden zal de Zwarte els domineren (Elzenbroekbos). Typische soorten voor de kruidlaag in het Elzenbroekbos zijn o.m. Elzenzegge (*Carex elongata*, zeldzaam), Pluimzegge (*C. paniculata*), Gele lis (*Iris pseudacorus*), Bitterzoet (*Solanum dulcamara*), Wolfspoot (*Lycopus europaeus*), Gewone wederik (*Lysimachia vulgaris*), varens (vb. Moerasvaren (*Thelypteris palustris*), Kamvaren (*Dryopteris cristata*), Wijfjesvaren (*Athyrium filix-femina*)) en eventueel Slangenwortel (*Calla palustris*).

In meer voedselarme condities ontstaan **Berken-Elzenbossen** (ook wel eens Elzen-Berkenbroekbos genoemd). De productiviteit van deze bossen is door de voedselarme condities veel lager dan bij de klassieke Elzenbroeken. De meest typische soorten in de kruid- en struiklaag zijn: Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*), Geoorde wilg (*Salix aurita*), Sporkehout (*Frangula alnus*), Gagel (*Myrica gale*), Gewone wederik (*Lysimachia vulgaris*), Brede stekvaren (*Dryopteris dilatata*); ook kunnen veenmossen en Koningsvaren (*Osmunda regalis*) aanwezig zijn (Cornelis *et al.* 2009). Deze broekbossen zijn zeer zeldzaam in openbaar groen. Op iets drogere of verdroogde terreinen ontstaan dikwijls ruigere begroeiingen met Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en bramen ten gevolge van de snelle vertering van het boomblad.



Figuur III.76: Dotterbloem (*Caltha palustris*), Witte klaverzuring (*Oxalis acetosella*) en Daslook (*Allium ursinum*) groeien in de kruidlaag van een elzenbroekbos in de Wolfspuiten (Brussel).



## Aanleg

Broekbossen zijn zeldzame biotopen en moeten de kans krijgen spontaan te ontwikkelen. Die **spontane ontwikkeling** gebeurt doorgaans relatief snel (sneller in voedselrijke omstandigheden dan in de voedselarme situatie).

Wanneer een sneller resultaat gewenst is, kunnen de gepaste bomen en struiken worden aangeplant, al leert de ervaring dat dit niet noodzakelijk goed lukt. Zolang de kruinen niet volledig gesloten zijn, is het goed de kruidlaag onder de nieuw aangeplante houtige soorten jaarlijks of tweejaarlijks te maaien. Als de kronen zich sluiten, zullen de soorten van de open ruimte verdwijnen en kunnen meer schaduwtolerante soorten verschijnen. Om het ontwikkelingsproces van de kruidlaag te versnellen, kan eventueel wat zaad of plantgoed uit nabijgelegen broekbossen geoogst worden. Dit moet echter met de grootste terughoudendheid gebeuren. Zoals hierboven gesteld, geniet spontane ontwikkeling de voorkeur.

## Beheer

Het traditionele beheer van broekbossen bestaat uit een hakhoutbeheer. Maar ook niets doen behoort tot de mogelijkheden. Instandhouding van mantels langs elzenbroekbossen vergt regelmatig hakhoutbeheer. Niets doen in de mantels leidt immers binnen enkele tientallen jaren tot echte bosontwikkeling. In het bos krijgen mossen de overhand en verdwijnen bloemrijke planten. Door de zomen te maaien krijgen houtige soorten geen kans om uit te groeien en gaan kruidachtige soorten domineren. Afhankelijk van de maafrequentie ontstaan bloemrijke natte graslanden of bloemrijke natte ruigten. Het maaisel wordt het best afgevoerd.





(foto: Arie Koster)

## 8 Oeverbeplanting (zone 3 en 4)

Oevers worden gekenmerkt door een (grond)waterstand die hoog genoeg is om de wortels van de planten permanent nat te houden. Flauw hellende oevers herbergen plantensoorten die op verschillende waterdieptes kunnen voorkomen. Hoe hoger op de oever, hoe minder nat de standplaats wordt. Oevers kunnen ook van plas- en drasbermen worden voorzien.

Oevers hebben dikwijls een belangrijke oeververdedigende functie. In het Technisch Vademecum Water (ANB 2004) worden de principes en realisatie van oeververdediging grondig beschreven. Ook het gebruik van planten om de bodem te fixeren komt er uitgebreid in aan bod. In dit Technisch Vademecum Kruidachtigen focussen we vooral op het gebruik van kruidachtigen als oeverbegroeiingen met veel natuur- en belevingswaarde.

## Ontwerp

### Inrichting

Voor veel soorten, zowel dieren als planten, spelen goed ontwikkelde oevers een onmisbare schakel in hun levenscyclus. Dieren vinden in de rijke oeverbegroeiingen voeding, een onderkomen, een schuilplaats of voortplantingsplaats. Voor een rijke oeverbegroeiing is een ruime, ondiepe oeverzone het belangrijkste. In die ondiepe zones warmt water sneller op en bereikt het zonlicht de bodem. In grotere waterpartijen biedt een **oeverhelling van 12/4**<sup>26</sup> of flauwer de beste resultaten wat zonering van de vegetatie betreft. De verschillen in waterstand zorgen dan voor een geleidelijke overgang van oevervegetaties tot droge, grazige vegetaties (figuur III.77). Begroeide, zacht hellende oevers zijn ook goed bestand tegen erosie. Dit komt omdat een zacht hellende oever veel minder verticale druk ondergaat van het water en de beweging erin dan een steile oever.

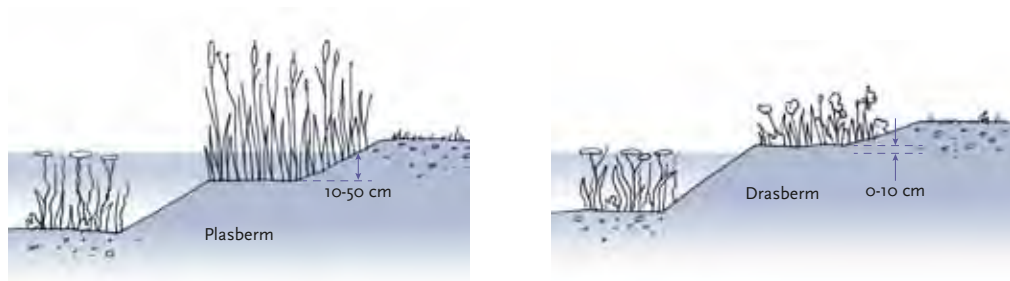


Figuur III.77: Zacht hellende oevers laten een geleidelijke overgang toe van planten die liever permanent nat staan over natte graslanden tot droge graslanden op de hoger gelegen delen (Nationale plantentuin van België).

<sup>26</sup> De maat voor de oeverhelling staat voor de verhouding van de horizontale afstand en de verticale afstand. 12/4 betekent: op een afstand van 12 horizontale meters worden 4 hoogtemeters overbrugd.

Bij waterpartijen met sterk schommelende waterstanden, kan gewerkt worden met een zomer- en winterbedding of **plas- en drasbermen** (figuur III.78). **Drasbermen** liggen 0 tot 10 cm boven het gemiddeld waterpeil en ontwikkelen **moerasvegetaties**. Gedurende de zomer en de vroege herfst staan ze droog waardoor het maaibeheer gemakkelijk uit te voeren is. De tijdelijk droge omstandigheden zorgen er ook voor dat bomen gemakkelijk kunnen kiemen. Regelmatig maaibeheer is noodzakelijk als de ontwikkeling van houtige gewassen niet gewenst is. In drasbermen ontwikkelen zich dikwijls soortenrijke moerasvegetaties. **Plasbermen** blijven het hele jaar nat. Tijdens de lente komt de bodem 50 tot 10 cm onder het waterpeil. In plasbermen ontwikkelen zich **verlandingsvegetaties** met o.m. Mattenbies (*Schoenoplectus lacustris*), Grote en Kleine lisdodde (*Typha latifolia* en *T. angustifolia*), Riet (*Phragmites australis*), Liesgras (*Glyceria maxima*) en Rietgras (*Phalaris arundinacea*). De eerste drie wortelen zelden boven water; de laatste drie wortelen vaak tot ver boven water. Plasbermen zijn gevoelig voor verlanding en ontwikkelen geleidelijk naar drasbermen. Wanneer dit niet gewenst is, moet geruimd worden.

Technische gegevens met betrekking tot de aanleg ervan zijn te vinden in het Technisch Vademecum Water (ANB 2004) en het Vademecum Natuurtechniek (Claus & Janssens 1994).



Figuur III.78: Schematische voorstelling van plas- en drasbermen (Boer & Schils 1993).

De grootste bedreiging voor oeverbegroeiingen na hypertrofiëring is **gebruiksdruk**. Oeverbegroeiingen hebben baat bij rust en stabiliteit. Op plekken met behoorlijk wat gebruiksdruk op de oevers, wordt bij voorkeur met verschillende **zones** gewerkt. Zo kunnen oevers op bepaalde plaatsen ingericht worden voor actieve waterrecreatie (zwemmen, vissen...) terwijl op andere plekken de ontwikkeling van de oeverbegroeiing centraal kan staan. Net zoals bij andere beplantingen van natte habitats is de samenstelling van de oevervegetatie in de eerste plaats afhankelijk van de voedselrijkdom en de pH van het water.

### Plantenkeuze

Op de hoger gelegen delen van de oever groeien grasland- en ruigtesoorten die aangehaald werden in III-E6. Op de lager gelegen delen waarbij de planten onder water in de bodem wortelen, groeien waterminnende planten (tabel III.49). Net zoals moerassen met voedselarme, kalkarme bodems bijna onbestaande zijn in openbaar groen, zijn ook oeverbegroeiingen in voedselarm, kalkarm water extreem zeldzaam.

Tabel III.49: Inheemse plantensoorten van ondiep water (Londo & den Hengst 1993).  
\*: sterk competitieve planten die de neiging hebben om kleinere soorten te verdringen.

Voedselarm, kalkarm water		Voedselrijk water	
Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam
<i>Carex rostrata</i>	Snavelzegge	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Grote waterweegbree
<i>Comarum palustre</i>	Wateraardbei	<i>Berula erecta</i>	Kleine watereppe
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Veenpluis	<i>Butomus umbellatus</i>	Zwanenbloem
<i>Hypericum elodes</i>	Moerashertshooi	<i>Phragmites australis</i>	Riet
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	Moeraswederik	<i>Ranunculus lingua</i>	Grote boterbloem
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Waterdrieblad	<i>Rorippa amphibia</i>	Gele waterkers
		<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Pijlkruid
		<i>Schoenoplectus lacustris</i> *	Mattenbies
		<i>Typha angustifolia</i> *	Kleine lisdodde
		<i>Typha latifolia</i> *	Grote lisdodde

Bij de plantenkeuze van oeverplanten speelt de **oppervlakte** van het water een grote rol. Forse oeverplanten of soorten die via ondergrondse uitlopers kunnen woekeren zoals Riet (*Phragmites australis*), Mattenbies (*Schoenoplectus lacustris*), Kleine en Grote Lisdodde (*Typha angustifolia* resp. *Typha latifolia*), Harig Wilgenroosje (*Epilobium hirsutum*), Oeverzegge (*Carex riparia*), Moeraszegge (*Carex acutiformis*) en Scherpe zegge (*Carex acuta*) worden beter niet gebruikt in kleine vijvers. Ze kunnen grote oppervlakten bedekken. Op de oevers van kleine vijvers zijn lagerblijvende soorten zoals Watermunt (*Mentha aquatica*), Moerasvergeet-mij-nietje (*Myosotis scorpioides*), Waterbies (*Eleocharis* spp.), Hoge cyperzegge (*Carex pseudocyperus*), Stijve zegge (*Carex elata*) en Pluimzegge (*Carex paniculata*) beter geschikt (Londo & den Hengst 1993). Stijve zegge (*Carex elata*) en Pluimzegge (*C. paniculata*) vormen bulten (ook wel als pollen aangeduid). Stijve zegge komt vooral voor op zandige en venige bodems waarbij er dikwijls sprake is van relatief voedselarme kwel. Pluimzegge heeft een bredere verspreiding en komt op alle bodems voor zolang ze maar kletsnat blijven.

De meeste oeverplanten houden van zonnige standplaatsen. Kleine en Grote egelskop (*Sparganium emersum* resp. *S. erectum*) zijn schaduwtolerant.

**Rietvegetaties** worden gedomineerd door Riet (*Phragmites australis*), een sterk competitieve soort die een dicht rhizomen- en wortelnetwerk vormt doorheen de waterverzadigde bodem (figuur III.79). Hierdoor beschermen ze de bodem tegen erosie. Riet verkiest randen van stilstaand water en kan tot in de graslanden doorgroeien. Riet is zeer geschikt voor waterzuivering omdat zijn dikke, aerenchymbevattende<sup>27</sup> rhizomen een prima habitat vormen voor micro-organismen die de reductie van vervuillende stoffen en nutriënten bewerkstellingen (Wissing 1995). Langs stromend water komt eerder Rietgras (*Phalaris arundinacea*) voor. De wortels en rhizomen van deze soort groeien niet diep in de bodem en Rietgras is daarom minder geschikt voor erosiebestrijding rivieroevers. Voor **erosiebestrijding** is een combinatie van Riet (*Phragmites australis*) en Mattenbies (*Schoenoplectus lacustris*) in dieper water het best. Kruidende *Carex*-soorten zoals Moeraszegge (*Carex acutiformis*) zijn geschikt voor ondiep water en natte graslanden.

<sup>27</sup> Aerenchym is een sponsachtig weefsel dat zuurstof transporteert van de stengel naar de wortels. Het komt voor bij ongeveer alle waterplanten en zorgt ervoor dat deze planten in zuurstofarm water kunnen groeien. Aerenchymcellen veranderen van vorm bij zoutbelasting. Hierdoor stopt het zuurstoftransport en sterft de plant.

Riet, biez en lisdodden zijn onder **controle** te houden door ze onder water te maaien. Als het water voldoende diep is (minstens 1 m diep tijdens de zomermaanden), dan blijft het water open (III-E4).



Figuur III.79: Riet (*Phragmites australis*) is een sterk competitieve oeverplant die ondiepe plekken (< 1 m diepte tijdens de zomermaanden) laat dichtgroeien. Door Riet onder water te maaien kan het onder controle gehouden worden (Groene long, Kuurne. Foto: Fris in het Landschap).

## Aanleg

De ontwikkeling van oeverbeplantingen via **spontane ontwikkeling** geeft dikwijls mooie resultaten. Veel inheemse soorten van natte groenhabitats hebben een grote sierwaarde. Eventueel kan **maaisel** uit nabijgelegen moeras- of oevervegetaties ingebracht worden. Het **maaisel** moet meteen na het maaien worden overgebracht en op de oever verspreid. Idealiter wordt het maaisel gekeerd om zo het drogen en openbreken van de zaaddozen te verbeteren. De meeste zaden kiemen enkel in (tijdelijk) droge omstandigheden. Als de oevers geen schommelende waterstand hebben en het hele jaar onder water staan, dan is men dikwijls aangewezen op **aanplanting**. Ook voor een sneller resultaat of om esthetische redenen, kunnen oeverplanten aangeplant worden. Er kan ook een combinatie van spontane ontwikkeling, inzaai en/of aanplant gebeuren. Aangeplante planten zorgen voor continue zaadbronnen en kunnen zich vegetatief vermeerderen. Informatie over de aanplant van Riet is terug te vinden in het Technisch Vademecum Water (ANB 2004).







(Zwolle, foto: Arie Koster)

## 9 Open water (zone 5)

In open water komen zowel drijvende als ondergedoken waterplanten voor.

## Plantenkeuze

De soortensamenstelling wordt in de eerste plaats gestuurd door de waterdiepte, de voedselrijkdom en de zuurtegraad van het water. Bij introductie van planten moet ook rekening gehouden worden met de grootte van het wateroppervlak. Waterlelie (*Nymphaea* spp.), Krabbenscheer (*Stratiotes aloides*) en Gele plomp (*Nuphar lutea*) zijn, door hun groeikracht, niet geschikt voor kleine vijvers. Soorten met kleinere bladeren zoals Watergentiaan (*Nymphoides peltata*), Kikkerbeet (*Hydrocharis morsus-ranae*), Veenwortel (*Persicaria amphibia*) of Drijvend fonteinkruid (*Potamogeton natans*) zijn daar beter geschikt (zie o.m. Londo & den Hengst 1993). Tabel III.50 geeft een aantal inheemse soorten die geschikt zijn voor open water.

**Drijvende waterplanten** werden vroeger dikwijls uit esthetisch-historische redenen aangeplant (vb. waterlelies, Gele plomp (*Nuphar lutea*), Watergentiaan (*Nymphoides peltata*)...). **Waterlelies** zijn drijvende waterplanten die in diepere zones wortelen. Ze verkiezen eerder voedselrijke milieus, maar ze kunnen het ook goed doen in voedselarm water op voorwaarde dat ze voldoende ruimte krijgen voor de ontwikkeling van een uitgebreid wortelgestel (Kircher 2004). *Nymphaea* spp. verkiezen zonnige standplaatsen. Gele plomp (*Nuphar lutea*) kan ook op meer schaduwrijke plekken groeien. Wilde waterlelies (*Nymphaea* spp. en *Nuphar* spp.) hebben de neiging om te fel te woekeren; licht kan hierdoor niet meer tot in het water doordringen, met zuurstofgebrek en een verminderde waterkwaliteit tot gevolg. Er zijn echter verschillende kleinere cultivars en hybriden die wel geschikt zijn (figuur III.80). Voor meer informatie verwijzen we naar Wachter (1998).

Drijvende waterplanten dragen sterk bij tot het zelfreinigende vermogen van het water. De meeste drijvende planten vergen amper beheer. Een aantal uitheemse soorten kunnen zich echter zeer invasief gedragen en vormen een bedreiging voor de biodiversiteit en moeten absoluut worden vermeden (zie Bijlage 3).

**Ondergedoken waterplanten** kunnen al dan niet in de bodem wortelen. Bij optimale waterkwaliteit kunnen ze een zeer hoge biomassa hebben zonder dat deze problematisch is. Hun bijdrage tot de waterkwaliteit is dan enorm. In voedselrijk water kan de biomassa echter zo groot worden dat het problematisch wordt: ze komen aan de oppervlakte en leveren een grote hoeveelheid afstervend materiaal. Hierdoor daalt de zuurstofbeschikbaarheid in het water met een massale vissterfte tot gevolg (ANB 2004). De uitheemse Brede waterpest (*Elodea canadensis*) is een invasieve soort die voor problemen kan zorgen (Adriaens *et al.* 2009).



Figuur III.80: Waterlelies zijn diepwortelende soorten van voedselrijke milieus. Ze kunnen woekeren (Gouda, foto: Arie Koster).

Tabel III.50: Inheemse drijvende en (grotendeels) ondergedoken waterplanten voor open, (matig) voedselrijk water (Londo 2010).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	In de bodem wortelend
Drijvende waterplanten		
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Kikkerbeet	nee
<i>Nuphar lutea</i>	Gele plomp	ja
<i>Nymphaea alba</i>	Witte waterlelie	ja
<i>Nymphoides peltata</i>	Watergentiaan	ja
<i>Persicaria amphibia</i>	Veenwortel	ja
<i>Potamogeton natans</i>	Drijvend fonteinkruid	ja
(Grotendeels) ondergedoken waterplanten		
<i>Callitriche platycarpa</i>	Gewoon sterrenkroos	ja
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Grof hoornblad	nee
<i>Hottonia palustris</i>	Waterviolier	ja
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Aarvederkruid	ja
<i>Potamogeton compressus</i>	Plat fonteinkruid	ja
<i>Potamogeton crispus</i>	Gekroesd fonteinkruid	ja
<i>Ranunculus circinatus</i>	Stijve waterranonkel	ja
<i>Ranunculus peltatus</i>	Grote waterranonkel	ja
<i>Utricularia vulgaris</i>	Groot blaasjeskruid	nee

## Aanleg

In de bodem wortelende ondergedoken of drijvende planten moeten gefixeerd worden (vb. door middel van een baksteen). Waterlelies moeten in ondiep water geplant worden en hun scheuten moeten net boven het substraatoppervlak komen. Niet in de bodem wortelende soorten mogen gewoon in het water worden geworpen.





## 10 Drijvende planteneilanden

In kunstmatige waterlopen en vijvers ontbreekt dikwijls een oeverbegroeiing door de scherpe overgang tussen water en oever. Dit is veelal het geval in stedelijke gebieden. Drijvende planteneilanden kunnen dan enig soelaas bieden.

Drijvende eilanden zijn niet alleen visueel aantrekkelijk, ze hebben meestal ook een belangrijke ecologische meerwaarde. Vissen en andere waterorganismen vinden beschutting tussen de wortels van de planten, watervogels foerageren en broeden op de eilanden, waterplanten vinden er een plek om te kiemen... Ze kunnen gebruikt worden om een vijver, die oorspronkelijk niet voorzien was op de ontwikkeling van een oeverbegroeiing, toch van een randbeplanting te voorzien. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat watervogels soms aanzienlijke beschadiging van de begroeiing kunnen veroorzaken.

Planteneilanden bestaan uit een drijvende, dragende structuur waarop matten of andere elementen bevestigd zijn waarop dan weer oeverplanten kunnen groeien (figuur III.81). De wortels van de planten kunnen deels in een substraat wortelen en deels in het water zweven. Zowel in stromend als in stilstaand water worden ze verankerd. Afhankelijk van de doelstelling en het gewenste eindbeeld, kunnen ze midden in het water of aan de rand van een waterpartij verankerd worden. Gebeurt dat niet, dan worden ze onder invloed van de wind tegen de randen geduwd en/of meegevoerd met de stroming. De verankering moet van dien aard zijn dat de drijvende eilanden met het wisselende waterpeil op en neer kunnen bewegen. De planten worden dan van een constant waterpeil voorzien. Worden kunstmatige oevers volledig gefixeerd, dan spreken we uiteraard niet meer van drijvende eilanden, maar van kunstmatige oevers.

Drijvende eilanden vangen dikwijls veel vuil. Het verwijderen van zwerfvuil vormt dan ook een belangrijk onderdeel van het beheer. Voor een optimale conditie wordt de beplanting het best jaarlijks gemaaid. Dit kan vanuit bootjes gebeuren met een bosmaaier.



Figuur III.81: Pas aangelegd drijvend eiland ([www.seghersecoplant.be](http://www.seghersecoplant.be)).



(foto: Fris in het Landschap)

## 11 Wadi's en andere wisselnatte standplaatsen

Wadi's zijn voorzieningen voor de infiltratie van regenwater. Doorgaans worden ze met gras ingezaaid; maar ook beplantingen met kruidachtigen die wisselnatte standplaatsen tolereren zijn mogelijk.

**Wisselnatte standplaatsen** staan slechts tijdelijk onder water. Afhankelijk van de standplaatseigenschappen en het beheer kunnen er pioniersoorten, graslandplanten, ruigtekruiden of houtige soorten op ontwikkelen. In de context van openbaar groen zijn het doorgaans voedselrijke plekken en er kan zelfs wat sediment afgezet worden, waardoor enige gelijkenis ontstaat met wilgenvloedbossen (Cornelis *et al.* 2009). We gaan hier enkel dieper in op wadi's en andere infiltratiebekkens omdat deze zich in stedelijke of verstedelijkte omgeving lenen tot beplantingen en nuttig zijn om afstromend hemelwater langer vast te houden (Dunnett & Clayden 2007).

**Infiltratiebekkens** zijn voorzieningen voor buffering en infiltratie van hemelwater. Het zijn ondiepe depressies in de bodem. Wanneer het regent, wordt het water naar de infiltratievoorzieningen afgeleid. Het water wordt er opgevangen en infiltreert langzaam in de bodem. Tijdens de wintermaanden en na hevige regenval staan de infiltratievoorzieningen af en toe blank.

Een **wadi** is, *in sensu stricto*, een bepaald type infiltratiebekken waarbij een filterbed is aangelegd onder het infiltratiebekken. Het filterbed zorgt voor extra waterberging of kan gebruikt worden om een minder doorlatende laag te doorbreken. Als filterbed kan een grindbak of een geprefabriceerd exemplaar gebruikt worden ([www.waterloketvlaanderen.be](http://www.waterloketvlaanderen.be)). De term wordt echter zowel voor wadi's s.s. als voor andere infiltratiebekkens (zonder filterbed) gebruikt. In de tekst hieronder wordt de term ook in die bredere zin gebruikt. De term wadi refereert oorspronkelijk in het Arabisch naar een vallei of een rivierbed dat slechts tijdelijk water bevat.

Wadi's vormen ondiepe depressies met zacht hellende oevers en hebben meestal een grote speelwaarde. Wanneer ze met bloemrijke kruidachtigen begroeid zijn, kunnen ze ook een grote sierwaarde en natuurwaarde hebben (figuur III.82).



Figuur III.82: Wadi's worden doorgaans ingezaaid met gras en kort gemaaid (Wijk Kreuzberg, Berlijn, Duitsland). Een bloemrijke, kruidachtige beplanting is echter ook mogelijk: spontaan, door inzaai (midden) of aanplant (rechts) (links: Wijk Kreuzberg, Berlijn, Duitsland; midden: Malpertuus, Gent, foto: Fris in het Landschap; rechts: Willanzheim, Duitsland, foto: Eppel-Holz 2009).

Meestal worden wadi's met gras ingezaaid dat door een regelmatig maaibeheer kort gehouden wordt. Onderzoek wijst echter uit dat een wadi die met kruidachtigen beplant is niet alleen meer water vasthoudt, maar ook dat meer water infiltreert (Eppel 2005). Dat effect is vooral een gevolg van het diepere wortelstelsel. Bovendien is ook de hoeveelheid water dat verdampt hoger bij hogere kruidachtigen dan bij kortgemaaid gras. Naast een meerwaarde voor de waterinfiltratie, dragen zowel met kruidachtigen beplante wadi's als wadi's met kort gras bij tot de belevingswaarde van het groen. Beplante wadi's kunnen een grote sierwaarde hebben, terwijl wadi's met kort gras meer speelwaarde kunnen hebben. Het beplanten van de oevers moet dus afgewogen worden tegenover de noden van de buurt. Net zoals bij andere beplantingen is ook de omgeving een belangrijk punt om mee te nemen



in de afweging. In landelijk gebied is spontane ontwikkeling meer aangewezen. In een verkaveling of in stedelijk gebied kan eventueel wel voor beplanting gekozen worden.

Hoewel wadi's geassocieerd worden met natte groenhabitats zijn het eigenlijk doorgaans relatief droge standplaatsen. Ze zijn immers sterk waterdoorlatend. Niettemin moeten de planten die er toegepast worden ook bestand zijn tegen tijdelijk natte voeten en zelfs kortstondige volledige overstrooming. De soortenkeuze moet afgestemd zijn op de opbouw en de infiltratiesnelheid van de wadi. De schuine wanden van wadi's die enkel een grindkoffer in de bodem hebben, zullen veel meer vocht-houdend zijn dan wadi's waarvan ook de schuine wanden uit een drainerende grindlaag zijn opgebouwd. Ook de materialenkeuze speelt een rol bij de plantenkeuze (vb. al dan niet kalkhoudend). In Duitsland worden sommige wadi's zo geconcipeerd dat ze maximaal 30 cm water bevatten en dat het water na minstens 24 uur geïnfiltreerd is. Dergelijke wadi's staan bijna het hele jaar droog. Andere wadi's zijn zo berekend dat ze meer en langer water kunnen vasthouden en zijn voorzien van een overstort. De beplanting van dergelijke wadi's moet dan langere natte periodes kunnen verdragen.

Voor de beplanting van wadi's is het belangrijk dat het regenwater dat erin opgevangen wordt en de planten onder water zet, vrij is van vuil om te vermijden dat een slijklaag op de planten achterblijft. Het water moet dus voorgefilterd worden. Afvloeit van verhardingen waarop strooizout gebruikt wordt, kan ook een negatieve impact hebben op de beplanting. Het beheer van de beplanting bestaat uit wieden en eventueel een jaarlijkse maaibeurt.

Tabel III.51: In een Duitse proefopzet waarbij wadi's beplant werden, gaven onderstaande soorten goede resultaten (Willanzheim, Duitsland, Eppel-Holz 2009).

Op de randen van de wadi	Op de bodem van de wadi
<i>Achillea filipendulina</i> 'Coronation Gold'	<i>Persicaria amplexicaulis</i>
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Eupatorium fistulosum</i>
<i>Euphorbia polychroma</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>
<i>Geranium renardii</i> 'Philippe Vapelle'	<i>Lythrum salicaria</i>
<i>Geranium sanguineum</i>	
<i>Inula ensifolia</i> 'Compacta'	
<i>Iris sibirica</i>	
<i>Iris spuria</i>	
<i>Nepeta x faassenii</i> 'Six Hill's Giant'	
<i>Salvia verticillata</i>	
<i>Sedum telephium</i> 'Matrona'	
<i>Stipa calamagrostis</i> 'Algäu'	
<i>Veronica teucrium</i>	





(foto: Alexandra Dietzsch)

## 12 Helofytenfilter

Helofytenfilters zijn kunstmatige **waterzuiveringssystemen** op basis van planten (helofyten). De waterzuivering wordt door moerasplanten uitgevoerd. De beplanting is eigenlijk een moerasbeplanting.

Waterzuivering door planten bestaat uit het opnemen van vuil en voedingsstoffen uit het water. De zuivering gebeurt door drie mechanismen (Ceulemans 2008):

1. Vertering door micro-organismen;
2. Adsorptie aan bodemdeeltjes;
3. Vastlegging in plantendelen.

Het gros van de waterzuivering gebeurt door micro-organismen die tussen de wortels en rhizomen van de waterplanten leven. Het zijn microbiologische reacties aan het oppervlak van de substraatpartikels en planten die voor de zuivering zorgen. De meest effectieve planten voor waterzuivering zijn kruipende helofyten en hydrofyten met aerenchym bevattende rhizomen. De planten leveren zuurstof aan de bacteriën en de bacteriën zetten afvalstoffen uit het water om in voedingsstoffen voor zichzelf en voor de planten.

Er bestaan verschillende systemen, geïnclassificeerd op basis van de manier waarop het water op de filter terecht komt (Ceulemans 2008):

- **Vloeveld (doorvloeisysteem)** (figuur III.83): Een licht hellend beplant veld dat horizontaal doorvloed wordt. Het afvalwater wordt op het veld gegoten in het begin van de installatie en stroomt horizontaal over het bodemoppervlak, langs de ondergrondse delen van de planten. Het gezuiverde water loopt eraf aan het eind van de installatie. Het water wordt gezuiverd door de planten, de bacteriën op de wortels van de planten en door de filterende werking van de bodem. Vloevelden lijken het meest op natuurlijke moerassen.



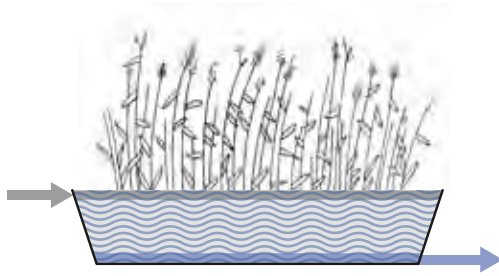
Figuur III.83: Schematische tekening van een vloeveld.

- **Horizontaal doorstroomde helofytenfilter (wortelzone vloeveld)** (figuur III.84): Een vloeveld dat horizontaal en verticaal doorstroomd wordt. Het afvalwater wordt er aan het begin van de installatie opgegoten. Aan het einde van de installatie wordt ondergronds het gezuiverde water afgetapt. De ondergrondse doorvloeiing zorgt voor een verhoogd filtereffect.



Figuur III.84: Schematische tekening van een wortelzonierietveld.

- **Verticaal doorstroomde helofytenfilter (percolatieveld, infiltratieveld)** (figuur III.85): Systeem waarbij het afvalwater periodiek op (het hele oppervlak van) een beplant veld wordt gebracht. Het water sijpelt door het veld en wordt afgevoerd via drainagebuizen. De zuivering gebeurt voornamelijk door aerobe bacteriën rond de plantenwortels, door de bodembacteriën en door de bodem (filtratie en binding).



Figuur III.85: Schematische tekening van een percolatierietveld.

Alleen plantensoorten die hypertroof water kunnen tolereren zijn geschikt voor helofytenfilters. Deze soorten vormen dikwijls monoculturen. Volgende soorten komen o.m. in aanmerking: Riet (*Phragmites australis*), Gele lis (*Iris pseudoacorus*), Watermunt (*Mentha aquatica*), Grote lisdodde (*Typha latifolia*), Liesgras (*Glyceria maxima*) en Pitrus (*Juncus effusus*).





## Lijsten en bijlagen

# Deel IV

+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+





## Geciteerde literatuur

- (ANB) Afdeling Bos en Groen 2004. *Technisch Vademecum Water – Harmonisch Park- en Groenbeheer*. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel.
- (ANB) Afdeling Bos en Groen 2006. *Technisch Vademecum Grasland – Harmonisch Park- en Groenbeheer*. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel.
- (ANB) Afdeling Bos en Groen 2008. *Technisch Vademecum Bomen – Harmonisch Park- en Groenbeheer*. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel.
- (ANB) Afdeling Bos en Groen 2010. *Technisch Vademecum Paden en verhardingen – Harmonisch Park- en Groenbeheer*. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel.
- (AWV) Agentschap Wegen en Verkeer. *Standaardbestek 250 voor de wegenbouw. Versie 2.2*. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel.
- Adriaens T., Van Landuyt W., Denys L., Packet J. 2009. *Advies met betrekking tot in een beheerregeling op te nemen uitheemse en invasieve water- en oeverplantensoorten*. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Adriaensens L. 2005. *Eénjarigen. Voor eens en altijd*. Kosmos Uitgevers, Antwerpen.
- Afdeling Bos en Groen 2001. *Vademecum Beheerplanning – Harmonisch Park- en Groenbeheer*. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel.
- Ameloot E., Verlinden G., Boeckx P., Verheyen K., Hermy M. 2008. Impact of hemiparasitic *Rhinanthus angustifolius* and *R. minor* on nitrogen availability in grasslands. *Plant and Soil* 311:255-268.
- Anderson N.O., Galatowitsch S.M. & Gomez N. 2006. Selection strategies to reduce potential in introduced plants. *Euphytica* 148: 203-216
- Anisko T. 2008. *When Perennials Bloom: An Almanac for Planning and Planting*. Timber Press.
- Ash H.A., Bennett R. & Scott R. 1992. *Flowers in the Grass*. English Nature, Peterborough.
- Baas W. 2008. *Stinzenplanten en hun biotoop*. In: de Boer J.P. Hoogendam W., Schaapman J. & Tockens H. (2008). *Stinzenflora in Fryslân. Spitten in het verleden*. Friese Pers Boekerij, Leeuwarden.
- Bakker P. & Boeve E. 1985. *Stinzenplanten*. Terra, Zutphen.
- Bakker P. & van den Berg A. 2000. *Beschermingsplan akkerplanten*. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.
- Bärtels A. 2001. *Enzyklopädie der Gartengehölze*. Verlag Ulmer, Stuttgart.
- Beck M. & Schlereth H. ?. *Infoblätter Infodienst Forschungsanstalt für Gartenbau Weihenstephan*.
- Berdowskii J.J.M. 1993. *The effect of external stress and disturbance factors on Calluna-dominated heathland vegetation*. In: Aerts R. & Heil G. W. (Eds.) *Heathlands: Patterns and processes in a changing environment*. p. 85-124. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Bijlsma R.J., Aptroot A., van Dort K.W., Haveman R., van Herk C.M., Kooijman A.M., Sparrius L.B. & Weeda E.J. 2009. *Preadvies mossen en korstmossen*. Rapport DK nr2009/dk104-O, Ede.



- Bisgrove R. & Hadley P. 2002. *Gardening in the global greenhouse: the impacts of climate change on gardens in the UK*. Report Centre Horticulture and Landscape, School of plant sciences, University of Reading.
- Bisgrove R. 2008. Facing the facts. *Garden*. January 2008. p 16-21.
- Bloom A. 2009. *Alpines For Trouble-Free Gardening*. Kessinger Publishing, Whitefish.
- Blume H.P. 1998. *Böden*. In: Sukopp H. & Wittig R. (Eds.) *Stadtökologie*. Ein Fachbuch für Studium und Praxis. Gustav Fisher, Stuttgart. p.168-185.
- Boer K. & Schils C.M.G.J. 1993. *Ecologisch groenbeheer in de praktijk*. IPC Groene ruimte, Arnhem.
- Bolund P. & Hunhammar S. 1999. Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics* 29: 293-301
- Borchardt W. 1999. *Der Gärtner, Bd.6, Pflanzenverwendung im Garten- und Landschaftsbau*. Ulmer, Eugen.
- Bouillon J.M., Boison Y., Busse N., Döll S., Duthweiler S., Evert K.-J., Gutendorf A., Heins M., Hofmann T., Hofmeister A., Hüttenmoser B., Kunick W., Kühn K., Kühn N., Schönfeld P., Tischer S.F. & Zimmermann G. (in press). *Handbuch Staudenverwendung*. Arbeitskreis Pflanzenverwendung. Bund deutscher Staudengärtner.
- Boeye D., Gryseels M. & Anselin A. 2004. Moerassen en open water. In: Hermy M., De Blust, G. & Sloodmaeckers, M. (Eds.) *Natuurbeheer*. Leuven : Davidsfonds.
- Brandes D. 1992. Asplenietea-Gesellschaften an sekundären Standorten in Mitteleuropa. *Berichte der Reinh-Tüxen-Gesellschaft* 4: 73-93.
- Branquart E. (Eds.) 2007. Guidelines for environmental impact assessment and list classification of non-native organisms in Belgium.
- Brink F.A. 1992. *Ecologische Atlas van de Dagvlinders van Noord-West Europa*. Schuyt & Co, Haarlem.
- Brinkforth B. 1995. *Bodendecker für Gärten und Parkanlagen*. Ulmer, Stuttgart.
- Ceulemans o. 2008. *Lastenboek van een kleinschalige Waterzuivering*. Eindwerk Agro- en biotechniek Geel, Bachelor in agro- en biotechnologie. Katholieke Hogeschool Kempen, Geel.
- Claus K. & Janssens L. 1994. *Vademecum natuurtechniek. Inrichting en beheer van waterlopen*. Ministerie van de Vlaamse gemeenschap. AMINAL, afd. Algemeen Milieu- en Natuurbeleid, Brussel.
- Clout M.N. & Williams P.A. 2009. *Invasive species management: a handbook of principles and techniques*. Oxford University Press. Oxford.
- Coremans G., Fiers E. & Tijssens G. 2008. *Stappen naar een ecologische siertuin. Aanleg en beheer*. Berchem: Velt.
- Cornelis J., Hermy M., Roelandt B., De Keersmaeker L. & Vandekerckhove K. 2009. *Bosplantengemeenschappen in Vlaanderen. Een typologie van bossen gebaseerd op de kruidlaag*. Agentschap Natuur en Bos en het INBO, Brussel.
- Couplan F. 2009. *Le régal végétal. Plantes sauvages comestibles*. Sang de la Terre, Paris.
- Cruydt-Hoeck 2009. *Catalogus*. Beschikbaar op: [www.cruydtthoeck.nl](http://www.cruydtthoeck.nl).
- De Becker P. 2004. *Graslanden, ruigten en natuurbeheer*. In: Hermy M., De Blust G. & Sloodmaeckers M. (Eds.) *Natuurbeheer*. Davidsfonds, Leuven. pp. 191-204.
- De Blust G. 2004. *Heide en heidebeheer*. In: Hermy M., De Blust, G. & Sloodmaeckers, M. (Eds.) *Natuurbeheer*. Leuven : Davidsfonds.
- De Cleene M. 2006. *Gids risicoplanten : alle giftige tuin-, kamer- en wilde planten in België en Nederland*. Academia press, Gent

- De Langhe J.E., Delvosalle L., Duvigneaud J., Lambinon J. & Vanden Berghen C. 1995. *Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten)*. Nationale Plantentuin van België, Meise.
- Dehnen-Schmutz K., Touza J., Perrings Ch. & Williamson M. 2007. A century of the ornamental plant trade and its impact on invasion success. *Diversity and Distributions* 13: 527-534
- Dekens E. 2001. *Cultuurplanten in kustgebieden*. VVOG, Brugge.
- Den Ouden J., Muys B., Mohren F. & Verheyen K. (red.). 2010. *Bosecologie en bosbeheer*. Acco Uitgeverij, Leuven.
- Denters T. 1990. *Muurplanten in Noord-Holland: bijzonder en bedreigd. Natuur in de stedelijk omgeving*. Provincie Noord-Holland Dienst Ruimte en Groen, Haarlem.
- DiSabato-Aust T. 2006 *The well-tended perennial garden: planting and pruning techniques*. Timber press, Portland.
- Dunnett N. & Clayden A. 2007. *Rain gardens. Managing water sustainably in the garden and the designed landscape*. Timber press, Portland.
- Dunnett N. 2004. *Establishment and Management of Herbaceous Plants*. In: Hitchmough J. & Fieldhouse K. (Eds.) Plant User Handbook. A guide to effective specifying. Blackwell Publishing, Oxford.
- Dunnett N. & Hitchmough J. 2004. *The dynamic landscape. Design, Ecology and Management of Naturalistic Urban Planting*. Spon Press, London.
- De Groot C. & Oldenburger J. 2011. De bestrijding van invasieve uitheemse plantensoorten. Probos, Wageningen. [http://www.probos.nl/home/pdf/Rapport\\_InvasieveUitheemsePlantensoorten.pdf](http://www.probos.nl/home/pdf/Rapport_InvasieveUitheemsePlantensoorten.pdf)
- Elsner A. 2002. *Präriestauden im öffentlichen Grün*. Diplomarbeit. Fachhochschule Wiesbaden Standort Geisenheim.
- Eppel J. 2005. *Versickerungsaktive Pflanzungen – Bodenvorbereitung, Pflanzung, Pflege*. In: Schönfeld P. (red.) Symposium zur Pflanzenverwendung in der Stadt. Pflanzen für extreme Standorte. 21-22 octobre, LWG Veitshöchheim.
- Eppel-Hotz A. 2005. *Überlebenskünstler an Lärmschutzsteilwällen*. In: Schönfeld P. (red.) Symposium zur Pflanzenverwendung in der Stadt. Pflanzen für extreme Standorte. 21-22 octobre, LWG Veitshöchheim.
- Eppel-Hotz A. 2009. Versickerungsmulden standortgerecht bepflanzt. *Neue Landschaft* 11/2009: 41-45
- Faber J.H. & van der Hout A. 2009. *Introductie van regenwormen ter verbetering van de bodem; literatuurstudie en veldinventarisatie*. Alterra-rapport 1905, Wageningen.
- Faber M. & Dikker N. 2009. *Moderne extensieve vaste planten. Werkzaamheden en kosten voor de aanleg en het onderhoud van moderne extensieve vaste planten in het Nederlandse openbaar groen*. Afstudeerproject Major realisatie Tuin - en Landschapsarchitectuur. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (Wageningen UR), Hogeschool Van Hall Larenstein (Wageningen UR), Velp.
- Fiers E. & Hermy M. 2009. *Vaste planten voor openbaar groen in Vlaanderen: gebruik, aanbod, duurzaamheid en beplantingsconcepten*. Rapport KULeuven in opdracht van het Agentschap voor Natuur en Bos.
- Filippi O. 2007. *Pour un jardin sans arrosage*. Actes Sud, Paris.
- Fischer P. & Jauch M. 2002. *Düngung extensiver Dachbegrünung*. In: Flubacher (Ed.), Jahrbuch Dachbegrünung, p. 96-101. Branchenforum für Galabau und Landschaftsarchitektur; Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau, Thalacker Medien.
- FLL- Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau E.V. 2002. *Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen*. Dachbegrünungsrichtlinie, FLL, Bonn.
- Föhn M. 2005. Integrierte Pflanzsysteme. Hoher Erlebniswert durch die Verwendung von Staudenmischpflanzungen. *Der Gartenbau - L'Horticulture*:33.

- Froud-Williams R.J. 2004. *Ecological Significance of Weeds*. Proceedings of Scientific Colloquium 'Weeds on the Go', Stuttgart-Hohenheim, 2004, 1-10.
- Garrett F. & Dusoir R. 2004. *Bulbous Plants for Use in Designed Landscapes*. In: Hitchmough J. & K. Fieldhouse (Eds.) *Plant User Handbook. A guide tot effective specifying*. Blackwell Science Ltd, Oxford.
- Gerlach W.W.P., Westermeier G., Stoiber B., Engert C. & Thesing M. 2008. *Krankheiten und Schädlinge an Stauden*. Forschungsanstalt für Gartenbau, Freising.
- Götz H., Häussermann M., Sieber J. 2008. *Die Stauden - CD*. Herausgegeben vom Bund deutscher Staudengärtner. Ulmer, Stuttgart. 1°Aufl.; 2007: 4° Aufl.
- Graatsma B.G. 1989. Levende muren. De muur als groeiplaats voor wilde planten. *Natuurhistorisch Maandblad* 78:147-159.
- Grabner O. 2005. *Wahre Helden – Pflanzen für trockenen Schatten*. In: Schönfeld P. (red.) Symposium zur Pflanzenverwendung in der Stadt. Pflanzen für extreme Standorte. 21-22 octobre, LWG Veitshöchheim.
- Greenwood P. & Halstead A. 1999. Ziekte & Schade in de tuin. De complete handleiding voor het voorkomen, herkennen en behandelen van problemen bij planten, bomen en struiken. Uitg. Schuyt & Co, Haarlem.
- Grey-Wilson C. 2001. *Alpines*. Lorenz Books, Leicester.
- Grime J.P. 1979. *Plant strategies and vegetation processes*. Wiley, Chichester.
- Grime J.P. 2001. *Plant strategies, vegetation processes and ecosystems properties*. Wiley, London.
- Hämmerle F. 1995. Kosten-Nutzen-Analyse einer extensiven Dachbegrünung. *Dach + Grün* 1
- Hämmerle F. 2000. *Dachbegrünungen rechnen sich*. In: Flubacker (red.), Jahrbuch Dachbegrünung. Branchenforum für Galabau und Landschaftsarchitektur; Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau, Thalacker Medien.
- Handreck K. & Black N. 2010. *Growing media for ornamental plants and turf*. UNSW press, Sydney.
- Hansen R. & Müssel H. 1973. Pflanzabstand und Geselligkeit in Staudenpflanzungen. *Jahresbericht der FH Weihenstephan*.
- Hansen R. & Stahl F. 1981. *Stauden und ihre Lebensbereiche in Gärten und Grünanlagen*. Ulmer, Stuttgart.
- Hansen R, Stahl F. 1993. *Perennials and their garden habitats*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hansen R. 1987. Mehr Natur im öffentlichen Grün. Vortrag: Verleihung d. Sckell-Ehrenringes, München, 1986. *Garten und Landschaft* 97 (5):17-22.
- Heinze W. & Schreiber D. 1984. *Eine neue Kartierung der Winterhärtezonen für Gehölze in Mitteleuropa*. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 75, 1-56.
- Hendriks N.A. & van den Hout A.F. 1992. *Daken in 't groen. ontwerprichtlijnen van gras- kruiden- en tuindaken*. Stichting Bouwresearch, Rotterdam.
- Hermly M. & Cornelis J. 2000. Towards a monitoring method and a number of multifaceted and hierarchical biodiversity indicators for urban and suburban parks. *Landscape and Urban Planning* 49: 149-162
- Hermly M. & Vermote B. 2005. *Gevelbegroening, sleutel tot levende steden*. In: Hermly M., Schauvliege M. & Tijsskens G. (red). Groenbeheer, een verhaal met toekomst, p.279-319. Velt vzw i.s.m. Afd. Bos en Groen, Berchem.
- Hermly M. , De Blust, G. & Sloopmaeckers, M. 2004. *Natuurbeheer*. Leuven : Davidsfonds.
- Hermly M. 2005. *Vegetaties op verhardingen: van tekenafel tot borstelmaschine*. In: Hermly M., Schauvliege M. & Tijsskens G. (red). Groenbeheer, een verhaal met toekomst, p.253-277. Velt vzw i.s.m. Afd. Bos en Groen, Berchem.

- Hermly M., 1990. Stinzenplanten in Vlaanderen: B(l)oeiende planten met geschiedenis. *Natuurreservaten* 2: 4-7.
- Hermly M., Schauvlieghe M., Tijssens G. 2005. *Groenbeheer, een verhaal met toekomst*. Berchem: Velt vzw.
- Hermly M. & Vandekerckhove K. 2004. *Bosgebieden*. In: Hermly M., De Blust G. & Sloomakers M. (Eds.) *Natuurbeheer*. Davidsfonds, Leuven. pp. 307-359
- Hitchmough J., Dunnett N. 2004. *Introduction to naturalistic plantings in urban landscapes*. In: Dunnett N., Hitchmough J. (Eds.). *The dynamic landscape. Ecology and Management of Naturalistic Urban Planting*. Spon Press, London.
- Hitchmough J., de la Fleur M. & Findlay C. 2004. Establishing North American prairie vegetation in urban parks in northern England. Part 1. Effect of sowing season, sowing rate and soil type. *Landscape and Urban Planning* 66, p. 75-90
- Hitchmough J. 2000. Establishment of cultivated herbaceous perennials in purpose-sown native wildflower meadows in south-west Scotland. *Landscape and Urban Planning* 51(1):37-51.
- Hitchmough J. 2004. *Philosophical and practical challenges to the design and management of plantings in urban greenspace in the 21st century*. Keynote paper presented at International Society for Horticultural Science (ISHS), Department of Horticulture, University of Applied Science Wädenswil, Switzerland, *Acta Horticulturae* 643, 97-103
- Hitchmough J. & Fieldhouse K. 2003. *The Plant User Handbook*. Blackwell, Oxford
- Hoekstra S. 2003. Plantenkeuring. *Onze eigen tuin zomer*: 31-32.
- Hoffman M.H.A. 2007. Beplanting van boomspiegels. *Dendroflora* nr 44.
- Hop MECM. 2008. *Vaste planten in Nederlands openbaar Groen. Extensief beheer in de praktijk*. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V., Wageningen
- Hüttenmoser B. & Henne S.K. 2009. Lebenszykluskosten für Staudenpflanzungen. *Garten + Landschaft*. 119, nr.12. p. 32-35
- Hüttenmoser B. 2004a. Stauden: Maximale Zierde bei minimaler Pflege? - Teil 1: Kriterien für funktionierende Staudenanpflanzungen. *Grünforum*.LA(2):14-16.
- Hüttenmoser B. 2004b. Stauden: Maximale Zierde bei minimaler Pflege? - Teil 2: Gestaltungsziel und Pflegekonzept. *Grünforum*.LA(3):15-7.
- Hüttenmoser B. 2005a. Staudenpflanzungen unter Kostendruck. Teil 1: Dokumentation des Pflegeaufwands als Grundlage des Qualitätsmanagements. *Stadt + Grün*:16-21.
- Hüttenmoser B. 2005b. Staudenpflanzungen unter Kostendruck. Teil 2: Das Zusammenspiel von Planung und Pflege im Rahmen des Qualitätsmanagements. *Stadt + Grün*:57-60.
- Hüttenmoser B. 2007. *Staudenverwendung im öffentlichen Grün. Untersuchung zur Problematik ästhetischer und pflegerischer Aspekte von Staudenpflanzungen für das öffentliche Grün*. [dissertation]. Technische Universität Dresden.
- Huxley A. 2001. *The new Royal Hortical Society Dictionary of Gardening*. Palgrave MacMillan, Basingstoke.
- Inverde v.z.w. 2008. *Bodemcompactie*. Beschikbaar op: <http://ecopedia.be/fiche/Bodemcompactie> [14/08/08].
- Jaugh M., Hagemester J., Meinken E. & Hertle B. 2007. Vegetationssubstrate für öffentliche Grünflächen – eine Chance für pflegeleichte Staudenpflanzungen. *Newsletter Infodienst Forschungsanstalt für Gartenbau Weihenstephan*, september 2007.
- Jedicke E. 1994. *Biotopverbund*. Ulmer Verlag, Stuttgart.

- Jelitto L., Schacht W. & Simon H. 2002. *Die Freiland Schmuckstauden. Handbuch und Lexikon der Gartenstauden Bant 1 & 2*. Ulmer, Stuttgart.
- Kingsbury N. 1996. *The New Perennial Garden*. Ward Lock, London
- Kircher W., Messer U., Kachelmann J. 2002. Perennemix - Mischpflanzungen fürs öffentliche Grün. *Garten + Landschaft* :24-7.
- Kircher W. 2004. *Wetlands and water bodies*. In: Dunnett N., Hitchmough J. (Eds.). *The dynamic landscape. Ecology and Management of Naturalistic Urban Planting*. Spon Press, London.
- Kircher W. 2005. *Schotter als Pflanzsubstrat – eine Alternative zu Oberboden?* In: Schönfeld P. (red.) *Symposium zur Pflanzenverwendung in der Stadt. Pflanzen für extreme Standorte*. 21-22 octobre, LWG Veitshöchheim.
- Kircher W. 2009. Staudenpflanzungen pflegen trotz Kostendruck. *GaLaBau* 3.
- Kolb W. 1981. *Pflegeaufwand bei Bodendeckenden Stauden und Gehölzen* [dissertation]. Technischen Universität München, Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau.
- Kolb W. 1982. Die Eignung verschiedener Befestigungsarten für Rasenparkplätze. *Neue Landschaft* 27 (1982), p. 222-224
- Kolb W. 1997. Dachbegrünung rechnet sich. *Deutscher Gartenbau* 18: 1029-1031
- Kolb W. 2002. *Kombinierte Direktansaat von Stauden und Sedum-Sprossen*. In: : Flubacher (red), *Jahrbuch Dachbegrünung*, p. 84-89. Branchenforum für Galabau und Landschaftsarchitektur; Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau, Thalacker Medien.
- Kolb W., Mansourie P. & Schwarz T. 1980. Auswirkungen verschiedener Befestigungen von Rasenparkplätzen auf die Eigenschaften der Tragschichten. *Rasen - Turf - Gazon* 3 (1980), p. 58-62
- Kolb, W. & Schwarz, T. 1983. Pflanzenauswahl zur Begrünung von extensiv gepflegten Parkplätzen. *Rasen - Turf - Gazon* 1, S. 1-4
- Koningen H. & Hoogendam W. 2008. *Het onderhoud van stinzenplanten*. In: de Boer J.P. Hoogendam W., Schaapman J. & Tockens H. (2008). *Stinzenflora in Fryslân. Spitten in het verleden*. Friese Pers Boekerij, Leeuwarden.
- Korner C. 1999. *Alpine Plant Life: Functional Plant Ecology of High Mountain Ecosystems*. Springer Verlag, Berlin.
- Koster A. 1998. *Ecologisch beheer van beplantingen in het stedelijk gebied*. IBN-Rapport 369. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen, pp. 349.
- Koster A. 2001. *Ecologisch groenbeheer*. Schuyt en Co, Haarlem.
- Koster A. 2007. *Plantenvademecum voor tuin, park en landschap*. Fontaine Uitgevers B.V, 's-Graveland.
- Krupka B. 1992. *Dachbegünung. Pflazen- und Vegetationsanwendung an Bauwerken*. Ulmer, Stuttgart.
- Kubiena W. 1953. *Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Illustriertes Hilfsbuch zur leichten Diagnose und Einordnung der wichtigsten europäischen Bodenbildungen unter Berücksichtigung ihrer gebräuchlichsten Synonyme*. F. Enke-Verlag, Stuttgart.
- Ladd, D. 1995. *Tallgrass prairie wildflowers: A field guide*. Falcon Press, Helena.
- Langohr R. & Ampe C. 2006. *De bodemkaart van België. Wanneer, wat en hoe te gebruiken voor natuurdoeleinden*. West-Vlaamse studiedag natuurbeheer, KULeuven Campus Kortrijk.
- Londo G. & den Hengst J. 1993. *Tuin vol wilde planten: Natuur in tuin en park*. Natuurmonumenten, 's. Graveland, Terra, Warnsveld.
- Londo G. 1977. *Natuurtuinen en - parken*. Thieme, Zutphen.

- Londo G. 2010. *Naar meer natuur in tuin, park en landschap*. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- Londo G. & Leys H.N. 1979. Stinzenplanten en de Nederlandse flora. *Gorteria* 9, 7/8: 247-257
- Lohr D. 2008. Attractieve Balkonplanten in torffreien Substraten. *Newsletter Infodienst Forschungsanstalt für Gartenbau Weihenstephan*, juni 2008.
- Luz H. 2001. Das Prinzip der Aspektbildner. *Topos* 37/2001, 16-21.
- MacKenzie DS. 1997. *Perennial Ground Covers*. Timber Press, Portland.
- Maes B. & Bakker P. 2002. *Evaluatie Beschermingsplan Muurplanten. Muurplantenbeleid in de periode 1988-2000*. Rapport EC-LNV nr 2002/154. Expertisecentrum LNV. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Ede-Wageningen.
- McNeely J.A. 2006. As the world gets smaller, the chances of invasion grow. *Euphytica* 148:
- Messer U. J. 2002. *Planned or random? Implementing mixed perennial displays following planting plans and random mixes*. Vortrag anlässlich der Tagung des Arbeitskreises Pflanzenverwendung „International conference on urban horticulture in Wädenswil (CH), 5.-6. September 2002.
- Mineo B. 1999. *Rock garden plants: a color encyclopedia*. Timber Press, Portland, Oregon.
- Ministerie voor Landbouw en Visserij. 1988. *Handleiding voor de bescherming van bedreigde muurplanten*. Ministerie van Landbouw en Visserij, 't Gravenshage.
- Murcia C., 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *TREE* 10, 58–62.
- Mynott L. 2000. *User perception of naturalistic Meadow Vegetation in Parks*. MA. Thesis, Department of Landscape, University of Sheffield.
- Oehmichen F. 2000. Ein Tunnel durch die Blumenwiese. *Gartenpraxis* 4/2000, 39-44.
- Oosterbaan A., de Voogd B. & van der Krabben K. 2005. Invasieve soorten, een wereldwijd probleem. *Vakblad Natuur, bos en landschap* mei-nº: 11-13
- Oudolf P. & Kingsbury N. 2005. *Planten voor morgen. Ontwerpen met visie*. Uitgeverij Terra Lannoo, Warnsveld.
- Overmars W. & Woerdeman T. 1983. Stinseplanten: een historische invalshoek. *Groen: vakblad voor groen in stad en landschap*. 39(1983)4. p 123 – 130.
- Owen J. 1991. *The ecology of a Garden: The First Fifteen Years*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Pascalaj C. *onbekend*. Pflanze und Stein – Staudenpflanzungen in und mit Schotter, Kies und Splitt. Online te raadplegen op: [www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/Schotterpflanzungen\\_neudruck\\_\(PPTminimizer\).pdf](http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/Schotterpflanzungen_neudruck_(PPTminimizer).pdf)
- Patrick K. 2004. *Aquatic Planting*. In: Plant user handbook. Eds: Hitchmough J. & Fieldhouse K. Blackwell Science Ltd, Oxford.
- Pelz P. 2004. Zwischen Staudenlust und pflgefrust. *Garten + Landschaft* 10:23-25.
- Pelz P. 2005. „Reduce to the max“. Die neue wilde Ästhetik - Stauden im öffentlichen Grün. *Der Gartenbau - L'Horticulture*:21-3.
- Piessens K., Stieperaere H., Honnay O. & Hermy M. 2008. Effects of management and adjacent forest on the heathland bryophyte layer. *Basic and Applied Ecology*. Vol : 9, p. 253-262
- Raunkiaer C. 1934. *The life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford, 632p.
- Reed D. 1998. *The Art and Craft of Stonescaping: Setting and Stacking Stone*. Callaway, New York.

- Riedel J., Kietsch U., Heinrich A., Messer U. J., Kircher W. 2007. PERENNEMIX® Lively Perennial Compositions Attractive Gardens for Public and Private Spaces. Anhalt University of Applied Sciences, Department of Design, Bernburg.
- RSPB, NRA & RSNC 1994. The New Rivers and Wildlife Handbook. RSPB, Bedfordshire.
- Schauer Th. & Caspari C. 1979. *Plantengids. Beschrijving van meer dan 1500 plantensoorten in West-Europa*. Thieme, Baarn.
- Schmidt C. & Hofmann T. 2010. Pflegebedarf – eine unbekannte Größe? *DEGA Galabau* 3/2010. p 35-39
- Schmidt C. 2003. Präriepflanzen im öffentlichen Grün. *Grün Forum LA* 3:18-20
- Schmidt C. 2005a. Stauden unterm Mähgerät. *Gartenpraxis* 8:18-22.
- Schmidt C. 2005b. Neue Pflegekonzepte für nachhaltige Staudenpflanzungen. *Stadt + Grün*:30-5.
- Schmidt C. 2007. Pflegereduzierte Staudenpflanzungen. Fragebogenaktion des Arbeitskreises Pflanzenverwendung. *Der Gartenbau* 45:2-3.
- Schmidt C. 2008. Lezing op de opendeurdag van Vaste plantenkeukerij Jan Spruyt-Van der Jeugd (19 september 2008).
- Schmidt C. 2010. *Flächige Staudenpflanzungen – Tipps und Hinweise für die kommunale Praxis*. Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg. Seminar in Donzdorf. 13/07/2010.
- Schmidt C. 2011. *Staudenmischpflanzungen. Innovative Konzepte für pflegereduzierte Pflanzungen im öffentlichen Grün*. 15. bdla-Bauleitergespräche. 14-15.01.2011. Potsdam.
- Schönfeld P. 2005. *Abwechslung statt Einheitsgrün – Begrünung von Pflasterfugen*. In: Schönfeld P. (red.) Symposium zur Pflanzenverwendung in der Stadt. Pflanzen für extreme Standorte. 21-22 octobre, LWG Veitshöchheim.
- Schönfeld P. 2005. *Abwechslung statt Einheitsgrün – Begrünung von Pflasterfugen*. In: Schönfeld P. (red.) Symposium zur Pflanzenverwendung in der Stadt. Pflanzen für extreme Standorte. 21-22 octobre, LWG Veitshöchheim.
- Schreiber C. 1984. Eine neue kartierung der Winterhärtezonen für Gehölze in Europa. *Mitt. D. Dendrol. Ges.* 75:11-56.
- Scott R. 2004. *Wildflower Landscapes in the Urban Environment*. In: Plant User Handbook. A guide to effective specifying. Hitchmough J. & Fieldhouse K. (Eds.). Oxford, Blackwell Publishing.
- Segal S. 1969. *Ecological notes on wall vegetation*. Junk N.V., Den Haag.
- Sieber J., 1990: *Die Sichtung der Stauden*. Fördergesellschaft Gartenbau, Bonn.
- Sieghardt M., Mursch-Radlgruber E., Paoletti E. , Couenberg E. , Dimitrakopoulos A. , Rego F. & Hatzistathis A. (2005). *The abiotic urban environment: impact of urban growing conditions on urban vegetation*. In: C.C. Konijnendijk, Nilsson K., Raudrup Th.B., Schipperijn J. (Eds). 2005. Urban forests and trees. Springer, New York.
- Sims, P.L. 1988. *Grasslands* In: Barbour M.G. & Billings W.D. (Eds.). North american terrestrial vegetation. Cambridge University Press, Cambridge 1988, 266-286.
- Stad Gent – Groendienst. 2005. 'Groen inzicht - Een visie op het openbaar groenbeheer'. Stad Gent, Gent.
- Stortelder A.H.F., van Dort K.W., Schaminée J.H.J. & Smits N.A.C. 1999. *Beheer van bosranden; van scherpe grens naar soortenrijke gradiënt*. KNNV, Utrecht.
- Strong D.R., Lawton J.H. & Southwood R.E.S. 1984. *Insects on Plants*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

- Strubbe L. 1988. *Leven tussen stenen. Muurvegetaties op de ruïnes van de Sint-Baafsabdij te Gent*. Federatie voor Milieubescherming.
- Stubbe L., Carnel H. & Verbeke W. 2006. *Kikker en Co*. Regionaal Landschap West-Vlaamse Heuvels VZW, Ieper.
- Thijs K.W., Brys R., Verboven H.A.F. & Hermy M. 2012. Overlap in pollinator community determines the effects of invasive species on pollination success and reproductive output of indigenous plant species. *Biological Invasions*.
- Thompson P. 2005. *Creative propagation*. Timber press, Portland.
- Toogood A. 1999. *American Horticultural society plant propagation: the fully illustrated plant-by-plant manual of practical techniques*. DK Adult, London.
- Tuin en Landschap 2007. *Vegetatiewanden*. Themanummer 15A.
- van de Laar H.J., Fortgens G., Hoffman M.H.A. & de Jong P.C. 2005. *Naamlijst van Vaste Planten*. PPO, Wageningen.
- Van De Vreken P., Van Holm L., Diels J. & Van Orshoven J. 2009. *Bodemverdichting in Vlaanderen en afbakening van risicogebieden voor bodemverdichting*. Eindrapport van een verkennende studie. In opdracht van Vlaamse Overheid, Departement Leefmilieu, Natuur, Energie, Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen. K.U.Leuven, Leuven.
- Van den Bremt P. 2004. Vergroeid met het bouwkundig erfgoed: plantengroei op en bij muren en stenen constructies. *M&L. Monumenten, Landschappen & Archeologie*. Jaargang 23/4.
- Vanderhaeghe F. & Adriaens T. 2010. Advies betreffende de reuzenbalsemien en reuzenbereklauw langsheen de Leie. Advies Instituut voor natuur- en bosonderzoek. INBO.A.2010.210
- van der Kloet J. 1999. *Toveren met bollen. Verrassende combinaties van bloembollen en vaste planten*. Kosmos Uitgevers, Utrecht.
- Van Der Meijden R. & Vanhecke L. 1986. *Naamlijst van de flora van Nederland en België. Gorteria*, 13. Nationale Plantentuin van België: Bouchout. 87-170 pp.
- Van der Zee F.F. 1992. *Botanische samenstelling, oecologie en erosiebestendigheid van rivierdijkvegetaties*. Landbouwniversiteit Wageningen.
- van Dijk H. 2004. *De eeuwige tuin, beplanting op graven en begraafplaatsen*. Uitgever Terra
- Van Donckelaar R. 2005. *Biotoop bos. Biotoop Bosrand. Biotoop open plaatsen. Biotoop oever, moeras en open plaatsen. Biotoop stenige tuin/daktuin. Tuin & Landschap, themanummer 25A - Natuurlijk met vaste planten*.
- van Halder I., ten Hallers L. & Pavlicek T. 2001. *Vlinders in de tuin. Tuinideeën en praktische tips*. KNNV Uitgeverij/ De Vlinderstichting, Utrecht/Wageningen
- Van Herzele A. & Heyens V. 2003. *Het park mét iedereen. Ideeënboek voor participatie in groen*. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, afdeling Bos & Groen, Brussel.
- Van Landuyt W. & Hermy M. 1994. *Natuur op bestelling? Natuur en natuurontwikkeling in stedelijke en verstedelijkte gebieden*. Rapport Instituut voor Natuurbehoud in opdracht van WWF-Belgium, Hasselt.
- Van Landuyt W. & Hermy M. 1997. *Versteende natuur: De flora van verharde oppervlakten*. In: Hermy M. & Deblust G. (Eds.) 1997. *Punten en lijnen in het landschap*. Stichting Leefmilieu, Natuurreservaten, WWF, Instituut voor Natuurbehoud, Schuyt & Co (Haarlem), Van de Wiele (Brugge).
- Van Landuyt W., Hoste I., Vanhecke L., Van den Bremt P. Vercruyse W. & De Beer D. (red.) 2006. *Atlas van de Flora van Vlaanderen en het Brussels gewest*. Nationale Plantentuin en het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek i.s.m. Flo.Wer vzw, Meise.
- Van Trier H. & Oprins J. 2004. *Bambuseae*. Stichting Kunstboek, Oostkamp. 144p



- Vanparys V., Meerts P. & Jacquemart A.L. 2008. Plant-pollinator interactions: comparison between an invasive and a native congeneric species. *Acta oecologica* 34: 361-369. Veitshöheimer Versuchen. Stadt + Grün 8: 42-47.
- Wachter K. 1998. *Seerosen - winterharte und tropische Nymphaeaceen*. Eugen Ulmer GmbH, Stuttgart.
- Werkgroep Herstel Leefbaarheid Oude Stadswijken te Utrecht. 1985. *Muurbegroeiing en restauratie. Rapportage van enkele projecten en experimenten met muurbegroeiing in Nederland*. Werkgroep Herstel Leefbaarheid Oude Stadswijken Utrecht, Utrecht.
- Wissing F. 1995. *Wasserreinigung mit Pflanzen*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Witt R. 2003. Wildpflanzen für jeden Garten. 1000 heimische Blumen, Stauden und Sträucher. Anzug, Pflanzung, Pflege. BLV Verlag, München.
- Witt R. 2006. Nachhaltige Pflanzungen und Anzaaten. Kräuter, Stauden und Sträucher; Für Jahrzehnte erfolgreich gärtnern. Naturgartenverlag, Ottenhofen.
- Wittenberg R. & Cock M.J.W. 2001. *Invasive alien species. How to address one of the greatest threats to biodiversity: A toolkit of best prevention and management practices*. CAB International, Wallingford, Oxon.
- Zinkernagel G, Sieber J, Simon H, Hertle B. 2006. BdB-Handbuch III "Stauden". Pinneberg: Verslagsgesellschaft Gruen ist Leben mbH.
- Zwaenepoel A. 2000. *Veldgids, ontwikkeling van botanisch waardevol grasland in West-Vlaanderen*. Provinciebestuur West-Vlaanderen, Sint-Andries.
- Zwaenepoel A. 2004. *Systematiek van natuurtypen voor de biotopen ruigten en zomen*. WVI West-Vlaamse Intercommunale: Brugge.



## Verklarende woordenlijst

Gebaseerd op Hermy *et al.* (2004), Koster (2001, 2007) en Boer & Schils (1993)

**aanlegbeheer** - beheer na aanleg van een beplanting, gericht op het aanslaan van de planten

**abiotisch** - behorende tot de niet-levende natuur (lucht, water, grond)

**aërenchym** - parenchymweefsel bij waterplanten dat grote luchtholten bevat waardoor transport van zuurstof naar de wortels mogelijk is

**aëroob** - in aanwezigheid van zuurstof; zuurstof verbruikend

**akkerbloemen** - éénjarige planten die op akkers voorkomen en zich aan het ritme van graanteelt (wintergraan of zomergraan) of hakvruchtteelt (aadappelen, bieten, maïs) hebben aangepast

**algenbloei** - overmatige groei van algen door sterke toename van de hoeveelheid voedingsstoffen in het water

**anaëroob** - zuurstofloze omstandigheden (tegenstelling: aëroob)

**archeofyt** - plantensoort die ingeburgerd is, dus tot de wilde flora van een gebied behoort en ingevoerd is voor 1500 na Chr. (tegenstelling: neofyt)

**autochtoon** - een individuele plant is autochtoon of oorspronkelijk inheems in een bepaalde streek in Vlaanderen, als deze een nakomeling is van planten die zich sinds hun spontane vestiging na de laatste ijstijd altijd natuurlijk hebben verjongd, of die kunstmatig vermeerderd werden met strikt lokaal materiaal.

**beeldkwaliteitskalender of eindbeeld-kalender** - schema waarin de veranderingen op vlak van kleuren en structuren van een beplanting in de loop van het jaar gevisualiseerd worden

**begroeiing** - de gehele plantengroei op een bepaalde plaats, ongeacht of de planten zijn aangeplant, gezaaid of spontaan zijn opgekomen

**beheerniveau** - niveau van beheerintensiteit (1 tot 5) die aan het regulier beheer van een beplanting wordt toegekend. Hoe lager het beheerniveau, hoe dynamischer en doorgaans ook hoe minder beheerintensief de beplanting is. De beheerdoelstellingen en beheertechnieken zijn in de opeenvolgende niveau's cumulatief.

**beheersdoelstelling** - richting die men aan het beheer van een gebied wil geven

**beplanting s.l.** - begroeiing die bewust, door menselijk ingrijpen spontaan ontwikkeld, ingezaaid of aangeplant wordt

**beplanting s.s.** - begroeiing die is aangeplant. In dit vademecum wordt de term in de brede zin van het woord gebruikt (zie beplanting s.l.).

**beplantingsconcept** - geeft aan welke mengvorm er gehanteerd wordt in een beplanting en of er spontane ontwikkeling/dynamiek toegelaten wordt.

**beplantingsplan** - omschrijving van de planten die in de beplanting voorkomen en in welke configuratie

- biodiversiteit** - verscheidenheid aan levende wezens; gewoonlijk omvat de verscheidenheid aan soorten planten, dieren en schimmels, de genetische diversiteit en de diversiteit in levensgemeenschappen of ecosystemen.
- biomassa** - de gezamenlijke hoeveelheid aan levende materie, voorkomend in een bepaalde levensgemeenschap of in een onderdeel hiervan (vb. een soort). In enge zin wordt soms alleen de bovengrondse biomassa bedoeld.
- biotisch** - van de levende natuur
- biotoop** - ruimtelijk min of meer homogeen gebied met van de omgeving afwijkende levensomstandigheden, bewoond door een bepaalde levensgemeenschap; woongebied van een groep organismen
- bloeiwijze** - geheel van op bepaalde wijze gerangschikte bloemen met de erbij horende stengeldelen en schutbladen
- boomspiegel** - de onverharde ruimte rond de stam van een boom in een verharding
- brak** - zoutachtig, zilt, gezegd van zoet water in rivieren en plassen dat met zeewater vermengd is
- buffer** - stof en/of proces dat een snelle verandering (bv. in pH) verhindert wanneer andere stoffen (bv. zuren of basische stoffen) toegevoegd worden aan de bodem. Hierdoor wordt verstoring voorkomen. Kan ook verwijzen naar strook land dat bestemd is om negatieve invloeden vanuit omgeving op te vangen.
- champost** - (syn. afgeogoste champignoncompost): produkt waarop champignons worden geteelt en dat na de oogst wordt verkocht als champost (gecomposteerd mengsel van paardenmest, kippenmest, stro en gips). Champost is zeer basisch, heeft een hoog zoutgehalte en bevat dikwijls veel resten van chemische bestrijdingsmiddelen.
- climax** - natuurlijk eindstadium van de (vegetatie-)successie. In onze streken is dit meestal bos.
- copro-label** - kwaliteitslabel voor puin dat de samenstelling (geen fysische vervuiling) en de milieuhygiënische kwaliteit (geen chemische vervuiling) van het puin garandeert
- colluvium** - bodemmateriaal dat door bodemerosie van een helling is afgespoeld en dat zich aan de voet van de helling heeft geaccumuleerd
- cultivar** - gekweekte variëteit van een bepaalde soort (zonder genetische manipulatie)
- cultuurlijke beplantingen** - groen dat door mensen bewust is aangeplant, van welke aard en functionaliteit ook, inheems of uitheems, en dat niet als een in Vlaanderen zelfstandig functionerend biotoop kan worden beschouwd. Hoewel dit niet de hoofdbedoeling is, kunnen dergelijke beplantingen wel een belangrijke natuurwaarde hebben of ontwikkelen.
- cuticula** - waslaagje boven op de epidermis van de plant dat beschermt tegen uitdrogen
- cyclisch** - een cyclus of kringloop vormende
- cyclisch maaibeheer** - maaibeheer dat met een bepaald ritme wordt herhaald (vb. elke vijf jaar)
- cyclus** - tijdkring; aantal tijdseenheden na verloop van welke dezelfde verschijnselen weer plaats hebben
- densiteit** - dichtheid; aantal objecten per oppervlakte-eenheid
- depositie** - verwijst naar de hoeveelheid van een stof of groep van stoffen die uit de atmosfeer neerkomen in een gebied.
- diaspore** - verspreidingsseenheid van een plant, meestal zaad, vrucht, spore of vegetatieve voortplantingsstructuur (Gr. diaspore = uit-, verstrooiing)
- dicotyl** - groep planten waarvan het embryo 2 cotylen (het eerste blad of de eerste twee bladeren van zaadplanten die in het embryo gevonden worden) heeft.

- diversiteit** - verscheidenheid
- drachtplant** - plant die voedsel levert aan insecten in de vorm van nectar en pollen
- drasberm** - drasse, horizontale, ca. 10 cm boven het waterpeil uitkomende oeverstrook, bedoeld voor het laten ontstaan van een natte graslandbegroeiing of natte ruigte
- dunning** - beheermaatregel die in hoofdzaak tot doel heeft de concurrentie tussen de bomen in een bestand te regelen en een gewenste bosstructuur op te bouwen of te behouden. Hiervoor worden bomen verwijderd, waarvan aangenomen wordt dat zij het bereiken van het gestelde doel verhinderen of vertragen.
- dynamisch** - wijzend op veranderlijkheid in de tijd van eigenschappen van bv. het milieu
- dynamische beplanting** - beplantingen waarin natuurlijke processen ruimte krijgen. Het uitzicht van de beplanting verandert bijgevolg voortdurend, zowel qua soortensamenstelling als qua verhouding van de verschillende soorten onderling.
- ecoregio** - gebied dat in fysisch-geografisch en ecologisch opzicht min of meer homogeen is. Binnen een ecoregio kunnen nog kleinere ecodistricten onderscheiden worden.
- ecosysteemdienst** - dienst die door een ecosysteem aan mensen wordt geleverd. Het betreft het verstrekken van een product (vb. drinkwater), van een regulerende dienst (vb. bestuiving van gewassen), van een culturele dienst (vb. gelegenheid geven tot recreatie) of van een dienst die de voorgaande diensten ondersteunt (vb. de kringloop van nutriënten in een ecosysteem).
- eutrofiëring** - voedselrijker worden van een voorheen voedselarm milieu (bv. water), meestal als gevolg van directe (bv. bemesting) of indirecte (bv. stikstofdepositie via luchtvervuiling) menselijke invloed. Vooral de voedingsstoffen fosfor (bv. via wasmiddelen) en stikstof (via landbouw) zijn verantwoordelijk voor eutrofiëring.
- eutroof** - voedselrijk (milieu)
- evapotranspiratie** - de gezamenlijke waterafgifte door bodem, vegetatie en hun samenstellende delen aan de atmosfeer
- exoot** - soort die door toedoen van de mens is ingevoerd in een gebied waar zij oorspronkelijk niet voorkwam (in Vlaanderen bv. Amerikaanse eik, mospest, muskusrat, grauwe gans, coloradokever). Synoniem voor uitheemse soort
- extensief groendak** - plat of hellend dak waarop een begroeiing met mos, geofyten, vetkruiden, grassen en/of graslandplanten voorkomt. Het dak heeft een speciale opbouw met een substraatlaag van maximaal 20 cm dik.
- floraovervalsing** - introductie van een soort in een gebied waar die soort van oorsprong niet voorkomt
- fotosynthese** - basisproces van de bioproductie waarbij planten koolzuurgas uit de lucht en water onder opname van zonne-energie in energierijke, vervoerbare suikers en zuurstof omzetten. Planten kunnen dit door de aanwezigheid van bladgroen (chlorofyl) in hun bladcellen.
- gecoate meststoffen** - meststoffenkorrels die voorzien zijn van een coating waardoor de voedingselementen langzaam vrijkomen
- gefaseerd maaibeheer** - faunavriendelijk maaibeheer waarbij een deel van de vegetatie niet wordt gemaaid. Dit deel wordt bij een volgende maaibeurt wel meegenomen.
- gestandaardiseerde plantenmix** - kant-en-klare vasteplantencombinaties voor arbeidsextensieve, aantrekkelijke, dynamische gemengde beplantingen met een cultureel uitstraling. De samenstellende soorten zijn aangepast aan gelijkaardige standplaatseigenschappen en aan elkaar.

- gft-compost** - product dat ontstaat door het composteren van groente-, fruit- en tuinafval. Dat afval wordt opgehaald en gecomposteerd in grote compostinstallaties onder gecontroleerde omstandigheden. De kwaliteit van gft-compost is daarom gegarandeerd.
- gradiënt** - overgang van een grootte in de ruimte, bv. droog-nat gradiënt, voedselrijk-voedselarm
- grasbetontegels** - betonstenen met uitsparingen waar gras doorheen kan groeien
- groenbemester** - groenbemers zijn planten die omwille van verschillende doelstellingen geteeld kunnen worden. Groenbemers werken als groenbemesting als ze ondergeploegd worden. Hierdoor verhoogt het percentage organische stof in de bodem. Een deel van die organische stof wordt in de bodem omgezet in humus. Groenbemers kunnen ook gemaaid en afgevoerd worden. Hierdoor worden voedingsstoffen aan de bodem onttrokken. Groenbemers kunnen als tijdelijke bodembedekking gebruikt worden op kale bodems om onkruidgroei tegen te gaan. Tot slot worden ze ook gebruikt om de bodemstructuur te verbeteren.
- groencompost** - product dat verkregen is door een gecontroleerde aërobe compostering van groenafval dat hoofdzakelijk bestaat uit snoeihout met een diameter van maximaal 10 cm, planten(resten), haagscheersel, bladeren, gazon- en wegbermmaaisel
- groenhabitat** - grotere entiteit gekenmerkt door min of meer gelijkende milieuomstandigheden. In het vademecum worden volgende groenhabitats onderscheiden: bos, bosrand, open habitat, groenhabitat met stenige bodem en natte groenhabitat.
- habitat** - de plaats waar de voorwaarden aanwezig zijn waaronder een bepaald organisme normaal kan leven; microhabitat verwijst naar micro-omstandigheden
- habitus** - uiterlijke verschijningsvorm
- hakhout** - een bedrijfsvorm waarbij bomen met een groot regeneratievermogen met een korte omlooptijd (10 - 20 jaar) worden gekapt. De jonge generatie bestaat uit uitlopers van de afgekapte stronken (stobben) (Fr. taillis, E. coppice, copse).
- half-culturelijke beplantingen** - groen dat door mensen bewust is aangeplant en/of ingezaaid (eventueel in combinatie met spontane ontwikkeling), van welke aard en functionaliteit ook, inheems of uitheems, maar die – mits enig ingrijpen – als een plus-minus zelfstandig functionerend biotoop kan worden beschouwd. Half-culturelijke beplantingen kunnen een belangrijke natuurwaarde hebben of ontwikkelen. Ze worden door burgers dikwijls als ‘natuurlijk’ ervaren, terwijl ze niet spontaan ontwikkeld zijn en kunnen een belangrijke rol spelen in de sensibilisering rond natuur.
- halfparasiet** - plantensoort die voor de opname van water en mineralen parasiteert op andere planten, maar zelf wel aan fotosynthese doet (bv. grote ratelaar, maretak)
- halofyt** - zoutminnende plant
- heester** - (syn. struik) - houtige plant die zich onmiddellijk boven of reeds in de grond vertakt in een aantal takken, die meer of minder dik kunnen worden. Er wordt geen stam gevormd. Heesters worden niet zo hoog als vele boomsoorten.
- helofyten (of oeverplanten)** - plantensoorten die in de bodem wortelen en waarvan de onderste delen ondergedoken zijn, maar waarvan de bladeren en bloemen boven het water uitsteken (vb. Riet)
- helofytenfilter** - moerasbegroeiing van riet, biezen of andere planten, bedoeld om water te zuiveren van voedingsstoffen
- hemicyptofyt** - planten waarvan de bovengrondse delen tijdens de winter afsterven en die overwinteringsknoppen hebben op het maaiveldniveau

- humus** - het min of meer stabiele deel van de organische stof dat overblijft als de op en in de bodem aanwezige plantaardige en dierlijke afvalprodukten omgezet zijn door afbraak door micro-organismen. Al naargelang de mate van omzetting onderscheidt men o.m. mor (ruwe humus), moder en milde humus (mull). Bij het afbraakproces komen voedingsstoffen beschikbaar voor planten (o.a. stikstof, fosfor en kalium); humus kan ook voedingsstoffen vasthouden om ze nadien weer af te staan; humus verbetert de structuur van de grond.
- hydrofyten (of waterplanten)** - plantensoorten die hun vegetatieve delen in of op, maar niet boven het water hebben (cf. Raunkiaer 1934)
- hydrologie** - wetenschap die zich bezig houdt met de aard, de stand en de beweging van het water; kan ook verwijzen naar de waterhuishouding van een gebied.
- hypertroof** - extreem voedselrijk (milieu)
- indicator** - soort die ecologisch voldoende gekend is, om uit de aan- of afwezigheid en/of talrijkheid ervan, bepaalde ecologische of milieu-eigenschappen van een terrein te kunnen afleiden
- infiltratie** - indringen van neerslag in de bodem
- inburgerde soort** - exoot of uitheemse soort (zie aldaar) die sinds zijn invoering zich zonder directe menselijke hulp spontaan gehandhaafd heeft en zich ook normaal weet voort te planten; zie ook inheems
- inheems** - gezegd van planten- en diersoorten die binnen een bepaalde geografische entiteit van nature voorkomen. Veelal stemmen deze entiteiten overeen met staatkundige grenzen (landen, bv. België; gewesten, bv. Vlaanderen). Talrijke problemen in verband met het begrip inheems zijn terug te brengen tot 2 oorzaken: a/ staatkundige grenzen zijn meestal geen ecologische (bv. klimatologische, fysische) grenzen; b/ de samenstelling van flora en fauna en de verspreiding ervan is een dynamisch en tijdsgebonden gegeven.
- introductie** - het invoeren, bewust of onbewust van planten-, schimmel- of diersoorten in een gebied waar deze voordien niet voorkwamen
- invasieve uitheemse soort** - soort die in onze streken werd geïntroduceerd, zich zonder directe menselijke hulp handhaaft en voortplant (generatief of vegetatief); waarvan de populatie zich uitbreidt, die zich verbreidt en habitats met inheemse flora koloniseert en daar schade berokkent; hetzij aan het vermogen van het natuurlijk milieu om in menselijke behoeften te voorzien, hetzij aan de inheemse biodiversiteit.
- invertebraat** - ongewerveld dier (bv. vlinders, wormen, kevers, spinnen, slakken)
- irrigatie** - bevoeien met water
- kaaimuur** - keermuur die tot aan het water reikt
- Keermuur** - muur met één vrije wand en grond aan de andere zijde
- Kloon** - een groep individuen die door vegetatieve voortplanting uit één enkel ouderindividu is ontstaan. Dergelijke individuen zijn genetisch identiek aan de ouder en aan elkaar.
- Kolonisatie** - proces waarbij een plant zich in een terrein vestigt (veronderstelt verbreiding, kieming en opgroei in concurrentie met omgevende vegetatie); kan ook naar dieren verwijzen.
- Kosmopoliet** - soort plant, dier of schimmel die (bijna) over de hele wereld voorkomt (bv. straatgras)
- Kruimelstructuur** - verwijzend naar de opbouw van het bovenste gedeelte van de bodem. Bij de kruimelstructuur kleven de gronddeeltjes aan elkaar en vormen kleine aggregaten (kruimels) met afgeronde vormen, die ordeloos op elkaar liggen; men kan ze vergelijken met broodkruimels; een dergelijke bodemstructuur bevat ca. 60% poriën, zodat een goede lucht- en waterhuishouding mogelijk is (tegenstelling: korrelstructuur).

**kwel** - het verschijnsel waarbij water uit de ondergrond of uit hoger gelegen naburig land verspreid aan de oppervlakte treedt als gevolg van drukverschillen

**laagveen** - topogeen veen, d.w.z. gevormd onder invloed van grondwater

**levensgemeenschap** - totaliteit van elkaar beïnvloedende, tot verschillende soorten behorende organismen, die samen gebonden zijn aan een bepaald milieu

**levensvorm** - de levensvorm van een plant heeft betrekking op haar aanpassing aan het milieu. Dit moet onderscheiden worden van de term groeivorm, wat een morfologisch begrip is. De indeling in levensvormen volgens Raunkiær (1934) is de meest gebruikt. Deze is gebaseerd op de plaatsing van de overwinteringsknoopen t.o.v. het maaiveld.

**lieren** - met een lier worden bomen inclusief de wortelkruit geveld. In plaats van een afgezaagde boomstobbe ligt er dan een wortelkruit. Daar kunnen zich allerlei soorten micromilieus ontwikkelen.

**lokale stinzenplant** - plantensoort die in bepaalde streken binnen Vlaanderen vrijwel uitsluitend in stinzenmilieus voorkomt, maar in andere streken ook in meer natuurlijke milieus.

**maaiveld** - het grensvlak tussen bodem en atmosfeer

**mantel** - randzone van een bos bestaande uit struiken

**mesofiel** - op matig vochtige plaatsen groeiend

**microklimaat** - klimaat vlak boven het aardoppervlak dat door de lokale omstandigheden een geheel eigen karakter heeft, b.v. het microklimaat van noord- en zuidhellingen

**middelhout** - hakhout met overstaanders; in Nederland aangeduid als middenbos

**mineralisatie** - afbraak van organische stof tot anorganische stof, teweeggebracht door micro-organismen

**monocarp** - planten die slechts één maal vrucht zetten en vervolgens afsterven

**monocotyl** - (syn. éénzaadlobbige) - groep planten waarvan meer dan de helft maar één cotyl (zaadlob) per zaad heeft (o.a. grassen)

**monocultuur** - begroeiing op een kunstmatige manier ontstaan en gedomineerd door één enkele soort of ras

**monospecifiek** - (syn. monotypisch) - wordt gezegd van een beplanting die maar uit één plantensoort bestaat (syn. monobeplanting)

**monotypisch** - bestaande uit één soort

**motorzeis** - een motorzeis is lichter en heeft een minder zware motor dan een bosmaaier. In Vlaanderen wordt meestal de term 'bosmaaier' gebruikt voor een motorzeis.

**mull** - milde humus waarbij de minerale delen en de organische stof innig gemengd zijn

**mycorrhiza** - mutualisme (samenwerking met voordeel voor beiden) tussen schimmel en planten; schimmels leven hierbij samen met de wortels van planten. De schimmel vergemakkelijkt de opname van water en mineralen; organische voedingsstoffen door de plant geproduceerd komen deels ten goede aan de schimmel. Bij endotrofe mycorrhiza dringen schimmeldraden het weefsel van de wortel binnen; bij ectotrofe mycorrhiza groeien schimmeldraden om de wortels heen.

**natuurlijke of halfnatuurlijke vegetaties** - groen van welke aard en functionaliteit ook, meestal en bij voorkeur inheems, dat als een in Vlaanderen zelfstandig functionerend biotoop kan worden beschouwd, ook als daarbij menselijk beheer noodzakelijk is. In dit soort vegetaties staat de natuurwaarde centraal, maar het is niet de enige.

**natuurlijkheid** - de mate waarin iets zonder toedoen van de mens tot stand is gekomen

- natuurtechnische milieubouw** - het scheppen van geschikte uitgangssituaties welke gericht zijn op het creëren, herstellen, ontwikkelen of handhaven van geschikte levensvoorwaarden voor bepaalde levensgemeenschappen. Hieronder vallen o.a. het verschralen van de bodem, reliëf en gradiënten in het milieu aanbrengen, aanvoeren van verschillende grondsoorten, de aanleg van natte milieus en stenige habitats. Soms spreekt men van natuurbouw.
- neofyt** - soort die tot de wilde flora van een gebied behoort en ingeburgerd is na 1500 na Chr. De meeste neofyten zijn veel recenter ingevoerd (tegenstelling: archeofyt)
- nutriënt** - voedingsstof
- oligotroof** - voedselarm (milieu)
- ontwikkelingsbeheer** - beheer gericht op de ontwikkeling van de beplanting in de richting van het gewenste beeld
- oppervlaktewater** - totaal van open wateren, zoals sloten, kanalen, vijvers, beken, rivieren
- OVAM** - Openbare Afvalstoffenmaatschappij voor het Vlaamse Gewest. Startte haar activiteiten in 1981 om het beleid in afvalstoffen te onderbouwen, te sturen en uit te voeren.
- persistente zaadbank** - als zaden langer dan 1 jaar overleven. Korte termijn persistent: ze blijven minder dan vijf jaar levensvatbaar; lange termijn persistent: ze blijven langer dan vijf jaar levensvatbaar.
- pH** - zuurtegraad, gemeten aan de hoeveelheid waterstofionen. De negatieve logaritme van de hoeveelheid waterstofionen. Varieert tussen 0 en 14; tussen elke eenheid ligt een tienvoudig verschil; hoe lager de pH, hoe groter het aantal waterstofionen; pH 7 is neutraal.
- pioniersvegetatie** - ijle en jonge begroeiing op voorheen kale bodem, gewoonlijk met een aanzienlijk aandeel éénjarige soorten en mossen
- plaggen** - verwijderen van de bovenste bodemlaag (< 5 cm) en de bijbehorende vegetatie; zoden afsteken of kappen
- plantengemeenschap** - ruimtelijke groepering van elkaar beïnvloedende planten, die in een dynamisch evenwicht verkeert met een bepaalde, min of meer homogene standplaats. Het begrip kan zowel in concrete zin als in abstracte zin gebruikt worden. Door een associatie kan men niet lopen; door een plantengemeenschap wel.
- plugplant** - heel jonge plant, geteeld in een tray met pluggen (voorgevormde kunststofplaat met uitsparingen in de vorm van heel kleine potjes waarin de zaden gezaaid worden)
- pluktuin** - bloemrijke beplanting die specifiek voor het oogsten van bloemen (plukken) wordt aangelegd.
- polycarp** - planten die meerdere keren vrucht kunnen zetten voor ze afsterven
- populatie** - planten of dieren van één soort die met elkaar een bepaald milieu in een bepaald gebied bewonen
- potgrond** - potgrond wordt gebruikt voor het oppotten van planten en heeft een goede water- en nutriëntenretentiecapaciteit. Meestal is potgrond voorbemest met een mengsel van oplosbare en gecoate minerale meststoffen en organische meststoffen. Voor de vochtthuishouding worden waterbuffers (vb. hydroabsorberende polymeren) gebruikt. Potgronden op basis van turf worden best vermeden. Turf is een eindige basisstof waarvan de winning een ernstige bedreiging van veenmilieu's vormt.
- regulier beheer** - beheer gericht op de instandhouding van een beplanting opdat ze aan de vooropgestelde doelstellingen blijft voldoen
- reïntroductie** - (herintroductie); hierbij gaat het om het opnieuw inbrengen van een soort plant of dier in een gebied waar ze vroeger (maximaal enkele tientallen jaren, bv. 50 jaar) voorkwam.



**ringen** - het rondom verwijderen van de bast van een boom (over een breedte van ca. 10 cm) met als doel de boom langzaam af te laten sterven

**rooien** - verwijderen van bomen, inclusief de wortels

**ruigte** - weelderige begroeiing voornamelijk bestaande uit ruigtekruiden

**ruigtekruiden** - hoog opschietende, sterk competitieve en overjarige kruiden met hoge productie van biomassa (bv. moerasspirea, harig wilgeroosje, grote brandnetel, moesdistel)

**scheuren** - het door ploegen of frezen doorenmengen van het bovenste deel van de bodem van grasland om akkerland te verkrijgen of om opnieuw gras in te zaaien

**schillen** - ontschorsen van bomen en struiken door herbivoren

**schraalland** - voedselarm, weinig of niet bemest grasland met in de regel een grote soortenrijkdom

**sedimentatie** - proces waarbij slib- en zanddeeltjes in rustig water kunnen bezinken

**statische beplanting** - beplanting waarin het uitzicht van de beplanting de hele levensduur van de beplanting door beheer in stand gehouden. Door beheer wordt de spontane ontwikkeling van de beplanting tegengegaan.

**stikstofdepositie** - depositie (zie aldaar) van stikstofverbindingen

**stikstoffixatie** - vastleggen van stikstof-gas uit de lucht onder de vorm van ammonium door bodemorganismen

**stinzenplanten** - planten, vaak bosplanten en bolgewassen, waarvan de aanwezigheid binnen een bepaalde streek nagenoeg beperkt blijft tot oude landgoederen, kasteeldomeinen, boerenhoven, pastorietuinen, voormalige stadswallen of andere historische sites met een zekere cultuurhistorische waarde

**stoof** - stronk; stobbe; wortelgestel van boom dat na velling of na kapping van de uitlopers (telgen) bij hakhout in de grond blijft zitten

**strooisel** - onverteerde plantenresten die geleidelijk aan afgebroken worden en omgezet worden in humus

**struweel** - vegetatie die gedomineerd wordt door struiken

**successie** - de opeenvolgende veranderingen die zich in de vegetatie voltrekken, waarbij een levensgemeenschap ontstaat of in een andere overgaat. Een klassiek voorbeeld is de verlanding van open water.

**succulent** - plant met vlezig stengels en/of bladeren. In de volksmond spreekt men van een "vetplant". Cactussen en cactusachtigen (bv. Agave) zijn bv. succulent. Het verschijnsel wordt als succulentie aangeduid.

**sybiose** - het verschijnsel waarbij twee organismen van een verschillende soort op of in elkaar leven tot wederzijds voordeel (mutualisme), bv. korstmossen

**teelaarde** - consistente grond die de bovenste, visueel te onderscheiden bodemlaag vormt waarin planten wortelen

**textuur** - korrelgroottesamenstelling van de bodem

**thermofiel** - warmteminnend

**therofyt** - éénjarige plant (bv. Vroegeling, Straatgras, Greppelrus)

**tolerantie** - de mate waarin een levend organisme van de optimale levensbehoeften kan afwijken zonder dat hierdoor acute of chronische, levensbedreigende stofwisselingsproblemen of onaanvaardbaar conditieverlies optreedt

**uitheems** - exoot (zie aldaar)

**vegetatie** - begroeiing die zich spontaan heeft ontwikkeld

- verbreiding** - verplaatsing van een soort of haar diasporen in de ruimte door middel van een agens, bv. door de wind (zie ook verspreiding). Verbreiding bij planten is een passief proces.
- vergrassing** - overvloedige groei van grassen (bv. Pijpenstrootje, Bochtige smele) als gevolg van te veel meststoffen, waarbij in natuurgebieden andere voor het natuurbehoud belangrijke soorten achteruit gaan of zelfs verdwijnen
- verjonging** - door bezaaiing of aanplant ontstane vegetatie van jonge planten, die aanleiding kunnen geven tot de toekomstige bomen. Wordt gezegd van houtige soorten.
- verkeersdruppel** - verkeersmaatregel die een rijbaan kortstondig splitst. Verkeersdruppels worden veelal toegepast bij kruispunten en kunnen beschouwd worden als een sobere variant op de vluchtheuvel.
- verlanding** - proces waarbij uit open water door geleidelijke opstapeling van plantenresten nieuw land ontstaat
- vermesting** - zie eutrofiëring
- verruiging** - proces dat gewoonlijk optreedt na wegvallen van het beheer in een bepaald terrein en dat gepaard gaat met de vestiging en/of uitbreiding van forse plantensoorten (zgn. ruigtekruiden) die gekenmerkt zijn door hun overblijvende natuur, hun snelle groei en de produktie van aanzienlijke hoeveelheden strooisel, waardoor ze andere vooral kleinere soorten verdringen en vestiging van andere soorten verhinderen.
- verschraling** - het streven bij natuurbeheer om door intensivering en bemesting soortenarm geworden triviale graslanden te restaureren, dus de door het beheer veroorzaakte floristische en structurele verarming terug te schroeven. Ook: ontwikkeling waarbij de voorraad voedingsstoffen in het milieu verlaagt. Hierbij gaat het vooral om stikstof, fosfaat en kalium. Verschraling wordt dus bereikt door zo veel mogelijk voedingsstoffen met het gewas af te voeren. Recent onderzoek wijst er echter op dat de voorraad voedingsstoffen weinig verandert; het positieve beheerseffect is het gevolg van het feit dat door de afvoer van het maaisel er kleine open plekken in de vegetatie ontstaan, die de vestiging van soorten toelaten.
- verspreiding** - het gebied (areaal) waarbinnen een soort of verschijnsel optreedt.
- verstoorde bodem** - bodem met verstoord bodemprofiel (lagen door elkaar)
- vervilting** - vergrassing; vnl. verwijzend naar de structuur van de graszode
- verwilderingsbol** - bolgewas dat elk jaar opnieuw bloeit en zichzelf vermeerdert
- verzuring** - het zuurder worden van bodem en water als gevolg van neerslag van verontreinigende stoffen uit de lucht. De voornaamste stoffen die verzuring veroorzaken zijn zwaveldioxide, stikstofdioxide en ammoniak.
- vitaliteit** - levenskracht, levensvatbaarheid
- Vlaamse stinzenplant** - soort die in Vlaanderen uitsluitend in stinzenmilieus voorkomt; haar natuurlijk areaal ligt ver van Vlaanderen.
- voedingsstoffen-cyclus** - biogeochemische cyclus; complexe cyclische verplaatsing van stoffen van het milieu naar levende organismen en terug. Voorbeelden zijn: koolstof- en stikstof-cyclus.
- voorontwerp** - (in het kader van het ontwerp van beplantingen met kruidachtigen) - beschrijving van een beplanting in termen van groenhabitat, gewenst beplantingsconcept en eindbeeld (hoogte, bloeiperiode, bloeikleur en winteraspect)
- waardplant** - plant waarop een organisme de bestanddelen vindt, die voor zijn groei (en vermeerdering) nodig zijn. De term wordt dikwijls gebruikt voor de plant waarop een vlinder haar eitjes afzet. Dit is meestal de plant waarvan de rups leeft, zodra die uit het ei is gekropen.

**wadi** - een wadi s.s. is een bepaald type infiltratiebekken waarbij een filterbed is aangelegd onder het infiltratiebekken. Het filterbed zorgt voor extra waterberging of kan gebruikt worden om een minder doorlatende laag te doorbreken. De term wordt echter ook gebruikt voor infiltratiebekkens (zonder filterbed).

**waterhuishouding** - kringloop van het water in de natuur; zie ook hydrologie

**wintertherofyt** - éénjarige plant die in het najaar kiemt, de winter doorbrengt en in het voorjaar bloeit, zaad zet en tenslotte snel weer afsterft (tegenstelling: zomertherofyt)

**wortelonkruid** - soort die moeilijk uit een beplanting te halen is omdat ze zich vegetatief sterk kan verbreiden via worteluitlopers of rhizomen of omdat ze over een penwortel beschikt. Stukjes wortel die na het wieden in de grond blijven zitten, kunnen uitgroeien tot nieuwe planten.

**zaadbank** - zie zaadvoorraad

**zaadonkruid** - soort die veel zaad produceert en dikwijls massaal aanwezig is op verstoorde bodems. Ze komen veel voor in nieuwe beplantingen en beplantingen waarvan de bodem regelmatig geschoffeld wordt.

**zaadvoorraad** - zaadbank; het geheel van kiemkrachtige zaden (en sporen) van planten dat in en op de bodem ligt. De zaadvoorraad bestaat uit zaden die ter plaatse geproduceerd zijn en zaden die van elders aangevoerd zijn.

**zelfreinigend vermogen** - capaciteit die een bepaald milieuonderdeel (bv. water of bodem) bezit om daarop of daarin aangebrachte stoffen onschadelijk te maken voor dat milieu-onderdeel

**zomertherofyt** - éénjarige plant die in het voorjaar kiemt, nog in hetzelfde seizoen bloeit, zaad zet en voor de winter weer afsterft (tegenstelling: wintertherofyt)

**zwammen** - fungi; schimmels; vroeger tot de flora gerekend (evt. als mycoflora aangeduid), maar meer en meer als zelfstandige groep beschouwd



## Dankwoord

We wensen uitdrukkelijk de stuurgroepleden te bedanken voor hun enthousiaste en volgehouden bijdrage aan dit project. In bijzonder gaat onze dank uit naar (in alfabetische volgorde): Ampe Emmanuel, Coremans Geertje, David Paul, De Bosscher Ludo, Decléene Luc, Dekeyser Kim, Flamand Geert, Goffin Jasper, Heemers Leen, Heyneman Geert, Lievens Filip, Meysman Geert, Schauvliege Mieke (leidend ambtenaar), Spruyt Jan, Tijskens Greet, Troch Eva (leidend ambtenaar), Van Bogaert Jan, Vande Capelle Kris, Van Gossum Hans, Vermander Chris en Verfaillé Nikè.

We zijn Relinde Baeten zeer dankbaar om de kostbare tijd die ze besteedde aan het redigeren van het vademecum.

We zijn ook de mensen die hun expertise met ons wilden delen zeer dankbaar: Tim Adriaens, Lieve Adriaensen, Antoinette De Wit, Rudi Geerardyn, Beate Hüttenmoser, Jean Lemaire, Cathy Portier (Alpenplanten), Cassian Schmidt, Heilien Tonckens, Herman van den Bossche, Paul Van den Bremt en Wouter Van Landuyt.

We danken ook iedereen die zo vriendelijk was ons foto's ter beschikking te stellen (hierboven reeds vermelde personen worden niet opnieuw vermeld): Peter De Coninck (Aquabotanica), Alexandra Dietzsch, Arie Koster, Stad Oostende, Christine Orel, Cornelia Pascalaj, Kevin Suy (Seghers Eco Plant), Eric Van De Velde, Jean-François Van den Abeele en Els Huigens (Fris in het Landschap).

Tot slot willen we ook Jan Wouters (INBO) danken voor de kostbare tijd die hij besteedde aan het opzetten van een praktische databank.





## Bijlage 1: Naamgeving vaste planten

Als referentie voor de officiële Nederlandse naam van wilde planten werd waar mogelijk gebruik gemaakt van de “Naamlijst van de flora van Nederland en België” (van der Meijden R. & Vanhecke L. 1986).

Als referentie voor de naamgeving van gecultiveerde planten werd de ‘Naamlijst van vaste planten’ (van de Laar *et al.* 2005) gebruikt. Hieronder vindt u een extract uit de ‘Naamlijst vaste planten’ in verband met de gehanteerde naamgeving.

### Geslachten, soorten, ondersoorten, variëteiten en forma's

Alle plantennamen beginnen met de naam van het geslacht. Deze naam wordt altijd met een hoofdletter geschreven. Achter de geslachtsnaam staat meestal de soortnaam (zie onder, voorbeeld 1), die met een kleine beginletter geschreven wordt. De soortnaam wordt soms weggelaten bij cultivars (zie aldaar). Als de soortnaam voorafgegaan wordt door een hybride-teken (×) gaat het om een kruising van 2 soorten uit hetzelfde geslacht, ofwel een soorthybride (voorbeeld 2). Als voor de geslachtsnaam het teken “x” staat, gaat het om een kruising tussen planten van verschillende geslachten, ofwel geslachtshybriden (voorbeeld 3). Binnen soorten kunnen nog onderscheiden worden: een ondersoort of subspecies, vermeld als subsp. (voorbeeld 4); een variëteit of varietas, vermeld als var. (voorbeeld 5) en een vorm of forma, vermeld als f. (voorbeeld 6).

De aanduidingen subsp., var. en f. worden om praktische redenen weggelaten bij cultivars. Indien duidelijk is dat een cultivar taxonomisch wel behoort tot een bepaalde ondersoort, variëteit of forma, dan wordt dit vermeld als extra informatie (Group).

Voorbeelden

1. *Sedum telephium*
2. *Geranium x magnificum*
3. x *Heucherella tiarelloides*
4. *Veronica austriaca* subsp. *teucrium*
5. *Sanguisorba tenuifolia* var. *purpurea*
6. *Dryas octopetala* f. *argentea*

### Cultivars (rassen)

De cultivaraanduiding volgt direct achter de soortnaam of soorthybriden naam (voorbeeld 7 en 10). Bij hybride cultivars waarvan de precieze taxonomische indeling onbekend is of (commercieel) niet relevant is, volgt de cultivaraanduiding direct achter de geslachtsnaam (voorbeeld 8). Alle woorden van de cultivaraanduiding beginnen steeds met een hoofdletter en de gehele cultivarnaam wordt tussen enkele aanhalingstekens gezet (voorbeeld 9). Bij uitzondering worden sommige woorden, zoals lidwoorden, wel met een kleine letter geschreven (voorbeeld 10).

Voorbeelden

7. *Dryopteris affinis* 'Crispa'
8. *Aster* 'Rosenwichtel'
9. *Viola* 'Verlour Creame Splash'
10. *Paeonia* 'Duchesse de Nemours'

### **Cultivargroepen, mengsels en herkomsten**

Cultivargroepsnamen (groepsnamen) mogen (tussen ronde haakjes) naar keuze voor of achter de cultivaraanduiding geplaatst worden of weggelaten worden (voorbeeld 11, 12 en 13).

Mengsels van zaailingen kunnen een naam krijgen, die niet de status van cultivarnaam heeft (voorbeeld 14).

Voorbeelden

11. *Aster* 'Audrey' (Dumosus Group)
12. *Aster* (Dumosus Group) 'Audrey'
13. *Aster* 'Audrey'
14. *Aquilegia* McKana Hybrids

### **Handelsaanduidingen en merknamen**

Handelsaanduidingen (handelsnamen), waaronder merkenrechtelijk beschermde merknamen, kunnen om commerciële redenen toegekend worden aan gewassen. Ze worden om praktische redenen in deze studie niet gebruikt.

### **Synoniemen**

Veel gewassen hebben naast hun voorkeursnaam ook één of meerdere synoniemen. Synoniemen zijn vaak ongeldige en/of verouderde namen.



## **Bijlage 2: Toepassingen van Kruidachtigen in de verschillende terreineenheden**

Er werden twee nieuwe terreineenheden toegevoegd: lijnvormige sierbeplanting en puntvormige sierbeplanting. De lijst met toepassingen is niet exhaustief.



Naam	Code	Specificatie	Toepassing kruidachtigen	Groen-habitat
<b>1 Vlakvormige elementen</b> (oppervlakte > 100 m <sup>2</sup> en lengte/breedteverhouding ≤ 10)				
hakhout	1	Bos met > 80% loofhout dat geheel bestaat uit al dan niet recent afgezette stoven	Kruidlaagontwikkeling in nieuwe houtige beplantingen Kruidlaag van bossen en heestermassieven	Bos Bos
middelhout	2	Bos met > 80% loofhout dat gedomineerd wordt door al dan niet recent afgezette stoven (*), waartussen opgaande bomen (overstaanders) groeien	Kruidlaag van bossen en heestermassieven	Bos
parkhout	3	Zeer open bos met > 80% loofhout en met (veelal niet inheemse) aangeplante struikformaties	Kruidlaag van bossen en heestermassieven	Bos
hooghout	4	Bos met > 80% loofhout dat bestaat uit opgaande bomen en (eventueel) enkele stoven	Kruidlaag van bossen en heestermassieven	Bos
naaldhout	5	Bos met > 80% naaldhout	Kruidlaag onder naaldbomen	Bos
gemengd bos	6	Bos waarin zowel het aandeel loofhout als naaldhout zo tot 80% bedraagt	Kruidlaag van bossen en heestermassieven	Bos
boomgaard	7	Eenheid met meestal in rijen geplante fruitbomen	Tijdelijke bloemenakker	Open
bosgrasland	8	Grasland waarin bosbomen zijn aangeplant	Bol- en knolgewassen in kort gras Bloemenweide Bloemrijke ruigte	Open Open Open
bomengalerij	9	Rechtlijnige aanplanting van minstens 3 bomenrijen zonder ondergroei	Bol- en knolgewassen in kort gras	Open
arboretum	10	Verzameling van verschillende taxa van bomen met een wetenschappelijke of educatieve functie	Bol- en knolgewassen in kort gras Bloemenweide	Open Open
collectie	11	Verzameling van verschillende rassen of variëteiten van planten (vaak beperkt tot één soort of geslacht) met een wetenschappelijke of educatieve functie	Bol- en knolgewassen in kort gras Bloemenweide	Open Open
doolhof	12	Labyrint, gevormd door hagen of andere planten (vb. maïs)	-	Bos
heester-aanplanting	13	Eenheid waarvan het uitzicht bepaald wordt door heesters (inclusief spontaan gevestigde struwelen)	Kruidlaag van bossen en heestermassieven Collectie (wordt niet behandeld)	Bos
			Mogelijk (vb. maïs) (wordt niet behandeld)	Bos
			Onderbegroeiing van heesters	Bosrand
			Afboording van heestervakken	Open
			In vakken met rozen en andere middelhoge open heesters	Open
			Tussen plat groeiende heesters	Open

Naam	Code	Specificatie	Toepassing kruidachtigen	Groen-habitat
gazon	14	Frequent gemaaid grasland, enkel met esthetische doelstelling (geen betreding)	Zie Technisch Vademecum Grasland Bol- en knolgewassen in kort gras	Open
sportveld	15	Frequent gemaaid grasland gebruikt als sportterrein	Zie Technisch Vademecum Graslanden	
speel-, picknick- of ligweide	16	Frequent gemaaid grasland gebruikt voor algemene recreatie	Zie Technisch Vademecum Graslanden	
hooiland	17	Grasland dat slechts één of twee maal per jaar wordt gemaaid	Zie Technisch Vademecum Graslanden	
weiland	18	Grasland dat wordt begrast	Zie Technisch Vademecum Graslanden	
hooiweide	19	Grasland dat eerst gehooid en later op het jaar begrast wordt	Zie Technisch Vademecum Graslanden	
ruigte	20	Terrein of zoomvegetatie(*) gedomineerd door ruigtekruiden(*) of riet	Semi-natuurlijke ruigten - Zie Technisch Vademecum Graslanden	Open
heide	21	Eenheid met vegetatie gedomineerd door wilde heidesoorten	Beplantingen met ruigtekruiden	Open
akker	22	Eenheid die bewerkt wordt voor productie van landbouwgewassen. In bepaalde gevallen kan ook behoud van akkeronkruiden of een verhoogd voedselaanbod voor wild (wildakker) de doelstelling zijn.	Heidebeplantingen	Open
braakland	23	Tijdelijke eenheid die ongebruikt blijft liggen en nog niet tot ruigte of bos geëvolueerd is	Akkerkruiden als tijdelijke bodembedekking Ruigtekruiden als tijdelijke bodembedekking	Open Open
moestuin	24	Onsloten eenheid met groenten en/of kleinfruit	Kruidentuin	Open
kruidentuin	25	Onsloten eenheid met kruiden	In vakken met rozen	
rozentuin	26	Onsloten eenheid met rozen	Cultuurlijk: Wisselperken	Open
siertuin	27	Onsloten eenheid met andere sierplanten(*) dan rozen	Half-cultuurlijk: Bloemenweiden ea.	Open
sierbeplanting	28	Niet-omsloten eenheid met sierplanten(*)	Bloemenakker Bloemenweide Bloemenmassief Dwergstruikbeplanting	Open Open Open Open
slotgracht	29	Waterpartij(*) onmiddellijk rond een historisch gebouw, zonder de oever	Vaste planten in open water	Open
vijver	30	Waterpartij(*), niet rond een historisch gebouw, zonder de oever	Vaste planten in open water	Open
gebouw	31	Gebouwen en beperkte ruimte tussen gebouwen	Begroeide daken Begroeide muren Plantenmuren	Sterige bodem

Naam	Code	Specificatie	Toepassing kruiddachtigen	Groen-habitat
halfopen verharde parking	32	Parking of ander oppervlak met verharding, maar waar nog groei van hogere planten mogelijk is	Tredplanten in en tussens verharding	Sterige bodem
onverharde parking	33	Parking of ander oppervlak zonder verharding		
verharde parking	34	Parking of ander oppervlak met gesloten verharding (asfalt, beton, tegels) waar geen groei van hogere planten mogelijk is		
<b>2 Lijnvormige elementen (lengte/breedteverhouding &gt; 10)</b>				
dreef*	35	Weg afgebakend door (dubbele) rij van opgaande bomen met bermvegetatie	Toepassing kruiddachtigen: Boomspiegels	Bostrand
bomenrij*	36	Alleenstaande rij van opgaande bomen of knobomen	Boomspiegels in bestrating of gras	Bostrand
geschoren haag	37	Regelmatig geschoren haag, die geen deel uitmaakt van een doolhof	Randen langs heestervakken/hagen	Bostrand
houtkant	38	Ongeschoren haag of mantelvegetatie(*), die soms als hakhout wordt behandeld, maar niet op een door de mens aangelegde wal (verhoging)		
houtwal	39	Houtkant op een door de mens aangelegde wal (verhoging)		
wegberm	40	Onverharde strook langs wegen of paden, maar niet onder een dreef	Verkeersbegeleiding (rand)	Open
natuurlijke oever waterpartij(*)	41	Niet-verstevigde oever rond vijver, slotgracht of poel inclusief de al dan niet aanwezige oevervegetatie(*)	Oeverbeplanting	Nat
semi-natuurlijke oever water-partij(*)	42	Oever rond vijver, slotgracht of poel met versteviging, maar waar nog vegetatiegroei mogelijk is	Oeverbeplanting	Nat
natuurlijke oever waterloop(*)	43	Niet-verstevigde oever van greppel, beek of rivier inclusief de al dan niet aanwezige oevervegetatie(*)	Oeverbeplanting	Nat
semi-natuurlijke oever water-loop(*)	44	Oever van greppel, beek of rivier met versteviging, maar waar nog vegetatiegroei mogelijk is	Oeverbeplanting	Nat
greppel	45	Waterloop(*) van minder dan 1 meter breed (met al dan niet permanent water), inclusief de vegetatie	Oeverbeplanting	Nat
beek	46	Waterloop(*) van max. 3 meter breed en permanent water, zonder de oever	Vaste planten in open water	Nat
rivier	47	Waterloop(*) van meer dan 3 meter breed, zonder de oever	Vaste planten in open water	Nat
verharde weg	48	Weginfrastructuur van meer dan 2 meter breed met gesloten verharding (asfalt, beton, tegels) waar geen groei van hogere planten mogelijk is		

Naam	Code	Specificatie	Toepassing kruidachtigen	Groen-habitat
halfopen verharde weg	49	Weginfrastructuur van meer dan 2 meter breed met verharding, maar waar nog groei van hogere planten mogelijk is	Tredplanten in en tussen verharding	Stenige bodem
onverharde weg	50	Weginfrastructuur van meer dan 2 meter breed zonder verharding	Zoom	Bostrand
holle weg	51	Langs de twee zijden in het landschap ingesneden weg, inclusief de randen en hun vegetatie	Onderbegroeiing	Bos
verhard pad	52	Weginfrastructuur van minder dan 2 meter breed met gesloten verharding (asfalt, beton, tegels,...), waar geen groei van hogere planten mogelijk is	Tredplanten in en tussen verharding	Stenige bodem
halfopen verhard pad	53	Weginfrastructuur van minder dan 2 meter breed met verharding, maar waar nog groei van hogere planten mogelijk is		
onverhard pad	54	Weginfrastructuur van minder dan 2 meter breed zonder verharding		
muur	55	Metselwerk dienend als afsluiting of omheining, maar geen deel uitmakend van een gebouw	Begroeiide muren	Stenige bodem
sierbeplanting			Losse randen (borders) Scherpe randen (borders)	
<b>3 Puntvormige elementen</b> (oppervlakte $\leq 100 \text{ m}^2$ en lengte/breedteverhouding $\leq 10$ )				
alleenstaande boom* of heester	56	Boom of heester die geheel vrij staat van andere bomen of heesters	Boomspiegels in bestrating, gras of beplanting met kruidachtigen	Bostrand
bomengroep	57	Ruimtelijk afgescheiden en beperkte groep van 2 of meer bomen die als een eenheid bij elkaar horen	Onderbegroeiing van bomen en heesters	
poel	58	Kleine, ondiepe waterpartij(*), zonder de oever		Nat
ijskelder	59	Historische kelder waarin ijs bewaard werd		
tumulus	60	Grafheuvel uit voorhistorische tijd		
infrastructuurelement	61	Allerhande kleinere menselijke bouwwerken (waterput, fontein, ornament, standbeeld, speeltuin, kunstmatige grot, brug, zitbank, volière, bloembak, enz) anders dan een gebouw, muur, tumulus of ijskelder	Bloembakken, hanging baskets verhoogde vakken Vasteplantenvak bij bijzondere plaatsen of monumenten	Open
bron	62	Plaats of zone waar water uit de bodem opwelt		
sierbeplanting			Verkeersbegeleiding (vak) Vasteplantenvak op rotondes Vasteplantenvak in overhoekjes Hoog vasteplantenvak	Open Open Open Open

\* Alleenstaande bomen kunnen straatbomen zijn. Beplantingen van boomspiegels van straatbomen zijn sterk verschillend van beplantingen van boomspiegels in parken (boomspiegels van straatbomen staan doorgaans veel meer onder invloed van strooizout, betreding, hondenpoep). Bij het identificeren van de terreineenheden is het daarom belangrijk te noteren of het om een straatboom gaat.





## Bijlage 3: Lijst met uitheemse invasieve kruidachtigen

Tabel IV.1 geeft een overzicht van de uitheemse kruidachtigen die zich invasief gedragen in België of in onze buurlanden. Elke plant krijgt een ecologische risico-score, weergegeven door een lettercijfer combinatie (Branquart, 2007). De letter staat voor hun ecologische impact; het cijfer voor hun verspreiding in België (figuur IV.1). Eventuele economische of medische schade worden hierbij niet in rekening gebracht. Nochtans is het belangrijk om ook hiermee rekening te houden. Zo kunnen waterplanten zoals Grote waternavel (*Hydrocotyle ranunculoides*) waterlopen dichtgroeien waardoor scheepvaart wordt belemmerd, verlandingsprocessen versneld...

De zwarte lijst (A1, A2, A3) omvat soorten die het milieu zwaar belasten. Die soorten zijn over het algemeen erg problematisch in België en in andere Europese landen, en hun negatieve impact is duidelijk gedocumenteerd in de wetenschappelijke literatuur. Ze vormen een bedreiging voor de biodiversiteit en voor ecologisch waardevolle gebieden.

Enkele voorbeelden: Japanse duizendknoop, Amerikaanse vogelkers, Grote waternavel, Reuzenbalsemien...

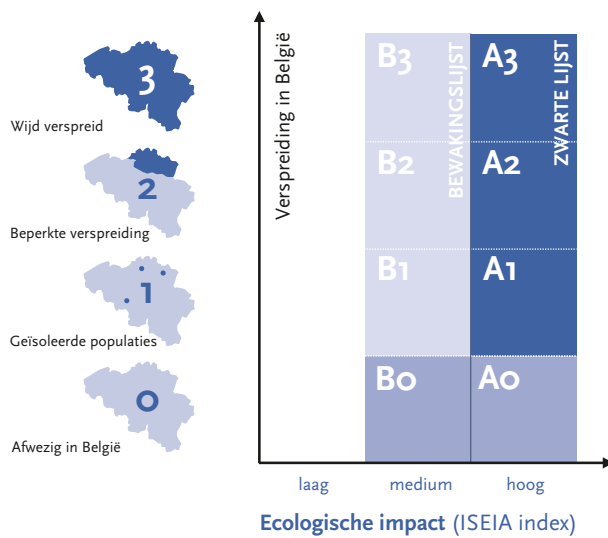
In de bewakingslijst (B1, B2, B3) staan soorten met een beperkte of onbekende milieu-impact. In sommige gevallen volstaan de beschikbare wetenschappelijke gegevens nog niet om de exacte impact van deze soorten te evalueren. Sommige soorten worden als zeer invasief beschouwd in onze buurlanden, maar lijken nog niet problematisch te zijn in België.

Enkele voorbeelden: bezemkruid...

De alarmlijst (Ao, Bo) bevat invasieve uitheemse soorten die nog niet in de vrije natuur aanwezig zijn in België.

Voor een steeds actuele lijst van soorten en hun status verwijzen we naar [ias.biodiversity.be](http://ias.biodiversity.be), de website van het Belgian Forum of Invasive Species<sup>28</sup>.

<sup>28</sup> Het Belgian Forum of Invasive Species (BFIS) doet onderzoek naar invasieve uitheemse soorten in België. Het werd opgestart door het Belgian Biodiversity Platform (BBP), dat op zijn beurt gecoördineerd wordt door het Federaal Wetenschapsbeleid. Het BFIS verzamelt wetenschappelijke informatie over de aanwezigheid, distributie, ecologie, ongunstige invloeden en beheer van invasieve uitheemse soorten. Actuele informatie is terug te vinden op [ias.biodiversity.be](http://ias.biodiversity.be). Het BFIS is verantwoordelijk voor het Harmonia Information System, een database met informatie over uitheemse soorten in België maar ook met informatie over invasieve soorten in de buurlanden van België ([ias.biodiversity.be](http://ias.biodiversity.be)).



Figuur IV.1: Schematisch weergave van de betekenis van de cijfer-lettercombinatie die het ecologische risico van een soort weerspiegelt (Branquart 2007).

Tabel IV.1: Lijst met kruidachtige uitheemse soorten waarvan geweten is dat ze zich invasief gedragen in België of onze buurlanden (Belgian Forum of Invasive Species). Het ecologisch risico van de planten wordt uitgedrukt als functie van hun verspreiding (0: afwezig, 1: geïsoleerde populaties, 2: beperkt, 3: wijdverspreid) en hun ecologische impact (A: hoge impact, B: lage impact).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Terrestrisch/ aquatisch	Eerste observatie in het wild	Ecolo- gisch risico
<i>Aster lanceolatus</i>	Smalle aster	terrestrisch	1835	A2
<i>Aster novi-belgii</i>	Nieuw-Nederlandse asters	terrestrisch	1865	B3
<i>Aster x salignus</i>	Wilgaster	terrestrisch	1861	A2
<i>Azolla filiculoides</i>	Grote kroosvaren	zoet water	1912	B2
<i>Cabomba caroliniana</i>	Waterwaaier	zoet water		B0
<i>Carpobrotus</i> spp.	Hottentotvijg	terrestrisch		A0
<i>Crassula helmsii</i>	Watercrassula	zoet water	1982	A1
<i>Cyperus eragrostis</i>	Bleek cypergras	terrestrisch	1896	B1
<i>Duchesnea indica</i>	Schijnaardbei	terrestrisch	1950	B2
<i>Echinocystis lobata</i>	Egelkomkommer, Stekelaugurk	terrestrisch		B0
<i>Egeria densa</i>	Egeria	zoet water	1999	A1
<i>Elodea canadensis</i>	Canadese waterpest	zoet water	1860	A3
<i>Elodea nuttallii</i>	Smalle waterpest	zoet water	1939	A3
<i>Fallopia japonica</i>	Japane duizendknoop	terrestrisch	1888	A3
<i>Fallopia sachalinensis</i>	Sachalinse duizendknoop	terrestrisch	1924	A2
<i>Fallopia x bohemica</i>	Japane duizendknoop	terrestrisch	1924	A2
<i>Gaillardia x grandiflora</i>	Kokardebloem	terrestrisch	1953	
<i>Helianthus tuberosus</i>	Aardpeer	terrestrisch	1893	A3
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Reuzenberenklaw	terrestrisch	1938	A3
<i>Hyacinthoides hispanica</i>	Spaanse hyacint	terrestrisch	1882	B2
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Grote waternavel	zoet water	1992	A2
<i>Impatiens glandulifera</i>	Reuzenbalsemien	terrestrisch	1939	A3
<i>Lagarosiphon major</i>	Verspreidbladige waterpest	zoet water	1993	A1
<i>Lemna minuta</i>	Dwergkroos	zoet water	1983	B3
<i>Ludwigia grandiflora</i>	Waterteunisbloem	zoet water	1983	A2
<i>Ludwigia peploides</i>	Kleine waterteunisbloem	zoet water	1995	A1
<i>Lupinus polyphyllus</i>	Vaste lupine	terrestrisch	1882	B2
<i>Lysichiton americanus</i>	Moerasaronskelk, Moeraslantaarn	terrestrisch	2006	B1
<i>Mimulus guttatus</i>	Gele maskerbloem	terrestrisch, zoet water	1953	B2
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	Parelvederkruid	zoet water	1983	A2
<i>Myriophyllum heterophyllum</i>	Ongelijkbladig vederkruid	zoet water	1993	A1
<i>Oenothera</i> spp.	Teunisbloem	terrestrisch	1792	B3



Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Terrestrisch/ aquatisch	Eerste observatie in het wild	Ecolo- gisch risico
<i>Persicaria wallichii</i>	Afgaanse duizendknoop	terrestrisch	1898	B2
<i>Phytolacca americana</i>	Westerse karmozijnbes	terrestrisch		B0
<i>Rudbeckia laciniata</i>	Slipbladige rudbeckia	terrestrisch	1849	B1
<i>Senecio inaequidens</i>	Bezemkruiskruid	terrestrisch	1892	B3
<i>Solidago canadensis</i>	Canadese guldenroede	terrestrisch	1863	A3
<i>Solidago gigantea</i>	Late guldenroede	terrestrisch	1869	A3

Naast deze 'officiële lijst' met invasieve soorten, wordt door wetenschappers ook gewaarschuwd voor enkele soorten die stand lijken te houden in natuurgebieden, maar momenteel nog geen probleem opleveren (vb. Amerikaans snoekkruid (*Pontederia cordata*), *Saururus cernuus*) en voor soorten die in buurlanden aan het oprukken zijn en mogelijk ook bij ons voor problemen zullen zorgen (vb. Sterrenkrooswaterpest (*Elodea callitrichoides*), Hydrilla (*Hydrilla verticillata*)) (Adriaens *et al.* 2009).

### Meer weten?

Voor meer informatie over (de bestrijding van) invasieve soorten verwijzen we naar:

- *De bestrijding van invasieve plantensoorten* (de Groot & Oldenburger, 2011)  
[http://www.probos.nl/home/pdf/Rapport\\_InvasieveUitheimsePlantensoorten.pdf](http://www.probos.nl/home/pdf/Rapport_InvasieveUitheimsePlantensoorten.pdf)
- Agentschap voor Natuur en Bos (ANB): gewestelijk beleid
- W&Z, VMM, provincies, polders en wateringeng, gemeenten: beheer invasieve waterplanten
- Alterlas ([www.alterlas.be](http://www.alterlas.be)): alternatieven voor invasieve uitheemse soorten
- Invexo-project ([www.invexo.be](http://www.invexo.be)): invasieve exoten in Vlaanderen en Zuid-Nederland
- Universiteit van Gembloux ([www.fsagx.ac.be/ec/gestioninvasives/Pages/DOC-dispo.htm](http://www.fsagx.ac.be/ec/gestioninvasives/Pages/DOC-dispo.htm)): omschrijving van verschillende invasieve uitheemse soorten en hun bestrijdingsmethode
- Alien Impact ([www.ua.ac.be/main.aspx?c=ALIENIMPACT](http://www.ua.ac.be/main.aspx?c=ALIENIMPACT)): onderzoeksproject van verschillende Belgische universiteiten rond de impact van invasieve uitheemse soorten
- Manual of alien plants in Belgium ([alienplantsbelgium.be](http://alienplantsbelgium.be)): overzicht van alle invasieve uitheemse soorten met links naar online informatie
- <http://ias.biodiversity.be>
- [http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/index_en.htm)
- <http://www.issg.org/database/welcome/>
- Nationale Plantentuin van België
- Instituut voor natuurbehoud (meerdere adviezen omtrent beheer van invasieve uitheemse soorten)



## Bijlage 4: Langetermijnperformantie

Onderstaande lijst bevat planten die in de onderzoekstuin van Weihestephan langetermijnperformant zijn (Hansen & Stahl 1993) en planten die volgens Brinkfort (1999) een lange levensduur hebben. Gegevens over soorten waarvan een expliciete levensduur wordt vermeld, komen uit Brinkfort (1999). Alle hieronder opgelijste planten die lange termijn performant zijn in Weihestephan, bleven minstens 15 à 20 jaar aanwezig in een beplanting waarin ze volgens sociabiliteit waren gegroepeerd. Daarnaast werden ze ook volgens hun Hansen-code aangeplant (dwz. rekening houdend met hun tuinhabitat, specifieke ecologische vereisten en hun groeivorm).

De sociabiliteit en de Sieber-code werden ingevuld op basis van Götz *et al.* (2008). Voor de verklaring van de Siebercode verwijzen we naar bijlage 6.

Plantennaam	Levensduur	Sociabiliteit	Sieber-code
<i>Acaena buchananii</i>	7-10	V	St,1-2,s
<i>Acantholimon glumaceum</i>		I	A,1,s
<i>Acanthus longifolius</i>		I	OP,2,s
<i>Achillea filipendulina</i> 'Parker'		I	B,2,s
<i>Adonis vernalis</i>		I	SH,1-2,s
<i>Ajuga reptans</i>	7-10	III-IV	BR,2-3,s-hs
<i>Alchemilla mollis</i> , <i>A. epipsila</i>	10-15	III-IV	OP,2-3,s-hs
<i>Anaphalis triplinervis</i>	7-10	I-II	OP,1,s
<i>Anemone blanda</i>		II	BR,1-2,s-hs
<i>Anemone ranunculoides</i>		II-III	B,2,hs
<i>Anemone japonica</i>		I-II	BR,2,hs,-b
<i>Anemone nemorosa</i>		II-III	B,2,hs
<i>Arabis procurrens</i>	10-15	I-IV	St,2,s-hs
<i>Artemisia</i> sp.	10-15	III-IV	
<i>Aruncus aethusifolius</i>	20-25	II	St,2,hs
<i>Aruncus dioicus</i>		I-II	BR,2,hs-s
<i>Asarum europaeum</i>	10-15	III-IV	B,2,hs
<i>Asphodeline lutea</i>		I-II	OP,1,s
<i>Aster dumosus</i>	10-15	II-III	OP,2,s
<i>Aster novae-angliae</i>		I-II	OP,2,s

Plantennaam	Levensduur	Sociabiliteit	Sieber-code
<i>Astilbe arendsii</i>		III-IV	B,2-3,hs
<i>Astilbe chinensis</i> 'Pumila'	10-15	III-IV	BR,2,hs
<i>Astilboides tabularis</i>	15-20	I	B,3,hs
<i>Aubrieta x cultorum</i>		I	St,2,s
<i>Azorella trifurcata</i>	10-15	II-III	St,2,s-hs
<i>Bergenia cordifolia</i>	10-15	III-IV	BR,2,hs
<i>Bergenia cordata</i>		II-IV	BR,2,hs
<i>Brunnera macrophylla</i>	10-15	II-IV	BR,2,s-hs
<i>Caltha palustris</i>	7-10	I-II	WR,3-4,s-hs
<i>Campanula portenschlagiana</i>		I	St,1-2,s-hs
<i>Campanula poscharskyana</i>		II	St,1-2,s-hs
<i>Cardamine trifolia</i>	7-10	II	B,2-3,hs
<i>Cerastium biebersteinii</i>	15-20	III-V	OP,1-2,s
<i>Ceratostigma plumbaginoides</i>	15-20	II-III	OP,1-2,s
<i>Chelone obliqua</i>		I	BR,2-3,s-hs
<i>Convallaria majalis</i>	20+	III	B,2,hs
<i>Coreopsis tripteris</i>		I	OP,2,s
<i>Coreopsis verticillata</i>	20+	III-V	OP,2,s
<i>Dianthus gratianopolitanus</i>	7-10	I-II	St,1-2,s
<i>Dicentra spectabilis</i>		I	BR,2,s-hs,-b
<i>Dryopteris filix-mas</i>		I-II	B,2,hs-s
<i>Epimedium alpinum</i>	20+	III-IV	B,2,hs
<i>Epimedium pinnatum</i> 'Elegans'	20+	II-III	B,2,hs-s
<i>Epimedium x rubrum</i>	20+	II	B,2,hs-s
<i>Epimedium x versicolor</i> 'Sulphureum'	20+	II-III	B,2,hs-s
<i>Erica herbacea</i>		II	B,2,s
<i>Eupatorium cannabinum</i> 'Plenum'		I	OP,3,s-hs
<i>Eupatorium purpureum</i>		I	OP,3,s-hs
<i>Euphorbia myrsinites</i>		I-II	St,1-2,s
<i>Filipendula kamschatica</i>		I-II	OP,2-3,s
<i>Filipendula rubra</i> 'Venusta'		I-II	OP,3,s,-b
<i>Galium odoratum</i>	20+	III	B,2,hs-s
<i>Geranium x cantabrigiense</i>	15-20	II-III	St,1-2,s
<i>Geranium dalmaticum</i>	15-20	II	St,1-2,s
<i>Geranium endressii</i>		III-IV	BR,1-2,s-hs
<i>Geranium macrorrhizum</i>	20+	III-IV	BR,1,s-hs

Plantennaam	Levensduur	Sociabiliteit	Sieber-code
<i>Geranium maculatum</i>	15-20	II-III	BR,2,s
<i>Geranium magnificum</i>		II	BR,2,s-hs,-b
<i>Geranium x oxonianum</i> 'Claridge Druce'	20+	II-IV	OP,2,s
<i>Geranium sanguineum</i>	15-20	II-III	OP,1,s
<i>Geum coccineum</i>	10-15	II	OP,2,s-hs
<i>Glechoma hederacea</i>	10-15	III	BR,2-3,s-hs
<i>Globularia cordifolia</i>		II-III	St,1-2,s
<i>Helenium x hybridum</i>		I	B,2,s
<i>Helianthus decapetalus</i>		I	OP,1-2,s
<i>Helianthus rigidus</i>		I	OP,2,s
<i>Heliopsis scabra</i>		I	OP,1-2,s
<i>Helleborus atrorubens</i>		I	BR,2,s-hs
<i>Hemerocallis lilioasphodelus</i>	15-20	II	OP,2,s-hs
<i>Hemerocallis minor</i>	15-20	II	OP,2,s-hs
<i>Hemerocallis thunbergii</i>	15-20	II	OP,2,s-hs
<i>Hepatica angulosa</i>		II-III	B,2,hs
<i>Hepatica nobilis</i>		II-III	B,2,hs
<i>Herniaria glabra</i>	7-10	II-III	St,1,s
<i>Hosta</i> sp.	20+	II-III	BR,2,hs-s
<i>Hypericum calycinum</i>		IV-V	BR,1,s-s
<i>x Heucherella tiarelloides</i>	15-20	II-III	BR,2,hs
<i>Iberis sempervirens</i>	20+	I-II	St,1,s
<i>Inula hirta</i>		II	OP,1,s
<i>Inula magnifica</i>		I	OP,2,s
<i>Iris</i> (Barbata Elatior Hybrids)	20+	I	B,1-2,s
<i>Lamium galeobdolon</i>	20+	IV-V	B,2,hs-s
<i>Lamium maculatum</i>	15-20	II-III	B,1-2,hs
<i>Lamium orvala</i>		I-II	B,1-2,hs
<i>Lavandula angustifolia</i>	10-15	I-II	OP,1,s
<i>Leptandra virginica</i>		I	OP,2-3,s,-b
<i>Ligularia dentata</i>		I	BR,2-3,hs
<i>Lilium martagon</i>		II	B,2,hs
<i>Lysimachia nummularia</i>	15-20	III-IV	BR,2-3,s-hs
<i>Lysimachia punctata</i>		II-IV	BR,2-3,s-hs
<i>Macleaya cordata</i>		I	OP,1-2,s-hs
<i>Macleaya microcarpa</i>		I	OP,1-2,s-hs

Plantennaam	Levensduur	Sociabiliteit	Sieber-code
<i>Matteuccia struthiopteris</i>		II-III	B,2-3,hs-s
<i>Matricaria caucasica</i>	10-15	II-III	OP,1-2,s
<i>Minuartia graminifolia</i>		II	St,1-2,s
<i>Nepeta x faassenii</i>	15-20	II-III	OP,1,s
<i>Omphalodes verna</i>	15-20	III-IV	BR,2,s-hs
<i>Origanum laevigatum</i> 'Herrenhausen'	10-15	II	OP,1,s
<i>Origanum vulgare</i> 'Compactum'	10-15	II	OP,1,s
<i>Patrinia triloba</i>	10-15	II	St,2,hs
<i>Paeonia lactiflora</i>		I	OP,1-2,s
<i>Paeonia tenuifolia</i>		I	OP,1,s
<i>Persicaria affine</i> 'Superbum'	15-20	III-IV	OP,2-3,s-hs
<i>Persicaria amplexicaule</i>		I-III	OP,3,s-hs
<i>Persicaria bistorta</i> 'Superba'	20+	I-III	OP,3,s-hs
<i>Petasites japonicus</i>		II-III	WR,3-4,s-hs
<i>Phlomis russeliana</i>		I-II	OP,1,s
<i>Phlox paniculata</i>		I	BR,2-3,s-hs
<i>Phlox subulata</i> 'G.F. Wilson'		I	St,1-2,s
<i>Phuopsis stylosa</i>		II-IV	BR,1-2,s-hs
<i>Polemonium caeruleum</i>		I-II	OP,3,s
<i>Polygonatum x hybridum</i>	20+	II	BR,2,hs
<i>Potentilla aurea</i>	15-20	II	St,2,s
<i>Potentilla crantzii</i> 'Goldrausch'	15-20	II	St,1-2,s
<i>Potentilla neumanniana</i> 'Varna'	15-20	I-II	St,1,s
<i>Primula elatior</i>		II-III	B,2-3,s-hs
<i>Primula</i> 'Juliae'	10-15	II	BR,2,hs
<i>Ptilotrichum spinosum</i>		I	St,1,s
<i>Prunella grandiflora</i>	7-10	II	OP,1,s
<i>Pseudofumaria lutea</i>		I	St,2-3,hs
<i>Pulmonaria angustifolia</i>	10-15	II	B,1-2,hs
<i>Pulsatilla vulgaris</i>		I-II	SH,1,s
<i>Raoulia australis</i>	10-15	II	St,1,s
<i>Rudbeckia fulgida</i> 'Goldsturm'	20+	I-II	B,2-3,s
<i>Rudbeckia laciniata</i>		I	OP,2-3,s
<i>Rudbeckia nitida</i>		I	OP,2-3,s
<i>Salvia nemorosa</i>	7-10	II	OP,1,s
<i>Salvia officinalis</i>	7-10	I	OP,1,s

Plantennaam	Levensduur	Sociabiliteit	Sieber-code
<i>Saxifraga urbium</i>	10-15	I-III	BR,2,hs
<i>Saxifraga arendsii</i> 'Purperteppich'		I	St,2,hs
<i>Saxifraga arendsii</i> 'Schneeteppich'		I	St,2,hs
<i>Saxifraga paniculata</i>		I	St,2,s-hs
<i>Saxifraga umbrosa</i>		I-II	A,2,hs
<i>Scutellaria altissima</i>		I-II	BR,1-2,s-hs
<i>Sedum floriferum</i> 'Weihenstephaner Gold'	15-20	II-IV	OP,1-3,s
<i>Sedum hybridum</i> 'Immergrünchen'	15-20	II-IV	OP,1-2,s-hs
<i>Sedum sexangulare</i>		II-III	St,1,s
<i>Sedum spurium</i>	15-20	II-IV	OP,2,s-hs
<i>Sedum stoloniferum</i>		I	OP,1,s
<i>Sempervivum tectorum</i>		I	St,1,s
<i>Solidago</i> hybriden		I	B,2,s
<i>Stachys byzantina</i>	10-15	III-V	OP,1,s
<i>Stachys grandiflora</i> 'Superba'	10-15	I-II	BR,2,s-hs,-b
<i>Stachys lanata</i>		III-V	OP,1,s
<i>Symphytum grandiflorum</i>	15-20	III-IV	B,2,hs
<i>Tellima grandiflora</i>	15-20	II-III	B,2,hs
<i>Teucrium chamaedrys</i> 'Nanum'	10-15	II	St,1-2,s
<i>Thymus doerfleri</i> 'Bressingham Seedling'	7-10	II	St,1,s
<i>Thymus citriodorus</i> 'Golden Dwarf'	7-10	II-III	St,1,s
<i>Tiarella cordifolia</i>	20+	III-IV	B,2,hs-s
<i>Tiarella wherryi</i>	20+	II-III	B,2,hs-s
<i>Vinca minor</i>		III-V	B,2,hs-s
<i>Waldsteinia geoides</i>	20+	II	B,2,hs





## Bijlage 5: Cijfercode van Hansen en Müssel (1973)

Hansen en Müssel (1973) ontwikkelden een viercijferige code die de standplaatsvereisten van planten weergeven. Planten met een brede ecologische niche kunnen meerdere viercijferige codes toegekend krijgen. Het eerste cijfer van die code verwijst naar het groenhabitat (C. Lebensbereich), de 'natuurlijke' groeiplaats van de plant. De betekenis van het tweede en derde cijfer is afhankelijk van het eerste cijfer (tabel IV.2). De betekenis van het vierde cijfer is onafhankelijk van de eerste drie cijfers. Deze code is niet bindend maar indicatief bedoeld.

4<sup>de</sup> cijfer: Overige eigenschappen

1. Zogenaamde bodembedekker, weinig verdraagzaam met andere planten
2. Verdraagzame bodembedekker, ook voor een soortenrijke aanplant
3. Woekerende soort, worteluitlopers
4. Weinig of niet woekerend, goed te combineren
5. Robuuste, meestal grote plant, ook als solitair
6. Zich sterk uitzaaiende soort
7. Kortlevende plant
8. Geeft een goede snijbloem
9. Stelt meer eisen qua 'eten en drinken' of winterbescherming
10. Geen van de bovenstaande



Tabel IV-2: Standplaatsklassificatie volgens het viercijfersysteem van Hans en Müssel (1973).

1 <sup>ste</sup> cijfer Algemene groeiplaats	2 <sup>de</sup> cijfer Specifieke eisen van de plant	3 <sup>de</sup> cijfer Standplaatsadvies
<p><b>1. BOS</b> Planten die in de tuin dicht bij bomen of struiken staan. Ze verlangen of verlangen schaduw en hebben het liefst een humusrijke grond.</p>	<p>o. Planten zonder specifieke eisen.</p> <p>1. Planten voor lichte schaduw en een voedzame, niet te droge grond, waarin weinig boomwortels voorkomen. Bijvoorbeeld in de slagschaduw van gebouwen of schuttingen.</p> <p>2. Planten voor een beschutte schaduwplaats, tussen of bij een enkele boom of struik, met een koele bodem en een enkel uurkje zon per dag.</p> <p>3. Planten die schaduw verdragen, tussen of bij bomen en struiken.</p>	<p>o. Geen bijzondere eisen aan de standplaats.</p> <p>1. Voor een droge, donkere schaduwplaats.</p> <p>2. Ook als borderplant, op een niet te zonnige plaats.</p> <p>3. Ook in lichte schaduw en als overgang met de rots-tuin.</p> <p>4. Voor lichte warme schaduw.</p> <p>5. Voor koele schaduw met een goede bodemvochtigheid.</p> <p>6. Ook in combinatie met bosrandplanten.</p>
<p><b>2. BOSRAND</b> Planten voor een min of meer open plaats met hier en daar een boom of struik. In principe af en toe wat zon.</p>	<p>o. Planten zonder specifieke eisen.</p> <p>1. Planten voor of bij bomen of struiken overwegend in de zon.</p> <p>2. Planten tussen bomen of struiken met overwegend lichte schaduw.</p>	<p>o. Geen bijzondere eisen aan de standplaats.</p> <p>1. Voor overwegend kalkhoudende, meestal droge grond.</p> <p>2. Ook voor een arme grond en met boomwortels doorgroeide plaats in de zon.</p> <p>3. Voor voedselrijke, doorlatende, droge tot licht vochtige grond.</p> <p>4. Voor voedselrijke, overwegend koele tot vochtige grond.</p>
<p><b>3. OPEN PLAATSEN</b> Planten voor een open, boom- en struikvrije plaats. Met veel zon en een min of meer voedselrijke grond.</p>	<p>o. Planten zonder specifieke eisen.</p> <p>1. Planten die de voorkeur geven aan een plaats waar het zomers zonnig en droog is, deels ook in stapelmuren.</p> <p>2. Planten voor een warme, zonnige plaats met het effect van een borderplant waarmee ze ook goed te combineren zijn.</p> <p>3. Planten voor een zonnige plaats met een koele bodem.</p>	<p>o. Geen bijzondere eisen aan de standplaats.</p> <p>1. Een typische steppeplant.</p> <p>2. Half- en dwergstruik als accentvormer.</p> <p>3. In groepen aan te planten bol- of knolgewas.</p> <p>4. Min of meer sneigroeiende zilvergrijze of grijs-groene planten.</p> <p>5. Niet woekerende overwegend grijze of zilvergrijze planten.</p> <p>6. Ook in combinatie met rotsplanten te gebruiken.</p> <p>7. Soorten die bescherming nodig hebben tegen overmatig vocht in de winter, deels bruikbaar als rotsplant.</p>
<p><b>4. ROTSTUIN</b> Planten van oorsprong uit berggebieden, in de tuin vb. als bodembedeker, tussen stenen, in stapelmuurtes of in de alpiene tuin.</p>	<p>o. Planten zonder specifieke eisen.</p> <p>1. Planten die snel groeien, hoofdzakelijk kussenvormend. Voor een zonnige plaats tussen vb. stenen, stapelmuren enz.</p> <p>2. Planten, die meestal geen probleem geven met een goed kleureffect.</p> <p>3. Planten voor een warme zonnige plaats, in principe kalkminnend.</p> <p>4. Planten voor een zonnige, niet te droge, stenige grond, zoals op berghellingen.</p> <p>5. Planten die snel groeien voor in principe een zonloze plaats.</p> <p>6. Planten voor zonloze ruimtes tussen stenen, met een koele grond.</p> <p>7. Planten voor een goede, met steenslag vermengde grond.</p>	<p>o. Geen bijzondere eisen aan de standplaats.</p> <p>1. In kleine groepjes of als eenling planten.</p> <p>2. Hoofdzakelijk in groepen te planten.</p> <p>3. Kortlevend.</p>

1 <sup>ste</sup> cijfer Algemene groeiplaats	2 <sup>de</sup> cijfer Specifieke eisen van de plant	3 <sup>de</sup> cijfer Standplaatsadvies
<b>5. ALPIENE TUIN</b> Liefhebbersplanten, die kieskeurig zijn qua verzorging, standplaats en grondsoort. Voor de 'echte' rotstuint.	0. Planten zonder specifieke eisen. 1. Planten voor een zonnige plaats met een koele grond. 2. Planten voor een plaats uit de volle zon met een koele grond. 3. Planten in de volle zon, 's winters droog. 4. Planten uit de volle zon, 's winters droog.	0. Geen bijzondere eisen aan de standplaats. 1. Kalkminder. 2. Kalkhater. 3. Kalkhoudend split door de grond. 4. Kalkvrij split door de grond.
<b>6. BORDER</b> Planten met een goed kleureffect of mooie vorm, voor een luchtige, goed bemeste grond.	0. Planten zonder specifieke eisen. 1. Planten die de basis vormen, waaronder ook siergrassen. 2. Planten ter completering van 6.1.	0. Geen bijzondere eisen aan de standplaats. 1. Voor een warme zonnige plaats, af en toe droogte verdragend. Let op: kunnen door veel vocht in de winter wegvallen. 2. Van oorsprong weideplanten voor een koele, zo nu en dan vochtige grond, ook in de lichte schaduw. 3. Kortlevend, regelmatig verjongen noodzakelijk.
<b>7. OEVERPLANTEN</b> Planten voor de sloot- of vijverkant en het moeras.	0. Planten zonder specifieke eisen. 1. Planten voor min of meer vochtige plaatsen. 2. Planten voor blijvend vochtige plaatsen, verdragen af en toe onderlopen van de grond. 3. Planten voor het moeras, kunnen tot 10 cm onder water staan.	0. Geen bijzondere eisen aan de standplaats. 1. Verdragen lichte schaduw. 2. Voor een zonnige plaats.
<b>8. WATERPLANTEN</b>	1. In bodem wortelende planten; deels drijvende bladeren. 2. In bodem wortelende planten; ondergedoken levenswijze, geen drijvende bladeren. 3. Vrij drijvende planten.	1. Optimale waterdiepte 10-20 cm. 2. Optimale waterdiepte 20-40 cm. 3. Optimale waterdiepte 40-60 cm. 4. Optimale waterdiepte 60-150 cm.
<b>9. SOLITAIRPLANTEN</b> Imposante, moeilijk te combineren planten, effectief in de aanleg.	0. Planten zonder specifieke eisen. 1. Planten die erg woekeren. 2. Planten met een mooie vorm en grote siergrassen. 3. Planten die kort leven.	0. Geen bijzondere eisen aan de standplaats. 1. Voor een warme, zonnige plaats. 2. Ook voor lichte schaduw met een koele bodem.





## Bijlage 6: Code van Sieber (1990)

Josef Sieber (1990) vereenvoudigde het systeem van Hansen & Müssel (1973) en ontwikkelde een meer praktische code om de verschillende habitats waarin vaste planten toegepast kunnen worden te omschrijven. In het Sieber-systeem worden 8 verschillende groenhabitats onderscheiden (figuur IV.2): bos, bosrand, open plaats, stenige bodem, alpinum, gemengde border, oever en water. Elk groenhabitat wordt gekenmerkt door de combinatie van een letter en een cijfer (figuur IV.2). De letter verwijst naar het groenhabitat, het cijfer naar het vochtgehalte van de bodem. In sommige gevallen wordt er na het cijfer ook nog de letter 'B' gezet. Die B staat voor 'borderkarakter'.

<b>HABITAT</b> (volgens Prof. Dr. Josef Sieber) <b>LES DIFFERENTS EMPLACEMENTS</b> (d'après Prof. Dr. Josef Sieber) <b>HABITAT</b> (according to Prof. Dr. Josef Sieber)	
	<b>BOS / ESPACE SOUS LES ARBRES / WOODS</b> B B1 Bos (bos) / bos (bos) / woods (woodland forest) B11 drage bodem / soil wet / dry soil B12 frisse bodem / soil fresh / fresh soil B13 vochtige bodem / soil humide / moist soil
	<b>BOSRAND / LISIERE / FRINGE OF A WOOD</b> BR BR1 Bospunt / bosrand / fringe of a wood BR11 drage bodem / soil wet / dry soil BR12 frisse bodem / soil fresh / fresh soil BR13 vochtige bodem / soil humide / moist soil
	<b>OPEN PLAATSEN / ESPACES LIBRES / OPEN PLACES</b> O O1 Open plaats / open place met wildplantenkarakter / à caractère de plantes sauvages / with the character of wild plants O11 met losseplantenkarakter / à caractère de plantes sauvages pour être lâché / with the character of plants best laid out as border O11 / O11B drage bodem / soil wet / dry soil O12 / O12B frisse bodem / soil fresh / fresh soil O13 / O13B vochtige bodem / soil humide / moist soil O2 O21 Steppeweid (moest) / steppes en kalkrijke gronden / plantes pour espaces libre à caractère de lande (sol le plus souvent calcaire) / plants best laid out in herbifera places or places essentially steppes (solus multiviva soil, rich in lime) O21 drage bodem / soil wet / dry soil O22 frisse bodem / soil fresh / fresh soil O23 vochtige bodem / soil humide / moist soil O3 O31 Heide (moest) / heides en kalkarme ondergrond / plantes pour espaces libre à caractère de lande (sol le plus souvent rocheux: peu nutritif et peu calcaire) / plants best laid out in herbifera places (solides rocheuses soil, difficult to lime) O31 drage bodem / soil wet / dry soil O32 frisse bodem / soil fresh / fresh soil O33 vochtige bodem / soil humide / moist soil

<p><b>ROTSTUIN ROCAILLE</b></p> <p>Stenige bodem Espace pierreux (S1)</p> <p>Bodem met grind Steppe rocheuse (GR)</p> <p>Diepe bodem op rotsen Espace rocheux (OB)</p> <p>Steenvoegen, muurbeplantingen Fissure couronné de murs (M)</p> <p>(SV)</p>	<p><b>STENIGE BODEM / ESPACE PIERREUX / STONY SOIL</b></p> <p>ST Stenige bodem (algemeen) / emplacement pierreux (en général) / stony soil (in general)</p> <p>GR Bodem met grind, steenslag / steppe rocheuse (ballast, plate-bande de graviers, sol riche en pierres) / soil with gravel or hard core</p> <p>ST1/GR1 droge bodem / sol sec / dry soil ST2/GR2 frisse bodem / sol frais / fresh soil ST3/GR3 vochtige bodem / sol humide / moist soil</p> <p>OB Ondiepe bodem op rotsen / pelouses (pelouses rocheuses) / shallow soil on rocks</p> <p>OB1 droge bodem / sol sec / dry soil OB2 frisse bodem / sol frais / fresh soil OB3 vochtige bodem / sol humide / moist soil</p> <p>SV Steenvoegen / joints de murs / stony joints</p> <p>M Muurbeplantingen / couronnes de murs / laying out on walls</p> <p>SV1/W1 droge bodem / sol sec / dry soil SV2/W2 frisse bodem / sol frais / fresh soil SV3/W3 vochtige bodem / sol humide / moist soil</p>
<p>(A)</p> <p>(A1) (A2) (A3)</p>	<p><b>ALPINUM / ALPINUM / ALPINUM</b></p> <p>A Alpinum / alpinum (emplacement pierreux spécial, rocaille) / alpinum (laid out on a special type of pebble)</p> <p>A1 droge bodem / sol sec / dry soil A2 frisse bodem / sol frais / fresh soil A3 vochtige bodem / sol humide / moist soil</p>
<p>(GB)</p> <p>(GB1) (GB2) (GB3)</p>	<p><b>GEMENGDE BOORD / PLATE-BANDE / MIXED BORDER</b></p> <p>GB Border met goede tuinsand / plate-bande (bon sol de jardin) / mixed border with qualitative soil</p> <p>GB1 droge bodem / sol sec / dry soil GB2 frisse bodem / sol frais / fresh soil GB3 vochtige bodem / sol humide / moist soil</p>
<p>(O)</p> <p>(O1) (O2)</p>	<p><b>DEVER / RIVES ET BERGES / BANKS AND SHORES</b></p> <p>O Waterrand (algemeen) / rives et berges (en général) / banks and shores (in general)</p> <p>O1 moerassige zone / plantes des marais (zone marécageuse) / swampy zone</p> <p>O2 rietzone - ondiep water / plantes raseuses (zone risélieuse, zone de basse eau) / a zone in shallow water with reeds</p>
<p>(W)</p> <p>(W1) (W2) (W3) (W4)</p>	<p><b>WATER / AQUATIQUE / WATER</b></p> <p>W Waterplanten (algemeen) / plantes de pleine eau (en général) / water plants (in general)</p> <p>W1 Waterplanten met scheuten en blad meestal boven water / plantes aquatiques, pousses et feuilles le plus souvent sur l'eau / water plants with shoots and leaves often above the water surface</p> <p>W2 Waterplanten met drijvend blad / plantes à feuilles flottantes / water plants with floating leaves</p> <p>W3 Onderwaterplanten / plantes submergées / underwater plants</p> <p>W4 Luchtdrijvende planten / plantes nageantes, ilères / free, floating plants</p>

Figuur IV.2: Schematische voorstelling van de groenhabitats van Sieber (Plantencatalogus Vaste plantenkwekerij Jan Spruyt-Van der Jeugd)



## Bijlage 7: Drachtplanten voor bijen

Bijlage 7 geeft een overzicht van de plantensoorten die vaak druk door verschillende soorten wilde bijen en honingbijen worden bezocht ([www.drachtplanten.nl](http://www.drachtplanten.nl)). Sommige bijen zijn min of meer afhankelijk van welbepaalde plantensoorten (aangeduid met een x).

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Voor specialisten
<i>Achillea millefolium</i>	Gewoon duizendblad	
<i>Aster tripolium</i>	Zulte	x
<i>Bryonia dioica</i>	Heggenrank	x
<i>Calluna vulgaris</i>	Struikhei	x
<i>Campanula rapunculoides</i>	Akkerklokje	x
<i>Campanula rapunculus</i>	Rapunzelklokje	x
<i>Campanula rotundifolia</i>	Grasklokje	x
<i>Campanula trachelium</i>	Ruig klokje	x
<i>Cardamine pratensis</i>	Pinksterbloem	
<i>Centaurea jacea</i>	Knoopkruid	
<i>Centaurea scabiosa</i>	Grote centaurie	
<i>Chaerophyllum temulum</i>	Dolle kervel	
<i>Cichorium intybus</i>	Wilde chichorei	
<i>Crepis biennis</i>	Groot streepzaad	
<i>Crepis capillaris</i>	Klein streepzaad	
<i>Daucus carota</i>	Peen	
<i>Echium vulgare</i>	Slangenkruid	x
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Koninginnenkruid	
<i>Eryngium campestre</i>	Echte kruisdistel	
<i>Hieracium umbellatum</i>	Schermhavikskruid	
<i>Hieracium laevigatum</i>	Stijf havikskruid	
<i>Hieracium pilosella</i>	Muizenoor	
<i>Hypochaeris radicata</i>	Gewoon biggenkruid	
<i>Jasione montana</i>	Zandblauwtje	
<i>Knautia arvensis</i>	Beemdtkroon	x

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Voor specialisten
<i>Lathyrus pratensis</i>	Veldlathyrus	
<i>Lathyrus tuberosus</i>	Aardaker	
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Gewone margriet	
<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>corniculatus</i>	Gewone rolklaver	
<i>Lotus pedunculatus</i>	Moerasrolklaver	
<i>Lythrum salicaria</i>	Kattenstaart	x
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Echte koekoeksbloem	
<i>Ononis repens</i> subsp. <i>repens</i>	Kruipend stalkruid	
<i>Ononis repens</i> subsp. <i>spinosa</i>	Kattendoorn	
<i>Origanum vulgare</i>	Wilde marjolein	
<i>Picris hieracioides</i>	Echt bitterkruid	
<i>Pulicaria dysenterica</i>	Heelblaadjes	
<i>Reseda lutea</i>	Wilde reseda	x
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	Grote ratelaar	
<i>Securigera varia</i>	Bont kroonkruid	
<i>Stachys palustris</i>	Moerasandoorn	
<i>Succisa pratensis</i>	Blauwe knoop	
<i>Stachys sylvatica</i>	Bosandoorn	
<i>Tanacetum vulgare</i>	Boerenwormkruid	
<i>Trifolium arvense</i>	Hazenpootje	
<i>Veronica chamaedrys</i>	Gewone ereprijs	
<i>Vicia cracca</i>	Vogelwikke	
<i>Vicia sepium</i>	Heggenwikke	



## Bijlage 8: Vlinderplanten

Bijlage 8 geeft de belangrijkste kruidachtige waardplanten en nectarleveranciers weer voor vlinders. Meer informatie over welke plant een waardplant is voor welke vlinder is terug te vinden in II-B.2-4.1.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Waardplant	Nectar-leverancier
<i>Alliaria petiolata</i>	Look-zonder-look	x	x
<i>Alopecurus pratensis</i>	Grote vossenstaart	x	
<i>Arctium minus</i>	Kleine klit	x	
<i>Aster novi-belgii</i>	Nieuw-Nederlandse aster		x
<i>Brachypodium pinnatum</i>	Gevinde kortsteel	x	
<i>Brassica napus</i>	Koolzaad	x	
<i>Calluna vulgaris</i>	Struikhei	x	
<i>Cardamine pratensis</i>	Pinksterbloem	x	x
<i>Carduus</i> spp.	Distels	x	x
<i>Cynosurus cristatus</i>	Kamgras	x	
<i>Dactylis glomerata</i>	Kropaar	x	
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Ruwe smele	x	
<i>Erysimum cheiri</i>	Muurbloem		x
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Koninginnenkruid		x
<i>Festuca arundinacea</i>	Rietzwenkgras	x	
<i>Festuca ovina</i>	Genaald schapegras	x	
<i>Festuca pratensis</i>	Beemdlangbloem	x	
<i>Festuca rubra</i>	Rood zwenkgras	x	
<i>Hesperis matronalis</i>	Damastbloem	x	x
<i>Knautia arvensis</i>	Beemdkroon		x
<i>Lavandula</i> sp.	Lavendel		x
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	Gewone rolklaver	x	
<i>Lunaria annua</i>	Tuinjudaspenning	x	x
<i>Lythrum salicaria</i>	Kattenstaart	x	
<i>Malva</i> spp.	Kaasjeskruid	x	



Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Waardplant	Nectar-leverancier
<i>Medicago lupulina</i>	Hopklaver	x	
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	x	
<i>Phleum pratense</i>	Gewoon timotee gras	x	
<i>Poa pratensis</i>	Veldbeemdgras	x	
<i>Rumex acetosa</i>	Veldzuring	x	
<i>Rumex acetosella</i>	Schapenzuring	x	
<i>Sedum spectabile</i>			x
<i>Tagetes</i> spp.	Enkelbloemige afrikaantjes		x
<i>Trifolium dubium</i>	Kleine klaver	x	
<i>Trifolium repens</i>	Witte klaver	x	
<i>Tropaeolum majus</i>	Oost-Indische kers	x	
<i>Urtica dioica</i>	Grote brandnetel	x	
<i>Urtica urens</i>	Kleine brandnetel	x	
<i>Zinnia elegans</i>			x



## Bijlage 9: Eetbare planten

Bron: Stichting Wilde Bertram ([www.wildebertram.nl](http://www.wildebertram.nl))

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Eetbare delen	Gebruik
<i>Achillea millefolium</i>	Gewoon duizendblad	blad, bloemen	bloemen kunnen peper vervangen, soep, salade, dranken
<i>Achillea ptarmica</i>	Wilde bertram	blad, bloemblaadjes	soep, salade, kan peper vervangen, vlees, dranken
<i>Acinos arvensis</i>	Kleine steentijm	blad, bloem	vlees, vis, wild, soep, peulvruchten, gebak, inmaak
<i>Agastache foeniculum</i>	Dropplant	blad	salade, dranken, thee
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Gewone agrimonie	blad	salade, siroop, likeur, bier
<i>Ajuga reptans</i>	Kruipend zenegroen	blad	salade
<i>Alcea rosea</i>	Stokroos	blad, bloem, wortel	gekookte groente, kleurstof wijn, suikers, meel
<i>Alchemilla glabra</i>	Kale vrouwenmantel	blad	soep, salade, gekookte groente
<i>Alchemilla mollis</i>	Fraaie vrouwenmantel	blad	sous, salade, yoghurt, thee
<i>Alliaria petiolata</i>	Look-zonder-look	blad, bloem, zaad	soep, sous, salade, lamsvlees,
<i>Allium fistulosum</i>	Stengelui	stengel, blad	roerbakken, soep, salade, rijst,
<i>Allium oleraceum</i>	Moeslook	blad, bolletjes	op dezelfde manier als bieslook
<i>Allium schoenoprasum</i>	Bieslook	blad, bloem	soep, vlees, vis, sous, salade, pasta, rijst
<i>Allium scorodoprasum</i>	Slangenlook	blad, bolletjes	soep, sous, vlees, vis, salade,
<i>Allium tuberosum</i>	Chinese bieslook	blad, bloemtoppen	soep, sous, salade, frituren, inmaak
<i>Allium ursinum</i>	Daslook	blad, wortelknolletjes, zaad, bloem	soep, vlees, vis, rijst, pasta
<i>Allium vineale</i>	Kraailook	blad	soep, salade, omelet, kaas, spaghetti
<i>Althea officinalis</i>	Echte heemst	blad, wortel, zaad, bloem	salade, gekookte groente, snoepjes, toetjes, thee
<i>Amaranthus caudatus</i>	Kattenstaartamarant	blad	gekookte groente

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Eetbare delen	Gebruik
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Papagaaikruid	blad, zaad	spruitgroente, salade, gekookte groente
<i>Amoracia rusticana</i>	Mierikswortel	blad, wortel	saus, vlees, inmaak
<i>Anchusa azurea</i>	Blauwe ossentong	blad, bloem	salade, toetjes, drank
<i>Anchusa officinalis</i>	Gewone ossentong	blad, bloem	soep, salade, gekookte groente, toetjes,
<i>Anethum graveolens</i>	Dille	blad, zaad, bloemscherm-pjes	soep, saus, vlees, vis, salade, inmaak, gebak, dranken
<i>Angelica archangelica</i>	Grote engelwortel	blad, wortel, zaad	soep, gebak, wijn, thee
<i>Angelica sylvestris</i>	Gewone engelwortel	blad, stengel	soep, gekookte groente, confijten
<i>Anthemis tinctoria</i>	Gele kamille	blad, bloem	soep, salade, boter, eetbare decoratie
<i>Anthriscus cerefolium</i>	Echte kervel	blad, bloem, zaad	saus, salade, vis, inmaak
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Fluitenkruid	blad	soep, salade, gekookte groente, stoofschotels
<i>Apium graveolens</i>	Selderij	blad, zaad	soep, vlees, vis, inmaak, rijst, pasta
<i>Arctium lappa</i>	Grote klit	stengel, blad, wortel	gekookte groente
<i>Artemisia absinthium</i>	Absintalsem	blad en bloem in kleine hoeveelheden	soep, vlees, stoofschotels, dranken
<i>Artemisia vulgaris</i>	Bijvoet	blad, bloemtoppen	soep, saus, vlees, vis, salade, thee
<i>Artemisia abrotanum</i>	Citroenkruid	stengeltoppen	toekruid kip, vis, salade
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	Hokjespeul	peultjes, zaad, wortel	salade, gekookte groente, vervanging van zoethout
<i>Atriplex hortensis</i>	Tuinmelde	blad	soep, salade, gekookte groente, stampot
<i>Balsamita major</i>	Balsemwormkruid	blad, bloemblaadjes	soep, salade, wild, dranken,
<i>Barbarea vulgaris</i>	Gewoon barbarakruid	blad, zaad	soep, saus, salade, gekookte groente,
<i>Bellis perennis</i>	Madeliefje	blad, bloem	soep, saus, salade, omelet, inmaak
<i>Beteroa incana</i>	Grijskruid	gehele plant	salade, groentegerechten
<i>Borago Borago officinalis</i>		blad, bloem, stengel, wortel	soep, vlees, salade, gekookte groente, pasta, inmaak, thee
<i>Bunium bulbocastanum</i>	Aardkastanje	knolletjes, zaad	soep, vlees, gekookte groente
<i>Calamintha menthifolia</i>	Bergsteentijm	blad, bloem	vlees, salade, gelei, jam, dranken
<i>Calandula arvensis</i>	Akkergoudsbloem	bloemknoppen	op dezelfde manier als kappertjes

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Eetbare delen	Gebruik
<i>Calendula officinalis</i>	Goudsbloem	blad, bloem, jonge vruchten	Kleurstof voedsel, inmaak, soep, saus, rijst, wijn
<i>Camelina sativa</i>	Zaadhuttentut	zaden	olie, salade
<i>Campanula persicifolia</i>	Prachtklokje	blad, wortel	salade, gekookte groente
<i>Campanula rapunculoides</i>	Akkerklokje	blad, wortel	soep, salade, gekookte groente
<i>Campanula rapunculus</i>	Rapunzelklokje	jonge scheuten, blad, wortel	soep, salade, gekookte groente
<i>Campanula rotundifolia</i>	Grasklokje	blad, wortel	salade, gekookte groente
<i>Campanula trachelium</i>	Ruig klokje	blad, wortel	soep, salade, gekookte groente
<i>Capsella bursa - pastoris</i>	Gewoon herderstasje	blad, zaad	soep, salade, stampot, pasta, meel
<i>Cardamine pratensis</i>	Pinksterbloem	bloem, blad	soep, salade, stampot, brood
<i>Carduus nutans</i>	Knikkende istel	blad, zaad, stengel, bloemhoofd, wortel	salade, gekookte groente, spijsolie, meel
<i>Carlina vulgaris</i>	Driedistel	blad, bloem, wortel	salade, soep, gekookte groente
<i>Carum carvi</i>	Echte karwij	blad, wortel, zaad	vlees, soep, kaas, brood, gebak, toetje
<i>Centaurea cyanus</i>	Korenbloem	bloem	kleurstof gebak, salade, thee
<i>Centaurea jacea</i>	Knoopkruid	bloem	toetjes, salade
<i>Centaurea scabiosa</i>	Grote centaurie	bloem	salade, toetjes
<i>Centranthus ruber</i>	Rode spoorbloem	blad, wortel	soep, salade, gekookte groente
<i>Chenopodium album</i>	Melganzevoet	blad, zaad	soep, salade, stampot, thee, meel
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Welriekende ganzevoet	blad, zaad	vis, bonen, mais, meel
<i>Chenopodium bonus-henricus</i>	Brave hendrik	blad, jonge loten	soep, salade, gekookte groente, stampot
<i>Chenopodium botrys</i>	Druifkruid	zaad	meel
<i>Chenopodium foliosum</i>	Aardbeispinazie	blad, bloem, zaad	soep, salade, stampot
<i>Chenopodium quinoa</i>	Quinoa - gierstmelde	blad, zaden	soep, gekookte groente, stampot, spruitgroente, toetjes, koekjes, drank
<i>Cichorium intybus</i>	Wilde cichorei	blad, wortel, bloemknop, bloem	soep, salade, gekookte groente, azijn, koffiesurrogaat
<i>Cirsium oleraceum</i>	Moesdistel	blad, stengel, wortel	gekookte groente

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Eetbare delen	Gebruik
<i>Cirsium palustre</i>	Kale jonker	blad, jonge scheuten	salade, gekookte groente
<i>Cirsium vulgare</i>	Speerdistel	blad, wortel	soep, stoofschotel
<i>Claytonia perfoliata</i>	Winterpostelein	blad, bloem	soep, salade, gekookte groente, stampot
<i>Clinopodium vulgare</i>	Borstelkrans	blad, bloem	soep, salade, thee
<i>Cnicus benedictus</i>	Gezegende distel	blad, wortel	jong in salade, gekookte groente, likeur, wijn
<i>Cochlearia officinalis</i>	Echt lepelblad	blad	soep, salade, stampot
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	zaad, blad, wortel, bloem	chutney, kerrieschotels, appeltaart, inmaak
<i>Cosmos bipinnatus</i>	Cosmea	bloem	suikeren, toetjes, gebak
<i>Crysanthemum coronarium</i>	Vietnamese chryasant	jong blad, bloem	sla, roerbakken, oosterse gerechten
<i>Cynara cardunculus</i>	Kardoer	blad, stengel, bloemhoofd	gekookte groente, salade
<i>Cynoglossum officinale</i>	Veldhondstong	blad, bloem	salade toetjes
<i>Daucus carota</i>	Peen	wortel, zaad	soep, salade, gekookte groente, koffiesurrogaat, wijn, likeur
<i>Dianthus armeria</i>	Ruige anjer	bloem, bloemblaadjes	saus, vlees, salade, inmaak, gelei, dranken
<i>Dianthus barbatus</i>	Duizendschoon	bloemblaadjes	salade, toetjes, gebak, boter
<i>Dianthus carthusianorum</i>	Kartuizer anjer	bloemblaadjes	saus, boter, salade, gelei, jam
<i>Dianthus deltoides</i>	Steeanjer	bloemblaadjes	saus, salade, inmaak, toetjes
<i>Dianthus superbus</i>	Prachtanjer	bloemblaadjes	saus, inmaak, toetjes, gebak
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	Zandkool	blad	salade, soep, gekookte groente
<i>Echium vulgare</i>	Slangenkruid	blad, bloem	salade, gekookte groente, toetjes,
<i>Eruca vesicaria</i>	Rucola (mosterdkruid)	blad, zaad	soep, saus, salade, stampot, inmaak
<i>Eryngium campestre</i>	Echte kruisdistel	jonge spruiten, blad, wortel	sla, inmaak, confijten, gekookte groente, thee
<i>Eschscholzia californica</i>	Slaapmutsje	blad	roerbakken of stoven
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Boekweit	blad, zaden	salade, gekookte groente, toetjes, gebak
<i>Filipendula ulmaria</i>	Moerasspirea	blad, bloem, wortel	soep, stampot, jam, gelei, bier,
<i>Filipendula vulgaris</i>	Knolspirea	bloem, blad, knol	soep, salade, gekookte groente

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Eetbare delen	Gebruik
<i>Foeniculum vulgare</i>	Venkel	stengel, blad, zaad, wortel	soep, vlees, vis, salade, inmaak, brood, gebak, likeur
<i>Galega officinalis</i>	Galega	blad	stremmen van kaas
<i>Galium aparine</i>	Kleefkruid	blad, zaad	soep, gekookte groente, koffiesurrogaat
<i>Galium verum</i>	Geel walstro	blad, bloem	kleur- en smaakstof melk en drank
<i>Geranium pratense</i>	Beemdooievaarsbek	bloem, blad, zaad, bloem	salade, gekookte groente, gebak, kiemgroente
<i>Geum rivale</i>	Knikkend nagelkruid	blad, bloem, wortel	kan kruidnagel vervangen
<i>Geum urbanum</i>	Geel nagelkruid	bloem, blad, wortel	soep, salade, stoofschotel
<i>Helianthus annuus</i>	Zonnebloem	bloemknop, zaad	spruitgroente, vervanger van meel, salade, rijst, olie, koffiesurrogaat
<i>Helianthus tuberosus</i>	Aardpeer	knol en bloem	gekookte groente, meel, stoofschotel
<i>Helicisum italicum</i>	Kerrieplant	twijgjes	soep, stoofschotels, rijst
<i>Hemerocallis flava fulva</i>	Daglelie	bloem en bloemknoppen	inmaken beignets, suikeren
<i>Heraclium sphondylium</i>	Gewone berenklaauw	hoofdstengel, blad, jonge scheuten, zaad	soep, salade, gekookte groente, likeur
<i>Hesperis matronalis</i>	Damastbloem	blad, bloem	salade, toetjes
<i>Hibiscus trionum</i>	Drie-urenbloem	blad, zaad	soep, salade, roosteren
<i>Hieracium aurantiacum</i>	Oranje havikskruid	blad, bloemknop, bloem	soep, salade, gekookte groente, wijn
<i>Hieracium caespitosum</i>	Weidehavikskruid	blad, bloem	soep, salade, wijn
<i>Hieracium pilosella</i>	Muizenoor	blad, bloem en bloemknoppen	soep, salade, gekookte groente, wijn
<i>Hypericum perforatum</i>	Sint-Janskruid	blad, bloem	salade, likeur, brandewijn
<i>Hyssopus officinalis</i>	Hyssop	blad, bloem	soep, saus, vlees, vis, salade, toetjes, gebak, dranken
<i>Inula helenium</i>	Griekse alant	blad, wortel	saus, gekookte groente, pudding, snoep, dranken
<i>Jasione montana</i>	Zandblauwtje	blad, stengel, wortel	salade, groentengerechten
<i>Lactuca serriola</i>	Kompassla	blad, wortel	gekookte groente, soort kauwgom
<i>Lamium album</i>	Witte dovenetel	blad, bloem, wortel, zaad	soep, salade, gekookte groente, thee, toetjes, kiemgroente
<i>Lapsana communis</i>	Akkerkool	blad	salade, gekookte groente, stampot, omelet

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Eetbare delen	Gebruik
<i>Lathyrus linifolius</i>	Knollathyrus	wortelknolletjes	rauw in salades, koken of stoven,
<i>Legousia speculum-veneris</i>	Spiegelklokje	blad, jonge uitlopers	toevoegen aan salade en gekookte groente
<i>Leontodon hispidus</i>	Ruige leeuwentand	jong blad	soep, salade, stampot
<i>Lepidium sativum</i>	Tuinkers	blad, zaad	spruitgroente, soep, salade, brood, stampot
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Margriet	wortel, bloemblad	gekookte groente, salade, wijn
<i>Levisticum officinale</i>	Lavas	blad, wortel, zaad	brood, pasta, gebak, rijst, soep, salade, likeur, bier
<i>Linaria vulgaris</i>	Vlasbekje	blad, zaad	salade, soep, spijsolie
<i>Linum usitatissimum</i>	Vlas	zaad	spruitgroente, olie, soep, salade, koekjes, brood
<i>Lotus corniculatus</i>	Gewone rolklaver	blad, stengel, bloem	drogen, marinadekruid
<i>Lunaria annua</i>	Tuinjudaspenning	plant, zaad	kan mosterd vervangen, salade, soep
<i>Lunaria rediviva</i>	Wilde judaspenning	blad, bloem, zaad	salade, vervanger van mosterd
<i>Lupinus luteus</i>	Gele lupine	zaad	gekookte groente, meel, koffiesurrogaat
<i>Lupinus polyphyllus</i>	Vaste lupine	zaad	vleesvervanger, koffiesurrogaat
<i>Lythrum salicaria</i>	Kattenstaart	blad, bloem	soep, gekookte groente, kleurstof dranken, gebak
<i>Malva alcea</i>	Vijfdelig kaasjeskruid	bloem, blad, zaad	soep, salade, gekookte groente
<i>Malva moschata</i>	Muskuskaasjeskruid	blad, bloem	soep, salade, gekookte groente, toetjes, gebak
<i>Malva neglecta</i>	Klein kaasjeskruid	bloem, blad, zaad	soep, salade, gekookte groente
<i>Malva sylvestris</i>	Groot kaasjeskruid	blad, bloem	soep, salade, gekookte groente
<i>Marrubium vulgare</i>	Malrove	blad, bloem	soep, saus, stoofschotels, gebak,
<i>Matricaria recutita</i>	Echte kamille	blad, bloem	cake, saus, room, thee, bier
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	blad, bloem, zaad	salade, roerbakken, alfalfa,
<i>Melilotus albus</i>	Witte honingklaver	blad, bloemkroon	salade, vis, wild, gebak
<i>Melilotus officinalis</i>	Akkerhoningklaver	bloeiende toppen, blad, gedroogd	vlees, wild, vis, marinades, wijn, bier
<i>Melissa officinalis</i>	Citroenmelisse	blad, bloem	saus, vlees, vis, salade, inmaak, toetjes, dranken

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Eetbare delen	Gebruik
<i>Mentha pulegium</i>	Polei	blad	vlees, salade, eieren, gekookte groente, toetjes, dranken, thee
<i>Mentha spicata</i>	Groene munt	blad, bloem	saus, vlees, vis, toetjes, gebak, drank
<i>Mentha x piperita</i>	Pepermunt	blad, bloem	saus, suikergoed, thee, drank
<i>Muscari botryoides</i>	Blauwe druifjes	knolletjes	delicatesse bij de Romeinen
<i>Myrrhis odorata</i>	Roomse kervel	blad, wortel, zaad	soep, gekookte groente, wortel, confijten, appeltaart
<i>Nepeta cataria</i>	Wild kattenkruid	blad en bloem	soep,saus, vlees, salade, thee
<i>Nigella damascena</i>	Juffertje-in-het-groen	zaad	kan peper vervangen, kerrieschotels, gebak,
<i>Oenothera biennis</i>	Grote teunisbloem	bloem, blad, wortel, zaad	salade, beignets, rijstepap, inmaak, kan meel vervangen
<i>Onopordum acanthium</i>	Wegdistel	bloem, stengel, wortel, zaad	sla, gekookte groente, spijsolie
<i>Origanum vulgare</i>	Marjolein	blad, bloem	soep, saus, vlees, vis, rijst, inmaak, gelei, melk, bier
<i>Panicum milaceum</i>	Pluimgierst	zaad	rijstvervanger, meel, pap
<i>Papaver argemone</i>	Ruige klaproos	blad, bloem, zaad	salade, inmaak, gebak
<i>Papaver dubium</i>	Bleke klaproos	blad, bloem, zaad	salade, inmaak, gebak
<i>Papaver rhoeas</i>	Grote klaproos	jonge plant, bloem- blaadjes, zaad	kleurstof voeding, salade, macaroni, brood
<i>Papaver somniferum</i>	Slaapbol	zaad	toetjes, gebak, brood, rijst
<i>Pastinaca sativa</i>	Pastinaak	wortel, blad	soep, salade, gekookte groente
<i>Persicaria bistorta</i>	Adderwortel	blad, wortel	soep, gekookte groente en meel
<i>Persicaria hydropiper</i>	Waterpeper	blad, zaad	soep, saus, kan peper vervangen
<i>Petroselinum crispum</i> ssp. <i>tuberosum</i>	Wortelpeterselie	wortel, blad	soep, salade, stoofschotels, gekookte groente
<i>Petroselinum sativum</i>	Peterselie	blad, wortel, zaad	soep, saus, vlees, vis, salade,gekookte groente, rijst, inmaak, wijn
<i>Physallis peruviana</i>	Chinese lampionplant	vrucht	soep.saus, ijs, cake, chutney
<i>Picris echioides</i>	Dubbelkelk	blad	gekookte groente
<i>Pimpinella major</i>	Grote bevernel	blad, wortel	soep, saus, marinade, salade, gekookte groente, bier
<i>Plantago coronopus</i>	Hertshoornweegbree	blad, bloem- knop, zaad	salade, gekookte groente, inleggen in azijn, spijsolie
<i>Plantago lanceolata</i>	Smalle weegbree	blad, zaad	zie grote weegbree
<i>Plantago major</i>	Grote weegbree	blad, zaad	soep, salade, gekookte groente, thee



Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Eetbare delen	Gebruik
<i>Plantago media</i>	Ruige weegbree	blad	soep, salade, stampot
<i>Platycodon grandiflorus</i>	Ballonklokje	bloem, blad	salade, toetjes, gebak
<i>Polygonum convolvulus</i>	Zwaluw tong	zaad	soep, pap, brood
<i>Polygonum persicaria</i>	Perzikkruid	blad, zaad	soep, gekookte groente, pap, brood
<i>Potentilla anserina</i>	Zilverschoon	plant, bloem	thee, eetbare decoratie
<i>Primula veris (B)</i>	Gulden sleutelbloem	blad, bloem	salade, toetjes, wijn, jam
<i>Prunella vulgaris</i>	Gewone brunel	jong blad, bloem	salade, groenteschotels, toetjes
<i>Pulmonaria officinalis</i>	Gevlekt longkruid	blad, bloem	soep, salade, drank, frituren
<i>Reseda lutea</i>	Wilde reseda	blad, bloem-tros	salade, suikeren, frituren
<i>Reseda luteola</i>	Wouw	bloem	kruidenbowl
<i>Rosa villosa</i>	Viltroos	bottels, blad	saus, salade, jam, siroop
<i>Rumex acetosa</i>	Veldzuring	blad, bloem	soep, saus, vis, salade, stampot, meel
<i>Rumex acetosella</i>	Schapenzuring	blad	soep, saus, salade, stampot, limonade
<i>Rumex obtusifolius</i>	Ridderzuring	blad	alleen gekookt, soep, groente
<i>Rumex sanguineus</i>	Bloedzuring	blad	soep, salade, gekookte groente
<i>Ruta graveolens</i>	Wijnruit	blad, zaad	soep, stoofschotels, marinade, wijn
<i>Salvia officinalis</i>	Echte salie	blad, bloem	soep, vlees, vis, salade, kaas, eieren, inmaak, toetjes, wijn, melk
<i>Salvia pratensis</i>	Veldsalie	blad, bloei-ende toppen	wijn, bier
<i>Salvia sclarea</i>	Scharlei	blad, bloem	soep, vlees, omelet, salade, beignets, gebak, vruchtensappen
<i>Salvia verbenaca</i>	Kleinbloemige salie	blad	soep, stoofschotels, thee
<i>Salvia verticillata</i>	Kranssalie	blad	stoofschotels, saus, thee
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleine pimpernel	jong blad	soep, vis, salade, gekookte groente, inmaak, limonade
<i>Sanguisorba officinalis</i>	Grote pimpernel	blad	soep, salade, inmaak, limonade
<i>Satureja hortensis</i>	Echt bonenkruid	blad, bloem	soep, saus, vlees, vis, pasta, rijst, inmaak, dranken
<i>Satureja montana</i>	Winterbonenkruid	blad, bloemtop	Vlees, vis, salade, inmaak, toetjes
<i>Saxifraga granulata</i>	Knolsteenbreek	blad	toekruid salade
<i>Scrophularia nodosa</i>	Knopig helmkruid	wortel	in tijden van oorlog gegeten
<i>Sedum acre</i>	Muurpeper	blad	vlees, salade
<i>Sedum album</i>	Wit vetkruid	blad	toevoegen aan salade, saus, inmaak
<i>Sedum reflexum</i>	Tripmadam	jonge toppen, bloem	soep, vis, salade, inmaak, wijn

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Eetbare delen	Gebruik
<i>Sedum telephium</i>	Hemelsleutel	blad, wortel	salade, gekookte groente, inmaak
<i>Setaria italica</i>	Trosgierst	zaad	meel, pap, brood
<i>Silene armeria</i>	Pekbloem	blad, bloem	soep, salade, gebak, thee
<i>Silene flos-cuculi</i>	Koekoeksbloem	blad, bloem	salade, gekookte groente
<i>Silene vulgaris</i>	Blaassilene	blad, stengel	soep, salade, gekookte groente, omelet
<i>Silybum marianum</i>	Mariadistel	blad, wortel	salade, gekookte groente
<i>Sinapis nigra</i>	Zwarte mosterd	blad, zaad	soep, vis, vlees, salade, rijst, pasta,
<i>Sisymbrium officinale</i>	Gewone raket	blad, zaad	saus, salade, vlees, gekookte groente
<i>Smyrniolum olusatrum</i>	Zwartmoeskervel	blad, wortel, zaad	soep, saus, salade, stoofschotels, pasta, inmaak
<i>Solidago virgaurea</i>	Echte guldenroede	blad, bloem, zaad	gekookte groente, thee
<i>Sonchus oleraceus</i>	Gewone melkdistel	blad, stengel	soep, salade, gekookte groente
<i>Sorghum bicolor</i>	Kafferkoorn	zaad	meel, brood, pap
<i>Spergula arvensis</i>	Gewone spurrie	blad, zaad	soep, spijsolie
<i>Stachys officinalis</i>	Betonie	blad, bloem	soep, salade, gekookte groente, dranken
<i>Stachys palustris</i>	Moerasandoorn	wortels, zaad	gekookte groente, brood, pap
<i>Stachys sieboldii</i>	Japanse andoorn	knolletjes	koken, frituren, bakken
<i>Tanacetum parthenium</i>	Moederkruid	blad in kleine hoeveelheden	brood, soep, vlees, vis, tomaten, omelet, stoofschotels
<i>Tanacetum vulgare</i>	Boerenwormkruid	blad, bloem	soep, vlees, salade, pannenkoeken, cake
<i>Taraxacum vulgare</i>	Paardenbloem	blad, wortel, bloem	soep, salade, stampot,
<i>Teucrium chamaedrys</i>	Echte gamander	blad	thee, wijn, likeur
<i>Teucrium scorodonia</i>	Valse salie	blad, bloem	salade, vervanger van hop
<i>Thlaspi arvense</i>	Witte krodde	blad, zaad, wortel	saus, salade, gekookte groente
<i>Thymus praecox</i>	Kruiptijm	wortel, blad	soep, stoofschotel, salade
<i>Thymus serpyllum</i>	Wilde tijm	blad	zie tijm echte
<i>Thymus vulgaris</i>	Echte tijm	blad, bloem	soep, saus, vlees, vis, salade, pasta, rijst, dranken, thee
<i>Tragopogon porrifolius</i>	Paarse morgenster	blad, wortel	soep, salade, gekookte groente
<i>Tragopogon pratensis</i>	Gele morgenster	blad, jonge stengel, wortel	soep, salade
<i>Trifolium pratense</i>	Rode klaver	blad, bloem	soep, salade, gekookte groente, wijn
<i>Triticum monococcum</i>	Eenkoorn	zaad	meel, pap, brood
<i>Triticum spelta</i>	Spelt	zaad	meel, pap, brood
<i>Tropaeolum majus</i>	Oost-Indische kers	bloem, blad, vruchtjes	soep, saus, vis, salade, kaas, inmaak, vruchten

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Eetbare delen	Gebruik
<i>Vaccaria hispanica</i>	Koekruid	blad	smaakmaker verschillende gerechten
<i>Valeriana repens</i>	Echte valeriaan	blad, wortel	salade, stoofschotels, soep
<i>Valerianella locusta</i>	Veldsla	blad	soep, salade, gekookte groente, stampot
<i>Verbascum lychnitis</i>	Melige toorts	bloem	rauw of gekookt eetbare decoratie
<i>Verbascum nigrum</i>	Zwarte toorts	bloem	soep, dranken, thee
<i>Verbascum thapsus</i>	Koningskaars	bloem	soep, salade, drank, thee
<i>Verbena officinalis</i>	Ijzerhard	blad	likeur, thee, vroeger stoofschotels
<i>Veronica beccabunga</i>	Beekpunge	blad	salade
<i>Veronica filiformis</i>	Draadereprijs	blad, bloem	op dezelfde manier als tijm
<i>Veronica officinalis</i>	Mannetjesereprijs	blad	salade, thee
<i>Vicia hirsuta</i>	Ringelwikke	blad	toekruid salade
<i>Viola odorata</i>	Maarts viooltje	blad, bloem	salade, toetjes, gebak, wijn
<i>Viola tricolor</i>	Driekleurig viooltje	bloem, zaad	salade, gebak, ijs, likeur



## Bijlage 10: Geurende planten

Bron: Coremans *et al.* (2008)

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Geurend plantdeel
<i>Acorus calamus</i>	Kalmoes	x
<i>Alliaria petiolata</i>	Look-zonder-look	blad
<i>Allium oleraceum</i>	Moeslook	blad
<i>Allium pulchellum</i>	Berglook	blad
<i>Allium rotundum</i>	Ronde look	blad
<i>Allium sativum</i>	Knoflook	blad
<i>Allium ursinum</i>	Daslook	blad
<i>Anethum graveolens</i>	Dille	blad
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gewoon reukgras	blad
<i>Anthriscus cerefolium</i>	Echte kervel	blad
<i>Arabis caucasica</i>	Randjesbloem	bloem
<i>Artemisia abrotanum</i>	Citroenkruid	blad, stengel
<i>Artemisia absinthium</i>	Absintalsem	bloem, blad
<i>Artemisia dracunculus</i>	Dragon	blad
<i>Arum maculatum</i>	Gevlekte aronskelk	bloem stinkt
<i>Aruncus dioicus</i>	Geitenbaard	bloem
<i>Asclepias syriaca</i>	Zijdeplant	bloem
<i>Carthamus tinctorius</i>	Saffloer	vrucht
<i>Carum carvi</i>	Karwij	vrucht
<i>Centranthus ruber</i>	Rode spoorbloem	bloem
<i>Chamaemelum nobilis</i>	Roomse kamille	blad
<i>Cheiranthus cheiri</i>	Muurbloem	bloem
<i>Cobaea scandens</i>	Klokwinde	bloem
<i>Convallaria majalis</i>	Lelietje-van-dalen	bloem
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	blad
<i>Corydalis cava</i>	Holwortel	bloem
<i>Corydalis solida</i>	Voorjaarshelmbloem / vingerhelmbloem	bloem

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Geurend plantdeel
<i>Cyclamen coum</i>	Rondbladige cyclamen / alpenviooltje	bloem
<i>Cyclamen hederifolium</i>	Napolitaanse cyclamen	bloem
<i>Cyclamen purpurascens</i>	Europese cyclamen	bloem
<i>Daucus carota</i>	Wilde peen	zaaddozen
<i>Dianthus gratianopolitanus</i>	Rotsanjer	bloem
<i>Filipendula ulmaria</i>	Moerasspirea	bloem
<i>Foeniculum vulgare</i>	Venkel	blad, vrucht, stengel
<i>Galium odoratum</i>	Lievevrouwebedstro	blad, stengel
<i>Galium verum</i>	Geelwalstro	bloem
<i>Geranium macrorrhizum</i>	Rotsooievaarsbek	blad
<i>Glechoma hederacea</i>	Hondsdrif	blad, stengel
<i>Hesperis matronalis</i>	Damastbloem	bloem
<i>Hosta</i> spp.	Hartleliesoorten	bloem
<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Wilde boshyacint	bloem
<i>Hyssopus officinalis</i>	Hyssop	bloem, blad
<i>Iberis sempervirens</i>	Schermscheefbloem	bloem
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Groot springzaad	bloem
<i>Ipheion uniflorum</i>	Oude wijfjes	bloem
<i>Iris ensata</i>	Japanse iris	bloem
<i>Lathyrus odoratus</i>	Reukerwt	bloem
<i>Lavandula angustifolia</i>	Lavendel	bloem, blad
<i>Levisticum officinale</i>	Lavas	blad
<i>Lotus corniculatus</i>	Rolklaver	bloem
<i>Lunaria rediviva</i>	Wilde judaspenning	bloem
<i>Lupinus luteus</i>	Gele lupine	bloem
<i>Maianthemum bifolium</i>	Dalkruid	bloem
<i>Matricaria recutita</i>	Echte kamille	bloem
<i>Matthiola longipetala</i> ssp. <i>bicornis</i> , <i>Matthiola bicornis</i>	Tweehoornige nachtviolier, nachtviolier	bloem
<i>Melissa officinalis</i>	Citroenmelisse	blad
<i>Mentha aquatica</i>	Watermunt	blad
<i>Mentha longifolia</i>	Hertsmunt	blad
<i>Mentha pulegium</i>	Polei	bloem, blad
<i>Mirabilis jalapa</i>	Nachtschone	bloem
<i>Monarda didyma</i>	Bergamot	blad
<i>Muscari armeniacum</i>	Druifhyacint	bloem
<i>Muscari botryoides</i>	Blauw druifje	bloem

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Geurend plantdeel
<i>Myrrhis odorata</i>	Roomse kervel	blad, bloem
<i>Narcissus cyclamineus</i>	Moerasnarcis	bloem
<i>Narcissus poeticus</i>	Dichtersnarcis	bloem
<i>Narcissus tazetta</i>		bloem
<i>Narcissus triandus</i>	Engelentrane	bloem
<i>Nepeta x faassenii</i>	Kattenkruid	blad
<i>Nicotiana glauca</i>	Siertabak	bloem
<i>Nicotiana glutinosa</i>	Siertabak	bloem
<i>Nicotiana noctiflora</i>	Siertabak	bloem
<i>Ocimum basilicum</i>	Basilicum	blad
<i>Oenothera biennis</i>	Middelste teunisbloem	bloem
<i>Oenothera fruticosa</i>	Teunisbloem	bloem
<i>Oenothera macrocarpa</i>	Teunisbloem	bloem
<i>Origanum vulgare</i>	Wilde marjolein	blad
<i>Petasites albus</i>	Wit hoefblad	bloem
<i>Phlox divaricata</i>	Wilde flox / trosflox	bloem
<i>Phlox paniculata</i>	Vlambloem	bloem, blad
<i>Phuopsis stylosa</i>	Perzische kruisjesplant	blad
<i>Pimpinella anisum</i>	Anijs	zaden
<i>Polygonatum odoratum</i>	Welriekende salomonszegel	bloem
<i>Primula florindae</i>	Tibetaanse sleutelbloem	bloem
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Rozemarijn	bloem, blad
<i>Ruta graveolens</i>	Wijnruit	blad
<i>Salvia officinalis</i>	Salie	bloem, blad
<i>Salvia officinalis</i> 'Berggarten'	Breedbladige salie	bloem, blad
<i>Salvia pratensis</i>	Veldsalie	bloem, blad
<i>Salvia sclarea</i>	Scharlei	blad
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleine pimpernel	blad
<i>Saponaria officinalis</i>	Zeepekruid	bloem
<i>Satureja hortensis</i>	Zomerbonenkruid	blad
<i>Satureja montana</i>	Winterbonenkruid	blad
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>	Avondkoekoeksbloem	x
<i>Silene noctiflora</i>	Nachtkoekoeksbloem	bloem
<i>Silene nutans</i>	Nachtsilene	x
<i>Tagetes patula</i>	Wild afrikaantje	blad
<i>Tagetes tenuifolia</i>	Sterafrikaantje	blad

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Geurend plantdeel
<i>Tanacetum parthenium</i>	Moederkruid	blad
<i>Tanacetum vulgare</i>	Boerenwormkruid	blad
<i>Thalictrum flavum</i>	Poelruit	bloem
<i>Thymus citritodora</i>	Citroentijm	blad, bloem
<i>Thymus serpyllum</i>	Wilde tijm	blad, bloem
<i>Thymus vulgaris</i>	Echte tijm	blad, bloem
<i>Trigonella coerulea</i>	Zevengetijdenklaver, Blauwe fenegriek	blad, zaad
<i>Trigonella foenum-graecum</i>	Fenegriek	blad, zaad
<i>Tulipa sylvestris</i>	Bostulp / Wilde tulp	x
<i>Valeriana repens</i>	Echte valeriaan	bloem
<i>Verbena officinalis</i>	Ijzerhard	bloem
<i>Viola odorata</i>	Maarts viooltje	bloem



## **Bijlage 11: Giftigheid en vergiftigingsverschijnselen bij kruidachtige soorten**

Giftige of irriterende planten worden best vermeden op plaatsen waar veel kinderen komen. Veel planten zijn in beperkte mate giftig, zonder dat ze daarom uit het openbaar groen geweerd moeten worden. De meeste planten nodigen immers niet uit tot eten.

Bron: Rode Kruis Vlaanderen:

[www.rodekruis.be/NL/\\_HeaderNavigatie/Hulptips/giftigeplanten/lijstgiftigetuinplanten/](http://www.rodekruis.be/NL/_HeaderNavigatie/Hulptips/giftigeplanten/lijstgiftigetuinplanten/)

zie ook: De Cleene (2006), [www.br.fgov.be/PUBLIC/GENERAL/GENERALNL/poisonousplantsnl.php](http://www.br.fgov.be/PUBLIC/GENERAL/GENERALNL/poisonousplantsnl.php)



Naam	Giftige delen	Vergiftigingsverschijnselen
Blauwe monnikskap ( <i>Aconitum napellus</i> )	vooral wortelen en bladeren bij inname en bij aanraking	prikkeling, maagpijn, braken, buikloop, gevoel-loosheid, hartverzwakking bij inname en huid-ontsteking, prikkeling bij aanraking
Gevlekte aronskelk ( <i>Arum maculatum</i> )	alle delen (vooral de bessen!) bij inname (enkele bessen kunnen voor een kind levensbedreigend zijn), alle delen bij aanraking	maag-, darmontsteking, buikloop, brandende pijn in mond en keel en stuipen bij inname, huidontsteking bij aanraking
Wolfskers ( <i>Atropa bella-donna</i> )	alle delen (vooral de groene onrijpe bessen) bij inname (3-4 bessen kunnen levensbedreigend zijn voor kinderen)	pupilverwijding, droge mond en keel, dorst, warme droge huid, hoge koorts, opwinding overgaand naar ongevoeligheid, vertraagde ademhaling en hartslag
Herfststijlloos ( <i>Colchicum autumnale</i> )	alle delen bij	brandend gevoel in mond, keel, maag, speekselvloed, braken, darmkramp, buikloop, dorst
Lelietje-van-dalen ( <i>Convallaria majalis</i> )	alle delen bij inname (ook het water in de vaas waarin de meiklokjes staan!)	duizeligheid, braken, misselijkheid, buikloop, hartstoornissen
Doornappel ( <i>Datura stramonium</i> )	alle delen bij inname (zaden zijn zeer gevaarlijk, 15 zaadjes kunnen voor een kind levensbedreigend zijn)	pupilverwijding, droge mond en keel, dorst, rode warme huid, hoge koorts, algemene opwinding overgaand naar ongevoeligheid, vertraagde ademhaling en hartslag
Vingerhoedskruid ( <i>Digitalis purpurea</i> )	alle delen (vooral bladeren en zaden) bij inname	maag-, darmontsteking, braken, buikloop, hartstoornissen
Wolfsmelk ( <i>Euphorbia</i> spp.)	zaden en melksap van alle delen bij inname, melksap bij aanraking	braken, maag- en darmstoornissen, buikloop, stuipen bij inname en geëtste huid, blaren, oogbeschadiging bij aanraking
Klimop ( <i>Hedera helix</i> )	bessen en blad bij inname	braken, buikloop, koorts, stuipen, sufheid, coma, huiduitslag
Kerstroos – Nieskruid ( <i>Helleborus</i> spp.)	alle delen bij inname	branderig gevoel in mond en keel, braken, maagpijn, buikloop, hartverzwakking
Reuzenberenklauw ( <i>Heracleum mantegazzianum</i> )	sap bij aanraking	rode huidvlekken en blaren die verergeren door contact met zonlicht
Hyacint ( <i>Hyacinthus orientalis</i> )	alle delen (vooral bollen) bij inname en bollen bij veelvuldige aanraking	braken en buikloop bij inname, jeuk bij aanraking
Gekroonde Camara ( <i>Lantana camara</i> )	bladeren en de onrijpe steenvruchten bij inname	braken, buikloop, moeheid, slaperigheid, vertraagde ademhaling, verwijde pupillen, lichtschuwheid, evenwichtsstoornissen, coma
Boterbloem ( <i>Ranunculus</i> spp.)	sap bij inname en aanraking	maag-, darmontsteking, zenuwaandoeningen
Lupine ( <i>Lupinus</i> spp.)	alle delen (vooral de zaden) bij inname	opwekkend overgaand in verlamming van het centrale zenuwstelsel
Narcis ( <i>Narcissus</i> spp.)	bloembollen, bladeren, water in de vaas	braken, buikloop, huidaandoeningen
Slaapbol - Klaproos ( <i>Papaver</i> spp.)	alle delen	rood gezicht, vernauwde pupillen, moeilijke ademhaling, verzwakte hartwerking
Zwarte nachtschade ( <i>Solanum nigrum</i> )	alle delen (vooral onrijpe bessen) bij inname	huiduitslag, braken, buikloop, verlamming
Maretek ( <i>Viscum album</i> )	blad en bessen bij inname	maag-, darmontsteking, buikloop, darmkrampen



## **Bijlage 12: Soorten geschikt voor monobeplantingen**

De soortenlijst werd opgemaakt op basis van de catalogus van plantenkwekerij Jan Spruyt-Van der Jeugd en Pelz (2005).

Wetenschappelijke naam	Hoogte (cm)	Bloeiperiode	Groenblijvend	Plantdichtheid (/m <sup>2</sup> )	Sluit na X jaar	Woekereind	Beheer	Opmerkingen i.v.m. standplaatsvereisten
<i>Alchemilla mollis</i>	40	Mei-sept	nee	5-7	1	nee	Kort knippen na de bloei	Zon, geen last van konijnenvraat
<i>Aster ageratoides</i> 'Asran'	50	Sept-okt	nee	6-9	1,5	licht	Knippen eind februari	Zon
<i>Aster divaricatus</i>	60	Juni-sept	nee	5-7	1,5	nee	Knippen eind februari	Zon, eerder droog
<i>Bergenia cordifolia</i> ea.	40	April-mei	ja	5-7	1,5	nee	Gevoelig aan taxuskever	Schaduw, kan heel droog
<i>Buglossoides purpureoerulea</i>	30	Juni	ja	8-12	1,5	nee	Elke 3 jaar 100% terugknippen eind februari	Droog, (half)schaduw
<i>Calamagrostis acutiflora</i>	80	Juli-aug	nee	3-5				Zon
<i>Carex foliosissima</i> 'Irish Green'	30	Mei-juni	ja	7-10	1,5	licht	Best wortelbegrenzer gebruiken	Zon
<i>Carex morrowii</i> 'Variegata'	50	Maart-mei	ja	5-7				Zon
<i>Carex morrowii</i> 'Mosten' (J.S.)	50	Maart-mei	ja	5-7	2	nee	Mulchen mag	Schaduw
<i>Carex oshimensis</i> 'JS Greenwell'	30	Mei-juni	ja	7-10	1,5	nee	Best wortelbegrenzer gebruiken	(Half)schaduw
<i>Chelone obliqua</i> *	100	Mei-juli	nee	3-5	1,5	nee	Knippen als prairieplant Sterk	(Half)schaduw
<i>Deschampsia cespitosa</i>	60 - 100	Juni-aug	nee	5-7	1,5	nee	Heel kort knippen rond februari	Zon tot halfschaduw
<i>Epimedium perralchicum</i> (x) 'Frohnleiten'	30	April-mei	ja	8-12	2	nee	Elke 2 jaar volledig terugknippen eind januari	Schaduw, ook droog
<i>Epimedium pinnatum</i>	25	April-mei	ja	8-12	1,5	nee	Elke 2 jaar volledig terugknippen eind januari	Schaduw, ook droog
<i>Euphorbia amygdaloides</i> var. <i>robbiae</i>	40	Mei-juli	ja	7-10	2	ja	Elke 2 jaar volledig terugknippen eind januari	Halfschaduw, ook droog
<i>Fragaria rubicola</i> 'Mount Omei'	15	Mei-okt	ja	6-9	1,5	licht	Uitlopers aan de rand inperken	Schaduw, kan heel droog
<i>Geranium cantabrigiense</i> (x) 'Berggarten', 'Biokovo', 'Karmina', 'St Ola', 'Westray'	20	Juni-juli ('St Ola' mei – sept)	ja	8-10	2	nee		Zon, niet te droog
<i>Geranium macrorrhizum</i>	40	Juni-juli	ja	6-9	1,5	nee		Zon, niet nat
<i>Hakonechloa macra</i>	50	Aug-okt	nee	6-9	2	nee	Maaien als prairieplant Zeer sterk	Zon
<i>Helleborus orientalis</i>	50	Febr-april	ja	6-9	2		Oud blad verwijderen als nieuw blad verschijnt	Droge schaduw
<i>Hemerocallis</i> sp.							Geen konijnenvraat	Zon
<i>Kalimeris incisa</i>	90	Juni-sept	nee	4-6	0,5	nee	Niet woekereind	Zon
<i>Lamium galeobdolon</i> 'Florentinum'	25	Mei-juni	ja	6-9				Schaduw, onder bomen
<i>Lamium maculatum</i> 'Shell Pink', 'Roseum', 'Beacon Silver'	25	April-juli	ja	4-7				

Wetenschappelijke naam	Hoogte (cm)	Bloeiperiode	Groenblijvend	Plantdichtheid (/m <sup>2</sup> )	Sluit na X jaar	Woekereind	Beheer	Opmerkingen i.v.m. standplaatsvereisten
<i>Lamium orvala</i>	60	mei-juni	nee	4-6				Zon
<i>Lavandula angustifolia</i> 'Munstead'	50	Juni-juli	ja	7-10		nee	Eerste jaar: 1x snoeien Vanaf tweede jaar: 2x per jaar snoeien	Zon, kalkrijk
<i>Lysimachia clethroides</i>	70	Juli-september	nee	6-9				Zon
<i>Lysimachia punctata</i>	70	Juni-augustus	nee	6-9				Zon
<i>Macleaya microcarpa</i>	200	Juli-augustus	nee	3-5		sterk	Sterk uitzaaiend	Zon
<i>Miscanthus</i> sp.			nee					Zon, mooi wintersilhouet
<i>Molinia caerulea</i> 'Heidebraut'	120	Juni-sept	nee	7-10	2	nee	Maaien als prairieplant	Zon, zowel nat als droog
<i>Nepeta faassenii</i> (x) 'Six Hills Giant' en 'Walker's Low'	50 - 60	Juni-okt	nee	6-9	1	nee	Kort knippen na eerste bloei mag	Volle zon, droge standplaats, kalkrijk
<i>Pachysandra terminalis</i> 'Green Carpet' en 'Green Sheene'	20	Maart-april	ja	8-12	2	licht	Elke 3 jaar terugknippen tot op 10 cm	(Half)schaduw, ook droge schaduw
<i>Pennisetum alopecuroides</i>	70	Aug-okt	nee	6-9	1	nee	Zeer kort knippen in februari	Zon
<i>Pericaria amplexicaulis</i>	90 - 120	Juli-nov	nee	3-5	1	nee	Knippen na hoofdbloei mag	Zon
<i>Phlomis russeliana</i>	100	Juni-juli	ja	5-7	1,5	nee	Knippen als prairieplant	Zon, droog
<i>Polystichum aculeatum</i>	30	Niet bloeiend	ja	5-7	2	nee	Niet knippen	(Half)schaduw
<i>Polystichum polyblepharum</i>	60	Niet bloeiend	ja	5-7	2	nee	Niet knippen	(Half)schaduw
<i>Rodgersia pinnata</i>	100	Mei-juni	nee	3-5	2	nee	Oud blad laten liggen (onkruidwerend)	(Half)schaduw
<i>Rudbeckia fulgida</i> var. <i>deamii</i> en <i>Rudbeckia fulgida</i> 'Goldsturm'	60	Juli-okt	nee	6-9	1	nee	Knippen als prairieplant	Zon tot halfschaduw, kan droog
<i>Salvia glutinosa</i>	80	Juli-september	nee	6-9				Zon
<i>Sedum spectabile</i> 'Brillant', 'Carmen'	40	Augustus-september	nee	6-9				Zon
<i>Silphium perfoliatum</i>	250	Juli-september	nee	1				Zon
<i>Stipa gigantea</i>	200	Juni-augustus	ja	1-3				Zon
<i>Symphytum azureum</i>	50	April-mei	nee	6-9	1	sterk	Oud blad laten liggen	(Half)schaduw, humusrijk
<i>Symphytum grandiflorum</i>	25	Mei-juni	nee	6-9	1,5	licht	Oud blad laten liggen	Schaduw, liever droog en arm

Wetenschappelijke naam	Hoogte (cm)	Bloeiperiode	Groenblijvend	Plantdichtheid (/m <sup>2</sup> )	Sluit na X jaar	Woekierend	Beheer	Opmerkingen i.v.m. standplaatsvereisten
<i>Telekia speciosa</i>	150	Juni-september	nee	1-3				Zon
<i>Tellima grandiflora</i>	40	Mei-juni	ja	7-10				Zon
<i>Tiarella cordifolia</i>	40 - 60	April-mei	ja				Gevoelig aan taxuskever	Schaduw, fris
<i>Trachystemon orientalis</i>	50	April-mei	nee	5-7	0,5	ja	Oud blad laten liggen	Halfschaduw
<i>Waldsteinia geoides</i>			ja	8-11				(half)schaduw, ook zon
<i>Waldsteinia ternata</i>	15	April-mei	ja	8-12	1,5	nee		Niet te droog, (half) schaduw, vrij voedselrijk