VOORWOORD

De Levende Tuin

“Ik kijk uit het raam en zie een pimpelmees op mijn terras scharrelen. Het groen in mijn tuin inspireert me en geeft me een prettig gevoel. Er is kleur. Natuur aan mijn huis. Buiten en toch binnen. Mijn tuin als mijn handtekening. Waar ik kan leven en genieten. Mezelf kan zijn.”

We zijn er ons er steeds meer van bewust, dat groen niet alleen een decoratieve functie heeft. Groen is belangrijk in relatie tot onze gezondheid en de kwaliteit van ons leefmilieu. Waarom zouden we die functies niet doortrekken in onze eigen tuin?

Met dat doel heeft Branchevereniging VHG het concept van De Levende Tuin ontwikkeld. Vertrekpunt is, dat de combinatie van groen met alles wat de tuin kan bieden letterlijk en figuurlijk zorgt voor leven in de tuin. Door bijvoorbeeld de juiste keuze van bloemen en planten komen er vlinders en bijen. Het zuivere regenwater van het dak hoeft niet het riool in, maar kan een speels waterelement vormen in de tuin. Groen zorgt voor verkoeling op een hete zomerdag. Een levende tuin nodigt kinderen uit om buiten te komen spelen en zo de natuur te ervaren. En nog een idee; niets is zo lekker als aardbeien uit de eigen tuin.

De Levende Tuin is dus een nuttige tuin, die bovendien ook mooi is. Dit handboek is gemaakt om u op ideeën te brengen. U zult versteld staan van wat er allemaal kan en hopelijk roept het bij u hetzelfde gevoel op als bij mij. Genieten van de Levende Tuin!

Egbert Roozen
Directeur VHG
Branchevereniging voor ondernemers in het groen

1 WAAROM DEZE HANDLEIDING 5

2 HOE GOED IS DE LEVENDE TUIN? 9

3 DE LEVENDE TUIN ONTWERPEN 17

4 EN BLOEM VOOR HET LEVEN IN DE TUIN 23

4.1 OPPERVLAKTE; VERHARDING EN BESTRATING 24
4.2. BEPLANTING 42
4.3. OMHEINING, ERFAFSCHEIDING EN BOUWKUNDIGE WERKEN 87
4.4. WATER 114
4.5. GAZON 125
4.6. ENERGIE 135
4.7. IRRIGATIE 147
4.8. GROND- EN GRAAFWERKZAAMHEDEN 156
4.9. HERGEBRUIK 164
4.10. ONDERHOUD 176

GERAADPLEEGDE BRONNEN 183

BIJLAGE 1 187

BIJLAGE 2 190

1 WAAROM DEZE HANDLEIDING

Deze handleiding wil ontwerpers en hoveniers ondersteunen bij ontwerp, aanleg en onderhoud van “de levende tuin”. Met praktische voorbeelden willen wij antwoord geven op vragen zoals: Hoe ziet de levende tuin eruit? Wat kan ik doen? En is de bestaande tuin al levend genoeg?

Deze handleiding bestaat niet uit kant-en-klare recepten. Ze is bedoeld als bron van informatie voor professionals die vanuit hun eigen deskundigheid en creativiteit, samen met de klant, concreet invulling geven aan de levende tuin.

De levende tuin is een tuin die aan alle kanten en overal leeft. Je kunt er van genieten en je kunt er zelfs van eten. Ook vlinders en egels vinden er hun voedsel. Als je alle tuinen in Nederland bij elkaar zou optellen, kom je uit op een gebied dat tien keer zo groot is als Het Nationale Park De Hoge Veluwe. Alle levende tuinen samen maken zowel steden als dorpen stukken aantrekkelijker voor mensen, dieren en planten.

Buurten en wijken genieten mee. Levende tuinen zijn duurzaam, verhogen ons welzijn en verbeteren het milieu. Duurzaamheid is meer dan alleen de toepassing van duurzaam geproduceerde materialen die het milieu minder belasten. Onze levende tuin is juist ondernemend en verbetert de kwaliteit van de leefomgeving.

Figuur 1.1. Laat de tuin bijdragen aan biodiversiteit. (Nico Wissing)

De levende tuin blijft zich ontwikkelen, is niet direct klaar en is nooit af. De levende tuin is zowel een product als een levend concept. Ook deze handleiding is dus nooit af.
De losbladige opzet schept de mogelijkheid om zelf informatie aan deze handleiding toe te voegen. Heeft u vragen, suggesties of goede voorbeelden, neemt u dan contact op met het secretariaat van VHG Vakgroep Hoveniers (Gonny van der Vlis: G.vander.Vlis@vhg.org; Richard Maaskant: R.Maaskant@vhg.org].

Figuur 1.2. Een plek voor de kinderen. (Triple E)
Simpel aanmodderen met zand en water en klimmen in bomen zijn favoriet onder kinderen.
Kinderen tot 12 jaar hebben behoefte aan veilige speelplekken. Een schram of een bult maakt het nog niet onveilig. Flexibele plek in de tuin die later anders kan worden ingedeeld.

Opzet van deze handleiding
In deze handleiding kan de lezer op verschillende manieren snel de gewenste informatie opzoeken.

Hoofdstuk 2 geeft beknopte achtergrondinformatie over de meerwaarde van de levende tuin voor zowel de gebruiker als de omgeving in relatie tot belangrijke maatschappelijke vraagstukken.

Hoofdstuk 3 beschrijft in het kort de algemene aspecten die spelen bij het ontwerp van de levende tuin.

In Hoofdstuk 4 staan we stil bij de herinrichting van een bestaande tuin. Welke elementen kunnen we hergebruiken voor de inrichting van een levende tuin. Daarna wordt steeds één element behandeld. Na een korte beschrijving worden voor ieder element praktische voorbeelden gegeven, die kunnen helpen de juiste keuze te maken bij het uitwerken van ideeën.

Het gaat om de volgende 10 elementen die bij ontwerp en inrichting van de levende tuin aan bod kunnen komen.
- 4.1. Oppervlakte, verharding/ bestrating
- 4.2. Beplanting
- 4.3. Omheining, erf-afscheiding en bouwkundige werken
- 4.4. Water
- 4.5. Gazon
- 4.6. Energie
- 4.7. Irrigatie
- 4.8. Grond- en graafwerk
- 4.9. Hergebruik
- 4.10. Onderhoud

Deze handleiding wordt afgesloten met een overzicht van interessante bronnen van informatie en een Index waarmee u snel een specifiek onderwerp kunt opzoeken.

2. HOE GOED IS DE LEVENDE TUIN?

1. De levende tuin is goed voor mens en milieu.
2. Ontwerpers en hoveniers kennen de meerwaarde van de levende tuin en dragen die uit.
3. Werkzaamheden rond de levende tuin worden gekoppeld aan lokaal beleid. Sommige gemeenten hebben subsidies voor de afkoppeling van hemelwater, andere voor dak- en gevelgroen.

De levende tuin is duurzaam
Tuinmeubilair en schuttingen worden met de tijd minder waard en moeten na enige jaren worden vervangen. De waarde van de levende tuin wordt daarentegen juist steeds groter. Hoe ouder de levende tuin, hoe harder hij werkt voor mens, milieu en maatschappij.
De levende tuin is geen doel op zich. Het is eerder een middel om de kwaliteit van ons bestaan duurzaam te verbeteren. De levende tuin is er voor ons. Samen met hoveniers en ontwerpers kunnen we de levende tuin realiseren.

Nu al woont tweederde van de Nederlandse bevolking in stedelijke en randstedelijke gebieden. Rond 2030 zal dit meer dan driekwart zijn. Toenemende verstedelijking legt een steeds grotere druk op onze leefomgeving. Met de levende tuin verfraaien we de kwaliteit van onze privé buitenruimte en verbeteren we tegelijkertijd de kwaliteit van de wijk, het industrieterrein en het kantorenpark.

Op deze manier sluiten wij aan bij de maatschappelijke agenda van duurzame ontwikkeling. We worstelen met milieuthema's zoals klimaatverandering, hogere temperatuur in de stad (Urban Heat Island-effect), wateroverlast en grote hoeveelheden CO^2 en fijnstof in de lucht. Onder kinderen neemt de zwaarlijvigheid toe en voor de broodnodige rust gaan we naar het bos of park. Steeds meer gemeenten zetten groen in als middel om de omgevingskwaliteit van de stad duurzaam te verbeteren.

Figuur 2.1. In een stadstuin past leifruit. (Triple E)

De levende tuin is een spannende omgeving
De levende tuin barst van de variatie. Er valt veel te beleven. Hoe groter de variatie, hoe meer ook natuur en milieu worden geholpen. De biodiversiteit in de stad neemt toe terwijl die in het landelijke gebied nog steeds afneemt. Zo hebben vlinders en bijen het moeilijk. In de stad geldt hetzelfde voor mussen.

Vooral de aanwezigheid van dieren is een goed signaal van een geslaagde biodiversiteit, zeker in het stedelijke landschap. Een grote variatie aan geurende en kleurige planten met veel nectar is aantrekkelijk voor vlinders en bijen. Afwisseling van hoog- en laagopgaand groen levert beschutting. De egel vindt ritselend zijn weg naar voedsel en een schuilplaats. En het getjilp van vogels is niet ver weg.

Figuur 2.2. De egel. (Triple E)
In tuinen met voldoende voedsel (slakken, insecten, wormen, muizen en vruchten), schuilgelegenheid en plek voor een winterslaap (takkenhopen en bladafval) woont ook al snel een egel.

De temperatuur in de stad is door de oprukkende verstening tot 10 graden hoger dan op het platteland. Goed groen dempt deze temperatuurstijging.

1. Onder de kruin van een boom is de temperatuur tot 15 graden lager dan even verderop.
2. Een stadspark met veel bomen en struiken verkoelt de lokale omgeving tot op twee kilometer afstand, dag en nacht.
3. Dakgroen vermindert de energielasten van koeling met 75% en van verwarming met 23%. Daardoor neemt ook de uitstoot van CO^2 af.

Datzelfde groen verwerkt het hemelwater en vermindert de afstroom daarvan richting het riool. Tijdens plensbuien kan het riool deze afstroom niet meer verwerken en komen straten blank te staan. Goede parken en levende tuinen verminderen de kans op wateroverlast aanzienlijk. Steden zoals Amsterdam en Rotterdam stimuleren om deze reden de aanleg van dakgroen.

1. Dakgroen verwerkt 50 tot 70% van het hemelwater afhankelijk van het type groendak.
2. De afstroom van hemelwater vanuit een park bedraagt slechts 5%.
3. In de versteende stad loopt 55% van het hemelwater rechtstreeks naar het riool.
4. Op een parkeerplaats loopt het percentage afstroom op tot 98%.

Figuur 2.3. Vogels profiteren van de levende tuin. (Triple E)

De jeugd heeft de toekomst
Duurzaamheid gaat ook over de toekomst en over volgende generaties. Groen nodigt uit tot buitenspelen. Kinderen kunnen direct voorbij de voor- of achterdeur veilig spelen in het privé groen van de levende tuin. Voor jonge kinderen betekent natuur aan huis de eerste groene ervaring. Spelen in het groen leidt tot een betere motoriek en vergroot de weerbaarheid. De schoolprestaties nemen aantoonbaar toe. In het onderwijs en de buitenschoolse opvang worden principes van de levende tuin langzaamaan omarmd.

In het gezondheidsbeleid is het tegengaan van overgewicht bij jongeren een van de belangrijkste speerpunten.

1. Onder kinderen in wijken met veel groen komt zwaarlijvigheid 23 % minder vaak voor dan in wijken met weinig groen. Kinderen met overgewicht blijven ook als volwassenen te zwaar.
2. Nu al heeft 40 % van de volwassenen overgewicht. Dit percentage neemt snel toe.
3. De directe kosten worden geschat op 3 tot 5 % van het gezondheidszorgbudget, wat neerkomt op een half tot één miljard euro per jaar.
4. De indirecte kosten in de vorm van ziekteverzuim, verloren arbeidsjaren, uitkeringen en dergelijke, bedragen circa twee miljard euro per jaar.

Figuur 2.4. Jong geleerd is ……. (Triple E)

Vroeger trokken zieke mensen naar het platteland om aan te sterken. Ziekenhuispatiënten herstellen sneller bij uitzicht op groen. Een veel aangehaald onderzoek betreft het herstel van patiënten na een galblaasoperatie (Ulrich, 1984)

1. Patiënten met uitzicht op bomen verbleven minder lang (7,96 ligdagen) in het ziekenhuis dan diegenen die uitkeken op een muur (8,70 ligdagen).
2. Gedurende 2-5 dagen na de operatie nam het aantal doses van zware (0,96 versus 2,48) en middelzware medicijnen (1,74 versus 3,65) af en nam het aantal doses van lichte medicijnen toe (5,39 versus 2,57) bij de patiënten met uitzicht op groen in vergelijking met diegenen die uitkeken op een muur.
3. Uitzicht op groen leidde verder tot minder postchirurgische complicaties (zoals persistente hoofdpijn of duizeligheid) en een betere algemene conditie van de patiënten.

Wat jong is geleerd, is oud gedaan. Volwassenen die in de kindertijd veel hebben gespeeld in het groen, zijn beter in staat hun verantwoordelijkheid te dragen in een complexe samenleving. Voor de oudere mens is de aanwezigheid van planten in alle soorten en maten zelfs helend. Er gaat een therapeutische werking uit van zachte voelplanten en kruiden met verschillende geuren en kleuren.

De eerste zogeheten Altzheimer tuinen zijn er al, waarin oudere mensen zich prettig voelen door de seizoenen aan den lijve te ervaren.

Figuur 2.5. Een heerlijk rustig plekje. (Tuin & Landschap)

De levende tuin levert voordeel

Stadslandbouw, oftewel “Urban food”, is helemaal in. Door in de stad en dicht bij huis voedsel te produceren worden we ons weer bewust van de herkomst van voedsel. Gewassen kweken kan in uw levende tuin, maar ook op uw dak, gevel en balkon.

Met deze laatste ontwikkeling is de cirkel van de levende tuin rond en keren we terug naar de productietuin van onze voorvaderen. De eerste tuinen waren akkertjes die waren bedoeld voor de productie van voedsel en vlees. Landbouw rond vaste woon- en verblijfplaatsen kwam in de plaats van de jacht. Om de productiefunctie van de tuin te garanderen en om schade aan de productie te voorkomen werd een omheining geplaatst die bestond uit een dichte en vaak stekelige beplanting. Soms ook werd de omheining gevlochten uit soepele en buigzame takken.

Figuur 2.6. Gemengde (vaste) groenten in de border. (Tuin&Landschap)

Groetengewassen volgens nummering:

1. Witte kool
2. Epimedium
3. Sedum
4. Paarse boerenkool
5. Euphorbia characias 'Black Pearl'
6. Ligularia stenocephala 'The Rocket'
7. Ricinus
8. Rode kool
9. Oost-Indische kers
10. Cucurbita pepo (patisson)
11. Cucurbita ficifolia (vijgenbladpompoen)

Meerwaarde van de levende tuin	
Mens	
Beleving	Prikkeling van alle zintuigen: kleuren, geuren, voelen, proeven en horen.
Esthetisch	Verfraaiing van straat, wijk en stedelijk landschap.
Geluid	Bescherming tegen geluidhinder. Geritsel van bladeren verdrijft omgevingslawaai.
Gezondheid	Mogelijkheden voor ontspanning en beweging; de groene omgeving als therapie.
Jeugd	Eerste contact met de natuur. Leren omgaan met risico's. Spelen, fantasie stimuleren en bewegen.
Voedsel	Beleving van gewasgroei; kleine afstand tussen productie en consumptie.
Natuur en milieu	
Biodiversiteit	Leefmogelijkheden voor vele soorten planten en dieren.
Bodemkwaliteit	Verrijking met stikstof en verbetering van bodemleven.
Broeikaseffect	Vastlegging van CO^2.
Klimaat	Beperking van temperatuur extremen door schaduw en beschutting. Omgeving voelt aangenamer aan door bevochtiging en verkoeling.
Landschap	Afscherming van verkeer en industrie.
Luchtkwaliteit	Filtering van fijnstof en luchtverontreiniging.
Waterbeheer	Waterberging en vermindering van afvoerpieken bij neerslag; waterzuivering en verkoeling.
Economie	
Energie	Vermindering van warmteverliezen en van de noodzaak voor koeling in de woning.
Woningwaarde	Hoger in de nabijheid van groen.

3. DE LEVENDE TUIN ONTWERPEN

1. Met de levende tuin etaleert de hovenier creativiteit en deskundigheid.
2. De levende tuin is niet zomaar stenen verharding, water en een boom. Het gaat er om hoe stenen verharding, water en de boom met elkaar zijn verbonden.
3. De levende tuin gaat verder dan alleen de toepassing van duurzaam geproduceerde materialen.

Een goed begin is meer dan het halve werk. Dit begint al met een andere houding van de hovenier die weet dat veel elementen in de tuin kunnen bijdragen aan een betere leefomgeving. Het is goed te beseffen dat alle beetjes helpen. De levende tuin doet een beroep op deskundigheid en creativiteit.

Figuur 3.1. Een natuurlijke vijver wordt gezuiverd door allerlei verschillende planten. (VHG)

De levende tuin is niet tegen mensen maar is er juist vóór mensen. De levende tuin is geen groene jungle met alleen maar rommel en ongedierte. De levende tuin past prima bij de wensen van de eigenaar met betrekking tot lifestyle, specifieke behoeften en hoeveelheid onderhoud. Bij de inrichting van een levende tuin geniet de omgeving automatisch mee. De levende tuin betekent ook zuinig zijn met dat wat er al is. Integreer bij de herinrichting van

een bestaande tuin de elementen die al goed zijn voor de kwaliteit van de leefomgeving in het nieuwe plan De levende tuin hoeft ook niet direct af te zijn, maar mag gerust meegroeien met de veranderende wensen en mogelijkheden van de eigenaar.

De vraag wat nu een levende tuin is, is daarmee nog niet beantwoord. Dat is maar goed ook. In iedere tuin is er alle ruimte om te variëren. De levende tuin is allesbehalve uniform. Juist variatie, zowel tussen verschillende tuinen als binnen een tuin, is een sleutelbegrip als we het hebben over de levende tuin.

Figuur 3.2. Een harde afscheiding. (Triple E)

We zullen het wel snel eens zijn over de vraag, wat een levende tuin niet is. Bij een niet-levende tuin zullen we toch direct denken aan de buitensporige toepassing van harde materialen in de vorm van bestrating, hekwerken en schuttingen. Terughoudend gebruik van deze materialen en in de plaats daarvan meer natuur gebruiken, zijn de eerste stappen op weg naar een levende tuin.

Figuur 3.3. Harde materialen in de tuin. (Triple E)
Het regenwater wordt niet benut en het wordt heet in de zomer. De tuin draagt daardoor ook niet bij aan biologische diversiteit.

Een goed ontwerp staat aan de basis van elke levende tuin. De levende tuin is niet zomaar stenen verharding, water en een boom. Het gaat er om hoe stenen verharding, water en de boom met elkaar zijn verbonden. In de levende tuin zijn de verschillende elementen op elkaar afgestemd en aan elkaar gekoppeld. Om een bepaald element goed en efficiënt te laten functioneren, moet het wel op de juiste plek staan. Voor de bescherming van een woning tegen te veel zonlicht, moet de schaduwboom wel aan de zuidzijde worden geplant en 's zomers bescherming bieden maar 's winters juist licht doorlaten.

De levende tuin impliceert dat de verschillende elementen niet lukraak in de tuin worden gesitueerd en dat de planten niet klakkeloos worden aangeplant. In een vroeg stadium kunnen de wensen van de gebruiker op een slimme manier worden gekoppeld aan de bredere functies van de levende tuin. Daarna kan pas worden aangegeven waar welk element wordt gesitueerd, en kan de verdere invulling plaatsvinden op basis van gerichte keuzes. Multifunctionaliteit is eigen aan de levende tuin en ook in kleine tuinen zijn er voldoende mogelijkheden om verschillende functies te combineren.

In het volgende hoofdstuk worden de verschillende elementen die samen de levende tuin maken, uiteengezet. Per element laten we concrete voorbeelden zien die behulpzaam kunnen zijn bij het nemen van de juiste beslissingen.

Figuur 3.4. Een loungebed met ingebouwde vijver om te genieten van de tuin en wat koelte. (Triple E)

Inventarisatie van de bestaande tuin: een checklist
Bestaande tuinen hebben vaak al elementen die ook in een levende tuin thuis horen. De meeste tuinen kunnen na een kritische inventarisatie gericht worden verbeterd. Het volgende stappenplan dient als leidraad:

Levende materialen
Wat is er in de bestaande tuin al goed voor de eigenaar?
Hoe is de biodiversiteit?
Staan de planten op de juiste plek zodat de meerwaarde kan worden benut?
Kunnen de planten met weinig onderhoud toe?
Kan worden afgezien van chemische bestrijding?
Zijn de planten zodanig geplaatst dat zij, als ze eenmaal volwassen zijn, elkaar gaan aanvullen en niet beconcurreren?
Is de beplanting geschikt om de behoefte aan koeling van de woning in de zomer te verminderen alsmede de behoefte aan verwarming in de winter?
In hoeverre is de bestaande tuin nu al aantrekkelijk voor nuttige dieren?

Dode materialen
Welke materialen zijn geschikt voor hergebruik?
Welke materialen kunnen met groen geschikt worden gemaakt?
In hoeverre is rekening gehouden met toegankelijkheid voor dieren?

Bodem
Is de bodem van goede kwaliteit qua structuur en textuur?
Is de hoeveelheid organisch materiaal voldoende?
Is de hoeveelheid bodemleven, kwantitatief en kwalitatief, voldoende?
Kan voldoende hemelwater in de bodem infiltreren?
Zijn al maatregelen genomen om bodemerosie te voorkomen?
Kan worden afgezien van toepassing van (een grote hoeveelheid) kunstmest?

Omgeving
In welke mate stroomt het hemelwater de tuin uit?
In welke mate is de bestaande tuin een onneembare vesting voor de fauna?
In hoeverre levert de bestaande tuin al meerwaarde voor de omgeving?

4. EEN BLOEM VOOR HET LEVEN IN DE TUIN

Hoeveel draagt een onderdeel bij aan het leven in de tuin? En zo ja op welk vlak dan? Om in één oogopslag te kunnen zien in hoeverre een onderdeel voldoet aan het principe van de levende tuin, is een label ontwikkeld. In de vorm van een bloem.

De bloem heeft vier bloemblaadjes. Elk bloemblaadje staat voor één belangrijk thema, te weten:

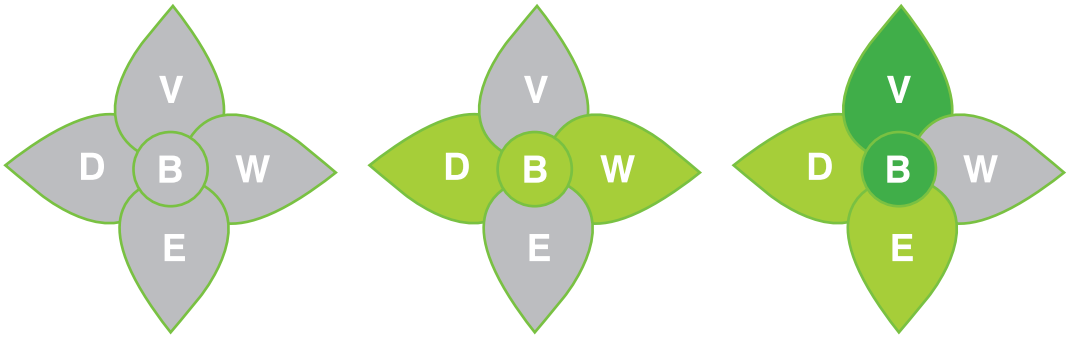
1. Dieren (D):
2. Energie (E):
3. Voedsel (V):
4. Water (W):

Bodem (B) is het hart van de bloem . Het gehele bloemlabel staat symbool voor een kwalitatieve indruk voor de mate van verlevendiging van de tuin. De levende tuin is er juist voor bedoeld om positief te worden beleefd. Ieder moet er van kunnen genieten en op hun eigen wijze. Dit geldt niet alleen de tuineigenaar maar ook de mensen (en dieren) in de buurt. De omgevingskwaliteit van buurten en wijken gaat omhoog. Tot slot is het voor de professionele hovenier een genot om een levende tuin te ontwerpen, aan te leggen en te onderhouden.

Voor elk onderdeel van de bloem worden drie kleuren gebruikt. Deze kleuren staan symbool voor de overgang van een grijze stenen tuin naar een groen levende tuin. De gebruikte kleuren zijn:

- Voldoet aan de principes van de levende tuin
- Voldoet enigszins maar verbeteringen zijn nog mogelijk
- Voldoet nog niet aan de principes van de levende tuin

Dit label moet worden gezien als een hulpmiddel. Het is geen keurmerk. Het is bedoeld om op een eenvoudige manier aan te geven of verbeteringen richting een levende tuin nuttig en mogelijk zijn.



Een levende tuin? Met het VHG label zie je het zo!
V=Voedsel D=Dieren E=Energie W=Water B=Bodem

4.1 OPPERVLAKTE; VERHARDING EN BESTRATING

1. Verwerk afgekoppeld hemelwater lokaal in de tuin;
2. Beperk de oppervlakte van verharding tot maximaal 20 %;
3. Gebruik poreuze materialen;
4. Plant bufferstrips voor verwerking en zuivering van hemelwater en voorkom de afstroom. Let hierbij ook op het afschot;
5. Voorkom bodemerosie door begroeiing en/of natuurlijke bedekking van kale (hellende) bodems.

Beperk de verharding tot maximaal 20 % en voorkom bodemerosie door natuurlijke bedekking van kale bodems. De natuur verwerkt grotendeels zelf het hemelwater.

Slechts 10 % van het hemelwater stroomt af naar open water; vrijwel alles verdwijnt door bodeminfiltratie en verdamping vanaf de vegetatie. In een situatie met 75-100 % verhard oppervlak in de bebouwde omgeving neemt de hoeveelheid afstromend hemelwater toe tot meer dan 55 % (zie Tabel 1).

Toepassing van harde materialen vergroot de afstroom van hemelwater richting riolering en oppervlaktewater. De capaciteit van het rioolstelsel is niet berekend op de verwerking van veel hemelwater bij plensbuien. Onder invloed van klimaatverandering neemt het aantal plensbuien toe. Het resultaat is een snelle toevoer van ongezuiverd hemelwater naar open water en de rioolwaterzuiveringsinstallaties.

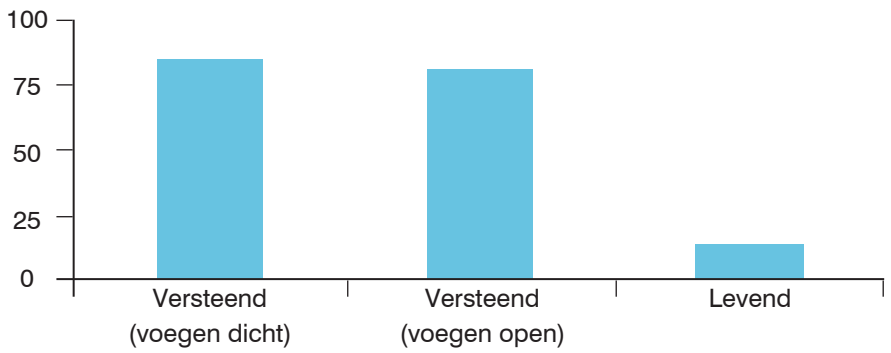
In veel gemeenten is het beleid om hemelwater af te koppelen ter voorkoming van water-overlast. Denk hierbij ook aan de toepassing van dak- en gevelgroen.

De levende tuin leidt tot 83 % minder afstroom van hemelwater dan een versteende tuin.

Tabel 1. De hoeveelheid afstromend hemelwater neemt toe van 10% tot meer dan 55% toe bij een toenemende verharding in de stad (overgenomen uit Endreny, 2005).

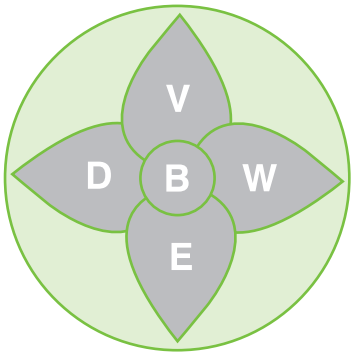
Bodembedekking	Afstromend water (%)	Infiltratie in de bodem (%)	Verdamping (%)
Natuur	10	50	40
10-20% verhard	20	42	38
35-50% verhard	30	35	35
75-100% verhard	> 55	< 15	< 30

Afstroom hemelwater (m^3 per jaar)



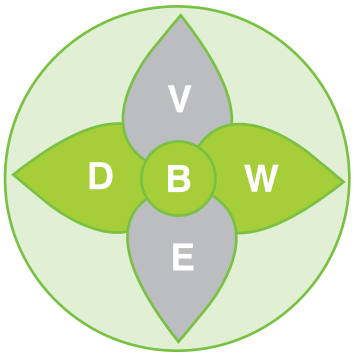
De levende tuin voert nog maar 17% van het hemelwater af in vergelijking met een versteende tuin. In de versteende tuin is de afstroom 5% minder bij open voegen dan bij dichte voegen.

Figuur 4.1.1. Een en al verharding. (Triple E)
De verharding is niet doordringbaar voor hemelwater en voorkomt bodeminfiltratie. Het hemelwater stroomt direct en ongezuiverd af richting riolering en open water. Deze tuin biedt geen plek aan planten en dieren en wordt erg warm in de zomer.



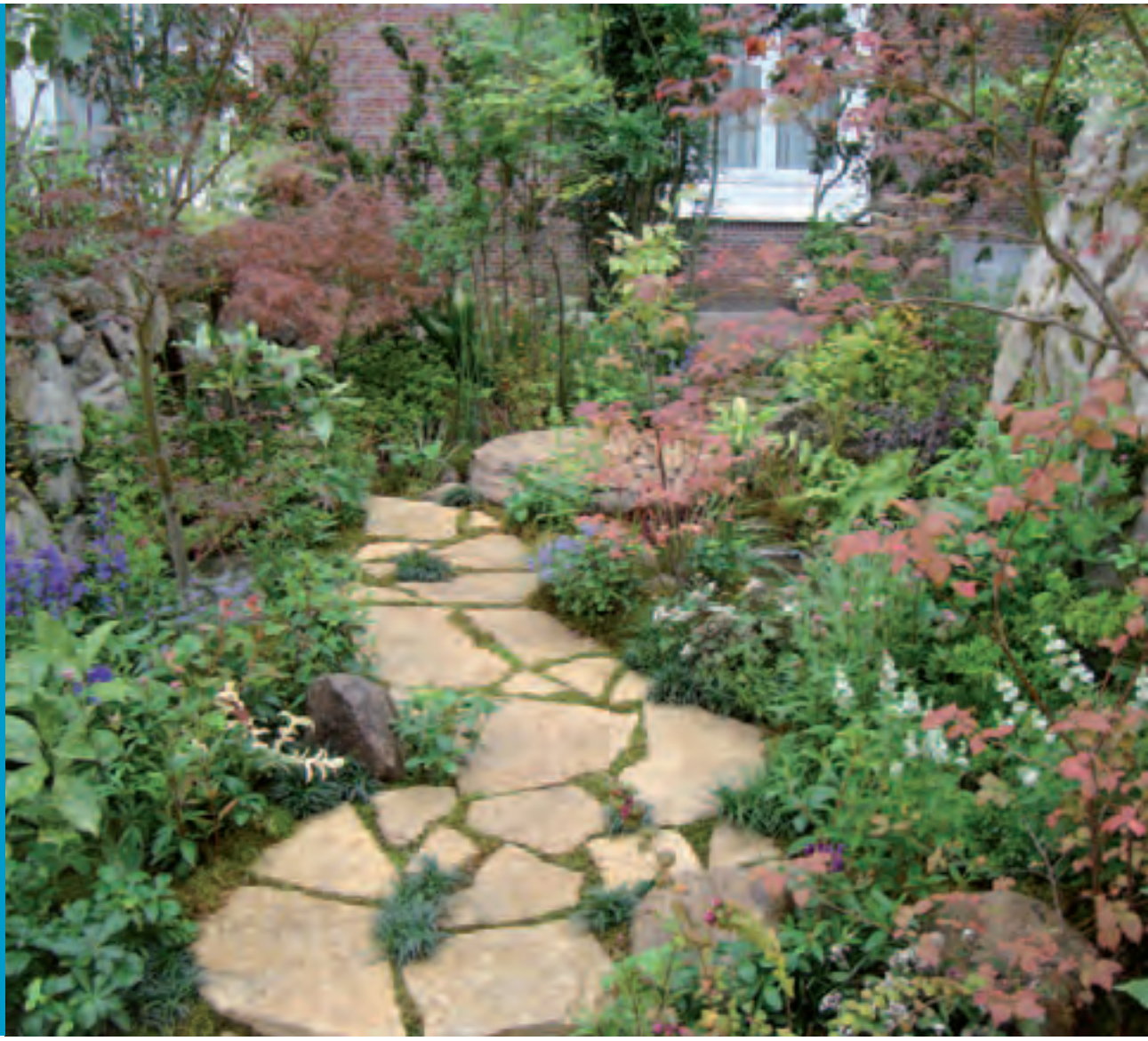
Figuur 4.1.2. De regen stroomt rechtstreeks de tuin uit. (Triple E)

Figuur 4.1.3. Door open voegen kan het regenwater infiltreren in de bodem. (Triple E)
Via de voegen kan hemelwater in de bodem infiltreren. Afschot leidt het water naar de borders voor verwerking en dus niet de tuin uit.

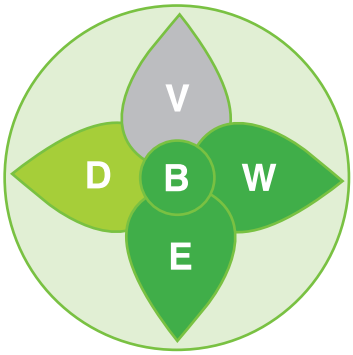


Figuur 4.1.4. Infiltratie van hemelwater door een halfverhard oppervlak. (Nico Wissing)

Figuur 4.1.5. Open voegen in combinatie met natuursteen op het terras. (Triple E)
Let ook op de natuurlijke schaduw.

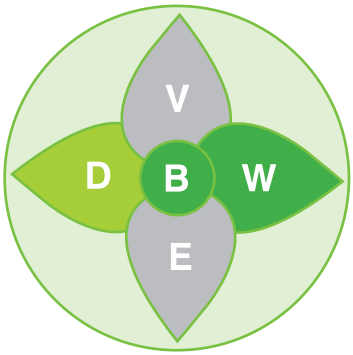


Figuur 4.1.6. Open voegen in combinatie met natuursteen. (Nico Wissing)

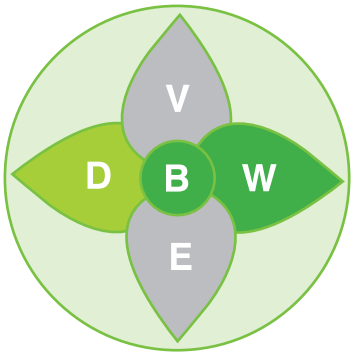


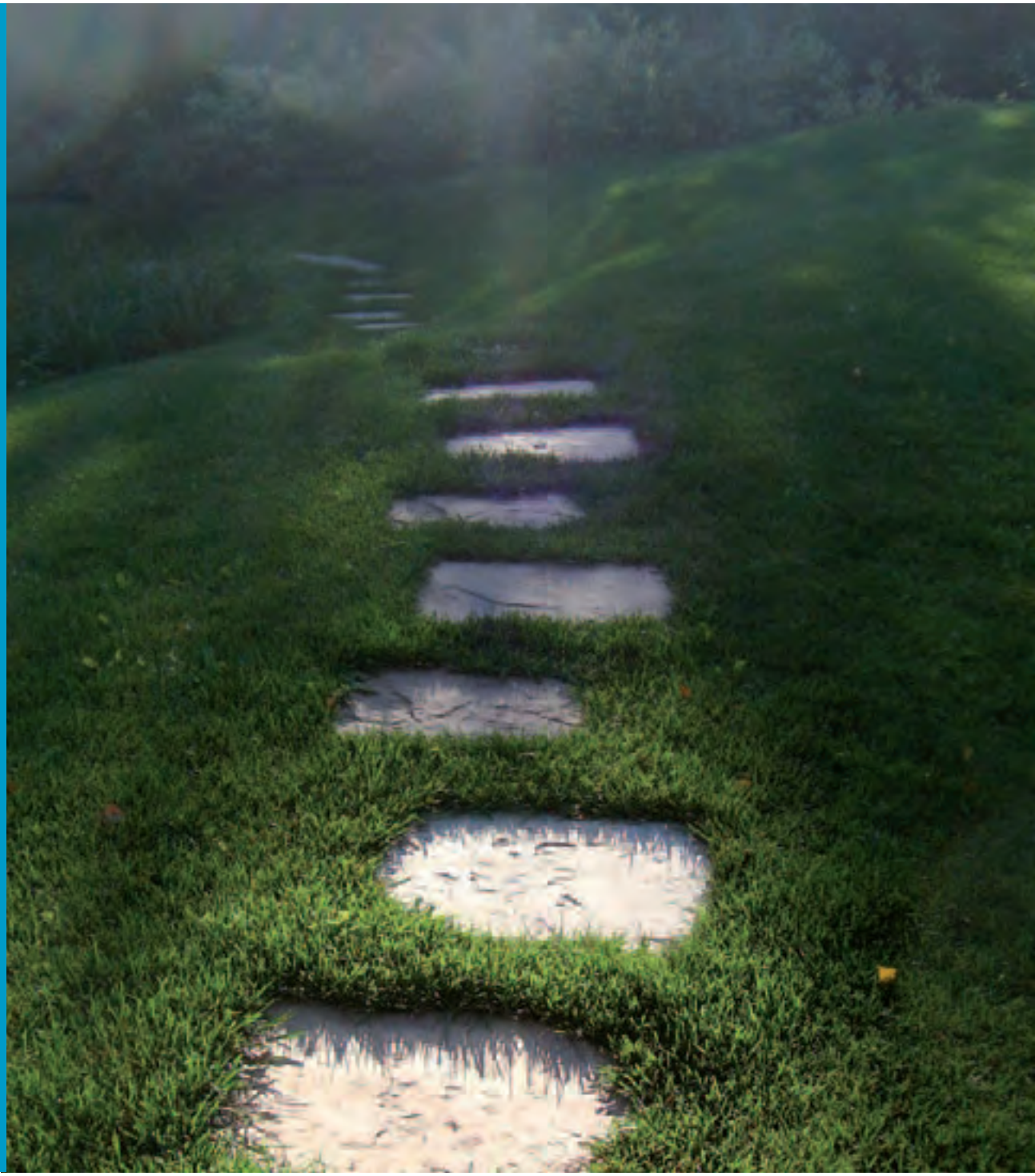
Figuur 4.1.7. Open voegen tussen hout waar planten in groeien, verwerken het regenwater ter plekke. (Triple E)

Figuur 4.1.8. Ook houtsnippers laten het regenwater goed door. (Triple E)



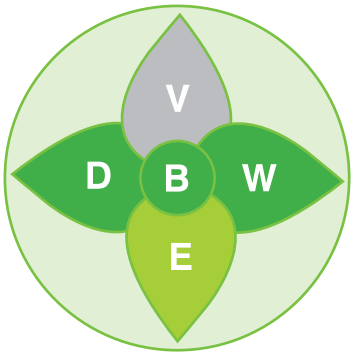
Figuur 4.1.9. Een pad van staptegels met begroeide en open voegen. (Triple E) Infiltratie van hemelwater in de bodem is mogelijk. Pad biedt ruimte aan flora en fauna en is goed voor het bodemleven.



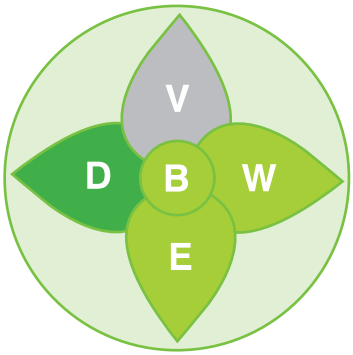


Figuur 4.1.10. Staptegels in het gazon (Chelsea Flowershow)

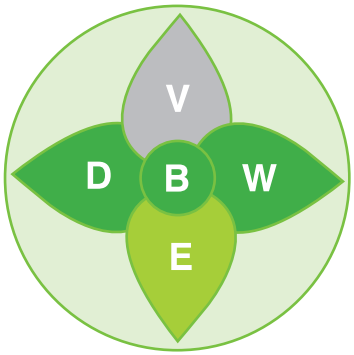
Figuur 4.1.11. Hergebruik van oude tegels. (Triple E)
Weg van het netheidssyndroom. Mos als bodembedekker heeft geen onderhoud nodig. Waar mos is, groeien geen andere planten.



Figuur 4.1.12. Lavasteen biedt ruimte aan leven. (Triple E)

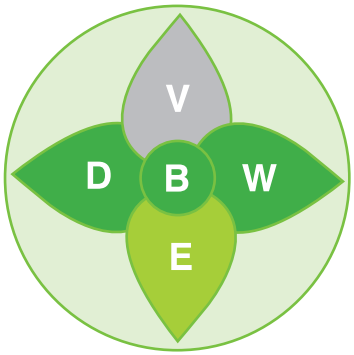


Figuur 4.1.13. Een pad met open voegen over de wadi. (Triple E)
Verschillende leefomgevingen en water voor dieren

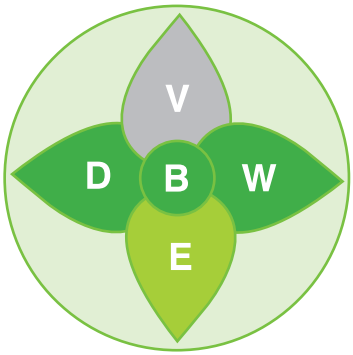


Figuur 4.1.14. Ook een pad over een wadi. (Nico Wissing)

Figuur 4.1.15. Een pad met looptegels en rondom aangepaste beplanting. (Douwe Snoek)



Figuur 4.1.16. Open staptegels op pootjes. (Douwe Snoek)
Verhoogde staptegels veroorzaken minder belasting voor de bodem. De bodem wordt niet samengedrukt en bodemleven blijft intact.



4.2. BEPLANTING

1. Benut de beschikbare oppervlakte maximaal, zowel horizontaal als vertikaal;
2. Breng variatie aan in structuren, van hoog tot laag;
3. Zorg voor beschutting voor mens en dier;
4. Kies voor variatie aan plantensoorten met oog voor bloemen en nectar, geuren en kleuren, en eetbare producten zoals vruchten;
5. Zorg voor bloeiende planten gedurende het gehele seizoen;
6. Plant het groen daar waar het de gewenste functie optimaal kan uitoefenen.

Natuur draagt de biodiversiteit en is goed voor mens, milieu en maatschappij. Niets is duurzamer dan natuur.

Planten staan in dienst van de tuineigenaar én van de omgeving. We beleven meer en zijn gezonder in een levende tuin. Werken in de tuin ontspant aantoonbaar. Wij worden rustiger door de aanblik van goed groen. Voor onze kinderen is een vroeg contact met levende materie essentieel en waar kan dit beter dan direct buiten de deur.

Planten staan aan de basis van onze voedselketen. Het kweken van groenten en fruit brengt ons in contact met de basis van ons voedsel. Ook voor dieren is voedsel naast nestgelegenheid belangrijk. Bij een geschikte beplanting in de levende tuin volgen de vlinders, bijen, vogels en egels als vanzelf. Drachtplanten in alle geuren en kleuren produceren nectar en stuifmeel om insecten aan te trekken voor bestuiving en bevruchting. Aanwezige vruchten worden door de vogels gegeten.

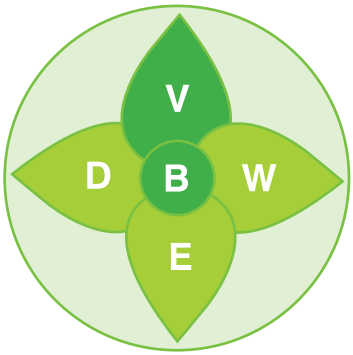
Houtachtige gewassen leggen CO^2 vast in het hout en dragen bij aan verwijdering van dit broeikasgas uit de lucht. Luchtverontreiniging zoals stikstofdioxide en ozon wordt door bladeren opgenomen en fijnstof wordt gelijkertijd op de buitenkant van de bladeren vastgelegd.

Een groene omgeving verhoogt de woningwaarde

1) De prijs van een woning stijgt met 10 % als de woning in het groen (park/plantsoen) ligt;
2) De prijs van een woning stijgt met 4 % bij een afstand tot het groen van maximaal 100 meter;
3) De prijs van een appartement in stedelijk gebied stijgt met € 169 per vierkante meter in aanwezigheid van een tuin;
4) De woningwaarde stijgt met 1 % in aanwezigheid van een kwalitatief goede boom in de voortuin.

Beplanting van een levende tuin wordt in de tijd alleen maar meer waard.

Figuur 4.2.1. Een eetbare border kan ook in de voortuin. (Triple E)



Figuur 4.2.2. Groenten met mooie bloemen in de sierborder. (Triple E)

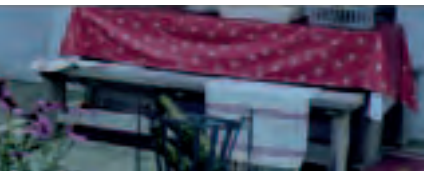
Figuur 4.2.3. Bloemen en bladeren van de Oost-Indische kers zijn eetbaar. (Triple E)

Eetbare planten met sierwaarde: Eenjarigen
(Bron: Tuin&Landschap 13a (themanummer), 2010)

Naam	Wetenschappelijke naam	Toepassing
Dille	Anethum graveolens	Blad in salades, sausen, soepen, bij visgerechten, kip, kaltvlees, kaas; zaden in ossenstaartsoep, schildpadsoep, in marinades en thee; kauwen tegen slechte adem.
Fuchsia	Fuchsia	Een of twee dagen oude vruchtjes in desserts/sausjes
Geranium	Pelargonium	Bladeren in soepen/stoofschotels; bloemen in zoete gerechten
Gewone goudsbloem	Calendula officinalis	Bloemblaadjes in salades en op gebak
Gewone klaproos	Papaver rhoeas	Gedroogd zaad (maanzaad) in brood, koekjes, fruit, pasta
Oost-Indische kers	Tropaeolum majus	Peperige bladeren en bloemen in salades; bloemknopjes in azijn (kappertjes)
Tuinmelde	Atriplex hortensis 'Red Plume'	Blad in salades en als spinazie (smaakt ook zo)
Zonnebloem	Helianthus annuus	Pitten zijn zo te eten of om olie uit te persen

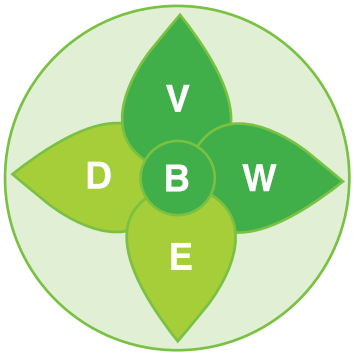
Eetbare planten met sierwaarde: Struiken en bomen
(Bron: Tuin & Landschap 13a (themanummer), 2010)

Naam	Wetenschappelijke naam	Toepassing
Bottelroos	Rosa rugosa	Bloemen in salades, ijs, bottels voor jam/gelei
Jeneverbes	Juniperus communis	Gekneusde zwarte tweejarige bessen bij vlees/wild
Krentenboompje	Amelanchier laevis	Bessen, ook voor jam en gelei, bevat veel vitamine A
Laurier	Laurus nobilis	Blad meekoken in stoofpotten, bij vlees en in soep
Linde	Tilia europaea	Bloemen voor thee; blad in salades, als groente of broodbeleg
Vlier	Sambucus nigra	Bloesem voor thee, siroop en in pannenkoekjes; bessen voor jam, gelei en sap
Vuurdoorn	Pyracantha	Bessen voor jam/gelei



Figuur 4.2.4. Buiten leven. (Triple E)
De levende tuin is geschikt voor de productie van voedsel. Kruiden kunnen worden geplant in borders, in potten of zelfs in kratten.

Vaste planten in de border kunnen ook voor voedselproductie worden aangewend. Vaste groenten hebben sierwaarde, zijn gemakkelijk in onderhoud en vullen kale plekken op.



Eetbare planten met sierwaarde: Vaste planten
(Bron: Tuin&Landschap 13a (themanummer), 2010)

Naam	Wetenschappelijke naam	Toepassing
Adderwortel	Persicaria bistorta	Bladeren als groente, soep (rijk aan mineralen)
Beemdkroon	Knautia arvensis	Blad in sla
Bergamotplant	Monarda	Olie van uitgeperst blad; bloemblaadjes in salades of als garnering; fijngehakte bladeren in sausen, jam, gelei, limonade en wijn
Boerenwormkruid	Tanacetum vulgare	Het jonge blad in omelet
Daglelie	Hemerocallis	Bloemen zijn knapperig, pittig, goed te vullen met een mousse van roomkaas
Daslook	Allium ursinum	Als vervanger voor knoflook (zachter van smaak)
Dropplant	Agastache foeniculum	Blaadjes in een verfrissende salade of in pannekoeken, thee
Duizendblad	Achillea millefolium	'Middelbaar blad' weinig in salades (heeft verkoelend effect), iets bitter
Echte sleutelbloem	Primula veris	Bloem en blad zijn eetbaar
Hondsdraf	Glechoma hederacea	Pittige blaadjes in salades, dressing, hartige gerechten
Kaasjeskruid	Malva verticillata	Bladeren als spinazie; bloemen vers in salades of gedroogd in thee

Naam	Wetenschappelijke naam	Toepassing
Kluwenklokje	Campanula glomerata	Bloemen in salades
Look-zonder-look	Alliaria petiolata	Het blad fijnsnijen in salades of bij lamsvlees
Maarts viooltje	Viola odorata	Bloemen voor de geur of (gesuikerd) als versiering; blad in salades
Mariadistel	Silybum marianum	Bloem als artisjok; jonge scheuten gekookt; geschilde, geweekte stelen als rabarber
Moerasspirea	Filipendula ulmaria	Met de bloemen kun je dranken geuriger maken
Muurpeper	Sedum acre	Gedroogde en gemalen bladeren als peper gebruiken.
Salie	Salvia officinalis	Als kruid bij vette gerechten; gebakken blad lekker op salades
Smeerwortel	Symphytum officinale	Blad in salades of als spinazie
Tuinanjer	Dianthus caryophyllus	Bloemen (de witte nagel verwijderen, kruidnagelsmaak) in salades, dranken, stroop, azijn
Vijfdelig kaasjeskruid	Malva alcea	Blad als spinazie of in salades; bloemen in salades
Zwartmoeskervel	Smyrnium olusatrum	Stengels als asperge, bloemknoppen ingelegd, blad in salades

Figuur 4.2.5. Kruiden hebben grote sierwaarde. (Triple E)
Neem bloeiende groenten of kruiden voor de bereiding van maaltijden, voor hun heilzame werking of als product voor verzorging. De veelzijdige toepassing maken deze planten ook geschikt voor kleine tuinen en balkons.

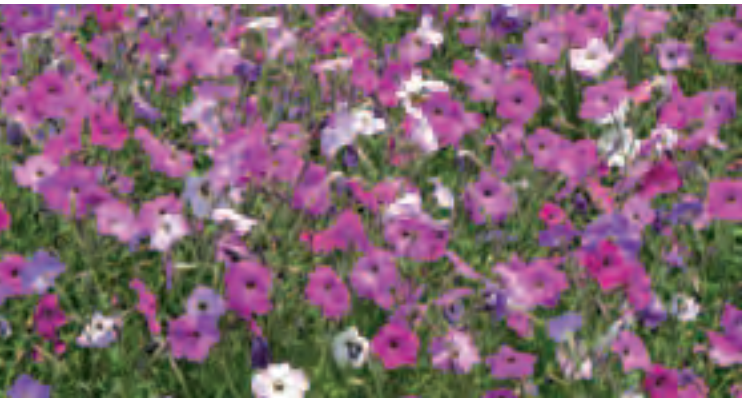
Eetbare planten met sierwaarde: Kruiden
(Bron: Tuin&Landschap 13 (themanummer), 2010)

Nederlandse naam	Naam	
Bergbonen	Satureja montana	Vers of gedroogd bij vis of bonen
Bieslook	Allium schoenoprasum	Blad in salades, soepen, dipsausjes, eiergerechten, ragout, kruidenboter; bloemen als garnering
Citroenkruid	Artemisia abrotanum	Het jonge blad en scheuten bij vette gerechten
Dragon	Artemisia dracunculus	In sausen en marinades
Echte tijm	Thymus vulgaris	Veelgebruikt kruid in allerlei gerechten
Hyssop	Hyssopus officinalis	Blaadjes bij vis, pasteitjes, zoete gerechten
Komkommerkruid	Borago officinalis	Blad (lichte zoute smaak) als spinazie, in salades en als soep; bloempjes als decoratie
Koriander	Coriandrum sativum	Blad in stoofschotels, kip-gerechten, slades en sauzen; zaden (anijsachtig) bij inge-maakte augurken in azijn, in wild-pasteien, koekjes (onder andere speculaas), kaas
Lavendel	Lavandula officinalis	Als thee of als toevoeging in salades, jam, zoete gerechten en lamsvlees

Nederlandse naam	Naam	
Maggiekruid	Levisticum officinale	Blad in soep; zaden in brood of desserts
Mieriks wortel	Armoracia rusticana	Geschilde en geraspste wortel bij vlees, vis, yoghurt- en mosterd-saus
Munt	Mentha	Blad voor bloei in thee, ook voor fruitsalades, dranken, soepen en vleesgerechten
Oregano	Origanum vulgare	Takjes met bloem en al bij salades/vlees, oven- en stoof-schotels, spaghettisauzen; de bloemen kunnen ook – al dan niet gesuikerd – worden gegeten
Roomse kervel	Myrrhis odorata	Bladeren als smaakmaker bij gestoofd fruit, zoals kruisbessen en pruimen, in salades; zaden kunnen zo van de plant geplukt gegeten worden
Rozemarijn	Rosmarinus officinalis	Lekker bij vlees, vis, gebakken aardappelen
Venkel	Foeniculum vulgare	Alle delen een nootachtige smaak, lekker bij vis

Figuur 4.2.6. Een levende loofgang van eetbaar fruit. (Triple E)

Figuur 4.2.7. Minifruitbomen voor kleinere stadstuinen en balkons. (Triple E)



Figuur 4.2.8. Petunia's zijn kleurrijk en ideaal in combinatieteelt. (Triple E)
Zij bevorderen de groei van veel planten, ook in de moestuin en bij fruitbomen. Maak gebruik van natuurlijke combinatie teelt. Plantensoorten helpen elkaar om beter te presteren.

Permacultuur

(Bron: http://www.permacultuurnederland.org/)

In de permacultuur wordt gebruik gemaakt van organismen die elkaar helpen in plaats van elkaar uitsluiten. Zo bevorderen petunia en duizendblad de groei van andere planten. Ook de wisselwerking tussen planten die afhankelijk zijn van de bestuiving door insecten, en bestuivende bijen is zo'n win-win situatie. Zij helpen elkaar in hun voortbestaan.

Het woord permacultuur komt van permanente (agri)cultuur. Permacultuur is ontwerpen met de natuur op basis van ecologische principes. Het doel van permacultuur is samenwerking tussen de mens en de haar omliggende natuur gericht op een lange termijn overleving van beide (duurzaamheid). Permacultuur is een ontwerpsysteem en bevat een aantal handige gereedschappen.

Met permacultuur kan een lekkere eetbare tuin worden ontworpen die niet alleen mooi, maar ook nuttig is. Met permacultuur kan worden geleerd hoe op een effectieve manier flink kan worden bezuinigd op de kosten voor energie in huis. Permacultuur kan worden toegepast in een tuin maar ook op een balkon of in een woonwijk. De wijk Eva Lanxmeer in Culemborg is tot nu toe het grootste op permacultuur gebaseerde project in Nederland.

Permacultuur is omschreven in Australië in de jaren 70 door twee Australische biologen, Bill Mollison en David Holmgren, als reactie op het toenmalige landbouwsysteem dat tot veel ongewenste problemen leidde. Permacultuur zoekt vooral naar win-win situaties waar zowel de mens als de natuur het meeste voordeel bij heeft. Permacultuur richt zich vooral maar niet uitsluitend op de lokale productie van voedsel.

Figuur 4.2.9. Geur- en voelplanten voor kinderen en blinden. (Triple E)

Enkele voorbeelden van voelplanten

Naam	Wetenschappelijke naam	Bijzonderheden
Ezelsoren	Stachys byzantina	Het allerzachtste blad
Hondsdraf	Glechoma hederacea	Vierkante stengels
Japanse kers	Prunus serrulata	Lekker gladde en afbladderende bast
Kaardebol	Dipsacus fullonum	Stekelig (flink!) van top tot teen
Mos		Zacht op de bodem in een schaduw-hoekje of op een muurtje of boom-stam
Papierberk	Betula papyrifera	Lekker gladde en afbladderende bast
Stekelnootje	Acaena	Stekelige vruchtjes die aan je blijven kleven
Venkel	Foeniculum vulgare	Zacht geveerd blad
Vrouwenmantel	Alchemilla	Zacht behaard blad

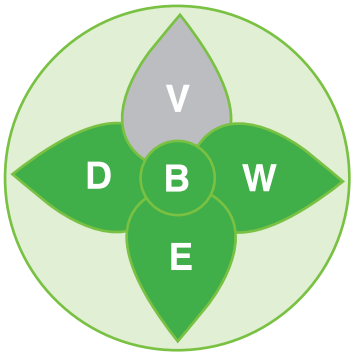
Figuur 4.2.10. De Altzheimertuin. (Nico Wissing)

Figuur 4.2.11. In iedere tuin een boom! (Triple E)

1. Een boom van 20-25 jaar oud verwijdert per jaar gemiddeld 100 gram fijnstof uit de lucht.
2. 100 gram fijnstof is gelijk aan de uitstoot van een personenauto over 1800 km
3. Groenblijvers verwijderen ook in de wintermaanden fijnstof.
4. Een monumentale boom verwijdert 70 maal meer fijnstof per jaar dan een jonge boom.

Figuur 4.2.12. Een grote boom heeft grote voordelen. (All-Round Communications)

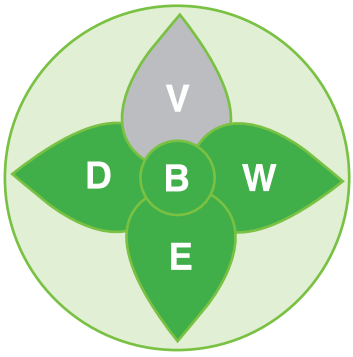
Deze boom markeert de plek voor de bewoners (en ook voor de passanten) en levert schaduw en verkoeling aan de woning wanneer dit nodig is. In de wintermaanden zijn er geen bladeren die het zonlicht tegenhouden. Een kwaliteitsboom in de voortuin vergroot de woningwaarde alleen al met circa 1%.



Figuur 4.2.13. De voordelen van een monumentale boom.

Figuur 4.2.14. Bodembedekkende naaldbomen in de border zijn functioneel. (Triple E)

Er zijn zeer decoratieve bodembedekkende naaldboomsoorten die geschikt zijn voor de kleinere tuin en de border. Ook al blijven ze laag, deze soorten zijn effectief in de verwijdering van fijnstof, 's zomers en 's winters. Dit geldt vooral als ze worden geplant dichtbij de weg met gemotoriseerd verkeer. Bodembedekkers verhinderen de groei van onkruiden en voorkomen erosie van de bodem. De bedekte bodem blijft vochtig en droogt niet uit. Tevens blijft een gezond bodemleven intact.



Beplanting en verwijdering van fijnstof

De concentratie van fijnstof is direct boven en naast de weg het hoogst en neemt geleidelijk af met de hoogte. Als gevolg van de turbulentie van vrachtwagens doet zich een tweede piek voor op 5 tot 7 meter hoogte. Fijn stof, ook wel aangeduid met PM10, zijn deeltjes kleiner dan 10 micrometer die in de lucht zweven, met een gevarieerde chemische samenstelling. Dit stof kan schadelijk zijn voor de gezondheid. De bron van fijn stof langs wegen is vooral het lokale verkeer. Het betreft niet alleen de uitlaatgassen maar ook de slijtage van remmen en banden. Daarbij komt dat de deeltjes neerdwarrelen op de weg.

Lage beplanting zoals blokhagen, bodembedekkende naaldbomen en mossen in de voortuin verwijderen effectief fijnstof omdat de luchtconcentraties hier hoog zijn.

Zorg dat gevelgroen minimaal 5 tot 7 meter hoog kan worden om de piek van fijnstof als gevolg van langsrijdende vrachtwagens aan te pakken.

In kwantitatieve zin verwijderen bomen de meeste fijnstof omdat deze een groot bladoppervlak bezitten. Naaldbomen zijn beter geschikt dan loofbomen. De structuur van het gebladerte van naaldbomen is fijner en meer complex dan die van loofbomen. Bijlage 1 bevat een overzicht van de effectiviteit van houtige gewassen om luchtverontreiniging te verwijderen.

Figuur 4.2.15. Hoogopgaand gevelgroen is goed tegen fijnstof. (Triple E)

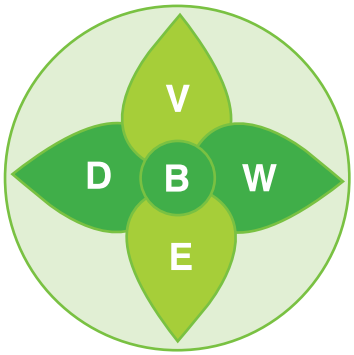
Figuur 4.2.16. Dakgroen verwerkt minimaal 50% van de neerslag. (Jaco Remmelink)

Dakgroen vergroot de biodiversiteit.

Mycorrhiza toevoegen aan dakgroen bevordert de groei en biodiversiteit van de beplanting waardoor meer insecten worden aangetrokken.

Figuur 4.2.17. Een border met grote variatie aan planten. (Triple E)
Gevarieerde vegetaties zijn het groene fundament onder een duurzame kwaliteit van onze omgeving en kunnen optimaal worden beleefd.

De kwaliteit van lucht, water en bodem profiteert mee. Productie van voedsel voor mens en dier.



Figuur 4.2.18. Biodiversiteit van de beplanting zorgt voor biodiversiteit van dieren. (Triple E)
Bijen zijn belangrijk voor de bestuiving. Op één tocht bezoekt een honingbij 50 tot 1000 bloemen.
Vlinders en bijen in de tuin zijn een indicator voor een geslaagde biodiversiteit.

Voedsel voor vogels in de stad.

Bijenhotels

Composthoop voor regenwormen

Figuur 4.2.19. Hulpmiddelen voor dieren. (Triple E)

Figuur 4.2.20. Honingbij op weegbree. (Aat Rietveld)

Bijenplanten Top 50 (Bron: www.drachtplanten.nl)

Nederlandse naam	Latijnse naam	Nederlandse naam	Latijnse naam
Aardaker	Lathyrus tuberosus	Heggenrank	Bryonia dioica
Akkerklokje	Campanula rapunculoides	Heggenwikke	Vicia sepium
Beemdkroon	Knautia arvensis	Kattendoorn	Ononis repens subsp. spinosa
Blauwe knoop	Succisa pratensis	Klein streepzaad	Crepis capillaris
Boerenwormkruid	Tanacetum vulgare	Knoopkruid	Centaurea jacea
Bont kroonkruid	Securigera varia	Koninginnenkruid	Eupatorium cannabinum
Bosandoorn	Stachys sylvatica	Kruipend stalkruid	Ononis repens subsp. repens
Boswilg	Salix caprea	Moerasandoorn	Stachys palustris
Dolle kervel	Chaerophyllum temulum	Moerasrolklaver	Lotus pedunculatus
Echt bitterkruid	Picris hieracioides	Muizenoor	Hieracium pilosella
Echte koekoeksbloem	Lychnis flos-cuculi	Peen	Daucus carota
Echte kruisdistel	Eryngium campestre	Pinksterbloem	Cardamine pratensis
Geoorde wilg	Salix aurita	Rapunzelklokje	Campanula rapunculus

Nederlandse naam	Latijnse naam	Nederlandse naam	Latijnse naam
Gewone ereprijs	Veronica chamaedrys	Ruig klokje	Campanula trachelium
Gewone margriet	Leucanthemum vulgare	Schermhavikskruid	Hieracium umbellatum
Gewone rolklaver	Lotus corniculatus var.corniculatus	Slangenkruid	Echium vulgare
Gewoon biggenkruid	Hypochaeris radicata	Stijf havikskruid	Hieracium laevigatum
Gewoon duizendblad	Achillea millefolium	Struikhei	Calluna vulgaris
Grasklokje	Campanula rotundifolia	Veldlathyrus	Lathyrus pratensis
Grote centaurie	Centaurea scabiosa	Vogelwikke	Vicia cracca
Grote kattenstaart	Lythrum salicaria	Wilde cichorei	Cichorium intybus
Grote ratelaar	Rhinanthus angustifolius	Wilde marjolein	Origanum vulgare
Grote wederik	Lysimachia vulgaris	Wilde reseda	Reseda lutea
Hazenpootje	Trifolium arvense	Zandblauwtje	Jasione montana
Heelblaadjes	Pulicaria dysenterica	Zulte/zeeaster	Aster tripolium

Figuur 4.2.21. Vlinderplanten. (Triple E)

Vlinderplanten Top 50 (Bron en verdere informatie: www.vlinderstichting.nl)

Nederlandse naam	Latijnse naam	Nederlandse naam	Latijnse naam
Blauwe bloemen		***Roze/rode bloemen***	
Maarts viooltje	Viola adorata	Pinksterbloem	Cardamine pratensis
Kruipend zenegroen	Ajuga reptans	Dagkoekoeksbloem	Silene dioica
Vergeet-mij-nietje	Myosotis spec.	Adderwortel	Polygonum bistorta
Slangenkruid	Echium vulgare	Echte koekoeksbloem	Lychnis flos-cuculi
Duifkruid	Scabiosa spec.	Engels gras	Armeria spec.
Luzerne	Medicago sativa	Braam	Rubus spec.
Vlinderstruik	Buddleja davidii 'Black Knight'	Gewone dophei	Erica tetralix
		Grote kattenstaart	Lythrum salicaria
Gele bloemen		Hemelsleutel	Sedum telephium
Sporkenhout/Vuilboom	Rhamnus frangula	Speerdistel	Cirsium vulgare
Muizenoor	Hieracium pilosella	Knoopkruid	Cantauria jacea
Gewone paardenbloem	Taraxacum officinale	Marjolein	Origanum 'Nymphenburg'
Gewone rolklaver	Lotus corniculatus	Muskuskaasjeskruid	Malva moschata

Nederlandse naam	Latijnse naam	Nederlandse naam	Latijnse naam
Grote teunisbloem	Oenonthera erythrosepala	Struikhei	Calluna spec.
Gewoon biggenkruid	Hypochaeris radicata	Koninginnenkruid	Eupatorium purpu-reum 'Atropurpu-reum'
Gewone zandkool	Diplotaxus tenuifolia		
Jacobskruiskruid	Senecio jacobaea	***Witte bloemen***	
Leeuwentand	Leontodon spec.	Prunus	Prunus spec.
Boerenwormkruid	Tanacetum vulgare	Gewone margriet	Leucanthemum vulgare
Klimop	Hedera helix	Gewoon duizendblad	Achillea millefolium
		Margriet	Chrusanthemum maximum 'Gruppenstolz'
Lila bloemen		Vlier	Sambucus spec.
Peperboompje	Daphne mezereum	Engelwortel	Angelica spec.
Akkerdistel	Cirsium arvense	Witte klaver	Trifolium repens
Wilde tijm	Thymus serpyllum	Wilde bertram	Achillea ptarmica
Beemdkroon	Knautia arvensis		
Verbena bonariensis	Verbena bonariensis		
Munt	Mentha spec.		
Zulte/Zeeaster	Aster tripolium		

Figuur 4.2.22. Planten voor vogels. (Triple E)

Vogelvriendelijke beplanting (Bron: www.vogelbescherming.nl)

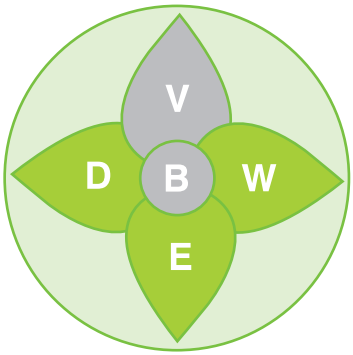
Nederlandse naam	Latijnse naam	Nederlandse naam	Latijnse naam
Solitaire bomen		***Vaste planten/onderbeplanting***	
Els	Alnus glutinosa	Duizendblad	Achillea millefolium
Berk	Betula pubescens	Wilde bertram	Achillea ptarmica
Meidoorn	Crataegus monogyna	Zenegroen	Ajuga reptans
Appelboom	Malus spec.	Vrouwenmantel	Alchemilla mollis
Zoete kers	Prunus avium	Look-zonder-look	Alliaria officinalis
Vogelkers	Prunus padus ‘Alberti’	Engels gras	Armeria maritima
Lijsterbes	Sorbus aucuparia	Aster	Aster
		Spirea	Astilbe
Hagen		Knoopkruid	Centaurea jacea
Veldesdoorn	Aces campestre	Korenbloem	Centaurea
Haagbeuk	Carpinus betulus	Margriet	Chrysanthemum
Meidoorn	Crataegus monogyna	Ridderspoor	Delphinium elatum
Liguster	Ligustrum vulgare	Vingerhoedskruid	Digitalis purpurea
Hondsroos	Rosa canina	Kaardenbol	Dipsacus sylvestris
Taxus	Taxus baccata	Kogeldistel	Echinops
		Koninginnenkruid	Eupatorium cannabinum
Struiken		Lievevrouwebedstro	Galium odoratum
Drents krentenboompje	Amelanchier lamarckii	Robertskruid	Geranium robertianum

Nederlandse naam	Latijnse naam	Nederlandse naam	Latijnse naam
Broodboom	Aucuba japonica	Zonnebloem	Helianthus
Zuurbes	Berberis aggregata	Gele dovenetel	Lamium galeobdolon
Rode kornoelje	Cornus sanguinea	Lavendel	Lavendula
Hazelaar	Corylus avellana	Penningkruid	Lysimachia nummularia
Dwergmispel	Cotoneaster spec.	Kattenstaart	Lythrum salicaria
Meidoorn	Crataegus monogyna	Judaspenning	Lunaria annua
Olijfwilg	Elaeagnus multiflora	Teunisbloem	Oenothera
Kardinaalsmuts dum	Euonymus europaeus	Marjolein	Origanum hybri-
Struik-klimop	Hedera helix 'Arborescens'	Adderwortel	Persicaria
Hulst	Ilex aquifolium	Duizendknoop	Polygonum
Mahoniestruik	Mahonia japonica	Rudbeckia	Rudbeckia
Taxus	Taxus baccata	Veldsalie	Salvia pratensis
Glansmispel	Photinia villosa laevis	Duifkruid	Scabiosa caucasica
Sleedoorn	Prunus spinosa	Vetkruid	Sedum
Vuilboom/sporkehout	Rhamnus frangula alnus	Guldenroede	Solidago
Hondsroos	Rosa canina	Boerenwormkruid	Tanacetum vulgare
Egelantier	Rosa rubiginosa	Wilde tijm	Thymus serphyllum
Rimpelroos	Rosa rugosa	Varens	
Framboos	Rubus iaeus	Zwarte toorts	Verbascum nigrum

Nederlandse naam	Latijnse naam	Nederlandse naam	Latijnse naam
Vlier	Sambucus nigra	Verbena	Verbena bonariensis
Sneeuwbes	Symphoricarpos albus	Maagdenpalm	Vinca minor
Vossebes	Vaccinium vitis-idaea		
Gelderse roos	Viburnum opulus		
Klimplanten			
Wilde bosrank	Clematis vitalba		
Klimop	Hedera helix		
Hop	Humulus lupulus		
Klimhortensia	Hydrangea anomla petiolaris		
Winterjasmijn	Jasminum nudiflorum		
Wilde kamperfoelie	Lonicear periclymenum		
Wilde wingerd	Parthenocissus		
Vuurdoorn	Pyracantha 'Orange Charmer'		
Blauwe regen	Wisteria sinensis		

1. Solitaire bomen: uitzicht, schuilplaats en voedsel;
2. Hagen: voedsel, nest- en schuilgelegenheid
3. Struiken: nest- en schuilplaats, besdragende struiken voor voedsel en doornige struiken voor bescherming tegen katten;
4. Klimplanten: nest- en schuilgelegenheid en de besdragende klimplanten voor voedsel;
5. Vaste planten/onderbeplanting: Om tussen te scharrelen op zoek naar voedsel.

Figuur 4.2.23. Groen delen met de buren. (Tuin&Landschap)
Groen op het dak is gunstig voor de berging van het hemelwater.



Figuur 4.2.24. Veelzijdige klimmers om kale stammen. (VHG)
Ga met klimmers de hoogte in. Zeker in een kleine tuin brengen bloeiende en geurende klimmers meer variatie voor mens en dier. Ook geeft elk seizoen een andere aanblik.

Figuur 4.2.25. Een sfeervol ingerichte daktuin. (Nico Wissing)

Figuur 4.2.26. Een daktuin met beschutting. (Bart Hoes)

Figuur 4.2.27. Hanging baskets. (Bart Hoes)
In kuipen en hanging baskets hebben planten sneller last van water- en voedseltekort omdat de wortelruimte beperkt is. Het eenmalige toevoegen van mycorrhiza's bij de aanplant laat de planten weelderig groeien en bloeien. Ook droge periodes zullen de planten beter doorstaan.

Figuur 4.2.28. Grappig groen werkt ook! (Triple E)

4.3. OMHEINING, ERFAFSCHEIDING EN BOUWKUNDIGE WERKEN

1. Omhein de levende tuin met natuur;
2. Combineer bouwkundige werken met groen;
3. Creëer toegankelijkheid voor dieren;
4. Combineer verschillende functies van groen.

Een geschikte haag zoals meidoorn biedt meer bescherming en privacy dan een schutting. Een natuurlijke omheining is duurzaam en wordt met de jaren alleen maar mooier en beter. Een houten schutting moet ooit worden vervangen.

Groen aan of in de omheining heeft meerwaarde voor het milieu. Verkoeling van de omgeving en verwijdering van fijnstof (Tabel 2) behoren tot die voordelen. Voorkom dat de tuin voor dieren een onneembare vesting wordt. Zorg voor zowel beschutting als toegankelijkheid. Een tuin is een belangrijk onderdeel van de buurt.

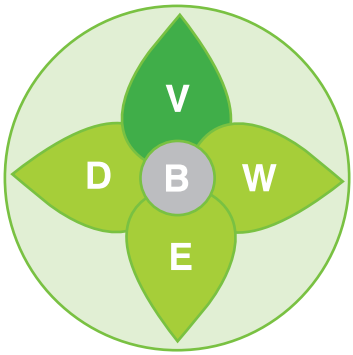
Verschillende plantensoorten kunnen worden aangeplant voor een groot scala aan functies. Denk aan bloemen voor bijen en vlinders in combinatie met voedselproductie voor mens en dier. Leifruit kan worden aangeplant als natuurlijke afscheiding en tegen muren en schuttingen.

Tabel 2. Verwijdering van fijnstof door planten.

Plantensoort	Verwijdering van fijnstof per jaar
Klimop (Hedera helix)	6 gram per m2
Wilde wingerd (Partenocissus tricuspidata)	4 gram per m2
Boom in de stad (20-25 jaar oud)	100 gram per boom

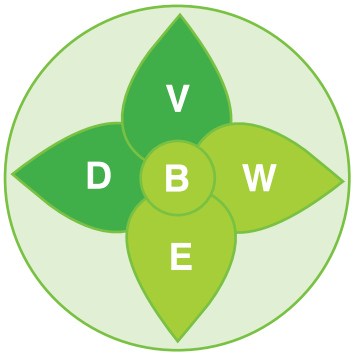
Een levende tuin is geen onneembare vesting en is een habitat voor dieren.

Figuur 4.3.1. Inspiratie voor een eethuis. (Triple E)
Dit veelzijdige huis bevat eetbare wanden en daken én doet gelijk dienst als schuur. Gewassen groeien uit gestapelde zakken en zijn voorzien van een eenvoudige irrigatie. Bijen en vlinders bezoeken het eethuis



Figuur 4.3.2. Leifruit in een kleine stadstuin. (Triple E)

Figuur 4.3.3. Van een eetbare haag genieten zowel mensen als dieren. (Triple E)



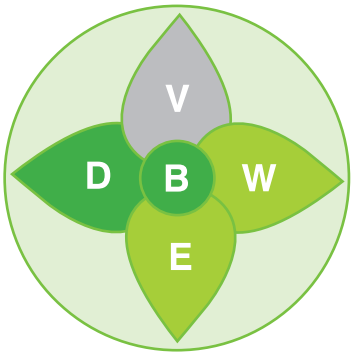
Figuur 4.3.4. Eten van de muur. (Triple E)

Figuur 4.3.5. Privacy en toch verbonden met de omgeving. (Anno Kuindersma)
Gebruik palen van inheems of onbehandeld hout.

Figuur 4.3.6. Een visuele verbinding in het groen. (Ruud Vermeer)

Figuur 4.3.7. Een opening in de omheining verbindt de tuin visueel met het omgeving. (Anno Kuindersma)
Maak openingen in de omheining voor visuele verbinding met omgeving of landschap. Ook dieren profiteren van deze doorgangen.

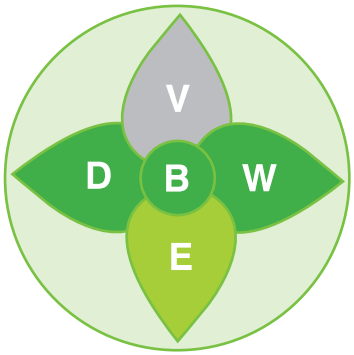
Figuur 4.3.8. Natuurlijke doorgang voor mens en dier. (Triple E)



Figuur 4.3.9. Schutting biedt (onder)doorgang voor dieren. (Triple E)

Figuur 4.3.10. Tunneltjes zijn ook goed voor allerlei dieren. (Triple E)

Figuur 4.3.11. Kleine dieren kunnen door het hek de tuin in en uit. (Triple E)



Figuur 4.3.12. De omheining leeft mee. (Triple E)
De levende tuin is geen onneembare vesting en zeker niet voor dieren. Levende tuinen vormen samen één groot natuurlijk areaal waar dieren vrij kunnen bewegen.

Figuur 4.3.13. Levende stammen met een prettig geluid. (Triple E)

Figuur 4.3.14. Mossen verwijderen fijnstof effectief uit de lucht. (Triple E)

Mos werkt fijn stof weg
Mossen zijn bekend als 'fijnstof killers'. Door een combinatie van eigenschappen verwijderen ze relatief veel fijn stof. Mossen werken, anders dan planten, het hele fijn stof weg. Ze voeden zich met fijn stof dat letterlijk wordt omgezet in biomassa. Er geldt één voorwaarde. Het mos moet wel nat zijn. Droog mos werkt niet.

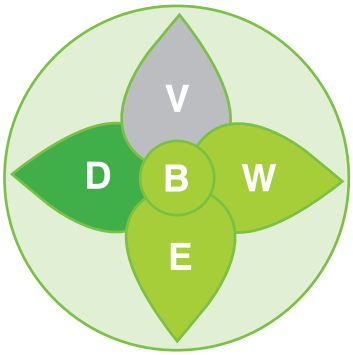
Één vierkante meter mos bevat wel 5 miljoen kleine blaadjes en kan per jaar zo'n twintig gram fijnstof opeten.

Figuur 4.3.15. Creatief met mos (Nico Wissing)

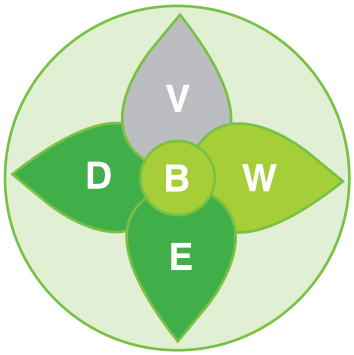
Figuur 4.3.16. Mossen worden geproduceerd in kratten en matten (Nico Wissing)

Figuur 4.3.17. Lavasteen biedt ruimte aan leven in de tuin. (Triple E)

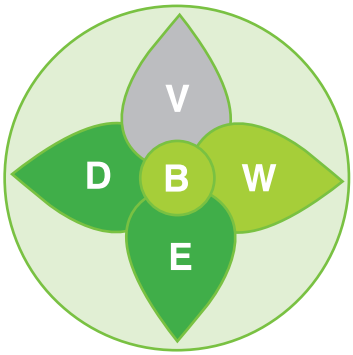
Figuur 4.3.18. Oude stenen maken prachtige stapelmuren, met schuilplaatsen voor dieren en ruimte voor planten. (Triple E)



Figuur 4.3.19. Natuurlijke materialen in combinatie met levend groen binden fijnstof. (Triple E)



Figuur 4.3.20. Levend materiaal gebruikt als bouwstenen. (Nico Wissing)



Figuur 4.3.21. Een omheining met groen. (Triple E)
Omheiningen die alleen uit groen bestaan, werken beter tegen criminaliteit en inbraak dan schuttingen. Maak gebruik van doornige rozen, meidoornstruiken of vergelijkbare beplanting.

Wijken met groen hebben gemiddeld 42 % minder criminaliteit dan wijken zonder groen. De perceptie van veiligheid stijgt van 86 % naar 89,3 % in gebieden met groen.

Figuur 4.3.22. Doornen struiken. (Triple E)

Elk seizoen een heel andere beleving van de levende muur, biedt veel voedsel en bescherming aan allerlei dieren.

Figuur 4.3.23. Deel een mooie grote boom met de buren. (Triple E)

Figuur 4.3.24. Het Hundertwasserhaus in Wenen tot inspiratie van velen. (Triple E)

Bomen kunnen ook boven maaiveld worden gedeeld. Bomen groeien uit kamers zonder ramen. Ze groeien natuurlijk ook op balkons, overlopen en daken. In de versteende omgeving is het Hundertwasserhaus een verademing waar de bewoners zeer trots op zijn.

Figuur 4.3.25. Een rijk geschakeerde groene gevel. (Copijn)

Figuur 4.3.26. Geveltuintjes verfraaien het steen. (Triple E)

4.4. WATER

1. Creëer natte plekken voor de berging van hemelwater;
2. Creëer vijvers liefst zonder folie als leefmilieu voor planten en dieren;
3. Creëer een grote lengte aan oevers met een geleidelijke overgang van nat naar droog voor gevarieerde natuur.
4. Raadpleeg de gemeente over het beleid rond de afkoppeling van hemelwater.

Leven zonder water is niet mogelijk. Wees er dan ook zuinig op en benut het water ten gunste van de natuur en van de tuineigenaar. Het geklater van water leidt tot een rustgevend gevoel bij mensen en verdringt hinderlijke achtergrondgeluiden. Vijvers zorgen ook voor verkoeling op warme dagen.

Veel planten en dieren zijn afhankelijk van schoon water en vinden hun woonplaats in de vijver. Voorkom een harde rand tussen de vijver en de omringende bodem. Realiseer oevers met een geleidelijke overgang van nat naar droog ten gunste van een optimale variatie van planten en dieren.

Streef naar een maximale lengte van de natuurlijke oever. Bij een gelijkblijvende waterinhoud, is de oeverlengte van een grillig gevormde vijver groter dan die van een ronde vijver. Selecteer oevervegetatie mede op basis van de waterzuiverende kwaliteiten (helofyten) om het niveau aan stikstof en fosfaat in de vijver te beperken en ook algengroei te voorkomen.

Ronde vijvers hebben de kleinste oeverlengte en bieden de minste ruimte aan oevervegetatie

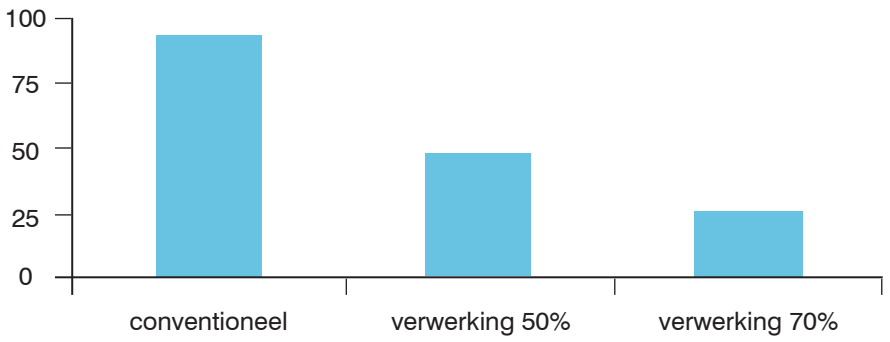
Bij voldoende ruimte kunnen richting de vijver geultjes (wadi's) worden aangelegd die het hemelwater tijdelijk opvangen en de afstroom vertragen ten gunste van bodeminfiltratie. Wadi's vergroten de variatie omdat bepaalde plantensoorten houden van omstandigheden van dan weer nat en dan weer droog.

Waar het gaat om de waterhuishouding van een perceel, verdient dakgroen speciale aandacht. Aanleg van groen op het dak van woning, garage of carport vermindert de afstroom van hemelwater naar riolering en oppervlakte water aanzienlijk.

1. Een groendak absorbeert en verdampt jaarlijks wel 50-70 % van het hemelwater;
2. Hiermee wordt 5 tot 10% bespaard op de afvalwaterzuivering;
3. Intensief dakgroen (met een substraat dikker dan 15 cm) verwerkt meer hemelwater dan extensief dakgroen.

Mensen worden rustig van de aanwezigheid van water, en natuur en milieu genieten mee.

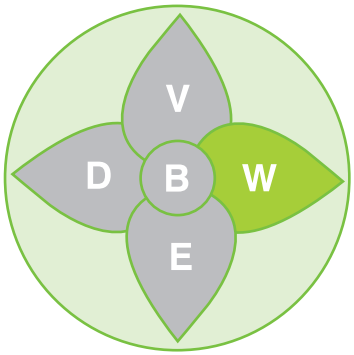
Afstroom hemelwater van 125 m^2 dak. (m^3 per jaar)



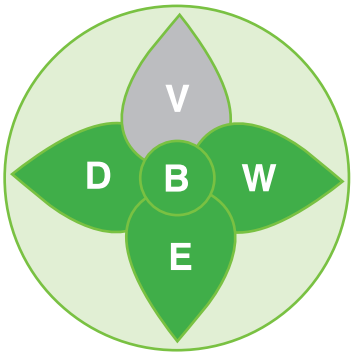
Dakgroen voert nog maar 50% of minder van het hemelwater af in vergelijking met een conventioneel dak.

Figuur 4.4.1. Ronde vijvers hebben de kleinste oeverlengte. (Triple E)

Figuur 4.4.2. Door de hoge rand is er geen contact tussen het leven in de vijver en dat op het land. (Triple E)



Figuur 4.4.3. Een meer natuurlijke vijver. (Nico Wissing)

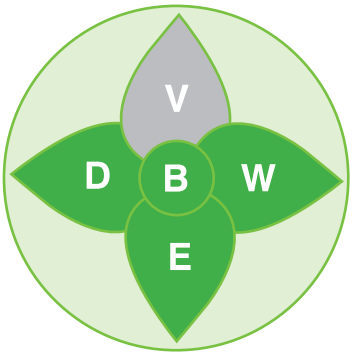


Plantensoorten geschikt voor waterzuivering
(Bron: www.schonevijver.nl/contents/nl/d49_moerasplanten.html)

Veel toegepaste plantensoorten	**Ook toepasbaar**
Beekpunge	Dotterbloem
Dwerglisdodde	Egelskop
Gele lis	Gele aronskelk
Gewone Waternavel	Penningkruid
Kalmoes	Pijlkruid
Lidsteng	Snoekkruid
Mattenbiezen of waterbiezen	Waterdrieblad
Naaldwaterbies	Waterkers
Riet	Waterweegbree
Zegge	

Figuur 4.4.4. Vijver met zuiverende planten. (Nico Wissing)

Figuur 4.4.5. Water werkt rustgevend en dempt omgevingslawaai. (Triple E)
Water in de tuin schept een leefomgeving voor libellen en amfibieën.
Een geleidelijke overgang van nat naar droog ontbreekt nog in deze tuin. Variatie in nat en droog leidt tot een grotere diversiteit aan planten en daarmee tot een grotere diversiteit aan dieren.



Figuur 4.4.6. De kikker en de libel profiteren van water en oevervegetatie . (Triple E)

Figuur 4.4.7. Een rustige zitplek. (Anno Kuindersma)

Figuur 4.4.8. Een wadi voor vele deuren. (Haags Milieucentrum)
Wadi's worden steeds meer aangelegd om het hemelwater lokaal te bergen. Het is zinvol om dat met de hele straat of het woonblok te doen. De tuin wordt gedeeld met de buren.
De levende tuin is dus geen geïsoleerd eiland maar wordt onderdeel van een groter geheel.

Figuur 4.4.9. Kleine dieren kunnen gemakkelijk het water in en uit. (Triple E)
Door het grind infiltreert hemelwater in de bodem.

4.5. GAZON

1. Pas variatie toe qua soortkeuze en maairegime;
2. Plant meer dan alleen grassoorten;
3. Beperk de toepassing van organische bemesting;
4. Gebruik geen chemische bestrijdingsmiddelen.
5. Minimaliseer gebruik van energie-vretende apparatuur bij aanleg en onderhoud.

Het gazon is een weinig gevarieerd maar wel veel voorkomend groenelement in de tuin. Op het groene tapijt kan worden gelopen en gespeeld. Gebruik en beleving staan nu en in de toekomst voorop.

Gras in het gazon vormt een dichte mat van wortels waardoor veel hemelwater direct wordt verwerkt. De regelmatige betreding maakt de grond compact. De kwaliteit van de bodem wordt met de jaren minder en het onderhoud neemt toe. Voor dichtbij wortelende planten, vooral voor bomen, is de bodem ook minder gunstig. Vergroting van de ondergrondse en bovengrondse biodiversiteit pakt hier gunstig uit.

Vlinderbloemigen, zoals klaver, zorgen voor een betere bodemstructuur en dragen bij aan de stikstofvoorraad in de bodem. De behoefte aan extra bemesting neemt af. De klaver gaat een verbinding aan met bodemschimmels die de bodemstructuur nog meer verbeteren. Daarnaast dragen deze planten bloemen, wat een prettig aanblik oplevert en goed is voor insecten.

Langzaam werkende organische mest in combinatie met regenwormen waarborgen voldoende voeding en een goede bodemstructuur. Zware bemesting verstoort het bodemleven.

Ook bolplanten kunnen goed in combinatie met een grasveld worden gebruikt, zoals krokussen. De krokussen zijn wel gevoelig voor betreding, maar kunnen gericht op bepaalde plekken worden gepoot. Mengsels voor bloemenweides kunnen lange tijd een prachtig aanblik geven. Dit is goed voor de biodiversiteit. In bloemenweiden groeien vaak plantensoorten die in het landelijke gebied onder druk staan.

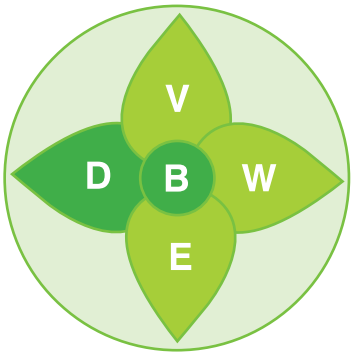
Een gevarieerd gazon is duurzaam en multifunctioneel.

Figuur 4.5.1. Staptegels zijn een speelse en goedkope oplossing die het gazon toch goed beschermen. (Nico Wissing)

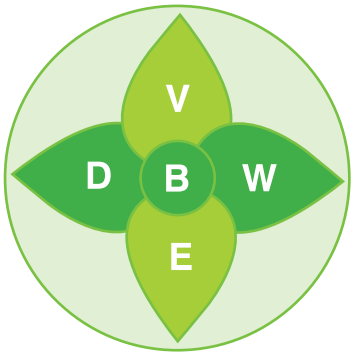
Een gazon in een kleinere tuin is goed mogelijk als de drukke looproute wordt beschermd tegen kaal lopen. Ook kan alleen worden gekozen voor bestrating van een strook langs de border zodat jonge kinderen kunnen fietsen.

Figuur 4.5.2. Een gemengd gazon zorgt voor meer leven in de tuin. (Triple E)

Een bloemenweide is mooi en kan onderhoudsarm zodat niet frequent hoeft te worden gemaaid. Er zijn genoeg plantensoorten die maar één keer per jaar moeten worden gemaaid.



Figuur 4.5.3. Beleef de seizoenen in het gazon. Plant naast bollen ook wat klaver of madeliefjes. (Ruud Vermeer)



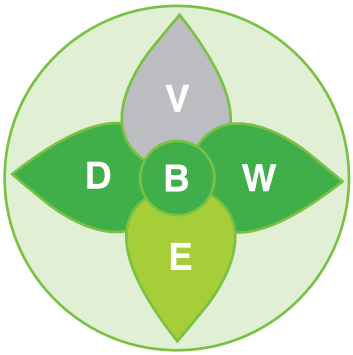
Figuur 4.5.4. Bol- en knolgewassen verlevendigen het gazon. (Nico Wissing)
Deze gewassen zijn onderhoudsarm en verlevendigen het gazon voor mensen en insecten.
Het wortelstelsel van veel bol- en knolgewassen is relatief grof met weinig trek-, zij- en haarwortels. Bij veel soorten en cultivars is ook het aantal wortelharen gering. Dat betekent dat deze planten bijzonder veel baat hebben bij een symbiose met mycorrhiza-schimmels, die met hun fijne schimmeldraden het wortelstelsel uitbreiden en de opname van voedingsstoffen aanzienlijk vergroten.

Figuur 4.5.5. Festuca zijn grassoorten die weinig hoeven te worden gemaaid. (Nico Wissing)

Figuur 4.5.6. Houtblokken om te zitten en te spelen. (Nico Wissing)

Figuur 4.5.7. Omgekeerd gazon, een border van gras. (Triple E)
Dit is onderhoudsarm en een goede schuilplaats voor dieren.

Figuur 4.5.8. Ook dit is een gazon. (Douwe Snoek)



Vlinderbloemigen (Leguminosae) en stikstofbinding

Een aantal organismen zoals stikstofbindende bacteriën (Rhizobium spec.) kan anorganische stikstof uit de lucht binden en deze beschikbaar maken voor plantengroei. Veel (maar niet alle) plantensoorten uit de familie der Vlinderbloemigen (Leguminosae) leven in symbiose met deze bacteriën. De bacteriën bevinden zich in de wortelknolletjes op de plantenwortels. Deze vlinderbloemigen hebben dus geen kunstmest nodig en verrijken tevens de bodem met stikstofverbindingen die door andere plantensoorten kunnen worden opgenomen. In de biologisch-dynamische landbouw wordt van vlinderbloemigen gebruik gemaakt om de bodem van stikstof te voorzien.

Vlinderbloemigen zijn multifunctioneel inzetbaar en kunnen voor meer doelen worden aangeplant dan alleen voor de stikstofbinding. Zo hebben klavers bloemen die aantrekkelijk zijn voor insecten. Andere soorten (boon, erwt) produceren eiwitrijk voedsel. Vlinderbloemigen omvatten daarbij bomen, struiken, kruidachtigen en klimmers.

Belangrijke plantengeslachten uit de familie van de Leguminosae met soorten die stikstof binden.

Naam	Wetenschappelijke naam	Naam	Wetenschappelijke naam
Acacia	Robinia	Indigoboompje	Indigofera
Blazenstruik	Colutea	Klaver	Trifolium
Boon	Phaseolus	Lathyrus	Lathyrus
Brem	Cytisus	Lotus	Lotus
Erwt	Pisum	Lupine	Lupinus
Esparcette	Onobrychis	Rupsklaver	Medicago
Gaspeldoorn	Ulex	Stalkruid	Ononis
Heidebrem	Genista	Vogelpootje	Ornithopus
Hokjespeul	Astragalus	Wikke	Vicia
Honingboom	Sophora	Wondklaver	Anthyllis
Honingklaver	Melilotus		

4.6. ENERGIE

1. Gebruik planten voor verkoeling en isolatie;
2. Maak zo min mogelijk gebruik van hulpmiddelen met externe aandrijving
3. Gebruik hulpmiddelen die werken op elektriciteit en accu;
4. Vermijdt het gebruik van hulpmiddelen die werken op fossiele brandstof.

Door verdamping van water verkoelen planten de omgeving. Groen wordt in Nederlandse steden steeds meer ingezet om het Urban Heat Island effect te dempen. Onder het bladerdek van een boom kan het wel 15°C koeler zijn. Bomen en pergola's werken veel beter dan een parasol. Een park verkoelt de omgeving tot wel twee kilometer afstand.

Aanleg van dak- en gevelgroen vermindert de energievraag van woningen. In een woning met dakgroen zijn de kosten voor verwarming in de winter tot 21 % lager. De kosten voor airconditioning in de zomer zijn zelfs tot 75 % lager.

Wees ook zuinig met de toepassing van hulpmiddelen die energie vragen bij aanleg en onderhoud van de tuin. Zo verbruiken bladblazers, heggenscharen en maaimachines vaak fossiele brandstof. Deze hulpmiddelen maken lawaai, vergroten de uitstoot van het broeikasgas CO^2 en veroorzaken luchtverontreiniging in de vorm van fijnstof en stikstofdioxide. Wereldwijd is men bezig om de uitstoot van CO^2 zoveel mogelijk te beperken. De voorraad aan fossiele brandstoffen is eindig.

De energie voor elektrische apparatuur kan worden opgewekt door natuurlijke en hernieuwbare hulpbronnen zoals wind, zon, water en biomassa. Iets meer eigen spierkracht gebruiken kan ook. Voor de tuinbezitter kan dit geen kwaad. Werken in de tuin bevordert onze gezondheid en ontstrest aantoonbaar.

Voor vissen in de vijver zijn pompen vaak onontbeerlijk voor waterzuivering en toediening van zuurstof. Deze pompen verbruiken energie. Indien vissen in de vijver gewenst zijn, wees dan kritisch over de capaciteit van de pompen en verspil geen onnodige energie. Neem energiebesparende maatregelen en gebruik bijvoorbeeld tijdschakelaars. Bedenk dat er specifieke waterplanten zijn die helpen met bijvoorbeeld de zuurstoftoevoer. Tegelijkertijd verbeteren deze planten de waterkwaliteit.

Toepassing van energievretende terrasverwarming wordt sterk afgeraden. Pas energiebesparende maatregelen toe bij de aanleg van tuinverlichting. Kies voor energiezuinige lampen zoals spaarlampen of LED-verlichting. Er zijn slimme systemen die werken met zonnecellen, tijdschakelaars en infraroodschakelaars.

Alle levende tuinen in een buurt verkoelen de omgeving tot op een afstand van 2 kilometer.

Figuur 4.6.1. Witte bloemen lichten op in het donker. (Triple E)

In het donker vallen witte bloemen en andere elementen extra op. Er is minder verlichting nodig. Het wit reflecteert sprookjesachtig in het maanlicht .
Veel bloemen sluiten na de hitte van de dag. Maanbloemen, of bloemen die beginnen te bloeien als de zon ondergaat, zijn dan op hun hoogtepunt. Ipomoea, Datura en Brugmansia zijn allemaal bekend als maanbloemen. De sterk geurende bloemen blijven de hele nacht open en trekken vleermuizen, nachtvlinders en andere insecten aan.

Figuur 4.6.2. Gebruik dak- en gevelgroen voor een lagere energierekening. (Nico Wissing)

In een woning met dakgroen zijn de kosten voor verwarming in de winter tot 21 % lager. De kosten voor airconditioning in de zomer zijn zelfs tot 75 % lager.
Zonnepanelen werken beter op een dak met dakgroen omdat het dakgroen de luchttemperatuur aanzienlijk verlaagt. Extensief dakgroen verwijdert 1,5 kilogram fijnstof per hectare per jaar. Dit komt overeen met de vangstcapaciteit van één monumentale boom.

Dakgroen dempt de temperatuurstijging en verbetert de werking van zonnepanelen

1. Planten gebruiken wel 70 % van de instraling van de zon om water te verdampen en voor fotosynthese. Daardoor warmt de lucht boven een groendak minder op en wordt de luchtvochtigheid hoger.
2. De temperatuur boven een groendak kan tot 400 Celsius lager zijn dan van een conventioneel dak dat een temperatuur kan bereiken van maximaal 700 Celsius.
3. De demping van de temperatuurstijging door dakgroen verbetert de werking van de meeste zonnecellen. Deze werking neemt namelijk af met 0,5% voor elke °C boven de optimale werktemperatuur van circa 25°C.
4. Combinatie van dakgroen met zonnepanelen vergroot de biodiversiteit. In de schaduw van de zonnepanelen kunnen schaduwminnende plantensoorten groeien.
5. Bij een toename van 6 % van het aantal groene daken in een stad zullen de zomerse piektemperaturen met 1,5°C dalen.

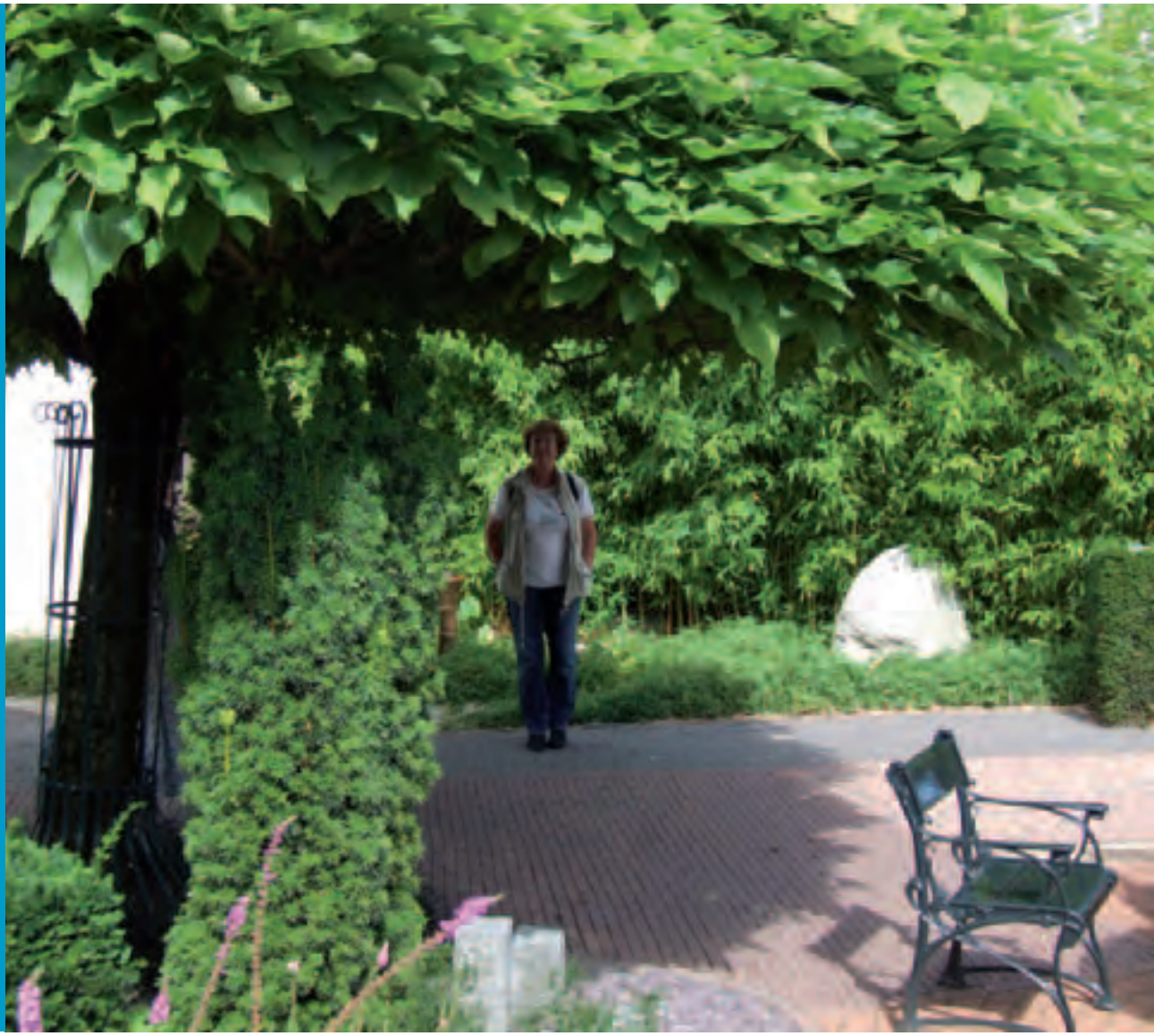
Figuur 4.6.3. Er kunnen altijd plantensoorten bij (Jaco Remmelink)

Figuur 4.6.4. Voorbeelden van extensief groen op schuine daken (Nico Wissing)

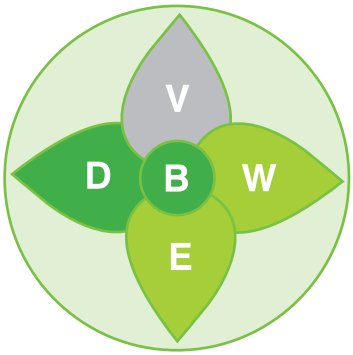
Figuur 4.6.5. Leibomen: een eeuwenoud gebruik bij boeren. (Triple E)
Boeren gebruiken al eeuwen lang leibomen voor natuurlijke schaduw in de zomer. In de winter komt er juist licht binnen omdat loofbomen hun blad verliezen.
Leibomen zijn ook geschikt om de bebouwing tegen de wind te beschermen.

Groene windsingels en energiebesparing

1. Een goed geplaatste windsingel schermt de woning af van de harde wind. Hierdoor wordt de uitwisseling van warmte tussen de woning en de omgeving verminderd.
2. Adequaat aangelegde beplanting leidt tot wel 10 % energiewinst in de aangrenzende woningen, zelfs als deze optimaal zijn geïsoleerd.



Figuur 4.6.6. Een boom als een natuurlijke parasol. (Triple E)
Onder de kruin kan het tot 15 graden koeler zijn dan in de onbeschutte omgeving.



Figuur 4.6.7. Een groene parasol op maat. (Ruud Vermeer)

Figuur 4.6.8. Bomen leveren schaduw aan gebouw en omgeving. (Bert van Helvoirt)

Figuur 4.6.9. Groene schaduw voor bejaarden. (Triple E)

Figuur 4.6.10. In de koelte en schaduw van een blauwe regen. (Triple E)

Figuur 4.6.11. Parasol met druiven. (Triple E)

4.7. IRRIGATIE

1. Vermijdt afhankelijkheid van kraanwater;
2. Plaats reservoirs voor de opvang van hemelwater;
3. Pas ‘slimme’ irrigatie toe en maak gebruik van hoogteverschillen.

Verspil geen kraanwater. Het kost veel geld en energie om kraanwater van goede kwaliteit te maken. In termen van duurzaamheid wordt water beschouwd als een eindige hulpbron voor drinkwater.

Hemelwater is prima voor plantengroei. Het is in voldoende mate beschikbaar maar niet altijd op het juiste moment. Reservoirs voor tijdelijke opslag zoals een regenton of zelfs in tanks onder de grond kunnen een oplossing bieden. Dit voorkomt dat in bepaalde perioden teveel hemelwater wordt afgevoerd naar riool en open water terwijl in een volgende periode van droogte de planten juist om water vragen.

Gebruik kan worden gemaakt van hoogteverschillen om het water passief van de ene naar de andere plek te laten stromen. Wadi’s en geultjes kunnen de afstroom geleiden en tevens dienen als groeiplaats voor planten.

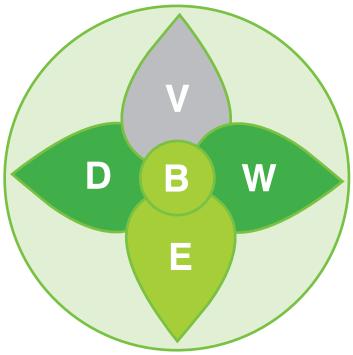
Terrascultuur is een mogelijkheid. Denk hierbij aan de sawa cultuur. Creëer op al of niet kunstmatig aangelegde hellinkjes terrassen die worden omrand door lage walletjes of stevige vegetatie. Terrascultuur zorgt voor het vasthouden van hemelwater maar voorkomt bodemerosie.

Reliëf in de tuin zorgt voor een natuurlijke vorm van irrigatie.

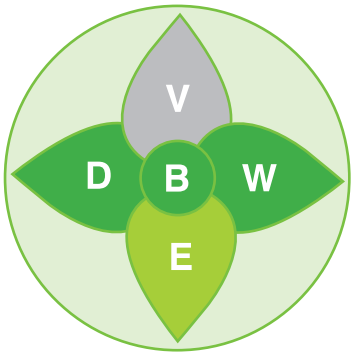
Figuur 4.7.1. Water stroomt vanzelf van hoog naar laag. (Triple E)

Ideale badderbakken voor vogels. Hemelwater wordt opgevangen en gebruikt voor beleving. Met slimme systemen waarbij gebruik wordt gemaakt van hoogteverschillen kan hemelwater zonder pomp door de tuin stromen.

Figuur 4.7.2. Afkoppelen van hemelwater en opvang in de vijver. (Haags Milieucentrum)

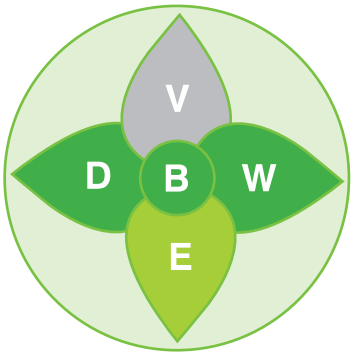


Figuur 4.7.3. Door toepassing van reliëf stroomt hemelwater naar de vijver of wadi. (Triple E) Amfibieën hebben water nodig voor hun jongen en land als ze volwassen zijn.



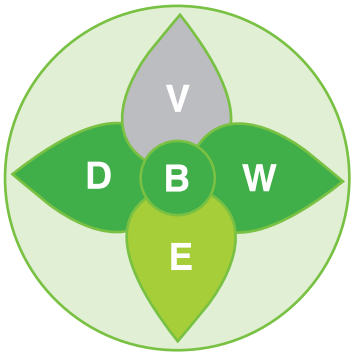
Figuur 4.7.4 Belang van toepassing van reliëf (VHG)

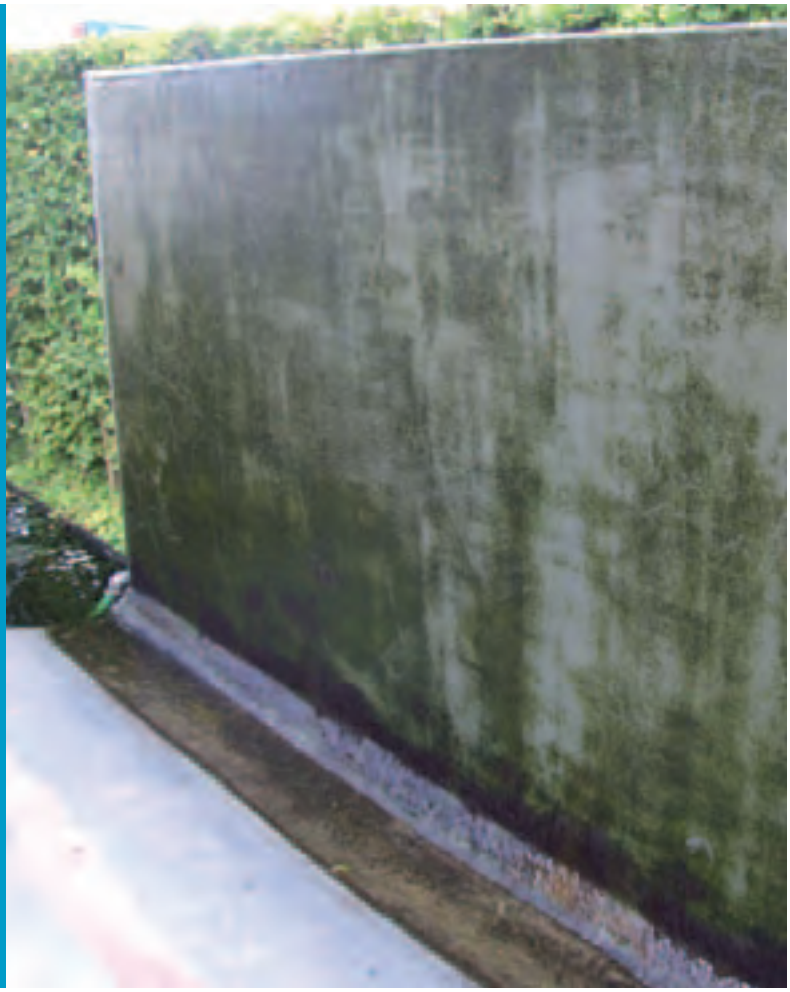
Variatie in hoog en laag, nat en droog, schraal en voedselrijk, zon en schaduw scheppen de voorwaarden voor veel verschillende soorten planten en dieren.



Figuur 4.7.5. Droogteresistente prairiebeplanting met puin. (Nico Wissing)

Perioden met droogte kunnen worden ondervangen door toepassing van plantensoorten die met weinig water toe kunnen.





Figuur 4.7.6. Verkoelende watermuur. (Triple E)

Het water loopt langs de muur en werkt verkoelend. Samen met het regenwater wordt het naar de vijver afgevoerd.

Voor de watermuur is wel een pomp nodig

Figuur 4.7.7. Een watermuur geeft rust en verkoelt de tuin. (Triple E)

Figuur 4.7.8. Opvang van water in zakken. (Haags Milieucentrum)

4.8. GROND- EN GRAAFWERKZAAMHEDEN

1. Zorg dat de bodem qua structuur en textuur een groot vochthoudend vermogen combineert met voldoende toevoer van zuurstof;
2. Beperk grond- en graafwerkzaamheden want dit verstoort bodemleven;
3. Let op voldoende bodemleven;
4. Voorkom een 'valse' grondwaterspiegel bij aanbrengen van grond;
5. Gebruik beplanting als bodemverbeteraar.

De opgave is om een gezonde en levende bodem te creëren als fundament van de levende tuin. Het bodemleven en de structuur van de bodem worden ernstig verstoord door grond- en graafwerkzaamheden. Beperk de werkzaamheden tot minder grote oppervlakten tegelijkertijd. Dan kan het bodemleven herstellen vanuit de onbewerkte stukken.

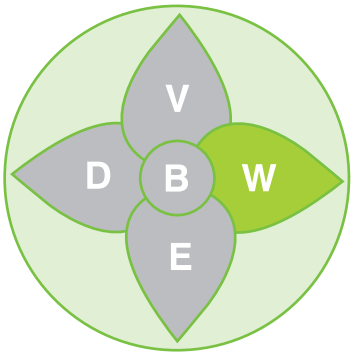
In de bebouwde omgeving is vaak geen sprake van natuurlijke bodems. Zware machinerie leidt tot zeer compacte bodems. Opgebrachte teelbare aarde is vaak van onvoldoende kwaliteit. Indien een fijne laag grond op een grovere textuur wordt opgebracht, kan een 'valse' grondwaterspiegel ontstaan. De infiltratie van hemelwater stagneert.

In de levende tuin voert het bodemleven samen met de plantenwortels het noodzakelijke grondwerk uit. Bodemleven bestaat uit bacteriën, schimmels, insecten en regenwormen. Al deze organismen dragen bij aan een goede bodemstructuur, afbraak van dood materiaal en aanmaak van voedingsstoffen.

Bodemleven zorgt dat de voedingsstoffen binnen het bereik van de planten komen. Een goede biodiversiteit ondergronds wordt weerspiegeld door een geslaagde biodiversiteit bovengronds.

In een levende tuin bevindt zich minstens een heel schaap (30 kilogram) aan leven: vogels, insecten en bodemleven.

Figuur 4.8.1. Begroeiing van kale grond houdt erosie tegen. (Nico Wissing)
Bodembedekkers zijn onderhoudsarm en houden onkruid tegen.



Bodembedekkers (Bron: http://www.bodembedekkers.nl/)

Onder bodembedekkers wordt die beplanting verstaan, die de bodem bedekt. Bodembedekkende vaste planten zijn de perfecte oplossing voor een onderhoudsarme tuin of talud. Toepassing van bodembedekkers verhindert de groei van onkruiden en voorkomt erosie van de bodem. De bedekte bodem blijft vochtig en droogt niet uit. Tevens blijft een gezond bodemleven intact.

Bodembedekkers zijn vaste planten die meestal laag blijven, breed uitgroeien en bij voorkeur zoden vormen. Vaak ook worden ze gebruikt ter vervanging van een gazon op schaduwrijke of moeilijk bereikbare plekken. Boomspiegels kunnen ermee worden verfraaid. Sommige bodembedekkers kunnen worden gemaaid zodat snel een dicht tapijt ontstaat met als gevolg een betere onkruidonderdrukking en een langere levensduur. Niet alle soorten verdragen maaien echter goed.

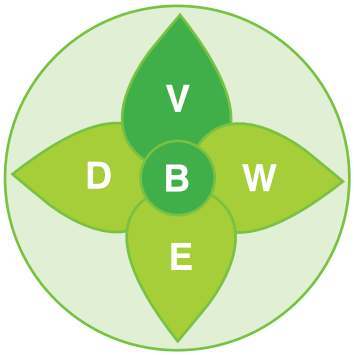
Bodembedekkers zijn er in allerlei soorten en maten. Een overzicht van veel toegepaste bodembedekkers is weergegeven in onderstaande tabel.

Naam	Wetenschappelijke naam	Naam	Wetenschappelijke naam
Alpenviool	Cyclamen	Ooievaarsbek	Geranium
Andoorn	Stachys	Pijpestrootje	Molinia
Bevertjes, Trilgras	Briza	Purperklokje	Heuchera
Bont Zevenblad	Aegopodium	Rolklaver	Lotus
Brunel/Bijenkorfje	Prunella	Salomonszegel	Polygonatum
Dovenetel	Lamium	Scheefbloem	Iberis
Duizendknoop	Persicaria	Schildblad	Darmeria
Elfenbloem	Epimedium	Schildersverdriet	Saxifraga
Hondsdraf	Glechoma	Schildzaad	Alyssum
Hoornbloem	Cerastium	Schoenlappersplant	Bergenia

SUBTHEMA BOVENGRONDS

Naam	Wetenschappelijke naam	Naam	Wetenschappelijke naam
Japans Siergras	Hakonechloa	Schuimbloem	Tiarella
Kaukasische Vergeet-Mij-Niet	Brunnera	Sieraardbei	Duchesnea
Klimop	Hedera	Sierhaver	Helictotrichon
Kornoeltje	Cornus	Slangenbaard	Ophiopogon
Lampenpoetsergras	Pennisetum	Smeerwortel	Symphytum
Leliegras	Liriope	Smele	Deschampsia
Lelietje-Der-Dalen	Convallaria	Steenanjer	Dianthus
Lieve-Vrouwe-Bedstro	Galium	Stekelnootje	Acaena
Longkruid	Pulmonaria	Valse Salomonszegel	Smilacina
Loodkruid	Ceratostigma	Veldbies	Luzula
Loopkamille	Chamaemelum	Vetkruid	Sedum
Maagdenpalm	Vinca	Vetmuur	Sagina
Maarts Viooltje	Viola	Vossestaart	Alopecurus
Mansoor	Asarum	Vrouwenmantel	Alchemilla
Marokaanse kamille	Anacyclus	Witbol	Holcus
Maskerbloem	Mimulus	Witte beker	Nierembergia
Meisjesogen	Coreopsis	Zandhaver	Leymus
Moerasanemoon	Houttuynia	Zenegroen	Ajuga
Muizenstaartje	Arisarum		

Figuur 4.8.2. Aardbeien zijn eetbare bodembedekkers. (Triple E)



Figuur 4.8.3. Paddenstoelen in de tuin zijn een belangrijk teken voor een gezond bodemleven. (Triple E)

Paddenstoelen kunnen niet goed tegen kunstmest en luchtvervuiling. Ze zijn er in vele soorten en maten. Eekhoorntjesbrood is heerlijk voor zowel dier als mens.

Figuur 4.8.4. Rozenmoeheid (links) en een gezond wortelstelsel (rechts). (Servaplant)

Op plekken waar al langer rozen hebben gestaan, kun je meestal niet zomaar weer een nieuwe roos planten. Ze groeien er niet en bezwijken uiteindelijk aan rozenmoeheid. Het rozenaaltje is hier de belangrijkste oorzaak van. Met een mycorrhiza-dip kun je de rozen beschermen tegen deze uitputtingsziekte.

Tal van bomen en struiken, zoals Beuk, Eik, Wilg en Haagbeuk, kunnen niet leven zonder samenwerking met bodemschimmels. Deze bodemschimmels beschermen de boom tegen uitdroging, tegen opname van zware metalen en tegen ongewenste, als parasiet levende organismen. De schimmels helpen om voedingsstoffen (organische stikstof en fosforverbindingen) beschikbaar te maken voor de planten en verbeteren zo de groei.

De schimmelwortel bestaat zelf uit een fijn vertakt stelsel van schimmeldraden (mycorrhiza). De schimmel profiteert op zijn beurt weer van de door de boom vervaardigde suikers, verkregen door fotosynthese.

Figuur 4.8.5. Wortels met mycorrhiza-dip. (Servaplant)

De meerwaarde van mycorrhiza:
1. Minder uitval en betere doorgroei bij verplanten;
2. Betere beworteling van stekken en zaailingen;
3. Efficiënter gebruik van nutriënten en water;
4. Planten zijn beter bestand tegen droogtestress en ziekten.

4.9. HERGEBRUIK

1. Sluit de kringloop van stoffen en materialen ter plaatse en in de tuin zelf.

In de levende tuin werkt elk 'afval' weer als voeding voor een ander proces of product. In principe is dit de 'Cradle to Cradle' filosofie: van wieg tot wieg. De ambitie van de levende tuin reikt echter verder. Deze tuin poogt de export van afval en reststromen naar de omgeving volledig uit te bannen en streeft minimaal naar hergebruik in dezelfde tuin. Dit betekent dat de kringloop lokaal in de tuin zelf moet worden gesloten.

De composthoop is hier het leidende beeld. Deze mag in geen enkele levende tuin ontbreken. Groenafval wordt ter plekke verwerkt voor bemesting en bodemverbetering. Zorg dat de fauna meeprofiteert en dat de composthoop toegankelijk is voor dieren die zoeken naar voedsel en beschutting.

Bij de herinrichting van een bestaande tuin wordt zeer kritisch omgegaan met dat wat al geschikt is en de gewenste functies vervult. Dit geldt zowel de aanwezig begroeiing als de toegepaste materialen.

Bedenk dat veengrond wordt afgegraven voor de productie van tuinaarde en potgrond. Net zoals van ruwe olie, is ook van veengrond de beschikbare voorraad eindig. Voor de bodem is hergebruik het devies. Planten in combinatie met geschikt bodemleven kunnen ook voor bodemreiniging worden ingezet. Dit proces wordt bioremediatie of phytoremediatie genoemd.

Is de grond onder de levende tuin licht verontreinigd, dan kunnen planten in samenwerking met bacteriën en schimmels de lichte verontreiniging uit de bodem te halen, bijvoorbeeld bodems onder opritten. Dit proces wordt aangeduid met phytoremediatie. Phytoremediatie steunt op het principe dat een aantal planten en micro-organismen in staat is om bodemverontreiniging af te breken. Planten die voor bodemzuivering worden toegepast, kunnen uiteraard niet door de mens worden genuttigd.

De levende tuin produceert geen afval naar de omgeving.

Composteren (bron: http://www.milieucentraal.nl/)

Zelf composteren bespaart op transportkosten en dus op energie, en vermindert de afvalberg. De in de levende tuin geproduceerde biomassa blijft in de tuin zelf en wordt niet vervoerd naar elders. Als beloning krijgt de tuinbezitter gratis de beschikking over een goede bodemverbeteraar. Verse tuinaarde van buiten de tuin is dan niet nodig.

De composthoop kan natuurlijk ook worden geplaatst op het terrein van de hovenier.

Compostering moet op een goede manier plaatsvinden. Zo niet dan verandert een eventueel milieuvoordeel in een nadeel.

Zorg voor goede doorluchting

Keer de composthoop ongeveer elke zes weken geheel ondersteboven ('omzetten'). Dat versnelt het composteerproces. In een half-open compostvat kan dit niet en is een gevarieerde samenstelling extra belangrijk.

Zorg voor variatie

Een composthoop is gevarieerd en bestaat uit vochtig en droog materiaal, slap en stevig, grof en fijn, koolstofrijk (zaagsel, snoeihout, stro, boombladeren) en stikstofrijk (gras, mest, tuinafval).

Zorg voor voldoende vochtigheid

De composthoop mag niet te nat of te droog worden. Af en toe een beetje water is prima, maar bij te veel regen spoelen de voedingsstoffen uit, of kan een tekort aan lucht ontstaan in de composthoop. Plaats de composthoop dus niet onder een afdak, en ook niet in een open veld. Onder een boom, half beschut tegen zon en regen, is een goede plek.

Wel of niet op de composthoop?

Niet alles wat in de GFT-bak mag, mag ook op de composthoop. Dat komt omdat de omstandigheden in de composthoop anders zijn dan die in een professionele composteerinrichting: de vochtigheid en hygiënische omstandigheden zijn anders en de temperatuur is lager. De vuistregel is: hoe opener het systeem is, des te minder er in mag.

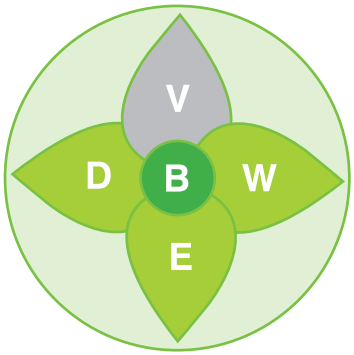
Er zijn drie compost systemen:

1. Open systeem (composthoop) voor in de tuin. Voor een composthoop is enkele vierkante meters nodig. Een vrij liggende hoop moet minimaal 1,5 meter hoog, breed en lang zijn bij de opzet. De composthoop kan los op de grond worden gelegd, of op een bak van hout, takken of wilgentenen.
2. Half gesloten systeem (compostbak of -vat) voor hoofdzakelijk tuinafval. Voor tuinen met weinig ruimte zijn houten of plastic compostvaten geschikter.
3. Gesloten compostvat voor vooral keukenafval, geschikt voor op het balkon of in de keuken.

Figuur 4.9.1. Hergebruik van bielzen in een pad of als loopbrug over een vijver. (Triple E) Gebruik onbehandeld hout.

Figuur 4.9.2. Hergebruikt gebrand hout in Nagasaki. (Nico Wissing)

Figuur 4.9.3. Hergebruik van bestaand materiaal in tuinplan. (Nico Wissing)



Figuur 4.9.4. Een oude stam om te spelen. (Triple E)

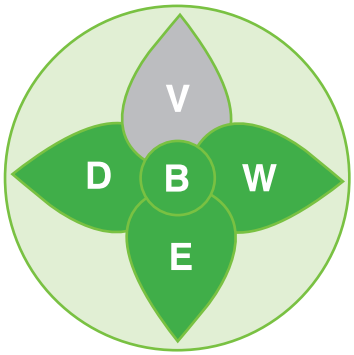
Figuur 4.9.5. …en het werkt. (Anno Kuindersma)

Figuur 4.9.6. Oude stammen tussen border en pad. (VHG)

Figuur 4.9.7. Hergebruik van metaal. (Nico Wissing)

Let op dat het echt om hergebruik gaat!

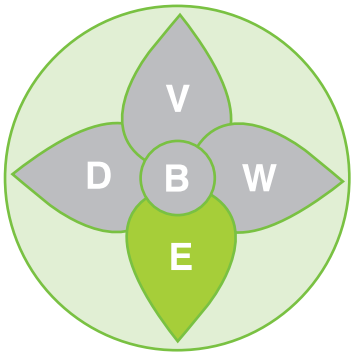
Figuur 4.9.8. Oude stenen in kunstwerken. (Peter Wouda)



Figuur 4.9.9. Oude stenen in muurtje. (Triple E)
Losse hergebruikte stenen met planten ertussen houden het regenwater goed vast.

Figuur 4.9.10. Opritten die vragen om herinrichting. (Triple E)

De eventueel licht verontreinigde bodem kan worden hergebruikt met gezond bodemleven.



Phytoremediatie

Phytoremediatie is een gangbaar proces waarbij specifieke plantensoorten worden ingezet voor de vermindering van milieuproblemen. Phytoremediatie is er op gericht om op natuurlijke wijze met planten en bodemleven de concentraties van verontreinigende stoffen in bodem, water en lucht te verlagen.

De toepassing van helofytenfilters voor de zuivering van water en de aanplant van bomen om verontreiniging uit de lucht te verwijderen zijn beide vormen van phytoremediatie. Echter, vaak wordt de term phytoremediatie in engere zin gebruikt voor de behandeling van verontreinigde bodems. De aanwezige verontreiniging wordt ter plekke door planten en bodemleven aangepakt en niet naar elders getransporteerd voor verdere verwerking.

Het zal duidelijk zijn. In de levende tuin horen geen bodems aanwezig te zijn die zijn verontreinigd met zware metalen, olieresten en andere organische verbindingen. Soms kan het toch interessant zijn om een heel lichte vorm van verontreiniging met natuur te verwijderen. Dit is bijvoorbeeld het geval bij herinrichting van een oprit naar de garage waar sprake kan zijn van lichte verontreiniging met olieresten.

Zorg bij lichte bodemverontreiniging vooral voor een rijk bodemleven.

4.10. ONDERHOUD

1. Pas duurzame materialen toe die lang meegaan en onderhoudsarm zijn;
2. Plant soorten die weinig onderhoud vergen.

De levende tuin moet worden onderhouden. Zonder onderhoud verliest de tuin aan meerwaarde en kan die niet optimaal de gewenste functies vervullen.

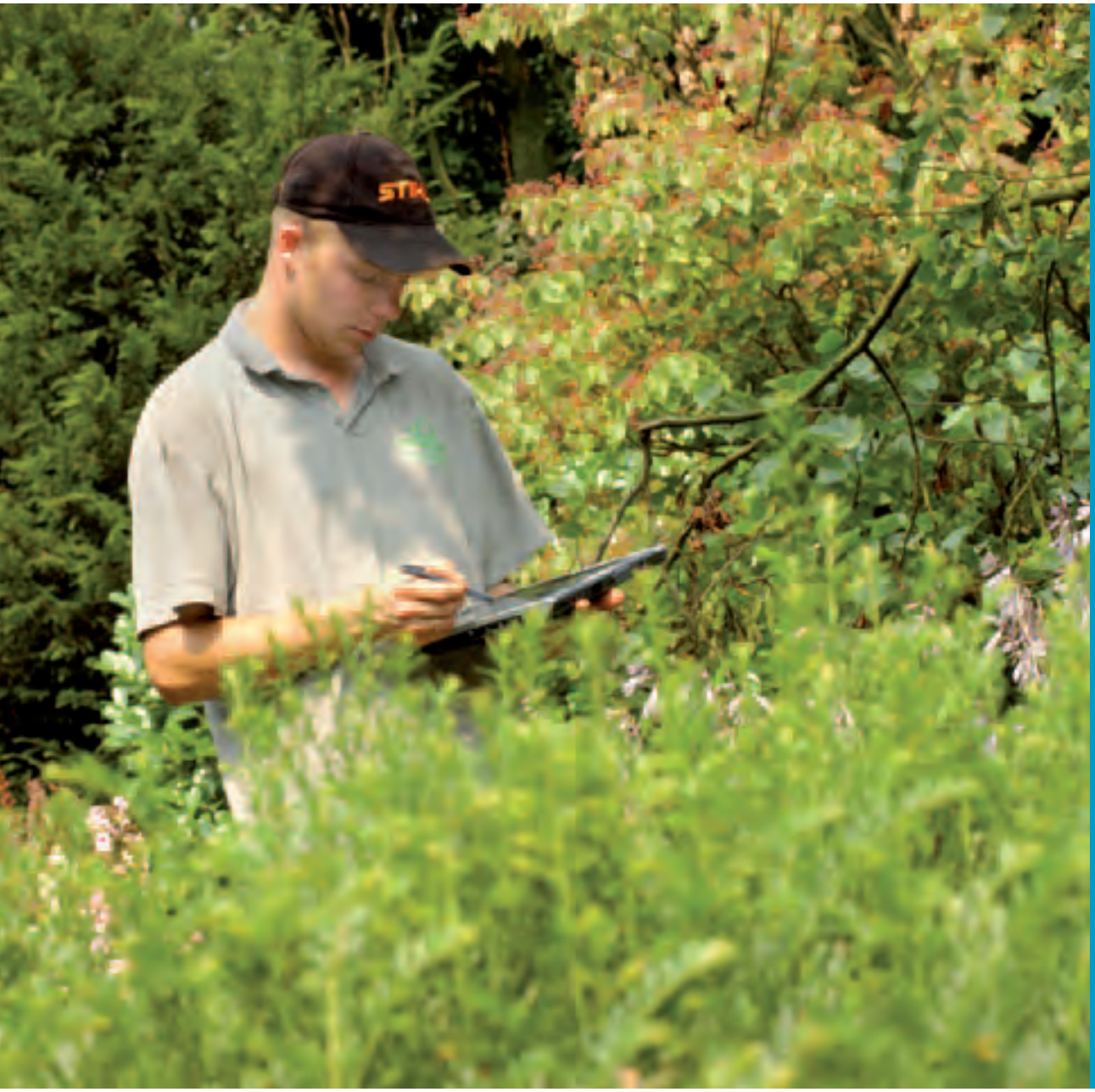
Een geringe onderhoudsbehoefte is een belangrijk selectiecriterium bij de aanschaf van materialen en de selectie van plantensoorten. In een levende tuin maken de planten zelf de kwaliteit van hun groeiplaats steeds beter. Bij aanvang is goede kwaliteit van de bodem een eerste vereiste.

De ene plantensoort behoeft minder onderhoud dan de andere. Toepassing van vaste in plaats van eenjarige planten is een goede manier om het onderhoud te verminderen. Deze keuze hoeft geenszins ten koste te gaan van de gewenste functionaliteit. Zo zijn veel voedingsgewassen meerjarig. In de meeste gevallen nemen de voordelen van planten juist toe met een toenemende leeftijd. Natuurlijk wel op voorwaarde dat door goed onderhoud de kwaliteit van deze planten wordt gewaarborgd.

De levende tuin is mooi onderhoudsarm.

Figuur 4.10.1. In het najaar enig opruimwerk. (Nico Wissing)

Wel wat opruimwerk maar niet meer zo grondig als dat vroeger gebeurde.
Alleen dat wat stoort. Weg van het netheidssyndroom!



Figuur 4.10.2. Geen plaats voor klakkeloos onderhoud. (Bert van Helvoirt)

Figuur 4.10.3. Onkruid bestaat niet. (Ruud Vermeer)

Figuur 4.10.4. De opruimer.

Slakken zijn niet zo populair. Toch eten de meeste soorten vooral plantaardig afval, zoals bladeren, dode insecten, schimmel en hout. Het zijn nuttige opruimers. En ze dienen weer als voedsel voor andere dieren in de tuin zoals vogels, muizen, egels en amfibieën.

Kinderen zijn vaak gefascineerd door slakken. Ze komen zo op een gemakkelijke manier in aanraking met de natuur.

Figuur 4.10.5. Een wespennest verwijdert in 6 uur 2500 vliegen en 650 langpoot- en steekmuggen.

Alleen in augustus en september als wespen overstappen naar zoet voedsel kunnen ze last veroorzaken.

GERAADPLEEGDE BRONNEN

Bade, T. Tonneijck, F. en Middendorp, B. van, 2007. Groen boven alles. Over dak- en gevelgroen als fundament onder de groene stad. Triple E Productions, Arnhem, september 2007.

Bade, T. Tonneijck, F. en Middendorp, B. van, 2008. De kroon op het werk. Werken aan het juiste klimaat voor mensen en bomen. Triple E Productions, Arnhem, februari 2008.

Bade, T., Leest, K. van der en Tonneijck, F. 2009. Lang leve(n) de tuin.
De levende tuin als bijdrage aan een gezonde leefomgeving en een rijke stadsnatuur. Triple E Productions, Arnhem, juni 2009

Endreny, T.A., 2005. In: Anderson, M.G. (ed.), Encyclopedia of Hydrological Sciences. John Wiley & Sons Ltd., 117: Land Use and Land Cover Effects on Runoff Processes: Urban and Suburban Development, 1775-1803.

Haags Milieucentrum. Hemelwater in de tuin. Afkoppelen als inspiratiebron voor juweeltjes van tuinen. Brochure Haags Milieucentrum.

Halder, I. van, Hallers, L. ten, en Pavlicek, T., 2008. Vlinders in de tuin. Tuinideeën en praktische tips. KNNV Uitgeverij, Utrecht, en De Vlinderstichting, Wageningen.

Hiemstra, J.A., Schoenmaker-van der Bijl, E. en Tonneijck, A.E.G., 2008. Bomen:
Een verademing voor de stad. Uitgave van Plant Publicity Holland (PPH) en Vereniging van Hoveniers en Groenvoorzieners (VHG).

Hoffman, M., 2010. Biodiversiteit in tuin en plantsoen. Brochure Plant Publicity Holland (PPH), Oktober 2010.

Hop, M.E.C.M., 2010. Dak- en gevelgroen. Brochure Plant Publicity Holland (PPH), oktober 2010.

Koster, A., 2010. Wat goed is voor de bij, is goed voor de biodiversiteit.
Tuin@Landschap 12, 30-31.

Kuypers, V.H.M., de Vries, E.A. en Peeters, R,J,G,M. Groen voor klimaat. WUR-Alterra.

Meyer, F.H. (Red.), 1982. Bäume in der Stadt. 2e Auflage.Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Duitsland.

Novem, 2003. Energetische stedenbouw. In: NEO: Nieuw EnergieOnderzoek in Praktijk, 2NEO-03.03, Novem, pag. 17-22.

Tonneijck, F. en Loo, D. van der, 2010. Hoeveel fijn stof vangt mijn boom. Groen 66 (5), 10-12

Tuin&Landschap, 2010. De eetbare tuin. Tuin&Landschap 13 (themanummer), juni 2010.

Ulrich, R.S., 1984. View through a window may influence recovery from surgery. Science 224 (4647), 420-421

Vogelbescherming Nederland, 2006. Meer vogels in de tuin. Tips voor het inrichten van een vogelvriendelijke tuin. Brochure Vogelbescherming Nederland.

Vugt, B. van, 2010. De waarde van groen. Een studie naar de vraagstelling van de waarde van groen in onze samenleving. Rapport in opdracht van Branchevereniging VHG, augustus 2010.

WEBSITES

- http://en.wikipedia.org/wiki/Phytoremediation
- www.bodembedekkers.nl/
- www.degroenestad.nl
- www.drachtplanten.nl
- www.eva-lanxmeer.nl/
- www.focus.de/wissen/wissenschaft/natur/moos_aid_68770.html
- www.milieucentraal.nl/
- www.permacultuurnederland.org/
- www.schonevijver.nl/contents/nl/d49_moerasplanten.html
- www.vlinderstichting.nl
- www.vogelbescherming.nl

COLOFON

Auteurs:

Fred Tonneijck en Kim van der Leest

Kenniscentrum Triple E
Oude Kraan 8
6811 LJ Arnhem
T: 026 - 370 1481
F: 026 - 370 1482
Email: info@tripleee.nl

Begeleidingscommissie namens Branchevereniging VHG

Jos Kepers (Trendy Tuinen Oisterwijk BV)
Anno Kuindersma (ANNO2000-Tuinen)
Richard Maaskant (VHG)
Jan Pouwelse (Pouwelse Tuinen)
Linda van Vliet (VHG)
Gonny van der Vlis (VHG)
Nico Wissing (Green)

Foto's

De foto's vormen een belangrijk en onmisbaar onderdeel van deze handleiding. Zonder de foto's is de handleiding niet bruikbaar. De meeste foto's zijn gemaakt door de auteurs in de Tuinen van Appeltern.

Wij bedanken de volgende mensen en organisaties voor de aanlevering van additioneel materiaal:

- Aat Rietveld (www.bijenhouders.nl): 4.2.20.
- Anno Kuindersma (www.anno2000tuinen.pmweb.nl): 4.3.5, 4.3.7, 4.4.7, 4.9.5.
- Bart Hoes (www.barthoes.nl): 4.2.26, 4.2.27.
- Bert van Helvoirt (www.vanhelvoirtgroenprojecten.nl): 4.6.8, 4.10.2.
- Copijn (www.copijn.nl): 4.3.25.
- Douwe Snoek (www.snoek.nu/xhtml/page.php): 4.1.15, 4.1.16, 4.5.8.
- Haags Milieucentrum (www.haagsmilieucentrum.nl): 4.4.8, 4.7.2, 4.7.8.
- Henry Kuppen (www.kuppen-bomen.nl): 4.2.12.
- Jaco Remmelink (www.nl.issworld.com): 4.2.16, 4.6.3.
- www.groentenfruitbureau.nl: 50
- Nico Wissing (www.nicowissing.com): 1.1, 4.1.4, 4.1.6, 4.1.10, 4.1.14, 4.2.10, 4.2.25, 4.3.15, 4.3.16, 4.3.20, 4.4.3, 4.4.4, 4.5.1, 4.5.4, 4.5.5, 4.5.6, 4.6.2, 4.6.4, 4.7.5, 4.8.1, 4.9.2, 4.9.3, 4.9.7, 4.10.1.
- Peter Wouda (www.stichtingtijd.nl): 4.9.8.
- Ruud Vermeer (www.meneervermeertuinen.nl): 4.3.6, 4.5.3, 4.6.7, 4.10.3.
- Servaplant (www.servaplant.nl): 4.8.4, 4.8.5.
- Tuin&Landschap (www.tuinenlandschap.nl): 2.5, 2.6, 4.2.23.
- VHG (www.vhg.org) : 3.1, 4.2.24, 4.7.4, 4.9.6

Wij bedanken Peter Karsten en Nico Wissing (http://www.greenm2.nl) voor de ontwerpschetsen op de transparanten.

vhg
branchevereniging

BIJLAGE 1

Effectiviteit (1 is minst effectief, 2 is matig effectief en 3 is meest effectief) van houtige planten en cultivars (cv's) om verschillende componenten uit de lucht te verwijderen. Voor verdere uitleg zie Hiemstra en anderen (2008).

Bomen en heesters	**Fijnstof (PM10)**	**Stikstofoxiden (NO+NO2)**	**Ozon (O3)**	**Emissie van vluchtige organische stoffen**
Loofbomen en heesters				
Acer platanoides + cv's	1	3	3(+)2	Niet meetbaar
Acer pseudoplatanus + cv's	1	3	3(+)	Niet meetbaar
Aesculus	2	3	3	Niet meetbaar
Ailanthus altissima	1	3	3	Gering
Alnus cordata	1	3	3(+)	Niet meetbaar
Alnus glutinosa + cv's	1	3	3(+)	Niet meetbaar
Alnus x spaethii	2	3	3(+)	Niet meetbaar
Amelanchier lamarckii	1	1	1	Niet meetbaar
Betula ermanii + cv's	2	3	3(+)	Gering
Berberis x frikartii + cv's	2	2	2	Matig
Betula nigra	2	3	3(+)	Gering
Betula pendula	2	3	3(+)	Gering
Betula utilis + cv's	2	3	3(+)	Gering
Carpinus betulus + cv's	2	3	3	Gering
Chaenomeles spp.	1	2	2	
Corylus colurna	2	2	2(+)	Niet meetbaar
Crataegus x persimilis + cv's	1	3	3(+)	Niet meetbaar
Euonymus (niet-groenblijvend)	1	3 (+)1	3	Niet meetbaar
Euonymus (groenblijvend)	2	3 (+)1	3	Niet meetbaar
Fagus sylvatica + cv's	2	3	3	Niet meetbaar

Bomen en heesters	Fijnstof (PM10)	Stikstofoxiden (NO+NO2)	Ozon (O3)	Emissie van vluchtige organische stoffen
Fraxinus angustifolia + cv's	1	3	3	Niet meetbaar
Fraxinus excelsior + cv's	1	3	3 (+)	Niet meetbaar
Fraxinus ornus + cv's	1	3	3	Niet meetbaar
Fraxinus pennsylvanica	2	3	3	Niet meetbaar
Gleditsia triacanthos + cv's	2	3	3	Niet meetbaar
Hedera (heester) spp.	2	1	1	Niet meetbaar
Ilex x meserveae	2	2	2 (+)	Niet meetbaar
Koelreuteria paniculata	1	2	2	Veel
Liquidambar styraciflua	2	3	3	Veel
Liriodendron tulipifera	1	3	3	Niet meetbaar
Lonicera spp. (niet-groenblijvend)	1	1	1	Niet meetbaar
Lonicera spp. (groenblijvend)	2	1		
Magnolia kobus	1	2 (+)	2	Gering
Mahonia spp.	2	2	2	Veel
Malus + cv's	2	3	3 (+)	Niet meetbaar
Parrotia persica	2	1	1	
Platanus x hispanica + cv's	2	3	3	Veel
Populus + cv's	2	3 (+)	3 (-)	Veel
Potentilla fruticosa	2	2	2	Gering
Prunus + cv's	2	3 (+)	3 (+)	Niet meetbaar
Pyrus calleryana + cv's	1	3	3	Niet meetbaar
Quercus palustris	2	3 (+)	3 (-)	Veel
Quercus robur + cv's	1	3 (+)	3 (-)	Veel
Rosa spp.	2	2	2	Gering
Salix alba + cv's	2	3 (+)	3 (-)	Veel

Bomen en heesters	Fijnstof (PM10)	Stikstofoxiden (NO+NO2)	Ozon (O3)	Emissie van vluchtige organische stoffen
Sophora japonica	2	3	3	Niet meetbaar
Sorbus spp.	2	3	3 (+)	Gering
Spiraea spp.	1	2	2	Gering
Tilia cordata + cv's	2	3	3	Gering
Tilia europaea + cv's	1	3	3 (+)	Gering
Ulmus + cv's	2	3	3 (+)	Gering
Naaldbomen				Gering
Ginkgo biloba + cv's	1	3	3	Gering
Metasequoia glyptostroboides	3	1	1	Gering
Pinus nigra	3	1	1 (+)	Gering
Pinus sylvestris + cv's	3	1	1	Gering
Taxus spp.	3	1	1	Gering
Hagen				Gering
Carpinus betulus spp.	2	3	3	Gering
Fagus spp.	2	3	3	Niet meetbaar
Ligustrum spp.	2	3	3	Niet meetbaar
Gevelgroen				Niet meetbaar
Clematis spp.	1	1	1	Niet meetbaar
Fallopia spp.	1	3	3	Niet meetbaar
Hedera spp.	3	1	1	Niet meetbaar
Lonicera spp.	1	2	2	Niet meetbaar
Parthenocissus spp.	1	2	2	Niet meetbaar
Pyracantha spp.	2	3	3	Niet meetbaar
Rosa spp.	2	2	2	Gering
Wisteria spp.	1	2	2	Niet meetbaar

BIJLAGE 2

CAPACITEITSBEREKENING

= opslagruimte voor regenwater

HOEVEEL REGENWATER KOPPELT U AF?

Afkoppelen betekent dat u regenwater van het vuilwaterriool afhaalt en op een andere wijze gaat bergen. Het oppervlak dat u afkoppelt is van het dak en/of van de bestrating. Dit oppervlak wordt vlak gemeten, voor een dak van een huis is dat dus lengte x breedte. Als de woning meer dan één regenpijp heeft, maakt u een verdeling van de hoeveelheid af te voeren water per regenpijp.

BOVENGRONDS EN ONDERGRONDS INFILTREREN

Het regenwater kan zowel bovengronds als ondergronds geïnfiltreerd worden. Voor bovengrondse infiltratie bepaalt u de capaciteit met een eenvoudige vuistregel: voor elke m² vlak gemeten oppervlak (dak, straat) heeft u een halve m² tuinoppervlak nodig met een verlaging van vijf tot zeven centimeter.

Bij ondergrondse infiltratie kijkt u - om wateroverlast en vochtproblemen te voorkomen - eerst naar de grootte van de berging die u moet maken. Dit hangt af van hoeveel water de grond per dag kan opnemen en doorlaten. Op www.haagsmilieucentrum.nl/water/afkoppelen kunt u met de instructie Wat slikt mijn bodem en de kaart van Den Haag deze infiltratiecapaciteit of doorlaatbaarheidfactor van de grond zelf bepalen. In de onderstaande tabel staat hoeveel liter berging per m² afgekoppeld oppervlak nodig is bij welke infiltratiecapaciteit van de grond.

Infiltratiecapaciteit in meter per dag (*k waarde)	Infiltratiecapaciteit in centimeter per minuut	Hoeveelheid berging in liters per m² afgekoppeld oppervlak
0.5	0.035	31
1	0.07	28
2	0.14	25
3	0.21	22
4	0.28	21
5	0.35	20
10	0.70	16
20	1.4	13

AFSTAND INFILTRATIEVOORZIENING - WONING

Om vochtproblemen bij de woning te voorkomen is het van belang om anderhalf tot twee meter afstand te houden tussen de infiltratieplaats en de gevel. Als er kelders onder het huis zijn moet u een afstand aanhouden van drie tot vier meter.

WATERKWALITEIT

Als u het afgekoppelde regenwater wilt afvoeren naar een visvijver, raden wij u aan het eerst te filteren via een moerasje of rietveldje. Hou er rekening mee dat het water in een regentoon of waterbassin regelmatig ververst moet worden om een goede waterkwaliteit te handhaven.
Het afkoppelen van koperen en zinken daken is verboden! Uitspoelend koper en zink zijn slecht voor de bodemkwaliteit. Voorkom stilstaand water in de afvoerbuis; dit water is na enige tijd zuurstofloos en als dat in een vijver terecht komt is dat niet goed voor het leven in de vijver.

Bron: Haags Milieucentrum.