

Groeiplaatsen als basis voor bostypologie

Vaste grond onder de voeten van bosbeheerders

In het kader van het project "Classificatie van Nederlandse bosccosystemen" wordt momenteel een nieuwe landelijke bostypologie opgesteld. Bij de totstandkoming van dit bosclassificatiesysteem neemt groeiplaatstypologie een centrale plaats in. Per groeiplaats wordt beschreven welke bosccosystemen in Nederland worden aangetroffen en hoe deze ten opzichte van elkaar worden afgebakend. Zo wordt de variatie aan Nederlandse bosccosystemen inzichtelijk gemaakt en wordt aangegeven wat de ontwikkelingsmogelijkheden van het bos op een bepaalde groeiplaats zijn.

In dit artikel wordt de gevolgde methodiek kort toegelicht. Daarbij komen ook de voor de groeiplaatsclassificatie gebruikte indelingsprincipes aan de orde. De werkwijze wordt geïllustreerd aan de hand van een voorbeeld, waarin een aantal bosccosystemen van het Amerongse bos wordt beschreven. Het artikel wordt besloten met een korte toelichting op de gebruiksmogelijkheden die dit bosclassificatiesysteem biedt voor het bosbeheer.

■ *Het veldwerk is teamwerk; door discussies tussen onderzoekers in het veld kunnen bodemkundige, vegetatiekundige en bosbouwkundige inzichten ter plekke op elkaar worden afgestemd.*

Classificatie van Nederlandse bosccosystemen

Het project "Classificatie van Nederlandse bosccosystemen" wordt uitgevoerd door een onderzoeksteam van het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO) en het Staring Centrum (SC-DLO), bestaande uit A.H.F. Stortelder (IBN; projectleiding), P.W.F.M. Hommel (SC; vegetatie), K.W. van Dort (IBN; vegetatie), R.W. de Waal (SC; groeiplaatsen), J.G. Vrielink (SC; groeiplaatsen) en R.J.A.M. Wolf (IBN; bosgeschiedenis/bosbouw). Opdrachtgevers zijn Staatsbosbeheer en de Directie Natuurbeheer (IKC-Natuurbeheer) van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.

Doel van het project is het opstellen van een overzicht van de Nederlandse bossen dat:

1. gebaseerd is op integratie

van kenmerken van de levensgemeenschappen en het abiotisch milieu,

2. gericht is op de huidige bossituatie,

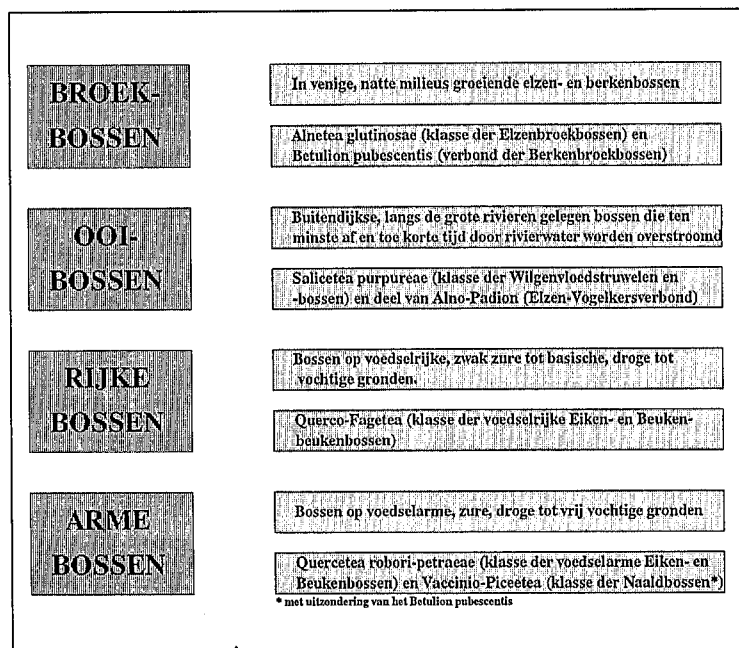
3. zowel -nagenoeg- natuurlijke als jonge en sterk door menselijk ingrijpen beïnvloede bossen omvat,

4. inzicht biedt in de toekomstige ontwikkelingsmogelijkheden van de onderscheiden bostypen,

5. bruikbaar is voor het bosbeheer tot op opstandniveau (Clerkx et al 1994).

Op grond van deze doelstelling is er gekozen voor een multidisciplinaire aanpak, waarbij bodemkundige, hydrologische, vegetatiekundige, bosbouwkundige en boshistorische kennis wordt gebruikt. Daarmee wijkt de boscossysteemtypologie af van alle eerder gepubliceerde indelingen van het Nederlandse bos, die voornamelijk op één disci-





plie berusten. Ten opzichte van het overzicht van Van der Werf (1991) vertoont deze typologie nog een ander belangrijk verschil. De boscossysteemtypologie heeft betrekking op de huidige ecologische variatie binnen het Nederlandse bos, terwijl Van der Werf (1991) bij zijn indeling uitgaat van de potentieel-natuurlijke vegetatie (PNV): de vegetatie die op een bepaalde groeiplaats bij gelijkblijvende externe omstandigheden het eindstadium vormt van de natuurlijke ontwikkeling. Het overzicht van Van der Werf (1991) behandelt dus min of meer natuurlijke bossen, terwijl binnen de boscossysteemtypologie het hele scala van jonge en sterk door de mens beïnvloede opstanden tot nagenoeg natuurlijk bos aan bod komt. Dit laatste geldt ook voor de bosindeling van Dirkse (1993), die gebaseerd is op de steekproef uit de Vierde Bosstatistiek. Door hun zeldzaamheid krijgen de karakteristieke, min of meer natuurlijke bossen hierin echter nauwelijks aandacht.

Basisgegevens

De basis voor de ecosysteemtypologie vormen veldbeschrijvingen (ecosysteemopnamen) van in totaal ca. 1500 boslocaties. Elke ecosysteemopname bestaat uit drie onderdelen: een beschrijving van de abiotische kenmerken, een vegetatieopname en notities die betrekking hebben op de bosgeschiedenis en het bosbeheer.

Hoofdgroepen

Het classificatiesysteem heeft een hiërarchische opbouw. Op het hoogste niveau worden de Nederlandse bossen in vier hoofdgroepen verdeeld: broekbossen, oibossen, "rijke" bossen en "arme" bossen (figuur 1). Elke hoofdgroep wordt in een afzonderlijke publicatie uitgewerkt, zodat in vier delen het totale overzicht van de Nederlandse boscossystemen beschikbaar komt. Het eerste deel van deze serie omvat de broekbossen; dit is reeds in rapportvorm verschenen (Clerkx et al 1994) en zal naar verwachting eind 1996 in boekvorm uitkomen.

■ **Figuur 1.** Indeling van het Nederlandse bos in hoofdgroepen. Per hoofdgroep wordt aangegeven waar de hertoe behorende bossen kunnen worden aangetroffen en tot welke vegetatiekundige eenheden ze behoren.

Groeiplaatsen en vegetatietypen

Per hoofdgroep wordt een aantal groeiplaatsen (=fysiotopen) onderscheiden. Elke groeiplaats wordt gekenmerkt door een karakteristieke combinatie van abiotische factoren die voor de plantengroei van belang zijn, maar niet door de ontwikkeling van het ecosysteem worden beïnvloed.

Binnen elke hoofdgroep wordt, gebaseerd op verschillen in plantensoortensamenstelling, ook een vegetatie-indeling opgesteld. Hiervoor worden de vegetatieopnamen die in het kader van het bosclassificatieproject zijn gemaakt, aangevuld met een groot aantal opnamen uit het basisbestand van het IBN-project "Plantengemeenschappen van Nederland". Door deze werkwijze wordt de vegetatietypologie met tabellen onderbouwd en wordt een gedetailleerd beeld van de vegetatie van de Nederlandse bossen verkregen. Deze vegetatie-indeling sluit aan bij de bosindeling die in deel 5 (bossen en struwelen) van de reeks "De Vegetatie van Nederland" zal verschijnen. De gehanteerde methode wordt beschreven in deel 1 van die reeks (Schaminée, Stortelder & Westhoff 1995).

Boscossystemen

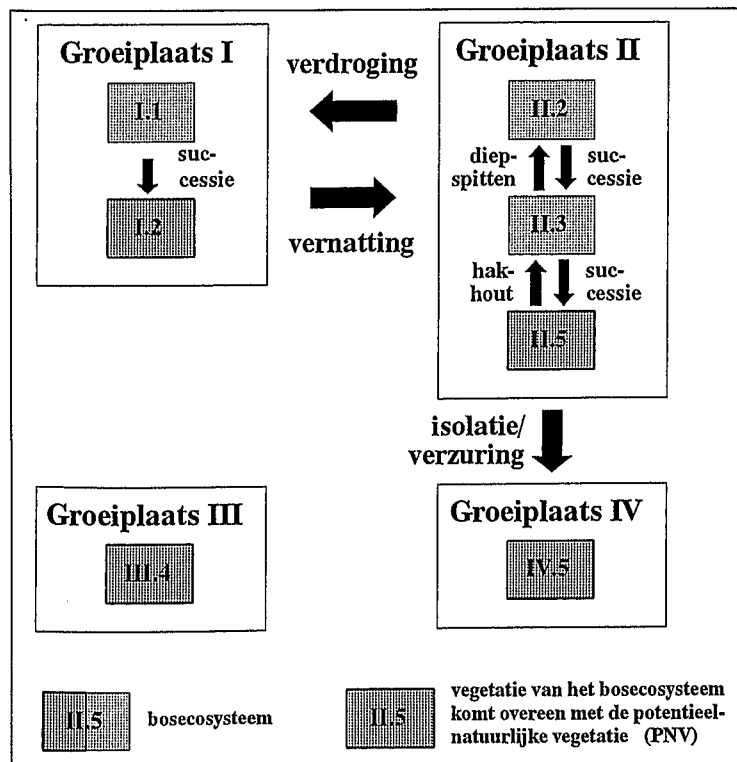
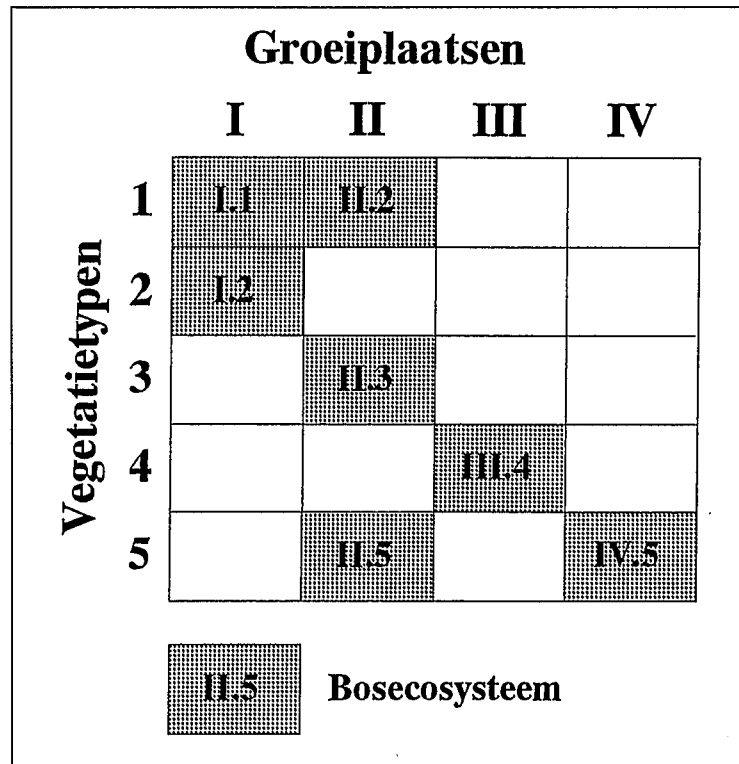
De basiseenheid van de ecosysteemclassificatie - het boscossysteem - is de karakteristieke combinatie van een groeiplaats en een vegetatietype (figuur 2). Anders gezegd: een boscossysteem wordt gekarakteriseerd door het voorkomen van een be-

■ **Figuur 2.** Matrix bosesystemen; elke bestaande combinatie van groeiplaats en vegetatietype vormt een bosesysteem.

paald vegetatietype op een bepaalde groeiplaats.

Bosgeschiedenis en bosbeheer

Naast ecologische gegevens spelen ook boshistorische gegevens een belangrijke rol binnen de bosesysteemclassificatie. Enerzijds kan op grond hiervan een algemeen beeld worden geschetst van de ontwikkelingen die in de verschillende landschappen hebben geleid tot de huidige variatie in (bos)ecosystemen. Anderzijds geven boshistorische gegevens, wanneer ze gekoppeld worden aan de ecosystem-opnamen, belangrijke achtergrondinformatie over de onderscheiden bostypen. Door op de opname-



plekken gegevens te verzamelen over ontstaanwijze, ouderdom en voormalig beheer van het bos, wordt duidelijker hoe de verschillen tussen de bostypen verklaard kunnen worden (Wolf 1992; Wolf 1995). Vaak is het voorkomen van verschillende vegetatietypen op één groeiplaats het gevolg van verschillen in ontstaan- en beheergeschiedenis.

Bosontwikkeling

Om de relaties tussen de verschillende bosesystemen overzichtelijk weer te geven, worden bosontwikkelingsschema's opgesteld. Hierin wordt per groei-

■ **Figuur 3.** Voorbeeld van een bosontwikkelingsschema; ten gevolge van beheermaatregelen, successie e.d. kan het ene bosesysteem in een ander overgaan; bij ingrijpende veranderingen zoals verdroging, vernatting of verzuring kan zelfs een andere groeiplaats ontstaan.

plaats aangegeven hoe de verschillende bosesystemen zich in de toekomst kunnen ontwikkelen, bijvoorbeeld onder invloed van successie of door het uitvoeren van bepaalde beheermaatregelen. Indien dit van toepassing is, wordt ook getoond welke ingrijpende veranderingen tot het ontstaan van een andere groeiplaats kunnen leiden. Het principe van een dergelijk bosontwikkelingsschema is weergegeven in figuur 3. Door middel van pijlen is hierin aangegeven welke ontwikkelingen leiden tot verandering van het ene bosesysteem- of groeiplaatstype naar een ander. Per groeiplaats wordt het eindstadium van de natuurlijke bosontwikkeling aangegeven als PNV. Hiermee sluit de bosesysteemtypologie in grote lijnen aan bij de indeling van Van der Werf (1991). Voor het opstellen van deze schema's worden gegevens over de huidige samenstelling van bosesystemen en over hun ontstaan- en beheergeschiedenis met elkaar gecombineerd.

Groeiplaatstypologie

Onafhankelijke en afhankelijke factoren

Binnen het project Classificatie van Nederlandse bosesystemen wordt bij het opstellen van de groeiplaatstypologie gebruik gemaakt van het ecosysteemmodel van Jenny (1961). Hierin worden de componenten van het ecosysteem onderverdeeld in onafhankelijke (primaire) en afhankelijke (secundaire) factoren, een indeling die inmiddels in diverse ecosysteemstudies haar bruikbaarheid heeft bewezen (o.a. Fanta 1982; Vos & Stortelder 1992; Stortelder & Hommel 1990).

De onafhankelijke factoren omvatten macroklimaat, reliëf, grond- en oppervlaktewater en

moedermateriaal. Ze zijn essentieel voor de manier waarop een ecosysteem zich ontwikkelt; tijdens deze ontwikkeling blijven ze zelf echter min of meer constant: ze zijn onafhankelijk van het ontwikkelingsstadium van het ecosysteem. De onafhankelijke factoren zijn, omdat ze in de tijd niet veranderen, uitermate geschikt om als basiskenmerken (= differentiërende kenmerken) voor de groeiplaatstypologie te dienen. Groeiplaatseenheden die op

grond van deze kenmerken worden onderscheiden, kunnen gezien worden als stabiele kaders voor de bosesysteemontwikkeling. Ze worden hier met de term groeiplaats aangeduid; in literatuur worden ze ook wel fysiotopen genoemd (o.a. Vos & Stortelder 1992).

Afhankelijke ecosysteemfactoren, zoals microklimaat, microreliëf, bodem, humus en ook vegetatie en fauna, vertonen wel nauwe samenhang met het ont-

Humusvormen

Overal waar planten groeien komt dood organisch materiaal op de bodem terecht. Door afbraak, omzetting en menging ontstaat op en in de minerale bovengrond een opeenvolging van laagjes (horizonten) met organisch materiaal: een humusprofiel. Binnen dit humusprofiel kunnen maximaal vier hoofdhorizonten voorkomen:

- een L-horizont, bestaande uit vers gevallen materiaal (voornamelijk blad en/of naalden),
- een F-horizont, bestaande uit gedeeltelijk afgebroken plantenresten,
- een H-horizont, bestaande uit totaal gedecomposeerd organisch materiaal,
- een Ah-horizont, het bovenste deel van het bodemprofiel, waarin in hoge mate omgezet (gehumificeerd) organisch materiaal zich onder invloed van bodemorganismen heeft vermengd met de minerale bodem.

De L-, F- en H-horizonten vormen het óp de minerale bovengrond gelegen (ecto-organisch) deel van het humusprofiel (= de strooisellaag), de Ah-horizont het in de minerale bovengrond gelegen (endo-organische) deel.

Op grond van de samenstelling van het humusprofiel worden verschillende humusvormen onderscheiden. Daarbij wordt het humusklassificatiesysteem volgens Green, Trowbridge & Klinka (1993) als uitgangspunt genomen. Binnen dit systeem wordt onderscheid gemaakt in drie hoofdgroepen: Mull-, Moder- en Mor-humusvormen. Bij de Mull-humusvormen domineert de Ah-horizont; de organische-stof is sterk gehumificeerd en vermengd met de minerale bovengrond. Deze humusvormen komen voor in gronden met een zeer intensief bodemleven. Hier tegenover staan de Mor-humusvormen, gekenmerkt door het voorkomen van duidelijke ecto-organische horizonten: het organisch materiaal hoopt zich op boven de minerale grond. De afbraak van organisch materiaal gebeurt voornamelijk door schimmels; er is een lage biologische activiteit in de bodem. De Moder-humusvormen nemen een tussenpositie in: evenals bij de Mor-humusvormen er is sprake van ophoping van organisch materiaal bovenop de minerale bodem; hier wordt dit echter in belangrijke mate afgebroken door dierlijke activiteit.

wikkelingsstadium van het ecosysteem. Ze vinden hun toepassing in de beschrijving van de ecologische variatie binnen een groeiplaats. Hier wordt de (afhankelijke) factor vegetatie gebruikt om per groeiplaats één of meer bosesystemen te onderscheiden. Per groeiplaats of bosesysteem wordt echter ook een beschrijving gegeven van andere secundaire ecosystemefactoren. Daarbij wordt vooral veel aandacht besteed aan humusvormen. De interactie tussen humus en vegetatie is doorslaggevend voor de ontwikkeling van het ecosysteem. Soms bepaalt de vegetatie de humusontwikkeling, in andere ecosystemen wordt de ontwikkeling van de vegetatie gestuurd door de humus.

Afbakening van groeiplaatsen

Om tot een groeiplaatsindeling te komen, dient te worden beoordeeld welke van de verzamelde ecosystemekenmerken men hiervoor kan gebruiken en welke grenswaarden hierbij gehanteerd moeten worden. In het verleden gebruikte men doorgaans abiotische kenmerken die de groei van boomsoorten beïnvloeden. Deze werkwijze is goed bruikbaar zolang men bos uitsluitend ziet als een verzameling bomen die hout produceert. Wanneer men bossen echter beschouwd als (half)natuurlijke levensgemeenschappen met verschillende maatschappelijke functies, dan is deze methode te beperkt. Deze opvatting over bos vraagt om een groeiplaatsindeling op grond van kenmerken die samenhangen met verschillen in samenstelling van de levensgemeenschap (zie ook Fanta 1985). Op grond van praktische overwegingen wordt het criterium "samenstelling van de levensgemeenschap" echter verengd tot "samenstelling van de vegetatie". De vegetatie is immers, zoals al werd opgemerkt

door Vlieger (1944), het meest eenvoudig te onderzoeken en herkennen onderdeel van de levensgemeenschap. Bovendien is de soortensamenstelling en structuur van de vegetatie in hoge mate bepalend voor de bestaansmogelijkheden van diersoorten. De groeiplaatseenheden worden dus afgebakend op grond van kenmerken en grenswaarden die samenhangen met verschillen in plantensoortensamenstelling en vegetatiestructuur (van zowel ondergroei als boomlaag).

De onafhankelijke factoren die relevant zijn voor de indeling in groeiplaatsen worden differentiërende groeiplaatsfactoren genoemd. Het gaat hier dus om onafhankelijke groeiplaatsfactoren die samenhangen met verschillen in vegetatie. Per differentiërende groeiplaatsfactor wordt een aantal met vegetatieverschillen corresponderende grenswaarden (klassegrenzen) vastgesteld. Aan de hand van deze klassegrenzen wordt per differentiërende groeiplaatsfactor een aantal "klassen" (waardetrajecten) onderscheiden, waarop vervolgens de groeiplaatsenindeling wordt gebaseerd. Een beschrijving van de methode om tot vaststelling van differentiërende factoren en klassegrenzen te komen voert hier te ver. Zie hiervoor Vos & Stortelder (1992) en Clercx et al (1994).

Bosesystemen in het Amerongse bos

De methodiek die ten grondslag ligt aan de classificatie van de Nederlandse bosesystemen is vrij complex. Om duidelijk te maken hoe deze werkwijze toch tot een overzichtelijke en werkbare bosindeling leidt, wordt deze geïllustreerd aan de hand van een aantal bosesystemen in het Amerongse bos, een bosgebied in het zuidoostelijke gedeel-

te van de Utrechtse Heuvelrug. Het gaat er hierbij niet om een volledig beeld van de bosesystemen in het Amerongse bos te geven, maar om aan de hand van een veertiental veldbeschrijvingen (opnamen) aan te geven hoe de bosesysteemclassificatie werkt. De onderscheiden eenheden (groeiplaatsen, vegetatietypen, bosesystemen) zijn slechts op één of enkele opnamepunten gebaseerd en dienen uitsluitend ter illustratie van het classificatiesysteem.

Groeiplaatsen

Op grond van de in het project Classificatie van Nederlandse bosesystemen gehanteerde criteria zijn binnen de groep opnamen van het Amerongse Bos drie groeiplaatsen onderscheiden. Hun belangrijkste kenmerken zijn samengevat in tabel 1. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen kenmerken die bepalend zijn voor de indeling (differentiërende kenmerken) en aanvullende abiotische kenmerken.

Groeiplaats I ("Hellingvoet") is te vinden op de overgang van de stuwwal naar de uiterwaarden van de Nederrijn (figuur 4). Bij hoge rivierstanden vindt vrij regelmatig overstrooming plaats; gemiddeld enkele dagen per jaar. Het moedermateriaal bestaat uit een mengsel van grof geërodeerd hellingmateriaal van de stuwwal en door de Nederrijn afgezette klei. Door de overstroomingen met kalk- en voedselrijk rivierwater is de groeiplaats licht kalkhoudend (pH-KCl bovengrond ca. 5) en voedselrijk. Het vrij hoge lutumgehalte zorgt in combinatie met de diepe worteling voor een zeer grote vochtleverantie. Ondanks dat het grondwater zich doorgaans buiten bereik van de (boom)wortels bevindt, treden er dan ook vrijwel nooit vochttekorten op. Volgens

| Groeiplaats | Differentiërende kenmerken | | | |
|-------------------|--|--------------------------------|---|-------------------|
| | Ligging | Overstroming | Textuur bovengrond | Voedingstoestand |
| I Hellingvoet | Overgang stuwwal-helling naar uiterwaarden | Vrij regelmatig (3-4 dagen/jr) | Zware zavel en lichte klei (20-30% lutum) | Voedselrijk |
| II Erosie-helling | Flauwe helling op rand van stuwwal | Incidenteel (<1 dag/jr) | Lichte zavel (ca. 10% lutum) | Matig voedselrijk |
| III Stuwwal | Op de stuwwal | Geen | Zwak tot sterk leemig zand (15-25% leem) | Matig voedselarm |

| Groeiplaats | Aanvullende abiotische kenmerken | | |
|-------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | Bodemtype | Zuurgraad bovengrond | Vochtleverantie |
| I Hellingvoet | Ooivaag | Zwak zuur (pH-KCl ca. 5) | Zeer groot (>200 mm*) |
| II Erosie-helling | Ooivaag | Zwak tot sterk zuur (pH-KCl 4-4,5) | Vrij groot (ca. 185 mm*) |
| III Stuwwal | Holtpodzol | Sterk zuur (pH-KCl ca. 3) | Matig tot vrij groot (100-160 mm*) |

*beschikbaar vocht

Tabel 1. Groeiplaatsen in het Amerongse bos

van de vorige groeiplaats, tot de ooivaaggronden.

Groeiplaats III ("Stuwwal") komt bovenop de heuvelrug over grote oppervlakten voor. Het gaat hier om relatief rijke stuwwalgronden. Het moedermateriaal bestaat voornamelijk uit grove, gestuwde zanden met een leemgehalte van ca. 15-25%. Het zijn matig voedselarme, sterk zure gronden (pH-KCl bovengrond ca. 3). Bij de bosaanleg is de bodem meestal volledig omgespit of geploegd, niet zelden tot op grote diepte. Tengevolge van deze bodembewerking is veel organische stof verloren gegaan en is de groeiplaats verarmd. De vochtleverantie is matig tot vrij groot (100-160 mm beschikbaar vocht). Ondanks een diepe beworteling (80-100 cm) treden er tijdens droge perioden in het groeiseizoen vrij regelmatig vochttekorten op. Op deze stuwwalgroeiplaats hebben zich holtpodzolprofielen ontwikkeld.

het systeem van Bakker en Schelling (1966) behoren de hier voorkomende gronden tot de ooivaaggronden.

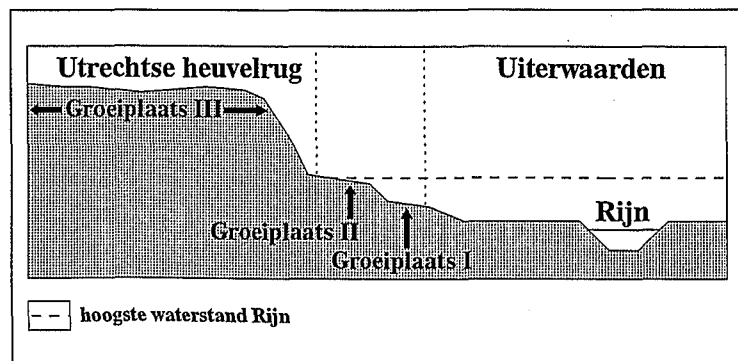
Groeiplaats II ("Erosie-helling") bevindt zich op een flauwe helling aan de zuidrand van de stuwwal. Doordat deze groeiplaats ten opzichte van de vorige iets hoger ligt, komt inundatie door Rijnwater zelden voor; gemiddeld minder dan 1 dag per jaar. In de bovenste ca. 80 cm bestaat het moedermateriaal uit een soortgelijk mengsel als bij groeiplaats I. Door de lagere overstromingsfrequentie is het lutumgehalte echter geringer. De ondergrond bestaat uit zwak leemig, fijn en grof zand. De groeiplaats is matig voedselrijk, met

een zwak tot sterk zure bovengrond (pH-KCl 4-4,5). Het grondwater blijft buiten het bereik van de vegetatie, zodat deze voor haar vochtvoorziening is aangewezen op het vochthoudende vermogen van de bodem. Dit is vrij groot (ca. 185 mm beschikbaar vocht), maar tijdens langdurige droge perioden in het groeiseizoen kan toch enig vochttekort optreden. De hier aanwezige gronden behoren, evenals die

Bosecosystemen en hun ontwikkeling

De indeling in bosecosystemen komt tot stand door de groeiplaatsen met vegetatietypen te combineren. In het Amerongse bos zijn 6 vegetatietypen onder-

■ Figuur 4. Landschappelijke ligging van de groeiplaatsen in het Amerongse bos



Tabel 2. Vegetatieopnamen Amerongse bos

scheiden: het Slangelook- (1), Bosanemoon- (2), Adelaarsvaren- (3), Bosbes- (4), Bochtige smele- (5) en Mostype (6) (zie tabel 2). Het Slangelooktype (1) komt voor op de hellingvoet (groeiplaats I) en vormt boscosecosystem I.1. Het Bosanemoontype (2) is op de erosiehelling (groeiplaats II) te vinden, wat resulteert in boscosecosystem II.2. De overige vegetatietypen (3 t/m 6) bevinden zich op de stuwwal (groeiplaats III) en vormen daarmee boscosecosystem III.3 t/m III.6. Deze zes boscosecosystemen zijn weergegeven in figuur 5. Hierin zijn ook onderlinge relaties tussen deze boscosecosystemen verbeeld.

Boscosecosystem I.1 (Slangelooktype op Hellingvoet).

Dit boscosecosystem omvat een zeer smalle loofbosstrook onderaan de stuwwal, op de grens met de uiterwaarden. Het bestaat uit oud hakhout van voornamelijk es (*Fraxinus excelsior*) en zomereik (*Quercus robur*), dat zich na de Tweede Wereldoorlog heeft ontwikkeld tot opgaand bos (tabel 3). De bodemverrijking als gevolg van regelmatige overstroming door met voedingsstoffen beladen rivierwater is duidelijk aan de weelderig ontwikkelde, soortenrijke vegetatie af te lezen (tabel 2). Het landelijk gezien zeldzame bolgewasje slangelook (*Allium scorodoprasum*) is voor dergelijke op stikstofrijke, kalkhoudende gronden gelegen, sterk dynamische oibossen zeer kenmerkend. Andere interessante plantensoorten zijn maarts viooltje (*Viola odorata*), gewone vogelmelk (*Ornithogalum umbellatum*), kardinaalsmuts (*Evonymus europaeus*), speenkruid (*Ranunculus ficaria*) en

| Opnamennummer | 1 | 2 | 3 4 | 5 6 7 8 | 9 10 | 11 12 13 14 |
|--------------------------|----|----|------|---------|------|-------------|
| Vegetatietype | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| BOOMLAAG | | | | | | |
| Zomereik | .. | 8 | 2 1 | .. 6 .. | 6 5 | .. 3 1 |
| Gewone es | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Zwarte els | .. | .. | 7 | 6 6 | 7 5 | .. 1 |
| Ruwe berk | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Beuk | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Wintereik | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Grove den | .. | .. | 6 5 | 8 | .. | .. |
| Japane larix | .. | .. | .. | 7 | 6 8 | .. |
| Corsicaanse den | .. | .. | .. | 9 | .. | 8 |
| Fijnspar | .. | .. | .. | .. | .. | 7 |
| Douglas | .. | .. | .. | .. | .. | 9 |
| VERJONGING BOMEN | | | | | | |
| Vogelkers | 2 | .. | .. | .. | .. | .. |
| Zomereik | .. | 2 | .. 1 | .. 2 .. | .. | .. |
| Wintereik | .. | .. | .. | 7 | .. | .. |
| Amerikaanse vogelkers | .. | .. | .. | 2 2 | .. | .. |
| Beuk | .. | .. | .. | 2 2 | .. | .. |
| Lijsterbes | .. | .. | .. | .. | 2 | .. |
| Ruwe berk | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Douglas | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| KRUID-/STRIJKLAAG | | | | | | |
| Look zonder look | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Geel nagelkruid | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Gewone brandnetel | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Slangelook | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Keuzenzwenkgras | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Schaduwgras | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Dauwraam | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Rivierkruiskruid | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Dolle kervel | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Gewone bereklauw | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Klimopereprijs | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Bleeksporig bosviooltje | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Aalbes | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Kleeftkruid | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Hondsdrif | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Gewone wiert | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Benstijlige meidoorn | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Bosanemoon | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Speenkruid | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Gewone vogelmelk | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Wilde kardinaalsmuts | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Hazelaar | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Wilde kamperfoelie | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Rode kornelje | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Adelaarsvaren | .. | .. | 9 | 8 | .. | .. |
| Blaauwe bosbes | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Rankende helmblom | .. | .. | .. | 7 | .. | .. |
| Liggend walstro | .. | .. | .. | 4 | .. | .. |
| Brede stekelvaren | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Smalle stekelvaren | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Bochtige smele | .. | .. | 3 | 7 | .. | .. |
| Flizegge | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| MOSLAAG | | | | | | |
| Gewoon sterremos | .. | 2 | .. | 1 | .. | .. |
| Gewoon dikkopmos | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Heide-klauwtjesmos | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Bronsmos | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Groot laddermos | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Gedrongen kantmos | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Fijn laddermos | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Groot rimpelmos | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Gewoon pluisjesmos | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Gewoon gaffeltandmos | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Geklauwd platmos | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Fraai haarmos | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Geplooid snavelmos | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Tul dikkopmos | .. | .. | .. | .. | .. | .. |
| Boskronkelsteeltje | .. | .. | .. | .. | .. | .. |

Legenda:

Vegetatietypen:

- 1 Slangelooktype (*Ulmion*)
- 2 Bosanemoontype (*Ulmion*)
- 3 Adelaarsvarentype (*Quercion*)
- 4 Bosbestype (*Quercion*)
- 5 Bochtige smeletype (*Quercion*)
- 6 Mostype (*Quercion*)

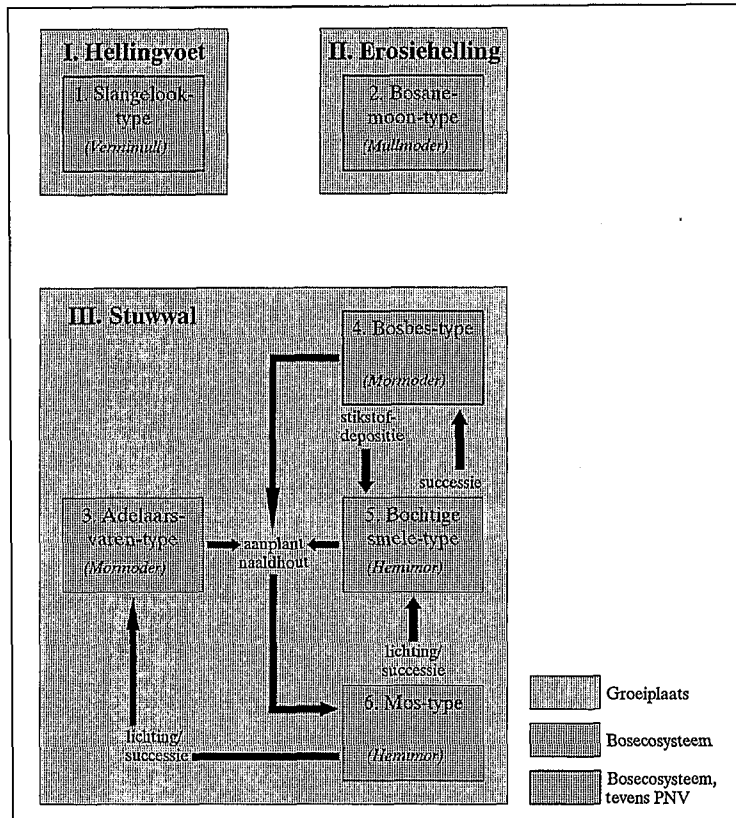
Adundantie-/bedekkingswaarden:

- 1 1-3 exemplaren; bedekking gering
- 2 4-20 exemplaren; bedekking < 5%
- 3 20-100 exemplaren; bedekking < 5%
- 4 > 100 exemplaren; bedekking < 5%
- 5 bedekking 5-12%
- 6 bedekking 13-25%
- 7 bedekking 25-50%
- 8 bedekking 50-75%
- 9 bedekking 75-100%

onderstreepte soorten: naamgevend voor één van de vegetatietypen (bedekking in desbetreffende type vet gedrukt)

bosanemoon (*Anemone nemorosa*). Deze groep planten indiceert een voedselrijk bosmilieu. Ze is echter slecht bestand tegen overstroming, en laat dus zien dat de inundatieduur hier gering is. Nitrofielen zoals grote brandnetel (*Urtica dioica*), zevenblad (*Aegopodium podagraria*) en gewone

bereklauw (*Heracleum sphondylium*) profiteren van de grote hoeveelheid voedingsstoffen die vrijkomt tijdens de snelle afbraak van aangespoeld organisch materiaal dat 's winters in banen langs de stuwwal blijft liggen. Door de hoge activiteit van de bodemfauna (vooral wormen)



■ Figuur 5. Ontwikkelingsschema boscosecosystemen Amerongse bos.

de stikstofdepositie is hervatting van het hakhoutbeheer thans echter niet zonder risico's: bij te veel licht bestaat kans op verruiging met vooral braam. De vegetatie van dit boscosecosystem komt in hoge mate overeen met de PNV van deze groeiplaats, het Abelen-lepenbos (*Viola odoratae-Ulmetum*). Indien dit bos niet te veel wordt verstoord, is te verwachten dat dit boscosecosystem zich hier, als eindstadium van de successie, in de toekomst min of meer ongewijzigd zal kunnen handhaven.

Boscosecosystem II.2 (Bosanemoontype op Erosiehelling)

Evenals het vorige, bestaat ook dit boscosecosystem uit oud doorgegroeid eikenhakhout (tabel 3). Doordat hier slechts sporadisch overstromingen door rivierwater optreden, ontbreekt ten opzichte van boscosecosystem I.1 een groot aantal vochtindicerende en nitrofiële plantensoorten. Behalve de geringere voedselrijkdom is ook de relatieve rust van het bosmilieu bepalend voor de soortensa-

treedt er geen strooiselaccumulatie op en wordt de humus intensief gemengd met de minerale bovengrond. De op deze wijze ontstane humusvorm noemt men *Vermimull* (figuur 6, profiel 1). Doordat er op deze groeiplaats geen strooiselophoping optreedt, verandert het humusprofiel met het ouder worden van de bosbodem nauwelijks. De hoge ouderdom van het bos (bos voor 1832; geen bodembewerking) is hier dus van weinig betekenis voor de samenstelling van het huidige humusprofiel. Sinds het hakhoutbeheer ge-

staakt is, is het bos aanzienlijk donkerder geworden. Dit heeft waarschijnlijk een nadelig effect gehad op de soortenrijkdom van de ondergroei. Ten gevolge van

■ Foto 2. Op de incidenteel door Rijnwater overspoelde erosiehelling bestaat de vegetatie uit het Bosanemoontype (boscosecosystem II.2); in het voorjaar is de bosbodem onder het doorgegroeide eikenhakhout bedekt met een deken van bosanemoon en speenkruid.



Tabel 3. Historische gegevens opnamelokaties Amerongse bos.

menstelling van de kruidlaag. De invloed van de spaarzame rivieroverstromingen mag echter niet worden onderschat. Een belangrijk effect is dat het in de loop der jaren opgehoopte strooisel wegspoelt. Concurrentiezwakke kruiden, met name soorten die met bollen en wortelstokken ondergronds overwinteren (geofyten), kunnen hiervan profiteren. Zij lopen in het voorjaar als eerste uit, en kunnen zich op de kale bodem dan sterk uitbreiden. Dit mechanisme heeft hier geresulteerd in een vrij dichte maar soortenarme kruidlaag, die gedomineerd wordt door de geofyten bosanemoon en speenkruid (tabel 2). De bodemfauna is ten opzichte van boscysteem I.1 minder goed ontwikkeld. Hierdoor wordt het strooisel trager afgebroken en ontwikkelt zich een strooisellaag. Deze bestaat uit een laagje vers gevallen blad (L-horizont) en een laag waarin sterk verkleinde blad- en takresten enigszins vermengd zijn met minerale grond (Fz-horizont; figuur 6, pro-

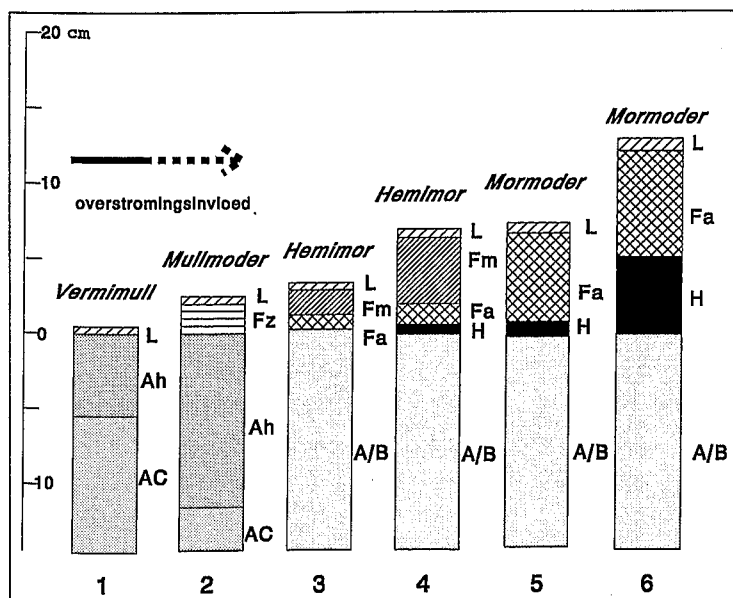
| Opnamem. Boscysteem | Voormalig grondgebruik | Diepte grondbeveiliging | Eerste bosgeneratie | | Huidige bosgeneratie | | |
|---------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------------|--------------|----------------------|--------------|-----------------------------------|
| | | | Aanlegjidsig | Boomsort(en) | Aanlegjidsig | Boomsort(en) | |
| 1 I.1 | Oud bos* | geen | voor 1832 | ze/es | 1940-1950 | ze/es (zw) | Doorgroeien hakhout |
| 2 II.2 | Oud bos* | geen | voor 1832 | ze/es | 1940-1950 | ze/es | Doorgroeien hakhout |
| 3 III.3 | Oud bos* | 25 cm | voor 1832 | gd | 1939 | jl/rb | Aanplant (jl), nat. opslag (rb) |
| 4 III.3 | Heide | 30 cm | 1832-1869 | gd | 1880 | gd/bu/rb | Zaaien (gd), nat. opsl. (bu/rb) |
| 5 III.4 | Heide | ondiep | 1832-1869 | gd | 1890-1900 | we/rb | Nat. opslag, rest. strubben |
| 6 III.4 | Heide | 20 cm | 1869-1906 | gd | 1959 | cd | Aanplant |
| 7 III.4 | Heide | 30 cm | 1869-1906 | gd | 1894 (1e gen.) | gd/rb/ze | Zaaien (gd), nat. opsl. (rb/ze) |
| 8 III.4 | Heide | 45 cm | 1832-1869 | gd | 1940 | jl (rb) | Aanplant (jl), nat. opslag (rb) |
| 9 III.5 | Oud bos* | 25 cm | voor 1832 | gd | 1939 | jl/rb/ze | Aanplant (jl), nat. opsl. (rb/ze) |
| 10 III.5 | Oud bos* | 75 cm | voor 1832 | ze** | 1940 | jl (rb/ze) | Aanplant (jl), nat. opsl. (rb/ze) |
| 11 III.6 | Heide | 25 cm | 1869-1906 | gd | 1967 | jl | Aanplant |
| 12 III.6 | Oud bos* (voormalig bouwland) | ondiep | voor 1832 | bu/ze | 1940 | fs | Aanplant |
| 13 III.6 | Heide | 80 cm | 1869-1906 | ze** | 1938 | dg (ze) | Aanplant (dg), nat. opslag (ze) |
| 14 III.6 | Oud bos* (voormalig bouwland) | 90 cm | voor 1832 | gd | 1940 | dg | Aanplant |

*bos voor 1832 **hakhout

Legenda
 bu beuk es gewone es jl Japanse larix zw zwarte els
 cd Corsikaanse den fs fijnspar rb ruwe berk we wintereik
 dg douglasspar gd grove den ze zomereik

fiel 2). De aldus ontstane humusvorm heet *Mullmoder*. Doordat

de strooisellaag tijdens rivieroverstromingen steeds grotendeels wordt afgevoerd, krijgt deze geen kans om zich verder te



Figuur 6. Humusprofielen Amerongse bos

- Legenda:**
 L onverteerd strooisel
 Fz gedeeltelijk verteerde plantenresten met veel dierlijke activiteit
 Fm gedeeltelijk verteerde plantenresten met veel schimmelactiviteit
 Fa gedeeltelijk verteerde plantenresten met zowel dierlijke als schimmelactiviteit
 H totaal gedecomposeerd organisch materiaal
 Ah gehumificeerd organisch materiaal vermengd met de minerale bodem
 A/B vergraven horizonten
 AC overgang van Ah- naar C-horizont



■ Foto 3. Onder donkere, gesloten naaldbossen op de stuwwal domineren diverse mossorten de ondergroei (bosecosysteem III.6).

ontwikkelen; er is sprake van een periodieke afwisseling van een *Vermimull* (net na overstroming) en een *Mullmoder* (vlak voor overstroming; De Waal 1996). Aangezien de ondergroei hier gekarakteriseerd wordt door voorjaarsplanten, bloeiend voordat de bomen in blad komen, is lichtgebrek niet aan de orde. Hervatting van hakhoutbeheer zal met het oog op de ondergroei dan ook weinig zin hebben. Het zou waarschijnlijk alleen verruiging in de kaart spelen. Wanneer niet te veel verstoring optreedt en ook de sporadische inundatie blijft, zal dit boscossysteem in min of meer dezelfde samenstelling blijven voortbestaan. De huidige vegetatie kan derhalve als PNV van deze groeiplaats worden beschouwd. Plantensociologisch behoort deze tot de lepenrijke Eiken-Essenbossen (*Ulmion*).

Boscossystemen III.3 t/m III.6

De vegetatie van de vier op de Stuwwal (groeiplaats III) onderscheiden boscossystemen verschilt zeer sterk van die van de vorige twee. De PNV behoort hier tot het Wintereiken-Beukenbos (*Fago-Quercetum petraeae*). In

deze stuwwalbossen, gelegen buiten de invloed van zowel rivier- als grondwater, domineren soorten als bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*), blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*) en adelaarsvaren (*Pteridium aquilinum*) de kruidlaag. Ze zijn in gezelschap van andere triviale soorten van bossen op arme zandgronden, zoals smalle en brede stekelvaren (resp. *Dryopteris carthusiana* en *D. dilatata*) en rankende helmbloem (*Ceratocarpus claviculata*). Lokaal, onder aanplant van exotisch naaldhout, ontbreekt een kruidlaag en komen mossen tot dominantie.

De onderlinge verschillen tussen de op deze groeiplaats aangetroffen boscossystemen zijn voornamelijk het gevolg van menselijk ingrijpen; vooral factoren als het grondgebruik vóór bosaanleg, tijdstip van bosaanleg (eerste generatie), tijdstip en diepte van bodembewerking, eventuele bosbemesting en leeftijd en soortensamenstelling van de huidige opstand zijn in dit opzicht van belang (tabel 3).

Het Mostype (bosecosysteem III.6) is gerelateerd aan donkere

naaldhoutopstanden. Kort na aanleg komt vrijwel geen ondergroei voor in het nog donkere en gesloten naaldbos. Wanneer de opstand wordt gelicht gaan mossen de ondergroei domineren en ontstaat boscossysteem III.6. Vooral geklauwd platmos (*Plagiothecium curvifolium*), heideklauwtjesmos (*Hypnum jutlandicum*) en fijn laddermos (*Eurhynchium praelongum*) kunnen grote delen van de bodem bedekken (tabel 2).

Profiel 3 van figuur 6 geeft een voorbeeld van een binnen het Mostype aangetroffen humusprofiel. Dit bevindt zich onder een jong larixbos, dat bij aanleg is bemest en waarin de strooisellaag van de vorige bosgeneratie voor de aanplant is ondergeploegd. Ten gevolge van deze maatregelen is de oude strooisellaag snel verteerd en heeft de huidige bosgeneratie een nieuw humusprofiel moeten opbouwen. Het boscossysteem is daarmee teruggezet in de successie. Het strooisel wordt slecht afgebroken. Op grond van de aanwezigheid van een grotendeels door schimmelactiviteiten ontstane F-horizont (Fm) wordt de humusvorm die is ontstaan *Hemimor* genoemd. Als gevolg van de korte ontwikkelingstijd is er nog geen H-horizont gevormd.

Bij het ouder worden en verder lichten van deze naaldbossen krijgen kruiden in de ondergroei de overhand en ontwikkelt het Mostype zich tot het Bochtige smele- (bosecosysteem III.5) of Adelaarsvarentype (bosecosysteem III.3; figuur 5).

In grote gedeelten van de niet te donkere naald- en loofbossen domineert bochtige smele de on-

dergroei (bosecosysteem III.5; Bochtige smeletype). De opnamen die tot dit type behoren liggen in oude heidebebossingen waarin 50-60 jaar geleden larixopstanden zijn aangeplant. Bij aanleg van deze opstanden is de bodem vergraven en bemest. De larixen zijn nu gemengd met spontaan opgeslagen loofhout (tabel 3).

Het humusprofiel (figuur 6, profiel 4) lijkt op dat van het Mostype (beide *Hemimors*). Door de wat langere ontwikkelingstijd is het echter dikker en begint zich een H-horizont te vormen. Bovendien zorgt de dichte smeemat ervoor dat er zich veel grasresten in de strooisellaag bevinden.

De hier beschreven voorbeelden van het Bochtige smeletype zijn ontstaan uit een Mostype. Wanneer de jonge opstand niet al te donker is kan het Bochtige smeletype echter ook zonder dit mosvoorstadium ontstaan. Door successie kan het Bochtige smeletype geleidelijk overgaan in het Bosbestype (bosecosysteem III.4).

Een aantal vrij lichte bossen behoort tot het Adelaarsvarentype (bosecosysteem III.3). De adelaarsvaren heeft hier met behulp van zijn wortelstokken een dichte ondergroei gevormd, die zich doorgaans lange tijd in vrijwel dezelfde samenstelling handhaaft.

Het hier beschreven humusprofiel (figuur 6, profiel 5) is uit dezelfde uitgangssituatie ontstaan als dat van het Bochtige smeletype. Onder invloed van het adelaarsvarenstrooisel heeft zich echter een minder arme humusvorm ontwikkeld (*Mormoder*). Het

humusprofiel wordt hier niet door een Fm- maar door een Fa-horizont gedomineerd.

De ontstaanswijze van het vegetatietype met Adelaarsvaren is vergelijkbaar met die van het Bochtige smeletype. Doordat adelaarsvaren zich in het bos vegetatief vermeerderd, is de verbreiding van dit bostype echter wel gekoppeld aan de aanwezigheid van bestaande adelaarsvarenpopulaties. Het Adelaarsvarentype vormt een subclimax; de verdere ontwikkeling in de richting van de PNV is doorgaans gedurende lange tijd geblokkeerd.

Het Bosbestype (bosecosysteem III.4) komt voor in oudere, niet te donkere opstanden (hier ca. 60 jaar en ouder). De vegetatie van dit type komt al dicht in de buurt van de PNV. In de ondergroei zijn bochtige smele en blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*) de belangrijkste soorten (tabel 2).

Profiel 6 in figuur 6 laat een binnen dit boscysteem aange troffen humusprofiel zien. Het bevindt zich op een plek waar eind vorige eeuw grove den is ingezaaid. Vóór het inzaaien heeft men de bodem tot op 30 cm

diepte omgespit. Daarna heeft zich vrijwel ongestoord een (nieuw) humusprofiel kunnen ontwikkelen. Na honderd jaar heeft zich een dikke H-horizont ontwikkeld. Er is een evenwichtssituatie ontstaan tussen aanvoer en afbraak van organisch materiaal. Het strooisel wordt zowel door de bodemfauna als door schimmels afgebroken (humusvorm: *Mormoder*).

Met het ouder worden van opstanden kan het Bosbestype uit het Bochtige smeletype ontstaan: het aandeel van blauwe bosbes in de ondergroei neemt geleidelijk toe waardoor de bosbes bochtige smele uit haar dominante positie verdringt. Als gevolg van luchtverontreiniging, met name stikstofdepositie, kan echter ook de omgekeerde tendens worden waargenomen. Dat wil zeggen: vergrassing van het Bosbestype; smele verdringt de bosbes en het Bochtige smeletype ontstaat weer.

Boscysteemclassificatie en bosbeheer

Nu rest nog de vraag welke betekenis de boscysteemclassificatie heeft voor het bosbeheer. Daarmee komen we terug op één

■ Foto 4. In veel niet te donkere loof- en naaldbossen op de stuwwal bestaat de ondergroei uit een dichte bochtige smeemat (bosecosysteem III.5).



van de aan het begin van dit artikel geformuleerde doelstellingen: het classificatiesysteem dient bruikbaar te zijn voor het bosbeheer tot op opstandsniveau.

Bosbeheer kan worden beschouwd als het resultaat van de afstemming van maatschappelijke wensen op de door het bos geboden mogelijkheden. In het dichtbevolkte en bosarme Nederland moeten bij deze afstemming voortdurend keuzen worden gemaakt; keuzen die belangrijke gevolgen hebben voor de toekomstige ontwikkeling van het Nederlandse bos. Op het hoogste niveau bepalen de beslissingen van beleidsmakers de hoofdlijnen van de bosbouwkundige planning; op het laagste niveau kiezen terreinbeheerders voor het uitvoeren of achterwege laten van bepaalde beheersmaatregelen in een concrete opstand.

Binnen de Nederlandse bosesysteemtypologie blijft de vraag welke ontwikkelingen en beheersmaatregelen gewenst dan wel ongewenst zijn buiten beschouwing. Het classificatiesysteem beperkt zich tot een beschrijving van de ontstaanswijze, ecologische variatie en ontwikkelingsmogelijkheden van de bossen. Het is daarmee te karakteriseren als een ecologisch referentiesysteem dat kan bijdragen aan een betere onderbouwing van door beleid en beheer te maken keuzen.

Bij het gebruik van de bosesysteemclassificatie als ecologisch referentiesysteem voor het bosbeheer speelt de groeiplaatsologie een cruciale rol. Deze levert een degelijk onderbouwd raamwerk van stabiele ecologische eenheden (groeiplaatsen). Elke groeiplaats bepaalt in hoge mate welke mogelijkheden en beperkingen er zijn ten aanzien

van toekomstige bosontwikkeling.

De bosesysteemclassificatie vormt echter pas een compleet ecologisch referentiesysteem voor het bosbeheer wanneer het door de groeiplaatsologie gevormde raamwerk nader ingevuld wordt. Aan deze invulling wordt vorm gegeven door diverse ecologische en historische gegevens te integreren. Door aan te geven welke vegetatietypen, humusvormen en boomsoorten op elke groeiplaats voorkomen, ontstaat een gedetailleerd overzicht van de thans in Nederland aanwezige ecologische variatie. Door deze gegevens te combineren met data over ontstaan- en beheergeschiedenis wordt bovendien inzicht verkregen in de achtergronden van de huidige situatie van het Nederlandse bos. Op grond van deze combinatie van historische en ecologische kennis kan worden aangegeven hoe de diverse bosesystemen zich onderling verhouden en kunnen voorspellingen worden gedaan over ontwikkelingen die - al dan niet onder invloed van bepaalde beheersmaatregelen - in de toekomst te verwachten zijn. Het beleid en beheer kan deze informatie gebruiken om te bepalen welke doelen ze op een bepaalde groeiplaats kunnen realiseren en welk beheer daarvoor nodig is.

De integratie van een groot aantal uit diverse disciplines afkomstige basisgegevens is noodzakelijk voor een solide onderbouwing en invulling van het systeem. Voor een brede toepassing in de beheer- en beleidspraktijk dient het resulterende classificatiesysteem echter een overzichtelijk geheel te vormen, dat opgebouwd is uit eenheden die men eenvoudig in het veld kan herkennen. Hierbij vervullen

ontwikkelingsschema's een belangrijke rol. Doordat ze een samenvatting geven van de onderlinge relaties tussen en de ontwikkelingsmogelijkheden van verwante bosesystemen, dragen ze bij aan de "vertaling" van complexe basisgegevens naar een eenvoudig overzicht. Voor de identificatie van concrete bossen zijn determinatieschema's ontwikkeld, gebaseerd op groeiplaats- en vegetatiekenmerken die gemakkelijk in het bos zijn vast te stellen.

Met de afronding van het project "Classificatie van Nederlandse Bosesystemen" komt een gedetailleerde bostypologie beschikbaar. De groeiplaatsen leveren de stabiele basis voor deze indeling. Integratie van diverse historische en ecologische gegevens zorgt voor een verdere invulling. Ontwikkelings- en determinatieschema's maken de complexe indeling toegankelijk voor gebruik in het bosbeheer. Op deze wijze moet dit bosclassificatiesysteem gaan zorgen voor vaste grond onder de voeten van bosbeheerders.

Literatuur

- Bakker, H de en J. Schelling, 1966. Systeem van bodemclassificatie in Nederland, de hogere niveaus. Pudoc, Wageningen. 217 p.
- Clerkx, A.P.P.M., K.W. van Dort, P.W.F.M. Hommel, A.H.F. Stortelder, J.G. Vrieling, R.W. de Waal en R.J.A.M. Wolf, 1994. Broekbossen van Nederland. Rapport DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek/ DLO-Staring Centrum, Wageningen, nr. 96. 369 p.
- Dirkse, G.M., 1993. Bostypen in Nederland. Wetenschappelijke Mededeling Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht, nr. 208. 166 p.
- Fanta, J., 1982. Natuurlijke verjonging van het bos op de droge zandgronden. Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen, nr. 301. 236 p.

- Fanta, J., 1985. Groeiplaats: onderzoek, classificatie en betekenis voor de bosbouw. *Nederlands Bosbouw tijdschrift* 57(10/11):333-347.
- Green, R.N., R.L. Trowbridge en K. Klinka, 1993. Towards a taxonomic classification of humus forms. *Forest Science Monograph* 29, Society of American Foresters, Bethesda. 49 p.
- Jenny, H., 1961. Derivation of state factor equations of soils and ecosystems. *Soil Science Society of Amerika Journal* 25(5):385-388.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder en V. Westhoff, 1995. De vegetatie van Nederland, deel 1, Inleiding tot de plantensociologie, grondslagen, methoden, toepassingen. *Opulus*, Uppsala/Leiden. 296 p.
- Stortelder, A.H.F. en P.W.F.M. Hommel (red.), 1990. De Bossen van de Utrechtse Heuvelrug, classificatie van bosecosystemen op basis van groeiplaats, boomsoort en ondergroei. De Dorschkamp/ Staring Centrum, Wageningen, Dorschkamp-rapport nr. 615. 144 p.
- Vlieger, J., 1944. De boschassociaties als maatstaf ter beoordeling van de groeiplaats. *Nederlands Bosbouw tijdschrift* 17(7):2-6.
- Vos, W. en A.H.F. Stortelder, 1992. Vanishing Tuscan Landscapes, landscape ecology of a submediterranean-montane area. *Pudoc*, Wageningen. 404 p.
- Waal, R.W. de, 1996. De dynamiek van strooisellagen in bosecosystemen op de overgang van kalkrijk naar kalkarm. In: R.H. Kemmers (ed.), *De dynamiek van strooisellagen: voordrachten tijdens de themadag georganiseerd door DLO-Staring Centrum*, Wageningen, 6 oktober 1995. Rapport DLO-Staring Centrum, Wageningen, nr. 438. pp. 67-79.
- Werf, S. van der, 1991. Bosgemeenschappen, Natuurbeheer in Nederland deel 5. *Pudoc*, Wageningen. 375 p.
- Wolf, R.J.A.M., 1992. Ontstaansgeschiedenis en beheer van de Nederlandse elzen- en berkenbroekbossen. *DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek*, Wageningen, Dorschkamp-rapport nr. 680. 52 p.
- Wolf, R.J.A.M., 1995. Geschiedenis en beheer van de Nederlandse ooibossen. Rapport *DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek*, Wageningen, nr. 179. 131 p.

• GERARD DE BAAIJ • BOS •

Adviespraktijk in bos, natuur en opleidingen

BOSBOUWCURSUSSEN

BOSOMVORMING •

9,10,11 oktober 1996

BEPLANTINGSPLANNEN •

18,19,20 december 1996

BOSMAP •

12,13,14 februari 1997

BOSBODEMKUNDE •

16,17,18 april 1997

BOSVERJONGING •

21,22,23 mei 1997

HOOGDUNNING •

24, 25,26, september 1997

- * driedaagse cursussen met twee avondprogramma's (m.u.v. Bosmap)
- * voor iedereen die in het bosbeheer werkzaam is, zowel in de uitvoering als bij de planning
- * gericht op de praktijk; veel oefeningen in het bos ondersteund met theoretische achtergronden
- * prijs: f 975,- per cursus, per persoon.

Deelname: uiterlijk 3 weken voor aanvang van de cursus aanmelden. Bij een minimale deelname van 6 personen gaat de cursus door.

Informatie, folders en aanmeldingsformulieren kunnen worden aangevraagd bij:

• GERARD DE BAAIJ • BOS •

Adviespraktijk in bos, natuur en opleidingen

Burg. Geradtslaan 125 6641 ZW Beuningen
tel: 024 - 6776705 fax: 024 - 6770155