

1 Natuurlijke basisprincipes en processen

Inleiding

Al het groen groeit volgens natuurlijke basisprincipes en processen. Dit geldt niet alleen voor bomen, struiken, vaste planten en bol- of knolgewassen, maar ook voor mossen, korstmossen, algen, varens en alle andere plantensoorten.

Natuurlijke basisprincipes liggen besloten in de genen van elke soort. Ze hebben daarnaast ook te maken met de leefomgeving (bijvoorbeeld de bodem waarin een plant staat) en met het klimaat. Lokale omstandigheden zijn bepalend voor de vraag welke soort zich op een plaats zal handhaven.



- ▶ Een jong essenbos. De concurrentie om licht is hier groot. Alleen de sterkste bomen zullen uiteindelijk overleven.



- ▶ Als je niets doet, wordt alles groen.

Natuurlijke basisprincipes en processen liggen vast. 'Vechten' tegen natuurlijke basisprincipes en processen is zinloos en kostbaar.

Vakkennis van, en inzicht in, deze natuurlijke basisprincipes en processen zijn essentieel bij het **kosteneffectief, duurzaam** en **resultaatgericht** ontwerpen en beheren van groen:

- in de ontwerpfase moet het ontwerp worden getoetst aan natuurlijke basisprincipes en processen;
- in de beheerfase spelen natuurlijke basisprincipes en processen structureel een rol. De verantwoordelijke voor het beheer heeft de taak het groen zodanig te begeleiden dat het afgesproken eindbeeld uit het ontwerp wordt bereikt, binnen de kaders van de natuurlijke processen. Naarmate het eindbeeld meer wringt met de natuurlijke processen, is intensiever beheer vereist om aan het beeld te voldoen.

Duurzaam groenontwerp en -beheer

Gedurende het gehele proces van groenontwerp en -beheer wordt rekening gehouden met natuurlijke basisprincipes en processen én organisatorische processen. Hierdoor kunnen aanleg en beheer van groen op een extensieve manier plaatsvinden (dus ook bij meer arbeidsintensieve ontwerpen).

Duurzaam groenontwerp en -beheer leveren zowel op de korte als op de lange termijn besparingen op: er kan worden bespaard op de directe kosten, maar er zijn uiteindelijk ook minder machines en materieel nodig, waardoor er ook minder brandstof nodig zal zijn. Daarnaast zijn er minder onderhoudskosten aan machines en is er minder afval. Een belangrijk voordeel is daarnaast dat er (veel) minder kans is op klachten van burgers, omdat er minder of niet wordt ingegrepen in het natuurlijke proces.

Met het oog op duurzaamheid zijn de uitgangspunten bij zowel groenontwerp als -beheer:

- het **vooruitlopen op de aanwezige groeiplaats/groefactoren** (door zowel ontwerp als beheer);
- het **scheppen van optimale voorwaarden** voor plant en dier (door zowel ontwerp als beheer);
- het **sturen van de natuurlijke opeenvolging van veranderingen in een gebied** (door beheer).

In dit hoofdstuk wordt aandacht besteed aan de twee factoren die bepalend zijn bij natuurlijke basisprincipes en processen: **groeiplaats** en **successie** (de natuurlijke opeenvolging van veranderingen in flora en fauna in een gebied).

Voor zowel groenontwerp als -beheer is kennis van specifieke planteigenschappen per soort noodzakelijk. Dit wordt in dit hoofdstuk niet besproken. Voor meer informatie hierover wordt verwezen naar de literatuurlijst op bladzijde 183.

Als voorbeelden worden in dit hoofdstuk vooral de in Nederland inheemse soorten genoemd (omdat van deze soorten veel bekend is), maar de beschreven natuurlijke basisprincipes en -processen zijn uiteraard ook van toepassing op alle niet-inheemse soorten.

1.1 Groeiplaats

Zonder menselijk ingrijpen in de natuur zou er in Nederland op bijna alle plaatsen bos ontstaan. De soortensamenstelling van dat bos zou plaatselijk sterk verschillen.

In Nederland kunnen van nature 33 verschillende **bosgemeenschappen** voorkomen.

Bosgemeenschap

Een verzameling van bomen, struiken, kruiden, mossen, varens en schimmels die op basis van de abiotische (niet levende) factoren bodem, licht, lucht, water en temperatuur in een bepaalde combinatie van nature kunnen voorkomen op een bepaalde groeiplaats.

1 Natuurlijke basisprincipes en processen

Zie voor meer informatie over bosgemeenschappen in Nederland bijlage 1: **Soortkeuze en groeiplaats** (bladzijde 153).

De omstandigheden op de groeiplaats bepalen welke soorten van nature kunnen voorkomen en dus ook welke soorten succesvol kunnen worden aangeplant.

Belangrijke groeiplaatsfactoren zijn:

- de **ligging** (bijvoorbeeld aan de kust of langs een rivier);
- de **bodem** en de **waterhuishouding** van de groeiplaats.



- Groeiplaats langs de Waal bij Nijmegen. Kenmerken van groeiplaatsen bij de grote rivieren: hoge dynamiek, hoge productie en grote voedselrijkdom. Vooral wilgensoorten voelen zich hier thuis. De paarse planten op de voorgrond zijn grote kattenstaarten. Langs de grote rivieren kunnen ook rivierduinen voorkomen met een lagere voedselrijkdom.



- Groeiplaats bij Kootwijk. Kenmerken van groeiplaatsen op arme, zure zandgronden: lage dynamiek, lage productie en lage voedselrijkdom. Op deze gronden komen voornamelijk grove den en ruwe berk voor. Op de open voorgrond groeien korstmossen en zijn nieuwe zaailingen van grove den zichtbaar.

1.1.1 Ligging

Klimaatfactoren

In Nederland heerst door de ligging aan zee een **gematigd zeeklimaat**: relatief milde winters, relatief milde zomers en neerslag gedurende het gehele jaar. Een belangrijke klimaatfactor in Nederland is de zeewind. Er zijn relatief weinig planten tegen deze zoute zeewind bestand. Met name langs de kust is zoute zeewind een belangrijke factor voor het wel of niet voorkomen van soorten.

Er kunnen binnen een klimaatgebied zogenaamde **microklimaten** ontstaan.

Microklimaat

Klimaatomstandigheden in een kleiner gebied binnen een klimaatgebied.

Voorbeelden:

- **Reliëf** heeft verschillende microklimaten tot gevolg. Op een noordhelling komt minder zon en meer wind dan op een zuidhelling. Het verschil in microklimaat resulteert in een sterk verschil in begroeiing.
- Binnen een bos van enige omvang ontstaat een **bosklimaat**: er is weinig invloed van de wind, er zijn weinig grote temperatuurverschillen, er is relatief weinig verdamping, water wordt geleidelijk afgevoerd en er is nauwelijks bodemerrosie.
- Binnen de **bebouwde omgeving** is ook sprake van een microklimaat: de temperaturen worden genivelleerd en planten en dieren hebben zich daaraan aangepast. Dit wordt ook wel een **stadsklimaat** genoemd.
- Ook op nog kleinere schaal kunnen verschillen in klimaat optreden, bijvoorbeeld doordat de grond net iets droger of natter is (bijvoorbeeld als gevolg van de samenstelling), of doordat er net iets meer of minder schaduw is. Deze verschillen kunnen er tot op de vierkante meter zijn. Zo heeft de wortelkluif van een omgevallen boom een eigen microklimaat. Ook een begroeiing met kruidachtigen in de schaduw van een bos kan een eigen microklimaat hebben.

Het microklimaat heeft invloed op de soorten planten en dieren die zich op die plaats kunnen vestigen.



- Een helling (reliëf) op voedselarme bodem waarop de zon staat. Hier ontstaat een droog en warm microklimaat met een langdurige begroeiing van pionierssoorten als teunisbloem en koningskaars. Ook staat er brem.



- Een begroeiing met sierheesters, onder andere rozen, in de stad. Hier ontstaat een microklimaat met veel beschutting, waardoor er minder grote temperatuurschommelingen zijn.

Fysisch Geografische Regio

Nederland kan op basis van klimaat, landschap en ontstaanswijze worden ingedeeld in zogenaamde **Fysisch Geografische Regio's (FGR)**.

Fysisch Geografische Regio

Een gebied dat klimatologisch, landschappelijk en qua ontstaanswijze een eenheid vormt.

1 Natuurlijke basisprincipes en processen

In bijlage 1 **Soortkeuze en groeiplaats** is een kaart met de Fysisch Geografische Regio's in Nederland opgenomen (bladzijde 153).

Binnen de F.G.R.'s kunnen onder invloed van de verschillende bodemomstandigheden uiteenlopende bosgemeenschappen ontstaan. De Fysisch Geografische Regio is bepalend voor de planten die op een bepaalde plaats kunnen voorkomen. Uit onderstaande voorbeelden blijkt, dat een bosgemeenschap in meerdere regio's kan voorkomen en dat de bijbehorende soortensamenstelling per regio kan verschillen.

Voorbeelden:

- F.G.R. = duinen: in de jonge, kalkrijke duinen zal op veel plaatsen in de luwte op lange termijn een bosgemeenschap Duin-Eikenbos ontstaan. In deze bosgemeenschap komen de boom- en struiksoorten zomereik, lijsterbes, berk en ratelpopulier voor.
- F.G.R. = rivierengebied: in het gebied langs een rivier zal in regelmatig overstroomde uiterwaarden een bosgemeenschap Schietwilgenbos ontstaan. Op een rivierduin langs een rivier, dat niet overstroomd zal raken, kan ook een Duin-Eikenbos ontstaan. In deze bosgemeenschap in het rivierengebied kan ook vogelkers voorkomen.
- F.G.R.= heuvelland: in Zuid-Limburg komt het duin-eikenbos niet voor, maar komt een bosgemeenschap Gierstgras-Beukenbos met onder andere beuk voor, die in de rest van Nederland van nature niet voorkomt.



- ▶ Begroeiing met ruwe berk, struikhei en groveden op arme, zure bodem. De begroeiing heeft kenmerken van een Droog Berken-Zomereikenbos. Uiteindelijk zullen zich in deze bosgemeenschap ook zomereiken vestigen.



- ▶ Begroeiing met zwarte els en gele lis op rijkere veenbodem. De begroeiing heeft kenmerken van een Gewoon Elzenbroekbos.

De soortensamenstelling die van nature in een bepaalde Fysisch Geografische Regio voorkomt, wordt de **potentieel natuurlijke vegetatie (PNV)** genoemd.

1.1.2 Bodem

In elke Fysisch Geografische Regio komen verschillende soorten bodems voor. Elke plant heeft voorkeur voor bepaalde groeiplaatsomstandigheden, die vooral samenhangen met de bodemeigenschappen.

Er worden globaal vier soorten bodems onderscheiden:

- zandbodems;
- kleibodems;
- veenbodems;
- löss/leembodems.

Elke bodemsoort heeft zijn eigen specifieke eigenschappen die van invloed zijn op de soortenkeuze. Daarbij zijn veel tussenvormen van bodemsoorten (samenstellingen) mogelijk.

Bij elke bodemsoort zijn drie factoren van belang:

- 1 de voedselrijkdom;
- 2 het vochtgehalte;
- 3 de zuurgraad (ph).

Deze drie factoren variëren per bodemsoort. Zo zijn zandgronden vaak onderhevig aan verdroging en verzuring. Veengronden hebben te maken met inklinking, waardoor bijvoorbeeld beplantingen in parken kunnen wegzakken. Hoogveengronden zijn voedselarm, laagveen is juist voedselrijk. Kleigronden kunnen in de zomer sterk uitdrogen en in de winter juist erg vochtig zijn.

Als een bodem geschikt is voor een bepaalde soort, kan de soort zich daar blijvend handhaven en verjongen. Als de bodem niet geschikt is, zal de soort slechter groeien, minder vitaal zijn en minder concurrentiekracht bezitten. In deze omstandigheden zijn soorten vatbaarder voor aantastingen door schimmels en insecten en worden ze gemakkelijk weggeconcentreerd door soorten die zich onder de heersende omstandigheden beter thuis voelen.

Door de grote variatie in bodems zijn in Nederland veel typen begroeiingen mogelijk.

Verstoorde bodems

Op veel plaatsen in Nederland is sprake van **verstoorde bodems** door bijvoorbeeld ophogen, bewerken, afgraven, ontwateren, bemesten en verzilten. Daardoor ontstaan nieuwe uitgangssituaties, die sterk kunnen afwijken van de oorspronkelijk aanwezige bodemtypen. De bodemkaart is hier niet van toepassing. Deze verstoorde bodems zijn vooral te vinden in stedelijke gebieden, maar ook daarbuiten.

Bodemonderzoek en de eventueel aanwezige begroeiing geven informatie over de bodemeigenschappen. Op basis van deze gegevens kan er voor de aanleg van een beplanting een plantsortiment worden samengesteld en kunnen er eventuele bodemverbeterende maatregelen worden getroffen.

1 Natuurlijke basisprincipes en processen

Voedselrijkdom

De voedselrijkdom van een bodem kan worden bepaald aan de hand van de plantaardige productie van het terrein. Deze productie, ook wel de netto primaire productie genoemd, wordt uitgedrukt in tonnen droge stof per hectare per jaar. De droge stof is het materiaal dat overblijft wanneer al het water uit bladeren, grassen en kruiden is verdwenen.

De volgende gradaties in voedselrijkdom worden onderscheiden:

Voedselarm:

Deze gronden zijn van nature arm aan voedingsstoffen. Ze hebben een productie van circa vier ton droge stof per hectare per jaar.

Matig voedselrijk:

Deze gronden zijn van nature voedselrijker. Ze hebben een productie van ca. vier tot acht ton droge stof per hectare per jaar.

Voedselrijk:

In deze gronden komen veel voedingsstoffen vrij door snelle omzetting van organische stof. De productie op dit type gronden kan oplopen tot meer dan twaalf ton droge stof per hectare per jaar.

Zeer voedselrijk:

Deze gronden zijn verrijkt (geweest) door bijvoorbeeld bemesting. Gronden kunnen ook zeer voedselrijk zijn geworden door beheer uit het verleden, bijvoorbeeld een jarenlang maaibeheer waarbij het gras blijft liggen en ter plaatse verteert.



► Een voorbeeld van begroeiing op een zeer voedselarme bodem: rendiermos en grove den.



► Een voorbeeld van begroeiing op een voedselrijke en natte bodem: wilg, op de voorgrond grote brandnetel.

Vochttoestand

Afhankelijk van de grondwaterstand worden vier vochttoestanden onderscheiden:

Nat:

Natte gronden staan in de winter langdurig onder water en blijven in de zomer vochtig of drassig. Het grondwater bevindt zich dan op of vlak onder het maaiveld, waardoor er weinig zuurstof in de bodem aanwezig is.

Vochtig:

Vochtige gronden zijn nooit gedurende langere periodes met water verzadigd, maar in de zomer staat het grondwater wel zo hoog dat het voor de plantenwortels bereikbaar is ($\pm 0,3$ tot $0,8$ m onder maaiveld).

Vochthoudend:

Vochthoudende gronden met een lage grondwaterstand zijn wel in staat in de droge, zomerperiode voldoende vocht vast te houden in de wortelzone. Voorbeelden: vooral klei- en leemgronden en in mindere mate zandgronden met veel humus.

Droog:

Droge gronden houden in de zomer onvoldoende vocht vast in de wortelzone, en hebben bovendien een lage grondwaterstand. Voorbeeld: zandgronden met een diepe grondwaterstand.

Zuurgraad

Globaal zijn er in de zuurgraad drie gradaties te onderscheiden:

Zuur:

Zure gronden zijn natte tot vochtige gronden met een pH (van het bodemvocht) lager dan 5 of vochthoudende tot droge gronden zonder kalk. Voorbeelden: natte veengronden, voedselarme zandgronden.

Zwak zuur:

Zwak zure gronden zijn natte tot vochtige gronden met een pH tussen 5 en 7, of vochthoudende tot droge gronden met een gering kalkgehalte (minder dan 0,5%). Veel gronden in Nederland vallen in deze klasse.

Basisch:

Basische gronden zijn natte tot vochtige gronden met een pH hoger dan 7, of vochthoudende tot droge gronden met een hoog kalkgehalte (meer dan 0,5%). Voorbeeld: de kalkrijke zavelgronden in het rivierengebied.

Zie voor meer informatie over de bodemeisen van de individuele plantsoorten **Literatuur** op bladzijde 184.

1 Natuurlijke basisprincipes en processen

1.2 Successie

Successie

Een reeks van opeenvolgende veranderingen in begroeiingsopbouw en flora- en fauna-soorten in een bepaald gebied, in een bepaalde tijd en onder specifieke omstandigheden.

Successie is het gevolg van een verandering van één of meer milieufactoren, waarbij verschillende begroeiingstypes elkaar opvolgen.

Milieufactoren kunnen zijn:

- abiotische gebeurtenissen zoals stormen, overstromingen, ijzel en branden;
- activiteiten van dieren, zoals wroetende wilde zwijnen, begrazing door grote grazers en bevers die water opstuwen door dammen te bouwen;
- menselijk ingrijpen, bijvoorbeeld het uitvoeren van onderhoudsmaatregelen en benutting.

De verandering in het milieu wordt tijdens de successie voor een belangrijk deel bepaald door de aanwezige soorten, die het milieu geschikt maken voor andere soorten, terwijl het milieu voor de eigen overlevingskans juist minder geschikt wordt. Tijdens de successie vestigen zich daarom steeds nieuwe soorten en verdwijnen bestaande soorten. Dit proces voltrekt zich stap voor stap en leidt op den duur tot een andere samenstelling van flora en fauna. De ruimtelijke verdeling wordt hierbij steeds ingewikkelder en de onderlinge samenhang wordt steeds belangrijker.

Dynamiek

De mate van rust of onrust in een bepaalde situatie. Hoge dynamiek betekent: veel veranderingen in een bepaalde periode. Lage dynamiek betekent: weinig veranderingen in dezelfde periode.

Het natuurlijke systeem reageert op elke verandering. Dit wordt **zelfregulatie van een ecosysteem** genoemd. Brand, storm en overstromingen kunnen dynamiek veroorzaken in groei en soortenrijkdom. De successie begint dan weer van voren af aan. Elke levensgemeenschap streeft vervolgens naar evenwicht en vermindering van de dynamiek.

Een andere vorm van dynamiek is **populatiedynamiek**. Bijvoorbeeld: een insectensoort neemt sterk in aantal toe, insectenetende vogels profiteren hiervan en hun aantal zal groeien omdat er meer jongen groot worden. Hierdoor neemt het voedselaanbod weer af, worden minder jongen groot en daalt het aantal vogels weer. Er is dan sprake van een dynamisch evenwicht.

Concurrentie

De strijd tussen twee (of meer) planten- of diersoorten of individuen om een geschikte plaats of gebied. Het vermogen om tegen andere soorten te strijden om vocht, voedsel en vooral licht wordt de concurrentiekracht genoemd.

De verschillende plantensoorten stellen hun eigen eisen ten aanzien van voedsel, licht, water en voedingsstoffen. Wanneer een of meer van die factoren beperkt voorhanden zijn, ontstaat concurrentie tussen de soorten. De soorten die het best zijn aangepast aan de heersende omstandigheden, hebben de grootste concurrentiekracht en winnen het van andere soorten. Wanneer zich een nieuwe situatie voordoet, zoals bijvoorbeeld het omwaaien van een stuk bos of een overstroming, ontstaan nieuwe mogelijkheden voor andere plantensoorten met andere groeiplateisen. Na verloop van tijd ontstaat een stabielere situatie, waarbij in onderlinge concurrentie wordt bepaald welke soorten zich kunnen handhaven.

1.2.1 Van kale bodem naar climaxbegroeiing

De hierna beschreven ontwikkeling en het bijbehorende schema vormen een **theoretisch model**, dat als handvat kan worden gebruikt in de communicatie over gebiedsontwikkeling. In werkelijkheid is er sprake van een groot aantal variaties, samenhangend met kleinere of grotere verschillen in groeiplaats. Vooral in voedselrijke en voldoende vochtige situaties lijkt het of er stadia worden overgeslagen, doordat vegetatie zich daar heel snel ontwikkelt. De verschillende begroeiingstypen kunnen heel goed ook naast elkaar voorkomen. Bij elkaar vormen ze een mozaïek van soorten en ontwikkelingsstadia.

In de ontwikkeling van de flora en fauna in een gebied kunnen de volgende fasen worden onderscheiden:

Kale bodem-fase

Op kale bodems heerst een hoge dynamiek. Wind, water en zon kunnen ongehinderd op de bodem inwerken. De bodem wordt niet beschermd tegen regen en het water kan vrij afstromen of wegzakken. Doordat er weinig of geen water wordt vastgehouden, zijn er grote verschillen in bodemvochtigheid tussen droge en natte periodes. De zon werkt direct op de bodem in, waardoor in korte tijd grote temperatuurverschillen kunnen ontstaan. Ook de wind heeft min of meer vrij spel. In deze fase komen planten- en diersoorten voor die tegen de extreme omstandigheden bestand zijn. Boven de boomgrens of dichtbij de zee (strand, schorren en slikken), blijken maar heel weinig soorten bestand te zijn tegen de extreme omstandigheden. In deze gevallen is er nauwelijks sprake van successie, en is de kale bodem met pionierssoorten ook meteen de climaxfase. De aanwezigheid van kale bodem is in Nederland verder overal van zeer korte duur, omdat ons land in een gematigde klimaatzone ligt.

1 Natuurlijke basisprincipes en processen



- Herstel van een rechtgetrokken beek in de Achterhoek. Het project is net uitgevoerd, het terrein ligt nog volledig braak (kale bodem).



- Een vergelijkbare situatie aan de Oude IJssel, één groeiseizoen later. Diverse pionierssoorten hebben zich inmiddels op de bodem gevestigd.

Pioniersfase

In de pioniersfase ontstaan pioniersbegroeiingen: weinig soorten, die in grote aantallen voorkomen. Op de kale bodem in voedselarme omstandigheden (stuifzand, duinen, voedselarme oevers) bestaat de pioniersbegroeiing vooral uit algen, mossen en soms korstmossen, die vocht en voeding grotendeels uit de lucht halen. Intussen leggen zij wel de grond vast en zetten ze de opbouw van organische stof in gang. Hiermee maken ze het milieu minder dynamisch.

De wind krijgt minder vat op de grond en de organische stof bindt vocht en voedingsstoffen, waardoor het milieu geschikter wordt voor andere soorten. In voldoende voedselrijke grond gebeurt het vastleggen van de bodem door algen en mossen, maar hier vestigen zich ook direct kruidensoorten, boomsoorten en struiksoorten die aan de extreme omstandigheden (hoge dynamiek) zijn aangepast. Deze soorten bepalen daarmee de structuur van de vegetatie. De soorten die de kale grond vastleggen worden **pionierssoorten** genoemd.

Pionierssoorten bestaan uit één- en tweejarige soorten (bijvoorbeeld klaproos en teunisbloem), maar ook uit houtige soorten (bijvoorbeeld berk, els en wilg). Pionierssoorten kunnen zich massaal vestigen.

Kenmerken van pionierssoorten:

- ze hebben lichte zaden (windverspreiding) of veel zaad, of lang houdbaar (oliehoudend) zaad;
- ze hebben een grote lichtbehoefte ten behoeve van kieming van de zaden en groei;
- ze hebben een hoge groeisnelheid.

De pionierssoorten maken het milieu na verloop van tijd voor zichzelf ongeschikt. Beworteling zorgt in eerste instantie voor het vasthouden van de grond. Door ophoping van dood plantaardig materiaal (blad, bloemen, wortels) houdt de grond meer vocht vast en is een deel van de beschikbare voeding vastgelegd in organisch materiaal. Deze voeding is pas na vertering weer beschikbaar voor een volgende generatie planten. Onder invloed van bodemorganismen ontwikkelt

de grond structuur. Boven de grond wordt de invloed van wind en zon op de bodem getemperd. Door een geleidelijke afname van de dynamiek ontstaat er langzaam een geschikt milieu voor vestiging van andere soorten. Deze soorten verdringen de pionierssoorten, omdat die hun concurrentievoordeel verliezen.

In zeer dynamische milieus (kust, zoute wind, sterke stroming, golfslag, intensief betreden of roeren van de grond) blijft de successie vaak steken in pioniers- of overgangsbegroeiingen.



► Klaproos, een pionierssoort bij de kruiden.



► Schietwilg, een pionierssoort bij de bomen, op een extreme groeiplaats langs de Waal bij Nijmegen.

Overgangsfase

In deze fase is een ontwikkeling van hoge naar lagere dynamiek te zien. Tussen de pioniersbomen, -struiken en -kruiden vindt ook weer concurrentie plaats, waarbij de soorten die zich het best aanpassen winnen. Wanneer er voldoende licht op de bodem komt, zullen soorten bomen, struiken en kruiden kiemen die aan een stabielere omgeving (waarin de dynamiek is afgenomen) zijn aangepast. Zo ontstaat een **overgangsbegroeiing**. Door steeds meer beschutting en nivellering van extremen (onder andere temperatuur, vocht, voeding) vestigen zich steeds weer nieuwe soorten, terwijl andere soorten juist verdwijnen. In veel gevallen is in de eerste jaren van de overgangsfase sprake van opvolging van eenjarige kruiden naar tweejarige en overjarige planten en een toenemend aantal struiken en bomen. Na verloop van tijd wordt de vegetatiestructuur vooral bepaald door de houtige gewassen.

Deze overgangperiode kan lang duren bij houtige begroeiingen (meer dan 100 jaar). Wanneer zich in de pioniersfase al volop bomen en/of struiken vestigen, wordt het stadium met opvolgende kruidachtige begroeiingen grotendeels overgeslagen en wordt de structuur binnen enkele jaren volledig bepaald door houtige soorten. Deze ontwikkeling is vaak te zien bij natuurvriendelijke oevers langs voedselrijk water als na de aanleg niet wordt ingegrepen in de natuurlijke ontwikkeling. Overgangsoorten kunnen kenmerken van zowel pioniers- als climaxsoorten hebben.

1 Natuurlijke basisprincipes en processen

Climaxfase

Na verloop van tijd daalt de dynamiek niet verder en wordt er een zekere stabiliteit in de begroeiing bereikt: de climaxfase. Er ontstaat een situatie waarin voorwaarden zijn ontstaan voor de ontwikkeling (kieming) van **climaxsoorten**. Dit zijn vooral schaduwgevende soorten met de grootste concurrentiekracht en soorten die veel schaduw kunnen verdragen. Ook hier komen nieuwe soorten en verdwijnen de soorten die liever wat meer dynamiek hebben. Overigens geldt dat in de climaxfase, wanneer op iets grotere schaal wordt gekeken, ook soorten uit de pioniers- en overgangsfase voorkomen. Op plaatsen waar de climaxsoorten, door welke oorzaak dan ook, afsterven, ontstaan open plekken waar pioniers- en overgangsoorten zich opnieuw kunnen vestigen. De omvang van de plek (licht, wind) en de aanwezigheid van minerale grond (brand, ontwortelde bomen) bepaalt in welke mate de fase van begroeiing verandert en de successie vanaf dat punt weer verder gaat.

Kenmerken van climaxsoorten:

- weinig lichtbehoefte en weinig lichtdoorlatendheid (schaduwsoorten);
 - stellen meer eisen aan de groeiplaats;
 - een langzame groei in de jeugd met een lange omloop: deze soorten worden dus oud.
- Bijvoorbeeld: eik, linde en beuk.



- Climaxbos met beuk waarbij een oude beuk is omgevallen.



- Hier is nog geen eindstadium bereikt, maar dit bos zal zich uiteindelijk naar een climaxbos met zomereiken ontwikkelen. De ondergroei bestaat onder andere uit bosanemoon en klaverzuring. In de verre toekomst zou dit uiteindelijk een beukenbos kunnen worden.

Successie

	Pioniersfase	Overgangfase	Climaxfase
Structuurvariatie: Afwisseling van de verschillende begroeiingstypen; afwisseling in de hoogte van de begroeiingen, de dichtheid in het horizontale vlak, de soorten, de verschillende microklimaten, enzovoort,	Gering: de begroeiing is net gestart	Meer variatie	Maximale variatie
Begroeiingstype en soortvariatie	Pioniersbegroeiing: weinig soorten, maar in grote hoeveelheden	Pionierssoorten en overgangsoorten: begroeiingen die meer eisen stellen aan bijvoorbeeld een microklimaat	Pionierssoorten, overgangsoorten en climaxsoorten
Relaties tussen soorten	Eenvoudig, bijv. een hommelt die stuifmeel haalt uit een bloeiende plant, bijvoorbeeld klaproos	Toenemend complex, groeiend	Van eenvoudig tot maximaal complex
Dynamiek	Hoog: snelle veranderingen in een korte periode	Afnemend	Laag
Plantensoorten	Vooral eenjarige soorten, bijv. klaproos, en houtige soorten zoals berk, zwarte els en wilg	Pionierssoorten en overgangsoorten	Van eenjarige soorten tot en met climaxsoorten zoals beuk
Diersoorten	Pionierssoorten, bijv. Kievit, mierenleeuw, konijn, rugstreeppad	Pionierssoorten en overgangsoorten	Pionierssoorten, overgangsoorten en climaxsoorten



1 Natuurlijke basisprincipes en processen

Hoge biodiversiteit = pionierssoorten + overgangsoorten + climaxsoorten

Bij begroeiingen waarbij bomen dominant zijn:

Gelaagdheid*: De verschillende begroeiingslagen in een begroeiing waarbij bomen dominant zijn (zie ook paragraaf 1.2.3)	Van jonge fase tot dichte fase	Van dichte fase tot en met stakenfase	Van boomfase tot en met aftakelings- of verjongingsfase

* Zie bladzijde 30.

1 Natuurlijke basisprincipes en processen

*Gelaagdheid en biodiversiteit

Voor een zo hoog mogelijke biodiversiteit is gelaagdheid in de begroeiing belangrijk. Gelaagdheid bepaalt of soorten wel of niet kunnen voorkomen op een bepaalde plaats. Onder een beukenbos groeien weinig kruiden en struiken, omdat een beuk erg veel schaduw geeft. Er groeien wel specifieke mossen. Er is hier sprake van gelaagdheid, maar deze is minimaal. Onder een pioniersbos van bijvoorbeeld berken op arme, zure grond zullen zich al snel jonge eiken en grove den uitzaaien. Ook lijsterbes en vuilboom kunnen zich hier uitzaaien. Door voldoende lichtinval groeien er ook grassoorten. Hetzelfde doet zich voor in een climaxbos, alleen in dit laatste geval komt dit meestal plaatselijk voor door het omvallen van een enkele boom, waardoor weer andere soorten de kans krijgen zich te ontwikkelen.

Het belang van deze gelaagdheid is dat elke laag zijn eigen specifieke soorten heeft (zowel planten als dieren). Hoe meer gelaagdheid, des te meer soorten er voorkomen in hetzelfde begroeiingstype.

1.2.2 Successie en groenontwerp en -beheer

Het Nederlandse landschap kan worden beschouwd als een cultuurlandschap waar door middel van onderhoudsmaatregelen een successiestadium in stand wordt gehouden. Als we niets doen, zal op de meeste plaatsen uiteindelijk bos ontstaan.

Voorbeelden:



► Als heide niet wordt onderhouden, wordt het uiteindelijk bos.



► Als kruidengras niet wordt onderhouden, wordt het uiteindelijk bos. Op de foto is wilgenopslag te zien.

Kennis van de successie is onmisbaar bij het ontwerp en het beheer van beplantingen. In een beplanting vinden van nature doorlopend opeenvolgende veranderingen plaats. Groenontwerp en -beheer zullen rekening moeten houden met die voortdurende veranderingen.

In het groenbeheer zijn de begroeiingsstadia en de onderlinge concurrentie de belangrijkste aandachtspunten, die voor een belangrijk deel bepalen of het eindbeeld uit het ontwerp zal worden bereikt. Te lang wachten met onderhoud kan ervoor zorgen dat het voorgestelde eindbeeld niet wordt bereikt en dit kan niet zomaar worden teruggedraaid.

Groenbeheer kan worden gezien als het vasthouden van een bepaald successiestadium of het begeleiden van successie naar een afgesproken eindbeeld. Successie is niet te stoppen. Zodra onderhoudsmaatregelen zijn uitgevoerd, waarbij de ontwikkeling een stapje is teruggezet, pakt de successie de draad weer op en gaat verder op dezelfde weg. Naarmate de onderhoudsmaatregelen frequenter worden uitgevoerd, lijkt het dat de successie op een bepaald punt kan worden gefixeerd. Het achterwege laten van enkele onderhoudsbeurten maakt de steeds voortschrijdende successie direct zichtbaar.

Wordt te laat ingegrepen, dan is sprake van achterstallig onderhoud. In deze fase is het vaak de vraag of het eindbeeld nog wel kan worden bereikt.

Het is echter ook mogelijk dat niets hoeft te worden gedaan om een bepaald eindbeeld te bereiken. Wanneer het doel (eindbeeld) bijvoorbeeld een zomereikenbos is, en er worden vervolgens alleen eiken geplant die in de aanlegfase worden onderhouden, dan is er verder geen beheer noodzakelijk. Ondanks de onderlinge concurrentie zal er uiteindelijk een eikenbos overblijven.

Bij het beheer van groen is het ook belangrijk te beseffen dat, hoe ouder de beplanting is, hoe belangrijker het wordt om rekening te houden met de fase waarin een begroeiing zich bevindt. De dynamiek van de onderhoudsmaatregelen moet in alle fasen steeds zo laag mogelijk worden gehouden.

Ontwerp en beheer moeten zich dus steeds afvragen wat er gebeurt als er niets wordt gedaan met de begroeiing. Belangrijk in deze situatie zijn de mate van voedselrijkdom, de vochttoestand en de zuurgraad. Als die bekend zijn, kan een schatting worden gemaakt hoe snel de fasen van de successie zullen verlopen en onder welke concurrentieomstandigheden.

1.2.3 Ontwikkelingsfasen van houtige begroeiingen

Zowel bij kruidige als houtige begroeiingen vinden dezelfde natuurlijke processen plaats. Er is alleen een groot verschil in tijdsduur: bij kruiden voltrekt het proces zich in één seizoen, bij bomen en struiken duurt het totale proces meestal vele jaren. Omdat het proces bij houtige begroeiingen langdurig en complex kan zijn, worden in deze paragraaf alleen de ontwikkelingsfasen van deze begroeiingen beschreven.

Wanneer er niet wordt ingegrepen in begroeiingen, ontstaat er op de meeste plaatsen in Nederland uiteindelijk een bos. Dit is een langdurig proces waarbij verschillende ontwikkelingsfasen worden doorlopen. Elke ontwikkelingsfase heeft daarbij haar eigen karakteristieke kenmerken.

1 Natuurlijke basisprincipes en processen

Concurrentie bij bomen

Wanneer boomvormers zich hebben uitgezaaid of zijn geplant, komt een proces van concurrentie op gang. De **strijd om het licht** levert winnaars en verliezers op. Wanneer bomen zijn geplant, of dit nu pionierssoorten, overgangsoorten of climaxsoorten zijn, blijven de ontwikkeling en concurrentie op dezelfde wijze plaatsvinden. In een menging zal altijd de soort met de meeste concurrentiekracht winnen. Bij pionierssoorten zal het proces wel sneller verlopen dan bij climaxsoorten, omdat die een andere groeikarakteristiek hebben. In dit concurrentieproces om het licht zullen ook in het bos veranderingen plaatsvinden door veranderingen van lichtinval. Er zijn momenten dat er veel ondergroei aanwezig is, maar er kan ook weinig ondergroei zijn. Ook kunnen zich in bijvoorbeeld een bos dat in de pioniersfase is, overgangsoorten of climaxsoorten uitzaaïen die uiteindelijk de eindfase zullen gaan bepalen.



► De schaduwboomsoort beuk. Onder echte schaduwsoorten groeit weinig tot niets.

Zie voor meer informatie over de verschillende groeikarakteristieken van specifieke boom- en struiksoorten **Literatuur** op bladzijde 184.

Bomen in dichte stand

In de ontwikkeling van bomen die in dichte stand opgroeien zijn, wanneer er niet door de mens wordt ingegrepen, een aantal bosfasen te onderscheiden. De leeftijdsgrenzen van deze fasen zijn niet strak begrensd: ze variëren afhankelijk van de boomsoort, de groeiplaats en of de soort een pioniers-, overgangs- of climaxsoort is. Ook is het voorkomen van kruiden en de verschillende dieren in de verschillende fasen niet altijd gegarandeerd.

De verschillende fasen zijn in het algemeen:

- jonge fase (1-5 jaar);
- dichte fase (5-10 jaar);
- stakenfase (10-40 jaar);
- boomfase (40-100 jaar);
- verjongings- of aftakelingsfase (> 100 jaar).

Jonge fase (1-5 jaar)

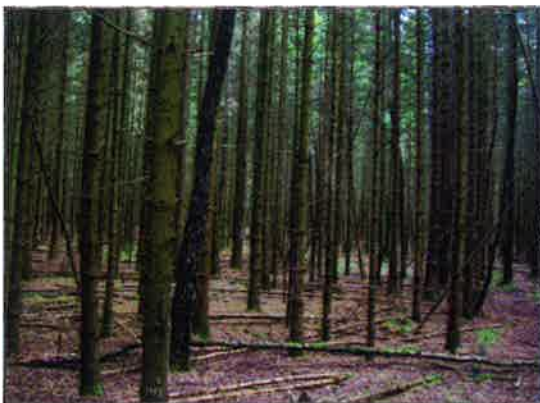
Dit is de fase waarin de boompjes zich uit de begroeiing omhoog worstelen tot ze er bovenuit groeien en de kronen beginnen aan te sluiten. Onder gunstige omstandigheden kunnen snelgroeiende boomsoorten al snel in sluiting zijn. De periode waarin de beplanting in de jonge fase verkeert, is dus afhankelijk van de soort, de omstandigheden, de hoeveelheid zaailingen en/of de plantafstanden van de geplante soorten. In de jonge fase zijn er vaak nog veel pioniers- en ruigtekruiden in de begroeiing aanwezig: door de open beplanting kan er veel licht op de bodem komen. Deze kruiden verdwijnen na verloop van tijd weer door lichtgebrek.

Dichte fase (5-10 jaar)

Deze fase loopt van het moment dat de bomen aaneen beginnen te sluiten totdat je onder de kronen door kunt kijken. De bomen gaan met elkaar concurreren. Er is in deze fase weinig licht onder de bomen, waardoor veel kruiden verdwijnen. Als gevolg van lichtgebrek kunnen de onderste takken steeds minder blad vormen, waardoor takken kunnen afsterven (natuurlijke takafstoting). Dit proces gaat door zolang de onderste takken in de schaduw blijven.

Stakenfase (10-40 jaar)

Het kronendak is in deze fase dicht gesloten en de bomen groeien sterk de hoogte in. Vaak is de concurrentie tussen de bomen onderling erg groot, waardoor veel bomen afsterven. Er vindt zo een natuurlijke dunning plaats. Het proces van de natuurlijke taksterfte en takafstoting is zover gevorderd dat de beplanting doorzichtig is geworden. De ondergroei is beperkt tot schaduwverdragende soorten. Onder bomen die veel licht doorlaten zal meer kruidengroei voorkomen (zoals te zien is op de rechter foto hieronder).



► Een fijnsparrenbos in de stakenfase.



► Een essenbos in de stakenfase.

1 Natuurlijke basisprincipes en processen

Boomfase (40-100 jaar)

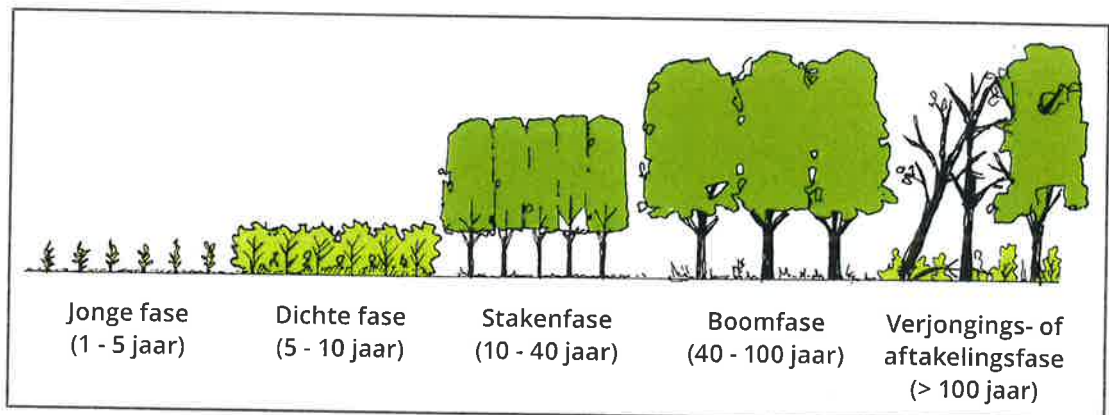
In deze fase bereiken de bomen hun maximale hoogte. Er is een relatief sterke diktegroei en er komt ook meer structuurverschil in het bos. Sommige bomen zien kans goed uit te groeien en dikke stammen te vormen. Andere blijven in groei achter en worden overheerst of geheel verdrukt. Door die variatie ontstaan er plekken waar meer licht op de bodem valt. Hierdoor kunnen allerlei struiken en kruiden zich ontwikkelen. Het bos wordt gevarieerder en minder doorzichtig. Het aantal bomen is door de onderlinge concurrentie sterk verminderd.

De individuele bomen kunnen qua afmetingen in drie categorieën worden verdeeld:

- overheersende of dominante bomen;
- medeheersende of concurrerende bomen;
- onderdrukte bomen.

Aftakelings- en verjongingsfase (climáxbos) (> 100 jaar)

In deze fase sterven de bomen langzaam af. Dit gebeurt niet bij alle bomen in hetzelfde tempo. Wanneer een boom afsterft, valt er meer licht op de bodem. Op de opgevallen plekken krijgen jonge bomen, struiken en kruiden een kans: er zal een concurrentiestrijd ontstaan om de open plaats op te vullen. De soorten die zich het best aan de nieuwe situatie hebben aangepast, hebben daarbij het meeste succes en verdringen de andere soorten. Er treedt weer een verjonging op van het bos. Uiteindelijk zal zich een nieuwe situatie ontwikkelen, waarbij alle soorten weer een eigen plaats hebben.



► De verschillende bosfasen.

Concurrentie bij struiken

De ontwikkelingsfasen van struiken hebben dezelfde kenmerken als die van bomen. Struiken worden minder hoog, maar de natuurlijke processen die met licht te maken hebben blijven hetzelfde. Bij struiken worden de volgende leeftijdsfasen onderscheiden:

- jonge fase (1-5 jaar);
- dichte fase (5-10 jaar);
- stakenfase (10-30 jaar);
- volgroeide fase, aftakelingsfase (> 30).

Samenvatting

Al het groen groeit volgens natuurlijke basisprincipes en processen. Kennis van natuurlijke basisprincipes en natuurlijke processen is noodzakelijk voor de verantwoordelijken voor groenontwerp en -beheer, wanneer groenaanleg en -beheer **kosteneffectief, duurzaam** en **resultaatgericht** moeten worden uitgevoerd.

In dit hoofdstuk wordt aandacht besteed aan de twee factoren die bepalend zijn bij natuurlijke basisprincipes en -processen:

- **groeiplaats;**
- **successie, concurrentie en dynamiek.**

Groeiplaats

Groeiplaatsen worden ingedeeld op grond van:

- **ligging.** Deze wordt aangegeven met behulp van de **Fysisch Geografische Regio (FGR)**. In deze regio's voelen bepaalde soorten zich in een bepaalde combinatie met andere soorten thuis. De soortensamenstelling is aangepast aan een gebied en de daarbij behorende abiotische factoren bodem, water, licht, lucht en temperatuur. De optelsom van al deze factoren is bepalend voor de uiteindelijke soortensamenstelling.

Binnen begroeiingen op een locatie is er sprake van een specifiek klimaat, het **microklimaat**.

De ene plek is wat droger, of ligt wat beschutter dan de andere. Ook soorten beschutten elkaar.

De ene plek heeft wat meer licht, de andere plek wat minder. Een en ander resulteert in een microklimaat waar bepaalde soorten zich wel of niet thuis voelen;

- **bodem.** In elke Fysisch Geografische Regio komen verschillende soorten bodems voor. Elke plant heeft voorkeur voor bepaalde groeiplaatsomstandigheden, die vooral samenhangen met de bodemeigenschappen.

De volgende bodemfactoren bepalen of een plant kan groeien op een bepaalde plaats:

voedselrijkdom, vochttoestand en zuurgraad.

Successie, concurrentie en dynamiek

Successie is een reeks van opeenvolgende veranderingen in flora- en faunasoorten, in een bepaald gebied, in een bepaalde tijd en onder specifieke omstandigheden. In dit proces verdwijnen soorten en komen er nieuwe soorten bij. Met name de **concurrentie tussen de soorten** speelt hierbij een grote rol. Dit proces is besproken op basis van een aantal ijkpunten met bepaalde kenmerken:

- kale bodem-fase;
- pioniersfase;
- overgangsfase;
- climaxfase.

Een voorwaarde voor een efficiënt en duurzaam beheer is dat er **zo min mogelijk in de natuurlijke processen wordt ingegrepen**.

1 Natuurlijke basisprincipes en processen

Van pionier naar climax, van lage naar hoge biodiversiteit

In de overgangsfase kunnen (lokaal) ook pioniersbegroeiingen voorkomen. In de climaxfase kunnen ook pioniers- plus overgangsbegroeiingen voorkomen, vooral wanneer het een groter gebied betreft. Hoe meer diversiteit in begroeiingen, hoe meer soorten hier zullen voorkomen (zowel planten als dieren).

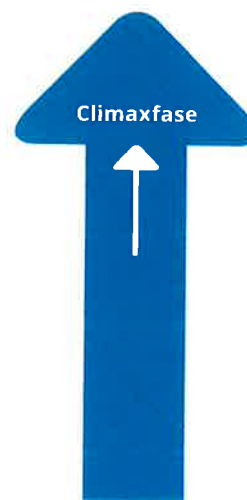
Climaxfase:

weinig dynamiek, weinig verandering in de begroeiing, relatief veel soorten in kleine aantallen, vooral houtige soorten.

Overgangsfase

Pioniersfase:

veel dynamiek, snelle veranderingen in de begroeiing, relatief weinig soorten in grote aantallen, vooral eenjarige soorten.



Ontwikkelingsfasen van houtige begroeiingen

Het belangrijkste aandachtspunt bij houtige begroeiingen is dat successie en ontwikkelingsfasen **tijd** nodig hebben.

Tot slot

- Groenontwerp en -beheer moeten worden aangepast aan de omgevings situatie en de concurrentiekracht van de soorten.
- Bij het beheer in alle stadia van successie moet de dynamiek zo laag mogelijk worden gehouden (zo min mogelijk ingrijpen dus).
- De natuurlijke basisprincipes en processen zullen altijd blijven gelden. Wanneer deze worden gevolgd, zullen de kosten voor ontwerp en beheer verantwoord en beheersbaar zijn en zal het beoogde eindbeeld haalbaar zijn.