

Kleine bossen in het landelijk gebied

Kleine bossen in het landschap

Geschiedenis, waarde en beheer

K.W. van Dort

C.J. Grashof-Bokdam

A.F.M. van Hees

P.W.F.M. Hommel

J.T.R. Kalkhoven

M.J. Schelhaas

Alterra-rapport 643

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2003

REFERAAT

Dort, K.W. van, C.J. Grashof-Bokdam, A.F.M. van Hees, P.W.F.M. Hommel, J.T.R. Kalkhoven en M.J. Schelhaas, 2003. *Kleine bossen in het landelijk gebied; geschiedenis, waarde en beheer*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 643. 123 blz. 17 fig.; 9 tab.; 32 ref.

In dit rapport wordt de ontstaansgeschiedenis van kleine bosjes in het landelijk gebied geschetst. Het betreft zowel hakhout, middenbos als opgaand bos. Kleine bosjes zijn een oud cultuurhistorisch verschijnsel. De vegetatiekundige waarde hangt vaak samen met de ouderdom. De kenmerkende fauna is sterk afhankelijk van de structuur van het bosje en de bosrand. De positie van de bosjes in de ruimte bepaald of er sprake kan zijn van ecologische netwerken.

Trefwoorden: cultuurhistorie, hakhout, middenbos, kleine landschapselementen, beheer, netwerkpopulatie

De ruimtelijke analyses en kaarten zijn gemaakt door A.J. Griffioen (Alterra) en gebaseerd op analyses van de Top10vectorkaart en het Cultuurhistorisch GIS.

Foto's voorkant: geriefhoutbosje in veenweidegebied (foto J. Buys); essenhakhout met bosanemonen (foto P. Hommel), boomblauwtje (foto F. Bink), bosonderhoud (foto Landschapsbeheer NL)

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door 23,00 EURO over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 643. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2003 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Woord vooraf	7
<i>Gerrit-Jan van Herwaarden</i>	
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
<i>Patrick Hommel</i>	
2 Geschiedenis en gebruik	17
<i>Klaas van Dort & Ad van Hees</i>	
2.1 Hakhout	17
2.2 Middenbos	19
2.3 Opgaand bos	20
3 Regionale variatie	25
<i>Klaas van Dort & Patrick Hommel</i>	
3.1 Heuvelland van Zuid-Limburg	29
3.2 Zandlandschap	31
3.3 Rivierengebied	40
3.4 Duinstreek	43
3.5 Laagveengebied	47
3.6 Droogmakerijen	50
3.7 Turfwinningslandschap	54
3.8 Zeekleilandschap	57
4 Ruimtelijke rangschikking	63
<i>Carla Grashof-Bokdam</i>	
4.1 Ruimtelijke functies van kleine bossen	63
4.2 Betekenis voor de flora	66
4.3 Betekenis voor de fauna	69
5 Vegetatie	73
<i>Klaas van Dort & Patrick Hommel</i>	
5.1 Kleine bossen van de hoge, droge gronden	75
5.2 Kleine bossen van de hoge, vochtige gronden	79
5.3 Kleine bossen van de lage, vochtige gronden	83
5.4 Kleine bossen van de natte gronden	86
6 Fauna	93
<i>Jan Kalkhoven</i>	
6.1 Enige algemene informatie per soortgroep	94
6.2 Voor de fauna belangrijke kenmerken van het bos	100
6.3 De bostypen en hun karakteristieke fauna	104
6.4 Indicatie van goede kwaliteit	111

7	Beheer	113
	<i>Klaas van Dort, Patrick Hommel, Jan Kalkhoven & Mart-Jan Schelhaas</i>	
7.1	Verschillende mogelijkheden	113
7.2	Aandachtspunten voor natuurgericht beheer	117
7.3	Subsidieregelingen	121
	Literatuur	123

Woord vooraf

Kleine boselementen zijn van oudsher onlosmakelijk verbonden met ons cultuurlandschap. Een dergelijk gegeven suggereert dat het gaat om bosjes die algemeen als waardevolle landschapselementen worden gekoesterd. Toch zijn zij in het bosbeheer vaak een ondergeschoven kindje. Hoe onterecht dit is, mag blijken uit het voor u liggende rapport. De waarden en diversiteit van dergelijke bosjes komen er duidelijk in naar voren. Kleine bosjes hebben hun eigen waarden en problemen, die reden genoeg vormen om ze eens specifiek voor het voetlicht te halen.

De meest in het oog springende waarden van kleine bosjes zijn de landschappelijke. Kleine bosjes zijn vaak sterk beeldbepalend en dragen in belangrijke mate bij aan de beleving en regionale identiteit van een streek. De bosjes vertellen een belangrijk verhaal over de geschiedenis van het landschap waarin zij staan. Kleine bosjes door hun afmeting vaak geen echte boskern en bestaan voor een groot deel uit bosranden. Maar juist daardoor bieden zij kansen aan een aantal bijzondere planten en dieren. Ook spelen zij vaak een sleutelrol voor ecologische verbindingzones. Verder blijken verschillende kleine bosjes nog oude inheemse bomen en struiken te bevatten, zodat zij een belangrijke reservoirfunctie voor genenmateriaal vervullen. Vanzelfsprekend is het beheer beslissend voor het behoud van bovengenoemde waarden. Dit is dan ook tussen de regels door in het gehele rapport te lezen. Tevens moet opgemerkt worden dat de mate waarin een individueel bosje aan een bepaalde waarde bijdraagt sterk kan verschillen en onder andere afhankelijk is van de leeftijd.

De afgelopen decennia zijn kleine bosjes zwaar onder druk komen te staan. Door het wegvallen van oorspronkelijke functies, zoals productie van boerenhakhout, is het onderhoud sterk verwaarloosd en zijn bovengenoemde waarden vaak met forse schreden achteruit gegaan. Hierdoor vallen belangrijke argumenten voor het behoud weg, maar ook de kennis over het traditionele beheer dreigt te verdwijnen. Ook andere oorzaken zoals vermessing en verdroging eisen hun tol. Mede door hun geringe afmeting zijn kleine bosjes extra kwetsbaar voor dergelijke invloeden.

Tegen deze achtergrond is de noodzaak voor extra aandacht voor kleine bosjes duidelijk. Des te groter is ook de druk om met de in dit rapport weergegeven kennis daadwerkelijk aan de gang te gaan. Soms is toepassing van onderzoek vaag. Voor deze studie en het hieruit resulterende rapport geldt dat in ieder geval niet. Het is geschreven voor de eigenaren van kleine bosjes en geeft hen zeer waardevolle informatie over de waarden die hun eigendommen kunnen vertegenwoordigen en de wijze waarop die kunnen worden behouden en versterkt. De informatie wordt nadrukkelijk gebruikt in een voorlichtingsprogramma over kleine boselementen dat wordt uitgevoerd door de stichting Landschapsbeheer Nederland, waarbij deze (diverse) doelgroep nog specifiek benaderd wordt.

Gerrit-Jan van Herwaarden, Stichting Landschapsbeheer Nederland

Samenvatting

Kleine bosjes, tot ongeveer 5 ha groot, zijn een opvallend onderdeel van het landelijk gebied en zijn dat al eeuwenlang geweest. Deze landschapselementen zijn ook belangrijke dragers van de ecologische kwaliteit van ons cultuurlandschap. Over deze kwaliteit en het beheer van de bosjes is tot nu toe weinig geschreven.

Bostypen

Binnen de kleine bosjes kunnen drie hoofdtypen worden onderscheiden, elk met eigen functies voor de eigenaars. *Hakhoutbos* bestaat veelal uit eik, wilg, els of es. Het hout werd op voor verschillende doeleinden gebruikt: o.a. als geriefhout op de boerderij (afrastering, stelen voor gereedschap), brandhout voor bakkerijen en rijshout voor versteviging van oevers. Eikenschors diende als grondstof voor de productie van looizuur voor leerlooierijen. *Middenbos* leverde vooral stammen en brandhout, de overstaanders zaaghout voor planken en balken. Ook *opgaand bos* leverde vooral zaaghout. Op landgoederen diende het opgaande bos daarnaast de recreatie en de jacht. Kleine bosjes komen verder vaak voor op plekken die moeilijk of niet te ontginnen waren: uithoeken en te natte plekken.

Regionale variatie

Er is een grote variatie in kleine bossen tussen delen van het land, vooral gebaseerd op verschil in bodem en (voormalig) gebruik. In het *heuvelland* van Zuid-Limburg vallen de oorspronkelijk als middenbos beheerde hellingbossen op. In de *zandlandschappen* komen kleine bossen vooral voor bij de boerderijen en in de beekdalen. Aanvankelijk waren dit vooral geriefbosjes, later ook voor grootschaliger productie (o.a. populier voor klompen). Toen de heide zijn functie verloor, zijn veel heidevelden ontgonnen tot landbouwgrond, maar deels ook ingeplant met naaldhout (mijnpalen). Van daaruit konden ook kleine bosjes (opslag) op de resterende heide ontstaan. In het *rivierengebied* vinden we zware bossen met eik en iep op de oeverwallen. In de komkleigebieden komen grienden voor en hakhout van wilg, es en els. Daarnaast ook eendekooien en populieren-aanplantingen. In het oude *duinlandschap* van ontgonnen strandvlakten en -wallen liggen veel landgoedbossen. Deze zijn vaak rijk aan sneeuwkllokjes en andere bolgewassen. Het *laagveengebied* wordt gekenmerkt door grote openheid. De kleine bosjes in dit landschap zijn vooral boerengeriefbosjes, pestbosjes waar dood vee werd begraven en enkele eendekooien. Bij watersport-gebieden zijn nieuwe bosstroken aangeplant. In de oudere *droogmakerijen* is bijna geen bos te vinden. Erfbeplantingen komen beperkt voor en bij nieuwe wijken is stadsgroen aangelegd. In de IJsselmeerpolders zijn wel grote bospercelen aangelegd. Kleine bossen zijn nauwelijks aanwezig. Bij de boerderijen is erfbeplanting aanwezig.

Het *turfwinninglandschap* is een open landschap met bomenrijen langs de wegen en maar weinig bos. Hier en daar komen kleine bosjes voor van berk, eik en naaldhout. Nabij woonkernen is meer landschappelijk groen te vinden. In de *zeekleigebieden* zien we grootschalige landschappen met landschappelijke beplanting en enkele kooibosjes bij eendekooien. In het noorden komt landgoedbos voor bij de 'Stinzen' of 'Staten' met zogenoemde stinzenplanten: holwortel en bostulp.

Ruimtelijke rangschikking

Kleine bosjes vormen het leefgebied voor diverse soorten planten en kleinere dieren. Dieren van groter formaat gebruiken de bosjes als tijdelijke verblijfplaats in een gebied waar grote bossen het echte leefgebied zijn. De grote bossen dienen dan samen met de kleine bosjes een netwerk te vormen, waarin voldoende individuen kunnen leven om het voortbestaan van de soort op lange termijn te garanderen. Kleine bosjes zijn in dat netwerk belangrijke stapstenen. Lijnvormige opgaande begroeiingen als houtwallen en bomenrijen hebben in zo'n netwerk een verbindende functie. Echte bosplanten komen in kleine bosjes (tot 5 ha) niet vaak voor omdat de oppervlakte

veelal te klein is voor een echt bosklimaat. Hier en daar zijn dalkruid of bosanemoon te vinden. Voor bosrandplanten zijn de kleine bosjes wel belangrijk, ook als voedselplanten voor allerlei insecten, zoals dagvlinders, zweefvliegen enz.

Vegetatie

Op de *hoge, droge gronden* komen lichte loof- en naaldbossen voor, met meestal eik, berk of den als hoofdboomsoort en in de ondergroei kamperfoelie, adelaarsvaren of bochtige smele. Donkere bossen van fijnspar en douglasspar hebben vooral mossen als ondergroei. In de binnenduinrand wordt de boomlaag gevormd door o.a. eik en iep. De binnenduinrand-bossen hebben een rijke ondergroei van struiken en bloemplanten.

Op *hoge, vochtige gronden* gedijen vooral bossen van eik en berk, in de beekdalen zwarte els en populier. Karakteristiek voor de armere bodems is het pijpenstrootje. Op de rijkere vochtige gronden is een fraaie voorjaarsflora te vinden: bosanemoon, sleutelbloem en speenkruid. Hazelaar en haagbeuk zijn kenmerkende soorten van de bossen en bosjes op lössleem-gronden. Ook hier vinden we veel voorjaarsbloeiërs zoals salomonszegel en hier en daar eenbes.

Op de *vochtige gronden in laag Nederland* zijn gewone es, zwarte els en populier de dominerende boomsoorten in de bosjes, voorkomend op klei- en veraarde veengronden. De ondergroei wordt gevormd door aronskelk, sneeuwkllokje in een landgoed-omgeving, en verder moerasplanten als kale jonker en grote kattenstaart.

Op natte gronden vinden we de broekbossen van els met hennegras, bitterzoet en vele zeggensoorten, of van berk met vuilboom en pijpenstrootje. In uiterwaarden groeien wilgenbosjes, hier en daar de zwarte populier en moerasplanten als gele lis en watermunt.

Fauna

De kleine bosjes zijn het leefgebied van een groot aantal diersoorten: zoogdieren als muizen en egel, zangvogels als roodborstje en merel, en veel insectensoorten. Kikkers en padden brengen er zomer en winter in door. Dagvlinders en sprinkhanen zijn vooral aan de bosrand te vinden, maar ook in het bos kunnen we enkele karakteristieke dagvlinders tegenkomen. De grotere zoogdieren en vogels, zoals de ree en de havik, gebruiken de kleine bosjes als een onderdeel van een groter gebied, waar ze voedsel zoeken. In het bos hebben ze hun nest of ze kunnen er schuilen.

Beheer

Het beheer is afhankelijk van de doelstelling: herstel cultuurhistorische waarden, geïntegreerd bosbeheer of herstel en / of versterking van natuurwaarden.

Cultuurhistorie heeft te maken met de bosstructuur en met de gebruiksvorm. Deze laatste zal zelden volledig te herstellen zijn, de eerste wel. Bij geïntegreerd bosbeheer zijn drie zaken vooral van belang: gebruik van inheems plantmateriaal (liefst uit de eigen streek), kleinschalige ingrepen en het spreiden van de ingrepen in de tijd. Aandachtspunten voor een natuurgericht beheer zijn: een structuurrijke bosrand, behoud of ontwikkeling van een boskern en het laten liggen van een zekere hoeveelheid dood hout.

Er zijn diverse subsidieregelingen waarvan een boseigenaar gebruik kan maken, zoals de landelijke Subsidieregeling Natuurbeheer (SN) en de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN). Ook op provinciaal en gemeentelijk bestaan interessante subsidieregelingen.

Landschapsbeheer Nederland is een organisatie die adviezen geeft voor het beheer van kleine landschapselementen en bossen.

1 Inleiding

Patrick Hommel

Dit rapport gaat in op de geschiedenis, de waarde en het beheer van de vele kleine bosjes die her en der verspreid liggen in het landelijk gebied. Kleiner dan de 'echte' grote boscomplexen, maar groter dan inmiddels algemeen gewaardeerde kleine landschapselementen als heggen en houtwallen ontsnappen ze niet zelden aan de aandacht van zowel natuurbeschermers als beleidsambtenaren. De meeste van deze kleine bossen zijn bovendien geen eigendom van de 'officiële' terreinbeherende instanties, maar van talloze individuele plattelandsbewoners die anders dan vroeger voor deze bosjes nauwelijks meer een concrete bestemming hebben. Zo dreigen de kleine bossen van onze cultuurlandschappen in het natuurbeleid tussen wal en schip te geraken. Ten onrechte menen wij.

Definitie

Er bestaat geen officiële definitie van het begrip 'klein bos'. In dit rapport gaan wij uit van bossen met een oppervlakte van minimaal 0,25 en maximaal 5 hectare. Natuurlijk zijn deze grenswaarden enigszins arbitrair. Zowel vanuit de ecologie als vanuit de cultuurhistorie gezien is de afgrenzing met kleine landschapselementen enerzijds en grotere boscomplexen anderzijds vaak niet helemaal duidelijk. Veel kleine landschapselementen hebben wel een min of meer duidelijke bosstructuur maar vallen door hun geringe oppervlakte strikt genomen toch buiten onze definitie.

Onze definitie van een 'klein bos' is duidelijk erg globaal en zal in de volgende hoofdstukken dan ook met de nodige souplesse gehanteerd worden. Waar nodig zal ook aan kleinere bosjes enige aandacht worden besteed. Toch zijn de hierboven genoemde grenswaarden niet lukraak gekozen. De bovengrens wordt bepaald door de praktijk: bossen groter dan 5 hectare maken namelijk veelal deel uit van grotere aaneengesloten natuurgebieden, zijn eigendom van één der grotere terreinbeherende instanties en hebben derhalve ook een duidelijke bestemming. De ondergrens daarentegen heeft een meer inhoudelijke achtergrond. Kenmerk van kleine bossen is namelijk dat zij weliswaar voor een belangrijk deel uit bosrand bestaan, maar dat er binnen die bosrand wel degelijk sprake is van een boskern waarin een specifiek bosklimaat heerst. Dit bosklimaat wordt gekenmerkt door een geringe lichtinval tijdens het vegetatieseizoen, een hogere luchtvochtigheid en demping van extremen in de temperatuur. Veel planten- en diersoorten zijn van dit specifieke bosklimaat afhankelijk en daarom in hun voorkomen beperkt tot bossen van een zekere oppervlakte. Wij spreken dan van strikte bosplanten en -dieren.

Een tweede inperking heeft betrekking op de ligging van de kleine bossen. Het gaat uitdrukkelijk om de kleine bosjes die geïsoleerd liggen in het landelijk gebied. Op de al dan niet spontaan opgeslagen bosjes die deel uitmaken van grote aaneengesloten natuurgebieden wordt in dit rapport niet nader ingegaan.

Voorkomen

Figuur 1a en 1b geven een beeld van de verspreiding en de mate van voorkomen van kleine bossen in ons land; figuur 1c geeft ter vergelijking de verspreiding van de grotere boscomplexen weer. Een blik op deze kaarten leidt tot twee conclusies. In de eerste plaats blijken er zeer veel bosjes voor te komen die voldoen aan onze definitie, veel meer wellicht dan men in eerste instantie zou denken. In de tweede plaats blijkt de spreiding van de bossen over het land verre van gelijkmatig te zijn. Zo vinden wij een hoge dichtheid aan bosjes in het oostelijk deel van de Achterhoek, terwijl het noordelijk deel van de provincies Groningen en Friesland opvallend bosarm zijn. Deze verschillen zijn te verklaren vanuit verschillen in bodemgesteldheid en

cultuurhistorie, factoren die ook hebben geleid tot grote ecologische verschillen tussen de bosjes in verschillende delen van het land. Op al deze aspecten zal in dit rapport nader worden ingegaan.

Specifieke waarden

Dat een landschap met kleine bosjes ecologisch en vaak ook cultuurhistorisch een meerwaarde heeft boven een landschap zonder enig bos lijkt vanzelfsprekend. Maar hoe verhoudt zich nu de waarde van de kleine bossen tot die van de grotere boscomplexen in ons land? Men zou een klein bos kunnen zien als een miniatuur-versie van de 'echte' grote bossen, waarin vanwege het kleinere formaat en, daaraan gekoppeld, de beperkte variatie aan milieumomstandigheden minder planten- en diersoorten te vinden zijn. Met een dergelijke zienswijze doen we de kleine bossen echter schromelijk tekort. Kleine bossen bezitten vaak specifieke waarden waarbij een vijftal aspecten van belang is:

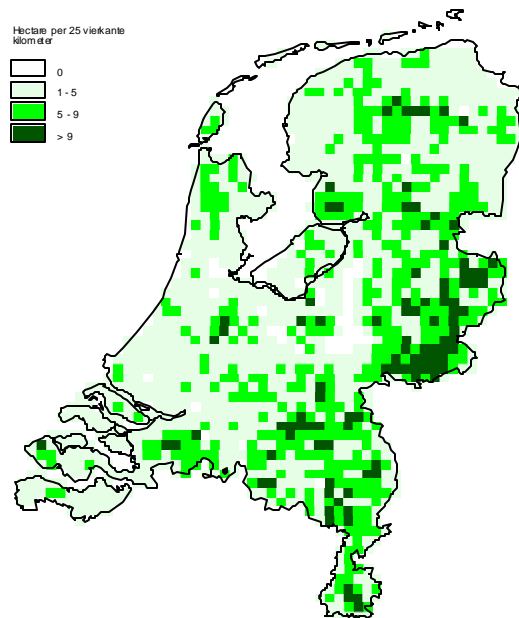
- kleine bossen kunnen wel degelijk bijzondere bosplanten en –dieren herbergen. Het gaat hierbij vaak om 'rest-populaties' van soorten die zich in een ver verleden, voor de intensivering van de landbouw, hebben weten te vestigen. Een bijzondere groep soorten wordt gevormd door de zogenaamde 'oud-bossoorten', die in belangrijke mate bijdragen aan de natuurwaarde van een bosgebied. In veel van onze grote boswachterijen die stammen uit de tijd van de heideontginningen (1880-1930) zijn deze soorten nog niet of nauwelijks aanwezig
- kleine bossen bestaan voor een relatief groot deel uit bosrand en bieden daardoor kansen aan talloze aan randen gebonden planten- en diersoorten
- kleine bossen kunnen een sleutelrol spelen als schakels in bestaande én toekomstige ecologische verbindingszones
- kleine bossen in het boerenland bezitten veelal een bijzondere cultuurhistorische betekenis
- kleine bossen kunnen een belangrijk reservoir van inheems genenmateriaal vormen

Specifieke problemen

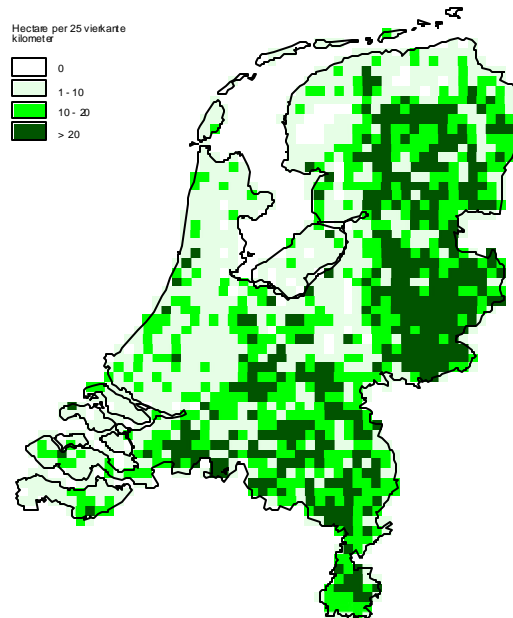
Naast specifieke waarden kennen de kleine bossen in het boerenland ook een aantal specifieke problemen. Deze hebben vooral te maken met hun kwetsbaarheid, met de recente, grote veranderingen in het agrarisch grondgebruik in de omgeving en met onduidelijkheden met betrekking tot het gebruik en beheer van de bosjes zelf. De volgende aspecten zijn van belang:

- kleine bossen zijn kwetsbaarder voor ingrepen en ontwikkelingen in de omgeving dan grotere bossen. Men denke hierbij vooral aan de gevolgen van grondwaterstandsval en atmosferische stikstofdepositie
- het feit dat kleine bossen vooral uit bosrand bestaan maakt ze extra kwetsbaar voor directe randeffecten, met name voor inwaai van meststoffen vanuit het omringend boerenland
- veel kleine bossen hadden traditioneel een duidelijke (economische) functie en het beheer was afgestemd op die specifieke functie. In het moderne boerenbedrijf is deze oorspronkelijke functie weggefallen, hetgeen in veel gevallen heeft geleid tot verwaarlozing en/of kap
- de schaalvergroting in de landbouw heeft geleid tot veelvuldige veranderingen van eigendom, hetgeen de continuïteit van het traditioneel beheer niet heeft bevorderd
- met het staken van het traditioneel beheer is ook de kennis over het beheer geleidelijk aan het verdwijnen. Dit is temeer een probleem, omdat de meeste kleine bossen particulier eigendom zijn (dwz geen eigendom van één van de grote terreinbeherende instanties)

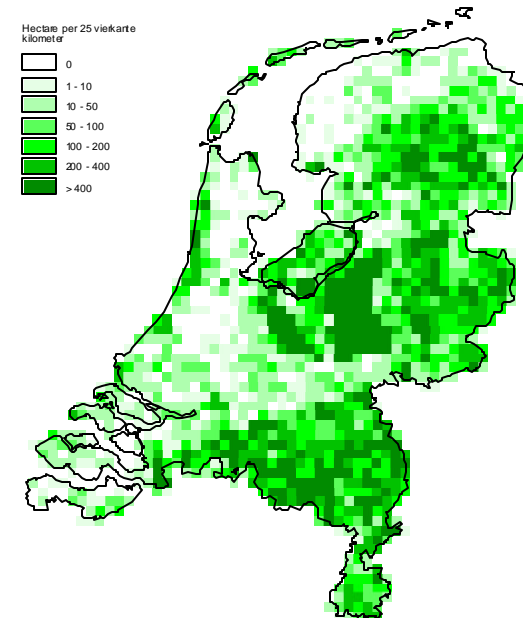
Dichtheid van bossen < 0,5 hectare



Dichtheid van bossen tussen 0,5 en 5 hectare



Dichtheid van bossen > 5 hectare



Figuur 1 Verspreiding van bossnippers, kleine bossen en grotere bossen in Nederland

Opbouw van het rapport

In het volgende hoofdstuk wordt ingegaan op de verschillende typen klein bos zoals die vanuit het traditionele bosgebruik kunnen worden onderscheiden. Hierbij wordt o.a. een onderscheid gemaakt in (voormalig) hakhout, middenbos en opgaand bos. In het derde hoofdstuk wordt vervolgens ingegaan op de regionale verschillen in dichtheid en type van de kleine bossen. Hierbij wordt uitgegaan van een indeling in 'historisch-geografische' landschapstypen. Per landschapstype wordt de variatie aan kleine bossen beschreven tegen de achtergrond van het abiotisch milieu en de ontginnings- en gebruiksgeschiedenis. Voor elk landschapstype wordt bovendien een kaartuitsnede van enkele vierkante kilometers beschreven met een aantal voor dat landschap karakteristieke kleine bossen.

De daarop volgende drie hoofdstukken zijn geheel gewijd aan de actuele én potentiële natuurwaarde van de kleine bossen. Eerst wordt in hoofdstuk 4 ingegaan op 'ruimtelijke relaties', dat wil zeggen op het belang van verbindingen en isolatie, een aspect dat, zoals hierboven al werd aangegeven, juist voor de natuurwaarde van kleine bossen van groot belang is. Daarna gaan hoofdstuk 5 en 6 nader in op respectievelijk de vegetatie en de fauna van de kleine bossen. Voor wat betreft de vegetatie is een eenvoudige typologie opgesteld, gebaseerd op regio, abiotisch milieu en hoofdboomsoort. Het fauna-hoofdstuk behandelt per hoofdgroep van vegetatietypen het belang van bodem, struik- en boomlaag en bosrand voor de meest karakteristieke (groepen) diersoorten.

In hoofdstuk 7 wordt ingegaan op de mogelijkheden die een beheerder heeft om de natuurwaarde van zijn bosje veilig te stellen of zelfs te verhogen. Thema's die hierbij aan de orde komen zijn o.a. bosrandbeheer, open plekken en boomsoortkeuze. In een aparte paragraaf wordt vervolgens getracht de klein-bos-eigenaar wegwijs te maken in het labyrint van subsidieregelingen die kunnen helpen de beheersdoelen te verwezelijken. Het rapport wordt afgesloten met een overzicht van de belangrijkste literatuur, gerangschikt naar onderwerp (hoofdstuk 8).

2 Geschiedenis en gebruik

Klaas van Dort & Ad van Hees

De kleine bossen in het landelijk gebied kennen een grote variatie in bosstructuur en soortensamenstelling. Deze verscheidenheid wordt deels bepaald door verschillen in milieuomstandigheden en deels door verschillen in beheer, vroeger en nu. De milieuomstandigheden worden in de hoofdstukken landschap en vegetatie besproken (respectievelijk hoofdstuk 3 en 5). In dit hoofdstuk staan de beheersvorm en de cultuurhistorische achtergrond van de kleine bossen centraal. Naar beheersvorm kunnen in de kleine bosjes drie hoofdtypen worden onderscheiden:

- hakhoutbos
- middenbos
- opgaand bos

Een korte beschrijving van de drie hoofdtypen en hun boomsoorten zegt weinig over de cultuurhistorische achtergrond van de bosjes. Afhankelijk van de inzichten van de eigenaar en het gebruiksdoel kunnen op cultuurhistorische gronden verschillende typen klein bos worden onderscheiden, bijvoorbeeld productiebos, landgoedbos en landschappelijke beplanting. Deze cultuurhistorisch bepaalde bostypen worden per hoofdtype toegelicht.

2.1 Hakhoutbos

Het hakhoutbos is een loofbos dat frequent wordt afgezet waarna de stobben opnieuw uitlopen. De tijd tussen de ene en de volgende kap varieert al naar gelang de boomsoort en het gebruiksdoel van het hout. Niet alle boomsoorten zijn even geschikt om als hakhout te worden gebruikt. Soorten als *wilg es*, *els*, *eik*, *haagbeuk*, *linde*, *hazelaar* en *iep* lopen makkelijk opnieuw uit na kap en worden veel gebruikt in de hakhoutcultuur. Hoewel plaatselijk ook als hakhout beheerd is het uitstoelingsvermogen van de beuk veel minder dan bijvoorbeeld dat van de eik. Naaldbomen verdragen hakhoutbeheer helemaal niet.

Het hakhout was een belangrijke leverancier van brandhout (o.a. takkenbossen voor bakkerijen en houtskoolbranders) en geriefhout: bonenstaken, schopstelen, hekpalen en dergelijke. Daarnaast hebben bepaalde typen hakhout zeer specifieke gebruiksdoelen gekend. Zo gebruikten banketbakkers graag takken van *hazelaar* en werden aan houtskool van *linde* medicinale eigenschappen toegedicht.

Boomsoorten

De belangrijkste typen hakhoutbos naar boomsoort zijn:

- *Eikenhakhout*, in hoofdzaak te vinden op de zandgronden in zuid-, midden- en oost Nederland. Specifiek voor het eikenhakhout is de historische rol als producent van looistoffen
- *Wilgenhakhout*, meestal aangeduid als griend. Grienden liggen in de natste delen van het rivierengebied en van west en noord Nederland
- *Essenhakhout* komt hoofdzakelijk voor op de kleigronden van het rivierengebied en lokaal langs de binnenduinrand
- *Elzenhakhout* groeit voornamelijk op natte venige en vaak moerassige plaatsen

Andere boomsoorten zijn veel minder gebruikt, met uitzondering van *iep* en *haagbeuk* plaatselijk op de rijkere leemgronden, oude kleigronden en in Zuid-Limburg.

Cultuurhistorische typen

Op grond van cultuurhistorie zijn 3 typen hakhoutbosjes te onderscheiden: boerengeriefbos, productie-hakhout en kooibos.

Boerengeriefbos

Boerengeriefbos speelde tot het midden van de vorige eeuw een belangrijke rol in de agrarische bedrijfsvoering. Deze van oudsher als hakhout beheerde privé-bosjes komen vooral voor in die gebieden waar oorspronkelijk perceelscheidingen als heggen en houtwallen ontbraken (zeeklei- en veenweidegebieden van West- en Noord-Nederland), al is het voorkomen niet uitsluitend tot deze gebieden beperkt. De boerengeriefbosjes zijn meestal klein, enkele aren tot maximaal 0.5 hectare, en leverden het boerenbedrijf een uitgebreid assortiment gebruikshout. Takken werden benut als brandhout, iets dikkere stammetjes vonden toepassing als palen, stelen, bonenstaken etcetera.

Een bijzondere vorm van boerengeriefbossen zijn de *koebosjes*: bosjes ter beschutting van het vee en de boer tijdens het melken. Bekend zijn ook de *pestbosjes* of *miltvuurbosjes*, algemeen beschouwd als bosjes op een begraafplaats van door besmettelijke ziekten omgekomen vee. Het is overigens twijfelachtig of deze benaming wel terecht is. Tot nu toe heeft bodemonderzoek weinig of geen sporen van kadavers in dergelijke bosjes aangetoond. In '*bollenbosjes*', tenslotte, werden als bijverdiensite bolgewassen gekweekt (vooral *sneeuwkllokjes*).

Productie-hakhout

De grotere hakhoutbossen (van 0,5 tot enkele hectaren) kunnen het best als productie-hakhout worden opgevat. Het gaat hoofdzakelijk om min of meer uitgestrekte complexen *snij-* en *hakgriend* en *eikenhakhout*. De vlechtenen, het rijshout en de eikenbast werden niet voor eigen gebruik maar primair voor de markt geteeld. Lokaal komt ook *elzen-* en *essenhakhout* met een oppervlakte van meerdere hectaren voor. Een dergelijke bosomvang doet vermoeden dat ook hier de productie marktgericht is geweest.

Op de arme zandgronden in Nederland is op grote schaal *eikenhakhout* aangelegd. In de eerste plaats stond hier de productie van brandhout centraal (akkermaalshout). Plaatselijk speelde houtschoolproductie een rol. Van later datum, maar specifiek voor het eikenhakhout is de rol als producent van looistoffen. Hiertoe werd de eikenbast, ook wel 'eek', 'run' of 'eext' genaamd, van de 10 tot 15 jaar oude eikenstammen 'geklopt' en voor veel geld aan de leerlooierijen verkocht. Eek is namelijk rijk aan tannine, een belangrijke stof voor het soepel maken van leer. Het leerlooien geschiedt vanaf het begin van de 20e eeuw synthetisch. Sindsdien is de vraag naar eikenschors gekelderd en is veel eikenhakhout verwaarloosd (doorgeschoten) of omgevormd tot opgaand eikenbos via spaartelgen (zie § 2.3 opgaand bos).

Een bijzonder type hakhoutbos is *griend*. Grienden zijn *wilgenbossen*, aangelegd op plaatsen met een sterk wisselende, maar altijd hoge, grondwaterstand. Vroeger was het griendbedrijf wijd verbreid in het rivierengebied, zowel binnendijs als buitendijs. Buiten de Biesbosch en de uiterwaarden van de grote rivieren komen grienden tegenwoordig o.a. nog voor op verschillende plaatsen langs de Linge tussen Tricht en Asperen (zie ook § 3.3).

In de winter en het voorjaar staan de grienden onder water, buitendijkse grienden bij de monding van de grote rivieren zelfs bij iedere vloed. Overstroming is nuttig omdat iedere keer een laagje voedselrijk slib wordt afgezet en dat komt een snelle wilgengroei ten goede. En om deze snelle groei is het allemaal te doen, want de wilgen worden met zeer korte omloop geteeld. Er kunnen drie typen griend worden onderscheiden: wilgenhakhout, snijgriend en hakgriend. Wilgenhakhout kende een kapcyclus van 4 tot 5 jaar. De snijgrienden werden gewoonlijk jaarlijks afgezet. De nog dunne en soepele wilgentwijgen werden gebruikt als vlechttenen voor manden en korven. Hakgrienden bleven iets langer ongemoeid, ze werden om de 2 tot 3 jaar gehakt. De takken deden, verzwaard met stenen, dienst als zinkstukken op dijken. De vraag naar dit 'rijshout' is sterk afgenomen. Sindsdien zijn veel grienden spontaan uitgegroeid tot wilgenbossen met een vrijwel ondoordringbare ondergroei van ruigtekruiden: 'doorgesloten grienden'. Sommige niet meer rendabele grienden zijn doorplant met populieren.

Wat de *eik* is op de voedselarme groeiplaatsen is de *es* op de rijkere bodems. Net als eiken verdragen essen het periodiek afzetten onder hakhoutbeheer uitstekend. Bosjes van goed onderhouden, dat wil zeggen ongeveer om de 7 jaar gekapt, *essenhakhout* zijn vrijwel beperkt tot boerengeriefbosjes bij boerderijen in het rivierengebied. De *essen* zijn vaak gemengd met *zwarte els* en *wilg*. Essenhout is ideaal als steel voor een bijl of spade. Behalve als cultuurhistorisch relict zijn de soms omvangrijke oude essenstronken van groot belang voor bijzondere epifytische mossen.

Elzenhakhout is gebonden aan plaatsen met een permanent natte bodem en wordt om de 5 tot 10 jaar afgezet. Het elzenhout is voornamelijk gebruikt als geriefhout in het boerenbedrijf en als brandhout.

Kooibos

Een derde type hakhoutbos is het kooibos rond de eendekooien. Dit kooibos had een tweeledig doel. Enerzijds gaf het hakhout beschutting aan de kooiker en de kooiplas (bescherming tegen verstoring), anderzijds leverde het materiaal voor broedkorven, manden, vlechtmatten langs de kooipijpen en de schuilhut. In de kleigebieden is *wilgenhakgriend* het dominante type hakhout in kooibossen geweest; *elzenhakhout* overheerste in de kooien in de veengebieden. In Nederland zijn vrijwel alle kooibossen eigendom van natuurbeschermingsorganisaties. Slechts enkele verkeren nog in oorspronkelijke staat en zijn in gebruik voor de eendenvangst. Rond 1850 bleef de oppervlakte hakhout rond de kooiplas gewoonlijk beperkt tot de directe omgeving van de vangpijpen en een smalle strook rond de plas. Na 1900 nam de hoeveelheid bos rond de kooi toe en tegenwoordig vinden we rond de kooien vaak ook opgaande bomen (*wilg populier*, *eik* en *es*) of knotbomen (vooral *wilg* en *es*).

2.2 Middenbos

Het middenbos kan het best worden gekenschetst als een combinatie van het hakhoutbos en het opgaand bos. Een middenbos is duidelijk tweelagig: onder een scherm van verspreide opgaande bomen (overstaanders) bevindt zich een hakhoutbos. In Limburg is deze bosbeheersvorm veel toegepast, elders veel minder (o.a. in Gelderland en Brabant). Middenbossen zijn botanisch vaak zeer waardevol. De kruidlaag maakt al vroeg in het voorjaar een weelderige indruk. Vanaf maart ontwikkelt zich een tapijt van *speenkruid*, *bosanemoon* en *gele dovenetel*. Hier en daar steken lichtgele *slanke sleutelbloemen*, de bladeren van de *gevlekte aronskelk* en *eenbes* boven de bolgewasjes uit. Later in het seizoen volgt een tweede bloeigolf van stikstofminnende soorten in combinatie met vochtindicatoren. Plantensoorten die deze bossen zo interessant maken hebben de afwisseling tussen licht en donker nodig om zich te kunnen handhaven. Door verwaarlozing zijn deze hellingbossen tegenwoordig veel donkerder en eenvormiger dan zij eeuwenlang geweest zijn,

hetgeen tot een gestage achteruitgang van veel karakteristieke bossoorten heeft geleid. Ook het einde van de gebruikelijke bosbeweiding in middenbossen heeft er toe geleid dat soorten zoals *bramen*, *klimop* en *bosbingelkruid* meer en meer overheersen. Daarom is lokaal in Zuid-Limburg het middenbosbeheer weer hervat door natuurbeschermingsorganisaties en bestaan er plannen om plaatselijk bosbeweiding (incidenteel, kort en heftig) in oude luister te herstellen. Met het middenbosbeheer is al een nieuw begin gemaakt in het Schaelsbergerbos en in het Gerendal. Doel is niet het oogsten van takhout, maar om de kalkflora met orchideeën (o.a. *purperorchis* en *mannetjesorchis*) opnieuw een kans te geven.

Boomsoorten

De boomlaag op Limburgse middenbosgroeiplaatsen bestaat van nature uit *beuk*, vaak gemengd met *eik* en sporadisch *es*, *esdoorn*, *iep* en *zoete kers*. Hakhoutbeheer is in het voordeel van gemakkelijk uitstoelende soorten. Deze soorten zijn nu in veel bosjes veel talrijker dan *beuk*, met name *zomereik*, *berk*, *es*, *esdoorn*, *hazelaar* en *haagbeuk* komen veel voor. Als overstaanders gebruikte men meestal *eik* en *es*, maar ook *zoete kers*.

Cultuurhistorische typen

Hoewel middenbos niet tot Limburg bleef beperkt was dit type toch vooral een karakteristiek van de hellingen in het mergelland. Vooral op voor de landbouw weinig geschikte steile en stenige hellingen lagen veel van dergelijke *hellingbossen*. De nadruk in het middenbos lag op de teelt van het hakhout. De stammetjes werden om de 6 à 10 jaar gekapt (gebruikshout) of om de 3 tot 4 jaar en dan voornamelijk als brandhout benut. De overstaanders liet men in principe oud worden om er zaaghout van te kunnen oogsten, maar houtschaarste en wanbeheer leidde meestal tot overexploitatie en veel overstaanders werden niet ouder dan 30 jaar.

Tegenwoordig resteren ons nog slechts enkele middenbossen. Net als het hakhoutbeheer is vrijwel overal het middenbosbeheer in onbruik geraakt en is het middenbos omgevormd tot opgaand productiebos.

Een bijzondere vorm van het hellingbos vinden we op de randen van terrassen die in het verleden zijn aangelegd om de erosie van landbouwgronden tegen te gaan. De terrasranden, 'graften' genaamd, werden met struiken beplant. Bij gebrek aan beheer konden deze heggen plaatselijk uitgroeien tot smalle bosstroken die kunnen worden beschouwd als een typische cultuurvariant van hellingbos (zie ook § 3.1).

Een andere bijzondere vorm van hellingbos is het zogenaamde *grubbenbos*. Ze liggen meestal geïsoleerd tussen de akkers in smalle, diepe droogdalen (grubben) of langs 'holle wegen' die vanoudsher de verbinding vormden tussen plateau en beek- of droogdal. Veel grubben zijn ook voormalige 'holle wegen' die door voortschrijdende bodemerosie te smal werden voor de asbreedte van de boerenkarren. Met name de steile grubbenwanden dragen lintvormige bosrelicten met verschillende boomsoorten, waarvan de *es* het meest voorkomt maar de *zoete kers* het meest opvalt, althans tijdens de bloei in de lente.

2.3 Opgaand bos

In het opgaand bos kunnen de bomen opgroeien tot volwassen hoge bomen. Opgaande bosjes bestaan gewoonlijk uit gelijkjarige bosvakken van één boomsoort. Gemengde opstanden zijn schaars. De bomen zijn op gelijke afstand van elkaar geplant (in regelmatig plantverband) en

worden op kaprijpe leeftijd allemaal tegelijk geoogst (kaalkap). In 'scholtenbossen' en landgoedbossen is ook wel uitkapbeheer toegepast, waarbij slechts hier en daar een geschikte boom werd verwijderd. Het accent van deze opgaande bossen lag vroeger voornamelijk op de houtproductie. Na de tweede wereldoorlog is ook opgaand bos uit landschappelijke overwegingen aangeplant.

Zowel de opgaande loofbossen als de naaldbossen op voedselarme bodems hebben een eenvoudige structuur en zijn ingericht op het oogsten van hout. Kenmerkend is een gelijkjarige, monospecifieke boomlaag met een gesloten kronendak.

In vergelijking met de bossen op zandgrond zijn opgaande productiebossen op voedselrijke gronden complex van structuur. Deze bossen worden gekenmerkt door een duidelijke gelaagdheid (hoge boomlaag, lage boomlaag, struiklaag) met een goed ontwikkelde kruidlaag. Zowel de soortenrijkdom als de verscheidenheid aan levensvormen is groot. Opgaand bos op voedselrijke grond wordt vooral aangetroffen op beekleem in Twente, de Achterhoek, het noorden van Drenthe, Noord-Brabant en in Midden-Limburg; ook veel hellingbossen in Zuid-Limburg behoren tot deze categorie.

Boomsoorten

Het opgaand bos kent vele verschijningsvormen met als meest bepalende factor de boomsoort. En de boomsoortkeuze hangt weer nauw samen met de bodem. Op de hoge, droge en voedselarme bodems zijn *eik* en in mindere mate *ruwe berk* belangrijke boomsoorten. Daarnaast vinden we hier *grove den* en andere naaldboomsoorten als bosboom: *Japanse larix*, *Douglassspar*, *fijnspar*, *grove -*, *Corsicaanse -* of *Oostenrijkse den*.

De boomlaag van bosjes op hoge, vochtige gronden bestaat behalve uit *eik* uit *els* en *zachte berk*. Op rijkere gronden zijn *populier*, *es* en *wilg* algemeen, maar ook hier zijn *eiken* veel aangeplant. In oude bosjes treden soms *haagbeuk* en *zoete kers* op de voorgrond.

Moerasbosjes tenslotte worden gekenmerkt door een eensoortige boomlaag, een nauwelijks ontwikkelde struiklaag en een weelderige, vaak soortenrijke kruidlaag. De boomlaag bestaat gewoonlijk uit laagblijvende *elzen* en *berken* waarvan een deel als gevolg van de slappe bodem met wortelkluif en al is omgewaaid. Bijgemengde *wilgen* blijven gewoonlijk struikvormig.

Cultuurhistorische typen

Op grond van cultuurhistorie zijn vier typen hakhoutbosjes te onderscheiden: (1) productiebos, (2) heideontginningsbos, (3) landgoedbos en (4) ruilverkavelingsbos en landschappelijke beplanting

Productiebos

In het productiebos lag en ligt het accent eenzijdig op de houtproductie. *Eikenbos* is een van de meest voorkomende vormen van opgaand productiebos. De meeste eikenbossen zijn aangeplant met een geringe onderlinge afstand tussen de bomen. In de loop van de ontwikkeling werd gedund met een interval van ca. 5 jaar. Opgaand eikenbos is na 100 tot 150 jaar kaprijp, al kunnen eikenbossen veel ouder worden (tot 500 jaar). Traditioneel wordt het zwaardere eikenhout gebruikt als bouw- en constructiehout, de dunne eikenstammen als palen etc.

Veel opgaand bos heeft een hakhout-voorgeschiedenis. In de loop van de tweede helft van de negentiende eeuw veranderde de functie van vrijwel al het *eikenhakhoutbos*. De boeren hadden niet langer behoefte aan geriefhout, de afzetmogelijkheid voor brandhout stagneerde en de natuurlijke looistoffen op basis van eikenbast waren vervangen door chemische looistoffen. Het wegvallen

van deze functies leidde tot een omvorming van het hakhout in opgaand bos of tot verwaarlozing. Omvorming in opgaand bos gebeurde op twee manieren: op-enen-zetten of doorplanten. Op-enen-zetten was de meest algemene omvorming van eikenhakhout met jonge vitale stoven: het hakhout werd nog één maal gekapt waarbij per stoof de meest rechte scheut gespaard bleef. Deze kon dan doorgroeien tot een opgaande boom. Dergelijke opgaande bossen worden aangeduid als *spaartelgenbossen*. De hakhoutvoorgeschiedenis in een spaartelgen bos is vaak nog herkenbaar aan de verdikte stamvoet. Sommige weinig vitale eikenhakhoutbossen zijn al vroeg in de vorige eeuw omgevormd. Deze werden voornamelijk doorplant met snelgroeiende naaldbomen als *Japane larix* en *Douglasspar*. *Doorgeplant eikenhakhout* is vaak alleen nog te herkennen aan dode of weinig vitale eikenstobben in het bos. *Havikskruiden*, *hengel* en *valse salie* zijn voorbeelden van planten die het moesten hebben van de steeds terugkerende tijdelijke lichttoename met versnelde strooiselvertering, kort nadat het hakhout was afgezet. In spaartelgenbossen en ook in doorgeschoten hakhout, met hun permanent donkere boskern, kunnen deze lichtminnende plantensoorten zich niet handhaven. Ze leiden nu een min of meer kwijnend bestaan langs bosranden (zie ook hoofdstuk 5). Karakteristiek voor verwaarloosd, *doorgeschoten eikenhakhout* is een tiental kronkelige stammen op een gezamenlijke stronk ('stoof' of 'stobbe').

Populierenbos komt vooral veel voor in het rivierengebied, in Midden-Brabant en in lage delen van oostelijk Nederland. Op rijke gronden is *populier* verreweg de belangrijkste houtproducent. Op ruime afstand in keurige rijen geplant en gesnoeid, vormen populieren in slechts 20 tot 30 jaar al een kaarsrechte stam. De snelgroeiende cultivars leveren hout voor pallets, verpakking en lucifers. Hoogwaardig hout wordt ook gebruikt als klomphout en als snijfijner. Hout van mindere kwaliteit vindt toepassing in de vezelindustrie, als papier en spaanplaat. Veel van de populierenbossen hebben een voorgeschiedenis als griend. Als bijverdiensde worden plaatselijk onder populieren kerstbomen gekweekt. *Populier* is de hoofdboomsoort in veel bossen in de IJsselmeerpolders, maar deze nog jonge bossen zijn in aanleg te grootschalig om als klein bos te worden aangemerkt.

Ouder opgaand *essenbos* ontbreekt vrijwel in het cultuurlandschap, slechts jonge essenbossen komen voor. Deze zijn aangelegd als landschappelijke beplantingen. Jonge essenbomen worden met geringe onderlinge afstand geplant (1.5 bij 2 meter). Met het ouder worden hebben de essen meer ruimte nodig om uit te groeien. Met een interval van ongeveer 5 jaar wordt een deel van de essen gekapt om de achterblijvers meer ruimte te geven (dunnen). Dunningshout is geschikt voor verwerking in de vezelindustrie of kan verchipt worden voor verbranding in een biomassacentrale. Als essenhakhout niet meer wordt afgezet groeien de scheuten uit tot een meerstammige boom. Vooral bij *doorgeschoten essenhakhout* bestaat het risico dat oude, hoge en vaak holle stobben onder het gewicht van de zware stammen uiteenscheuren en omvallen. Een markt voor hoogwaardig essenhout ontbreekt.

Elzenbossen zijn vrijwel nooit als opgaand bos aangeplant. De meeste opgaande elzenbossen zijn spontaan opgeslagen (veel in verlande petgaten en op verlaten legakkers in het laagveenlandschap) of *doorgeschoten elzenhakhout*. *Zwarte els* komt wel als boom voor bijgemengd in *eiken-* en *essenbossen* op de vochtige rijkere gronden.

Ook opgaand *wilgenbos* is een zeldzaamheid. Alleen lokaal in Brabantse beekdalen en in de Flevo-polders komen tamelijk uitgestrekte bossen van *schietwilg* (een boomvormende wilgensoort) voor, meestal in menging met struweel van struikvormige wilgen. Traditioneel worden wilgen op een grote onderlinge afstand geplant (7 bij 7 meter) en worden de bomen na 20 tot 30 jaar gekapt. In de eerste 10 tot 15 jaar worden de bomen opgesnoeid om een hoogwaardig takvrij stamstuk te krijgen. Hoogwaardig hout wordt gebruikt in de verpakkingindustrie (emballagemateriaal) en als

klomphout. Hout van mindere kwaliteit wordt gebruikt in de vezelindustrie (papier en spaanplaat). Ander opgaand wilgenbos vindt zijn oorsprong in het doorplanten van grienden met *schietwilg*. De aangeplante schietwilgen overgroeiden de afgezette griendwilgen. *Doorgeplante grienden* zijn nog herkenbaar aan wilgenhakhout in de rand van het bos (voldoende licht) en de kwijnende of afgestorven wilgenstoven in het bos.

Heideontginningsbos

In het grootschalige heideontginningslandschap overheersen de speciaal voor houtproductie aangelegde heideontginningsbossen. Het zijn in hoofdzaak naaldbossen met *dennensoorten*, *Japanse larix* en *Douglasspar* als de belangrijkste houtproducenten. Heideontginningsbossen zijn in hoofdzaak aangelegd in de negentiende en twintigste eeuw op woeste gronden. Plaatselijk speelde vastlegging van stuivend zand en werkverschaffing een rol. Er wordt onderscheid gemaakt in 'lichte' naaldbossen (*grove den, larix*) en 'donkere' naaldbossen (*Douglasspar, fijnspar, Corsicaanse of Oostenrijkse den*). Struik- en kruidlaag zijn soortenarm of ontbreken vrijwel in de naaldbossen. Op hoge leeftijd kan zich wel een soortenrijke ondergroei ontwikkelen die voornamelijk uit bladmossen bestaat.

Grove dennenbos komt vooral voor op de hoge, droge voedselarme zandgronden. *Grove den* is hier vooral in de eerste helft van de twintigste eeuw massaal aangeplant. Ook in dit bos is bij aanleg een hoog stamtal toegepast, waarbij in de loop der jaren steeds meer dennetjes werden gedund. Opgaand grove dennenbos is kaprijp na 80 tot 100 jaar. In de periode 1920-1960 is veel grove dennenhout verkocht als mijnhout. Na het sluiten van de mijnen is de afzetmarkt van stuthout verdwenen. Hoge kwaliteit grove dennenhout kan verkocht worden als zaaghout. Het hout van mindere kwaliteit is bruikbaar als vezelhout. Meereisend naaldhout levert papier- en timmerhout.

Landgoedbos

Zoals de geriefhoutbosjes met hun hakhoutbeheer gekoppeld zijn aan boeren en buitenlui, zijn de landgoedbossen verbonden met het grondbezit van de adel, welgestelde boeren en handelslui. Karakteristiek voor landgoederen is de combinatie van wonen, werken en genieten. Landgoedbos heeft dus meerdere functies. Esthetische overwegingen speelden een belangrijke rol bij landgoedbosaanleg (denk aan Franse en later de Engelse school). Aanplant van exotische boom- en struiksoorten vond op grote schaal plaats. Karakteristiek zijn *rhododendrons* en lanen. Daarnaast vormde de kleinschalige combinatie van opgaande loofbosjes met akkers en weilanden op het landgoed een fraai en nuttig decor voor de jacht, een belangrijke bron van vertier en inkomsten. Ook houtteelt speelde een rol, meestal met opgaand bos als bedrijfsvorm. Vaak werd in een verpacht deel van het landgoedbos traditioneel hakhoutbeheer nog lang voortgezet.

Er zijn talloze typen landgoederen. De historische landgoederen bevatten meestal meer kleinschalige elementen dan de jongere. Landgoedbosjes langs de binnenduinrand en in het noordelijk kleilandschap (rond 'stinzen' en 'borgen') zijn beroemd vanwege de voorjaarsbloei van hun stinzensoorten. Ook landgoederen op oeverwallen langs Vecht, Kromme Rijn, IJssel en Linge herbergen veel bijzondere soorten.

De '*scholtenbossen*' zijn typerend voor de Achterhoek. Hun ontstaansgeschiedenis voert terug tot de middeleeuwen toen elders wonende grootgrondbezitters aanzienlijke hoeveelheden opgaand en hakhoutbos aan een vertegenwoordiger ter plaatse, de meyer of scholte, in beheer gaven. De bosjes lagen rondom de scholtenboerderijen (hoven), maar ook bij de pachtboerderijen. Vooral in het land van Winterswijk zijn scholtenbossen bewaard gebleven. Karakteristiek voor Twente zijn de bossen rond 'havezaten'.

Ruilverkavelingsbosjes en landschappelijke beplanting

Vanaf de twintigste eeuw deed een nieuw bostype zijn intrede in het Nederlandse landschap. Bij ruilverkavelingen bleven hier en daar bosjes gespaard op overhoeken en andere voor agrarisch bodemgebruik minder nuttige plaatsen. Dergelijke bosjes hebben soms een lange geschiedenis achter de rug, zeggen dus iets over historisch landschapsgebruik en bevatten mogelijk flora- en fauna-elementen uit vroeger tijden. Duidelijk minder waardevol, vanuit ecologisch oogpunt, zijn de jongere bossages, aangelegd in het kader van ruilverkavelingen (vooral 1950-1970) of als moderne 'landschappelijke beplanting' na 1970. Deze bosjes zijn aangelegd om het landschap te verfraaien, wat in veel gevallen neerkomt op verhulling van ontsierende landschapselementen als kampeerterrinen, fabrieken en verkeersknooppunten. Deels is sprake van bosaanplant in een van oudsher boomloos landschap. *Populier* en *es* zijn er de belangrijkste boomsoorten en vrijwel altijd is gewerkt met een standaard assortiment bosplantsoen met ecologisch niet erg passende struikvormers als *sleedoorn*, *rode kornoelje*, *olijfwilg* enz. Deze bosjes hebben meestal geen binding met cultuurhistorie en missen (nog) natuurwaarde. Ze kunnen in het gunstigste geval een positieve rol spelen voor flora en fauna als ze onderdeel uitmaken van een ecologische verbindingzone. Ze zijn nu ruim 30 jaar oud, hoog tijd om via gericht beheer de ontwikkeling in een gunstiger richting te sturen.....

Plaatselijk is ook een wat fors uitgevallen erfbeplanting van boerderijen als 'klein bos' te beschouwen (o.a. in de IJsselmeerpolders).

3 Regionale variatie

Klaas van Dort & Patrick Hommel

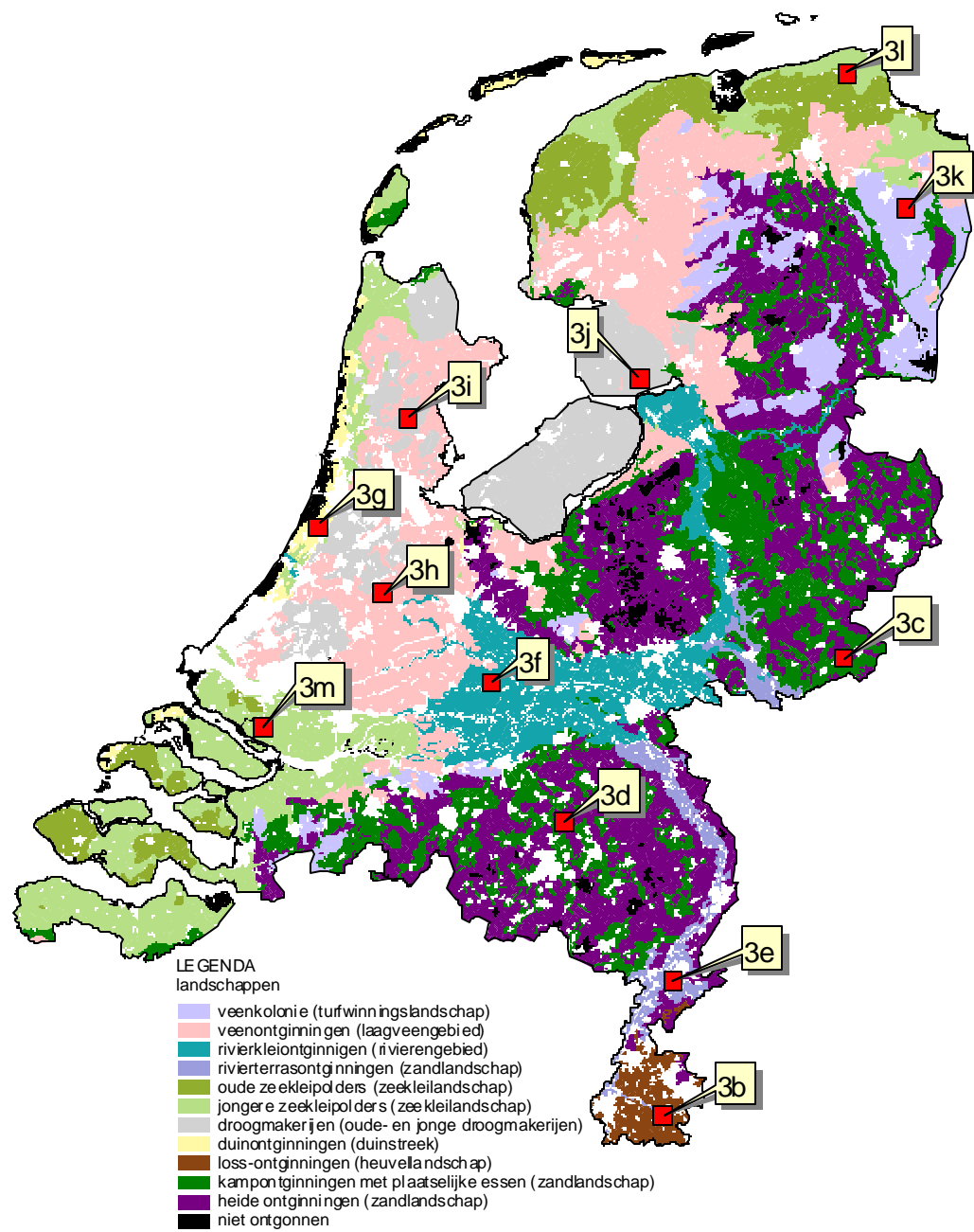
Iedere streek in ons land heeft een eigen karakter, dat wordt bepaald door het samenspel van het abiotisch milieu enerzijds en het menselijk gebruik vroeger en nu anderzijds. Kleine bossen spelen hierin een belangrijke rol. Kenmerkend voor de Achterhoek zijn bijvoorbeeld de vele oude eikenhakhoutbosjes, langs de Utrechtse Vecht vinden wij vooral statige landgoedbossen en de komgronden van het rivierengebied zijn te typeren als een open landschap met hier en daar een oud kooibos. In dit hoofdstuk worden de Nederlandse landschappen besproken, aan de hand van een achttal hoofdtypen die gedeeltelijk weer worden onderverdeeld in enkele subtypen:

- | | |
|----|---|
| 1. | Heuvelland van Zuid-Limburg |
| 2. | Zandlandschap |
| | 2a kampen- en esdorpenlandschap |
| | 2b heideontginningslandschap |
| | 2c rivierterrassenlandschap |
| 3. | Rivierengebied |
| 4. | Duinstreek |
| | 4a jonge duinen |
| 4b | standwallen en strandvlakten |
| 5. | Laagveengebied |
| 6. | Droogmakerijen |
| | 6a droogmakerijen in het laagveengebied |
| | 6b IJsselmeerpolders |
| 7. | Turfwinninglandschap |
| 8. | Zeekleilandschap |
| | 8a oude zeekleipolders |
| | 8b jonge zeekleipolders |

In de volgende paragrafen wordt per landschapstype een korte beschrijving gegeven van:

- de landschapsopbouw (geomorfologie, bodem en waterhuishouding);
- de kleine bossen (ligging, ouderdom en gebruik);
- een representatief voorbeeld (kaartfragment).

De ligging van de besproken landschapstypen wordt weergegeven in figuur 3a. Deze figuur geeft ook een indruk van de spreiding van de kleine bossen.



Figuur 3a Overzicht van de belangrijkste landschapstypen in Nederland.
Per type is aangegeven welke kaartfragmenten als voorbeeld besproken worden.

3.1 Heuvelland van Zuid-Limburg

Dit landschapstype is beperkt tot het deel van Zuid-Limburg, waar lössleem-afzettingen aan de oppervlakte liggen. De noordgrens ligt net ten noorden van Sittard.

Landschap

Het heuvelland bestaat uit een door beekdalen doorsneden plateaulandschap. Tussen plateau en beekdalen ligt een hellingzone, waarin door erosie droogdalen en 'grubben' zijn ontstaan. Deze grubben zijn smalle, diep-ingesneden dalen, vaak met een holle weg, die plateau met beek- of droogdal verbindt.

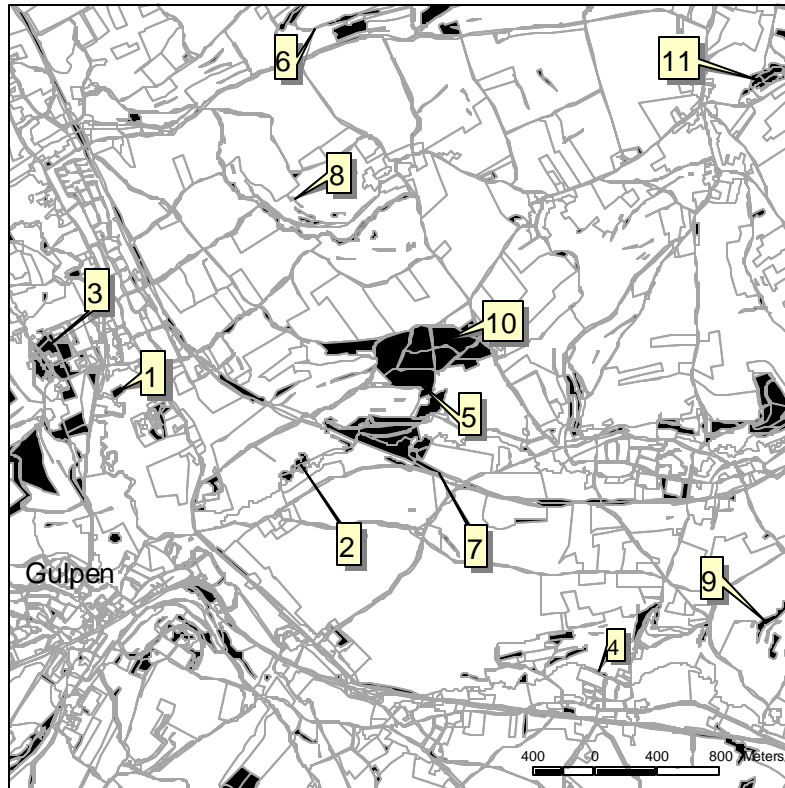
Kenmerkend voor de bredere beek- en droogdalen is de asymmetrische opbouw, met een flauwe en een steile helling. De flauwe hellingen zijn net als de plateaus bedekt met een dik pakket lössleem, maar op de steilere hellingen komen (doordat het lössdek is weggespoeld) ook andere geologische afzettingen (bijna) aan de oppervlakte. De bossen en bosjes op steilere hellingen zijn daarom veel gevarieerder dan die op de plateaus en op flauwe hellingen. Ten zuiden van de lijn Meersen – Valkenburg – Simpelveld, in het 'Mergelland', zorgt vooral de dagzomende kalksteen voor bijzondere hellingbossen; ten noorden van deze lijn zijn het vooral kalkrijke, ondoorlatende kleilagen die voor variatie zorgen, dit keer in de vorm van bronmilieu's met tal van bijzondere soorten.

Kleine bossen

In de beekdalen vinden we de oudste nederzettingen van het heuvelland. Bovendien liggen er verschillende (kleine) bossen. Het betreft hier vooral populierenaanplant, maar ook meer gevarieerde loofbossen op vochtige bodem, met vooral *els* en *es*. Met name rond de grotere dorpskernen vinden we een aantal recente 'landschappelijke beplantingen'.

De grootste concentratie bossen en bosjes van het heuvelland ligt in de hellingzone, met name op de steilere, stenige en daarmee voor de landbouw minder geschikte hellingen. Veel van deze hellingbossen zijn erg oud en werden eeuwenlang beheerd als 'middenbos'. Na de Tweede Wereldoorlog zijn de Limburgse middenbossen actief omgevormd (ingeplant) of verwaarloosd en zo onstonden veel van de opgaande hellingbossen die we nu kennen. Elders ontstond ook jong hellingbos door spontane opslag in verwaarloosd schraalland.

Omdat zelfs op flauwere hellingen bodemerosie van oudsher al een groot probleem voor het agrarisch landgebruik was (met name voor de akkerbouw), heeft men in het verleden met de aanleg van terrassen geprobeerd de hellingen tegen afspoeling te beschermen. De terrasranden, 'graften' genaamd, werden met struiken beplant. Bij gebrek aan beheer konden deze heggen plaatselijk uitgroeien tot smalle bosstroken. Als gevolg van schaalvergroting in de landbouw zijn echter veel graften verdwenen, vooral bij de ruilverkaveling van begin jaren zeventig. Ook in de grubben zijn plaatselijk smalle bosstroken aanwezig, niet (zoals bij de graften) evenwijdig aan, maar haaks op de hoogtelijnen. Vaak gaat het om diep liggende 'holle wegen' die vanoudsher de verbinding vormden tussen plateau en beek- of droogdal. Veel grubben zijn voormalige 'holle wegen' die door voortschrijdende bodemerosie te smal werden voor de asbreedte van de boerenkarren.



Figuur 3b Voorbeeld van het landschap in het Zuid-Limburgs heuvelland. Het kaartfragment heeft betrekking op het gebied ten oosten van Gulpen. Voor een verklaring van de genummerde landschapselementen, zie § 3.1).

De plateaus zijn tegenwoordig grotendeels in intensief landbouwkundig gebruik. Bos komt hier erg weinig voor. Toch zijn de plateaus relatief lang met bos bedekt geweest. Veel plaatsnamen uit die tijd maken duidelijk dat het hier wel degelijk gaat om bosontginningen: zo zijn de veel voorkomende 'rade'-namen (bijvoorbeeld Elkenrade) afgeleid van 'rooien'. Wat er nu nog aan bos groeit op de plateaus is geen restant van Middeleeuws oerbos, maar relatief jonge aanplant.

Voorbeeld

Het kaartfragment (figuur 3b) geeft een gebied weer in het centrale deel van het heuvelland, ten oosten van Gulpen, waar Geul, Gulp en Eijserbeek bij elkaar komen. De karakteristieke opbouw van het Zuid-Limburgse heuvelland is hier duidelijk zichtbaar: beekdalen, doorsneden plateau en hellingzone met droogdalen en grubben. Een geologische bijzonderheid van dit gebied is het zogenaamde 'eiland van Ubachsberg': een nog boven het plateaulandschap uitstekend restant 'hoogterras' met enkele grindkoppen en een op de winderige zuidwest-hoek gebouwde oude molen.

Van alle hierboven genoemde typen klein bos vinden we voorbeelden in het kaartfragment. In het dal van de Eyserbeek liggen zowel populierenbosjes (1) als meer gevarieerde loofbossen (2). Een bijzonderheid in het Geuldal is het kasteelbos bij Cartils (3). Met name rond de grotere dorpskernen vinden we ook enige recente 'landschappelijke beplanting' (4).

Een voorbeeld van een oud, vroeger als middenbos beheerd hellingbos, is het hellinggedeelte van het Eyserbos (5). Jonger hellingbos, ontstaan door spontane opslag in verwaarloosd schraalland is aanwezig op de Vrakelberg (6) en op de taluds van het 'Miljoenenlijntje' naar Simpelveld (7). Tot kleine bosjes uitgegroeide, verwaarloosde graften liggen bij Eckelrade (8) en een fraaie strook oud grubbenbos ligt bij boerderij Morgenster (9).

Alle bos op de plateaus is relatief jonge aanplant. Een voorbeeld is de noordelijke uitbreiding van het veel oudere Eysderbos (10). Nog jongere 'landschappelijke' beplanting vinden we rond de dorpen op de plateaus (11).

Ook op het 'eiland van Ubachsberg' is enig bos aanwezig. Het betreft hier waarschijnlijk, heel uitzonderlijk voor Zuid-Limburg, een klein heide-ontginningsbosje (12). Dat er vroeger verspreid over het heuvelland op de schraalste plekken met dagzomend terrasmateriaal kleine heidegebiedjes voorkwamen komt nog steeds tot uitdrukking in toponiemen als Vrouwenheide (op het 'eiland') en Eyserheide (op de plateaurand).

3.2 Zandlandschap

Het zandlandschap omvat alle 'pleistocene' (tijdens de ijstijden gevormde) zandgronden. Grote delen van Zuid-, Midden- en Oost-Nederland behoren tot dit landschapstype. De meer recent ontstane ('holocene') kustduinen, vallen echter in een andere categorie: de duinstreek (zie § 3.4). Binnen de pleistocene zandgronden is een grote variatie aan bodemtypen aanwezig, die deels samenhangt met de geologie en deels met de gebruiksgeschiedenis. De belangrijkste geologisch bepaalde eenheden zijn: (1) door schuivend landijs gevormde stuwwallen die voornamelijk zijn opgebouwd uit zandige rivierafzettingen, (2) door de wind afgezette en overwegend zeer voedselarme dekzanden en (3) laag gelegen, lemige en diep humeuze (dus voedselrijkere) beekdalgronden. De stuwwallen zijn beperkt tot het gebied ten noorden van de grote rivieren (o.a. Hondsrug, Sallandse en Utrechtse Heuvelrug, Twentse en Veluwe stuwwallen, Montferland en het Rijk van Nijmegen). Aparte vermelding verdienen in dit verband ook de voormalige grondmorenes van het landijs: de keileemgronden, die later in meer of mindere mate door

dekzanden zijn overdekt. De grootste aaneengesloten oppervlakte keileem ligt in Drenthe (het 'Drents Plateau'); elders vinden wij kleinere 'keileembulten', o.a. op Urk, Texel, Wieringen en in Gaasterland. In het zuiden zijn de oude rivierafzettingen nooit door landijs overdekt of opgestuwd geweest, waardoor het zandlandschap er minder geaccidenteerd is. Hier liggen reeksen door de wind opgeworpen dekzandruggen met (afvoerloze) laagten ertussen, waarin vaak veenvorming heeft plaatsgevonden. In het hieronder nader te bespreken terrassenlandschap van Midden-Limburg waren ook rivierinvloed en tektoniek belangrijke landschapsvormende processen. Door menselijk handelen werd de variatie aan bodemtypen en landschapsvormen verder vergroot. Waar, meestal als gevolg van overexploitatie van de heide, het dekzand ging verstuiven ontstond een mozaïek van natte, uitgestoven laagten en hoge, droge landduinen (stuifzanden). Op de akkers, vaak gelegen op de overgang van beekdal naar de hoger gelegen 'woeste gronden', ontstonden door voortdurende ophoging met plaggenmest uit de potstal (zie hieronder) de karakteristieke 'oude bouwlanden'.

Binnen dit gevarieerde landschapstype kunnen op grond van verschillen in abiotisch milieu en ontginningsgeschiedenis drie subtypen worden onderscheiden:

- Kampen- en esdorpenlandschap
- Heideontginninglandschap
- Rivierterrassenlandschap

Kampen- en esdorpenlandschap

Het kleinschalige kampenlandschap omvat een deel van Drenthe, Overijssel (met name Twente), Gelderland (een enclave bij Staverden, fraai rond Winterswijk) en komt op grote schaal voor in het zuidoosten van Noord-Brabant. Het meer grootschalige esdorpenlandschap vinden we op de hogere delen van Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht (in deze provincies vaak op de stuwwallen) en in delen van Noord-Brabant (op dekzandruggen). Plaatselijk liggen ook esdorpen in het zuiden van Friesland (Gaasterland en langs de grens met Drenthe), in Zuidoost-Groningen (Sellingen e.o.), op Texel, op Wieringen, in het uiterste zuiden van Zeeuws-Vlaanderen en in Noord-Limburg.

Landschap

Pas sinds het begin van de Middeleeuwen zijn de hogere zandgronden permanent bewoond. De boerderijen in het kampen- en esdorpenlandschap liggen geconcentreerd op de overgang tussen lage en hoge gronden (resp. beekdalen en stuwwallen of dekzandruggen). Basis van de agrarische bedrijfsvoering was het zogenaamde 'potstalsysteem'. Dit systeem steunde op drie peilers: de akker ('es' of 'kamp'), de heide ('woeste grond') en de beekdalgraslanden ('maden'). De belangrijkste functie van de heide was de productie van mest voor de akkers. De schaapskudden graasden overdag op de heide en stonden 's nachts in een schuur met heideplaggen: de 'potstal'. De met mest doordrenkte plaggen werden over de akkers uitgestrooid. De beekdalgraslanden waren vooral als hooiland in gebruik.

Met de opkomst van kunstmest rond het midden van de negentiende eeuw ging het systeem ten gronde, maar binnen het esdorpen- en kampenlandschap zijn de drie landschappelijke hoofdeenheden, beekdal, oud bouwland en (nu veelal ontgonnen) heidevelden nog goed herkenbaar. Het onderscheid tussen esdorpenlandschap en kampenlandschap heeft betrekking op een gradueel verschil in schaal. In het esdorpenlandschap liggen boerderijen meest bijeen en omvat de 'es' het 'oud bouwland' van verschillende boerenbedrijven, in het kampenlandschap liggen de boerderijen meest verspreid en heeft elk bedrijf zijn eigen stukje 'oud bouwland', de kamp.

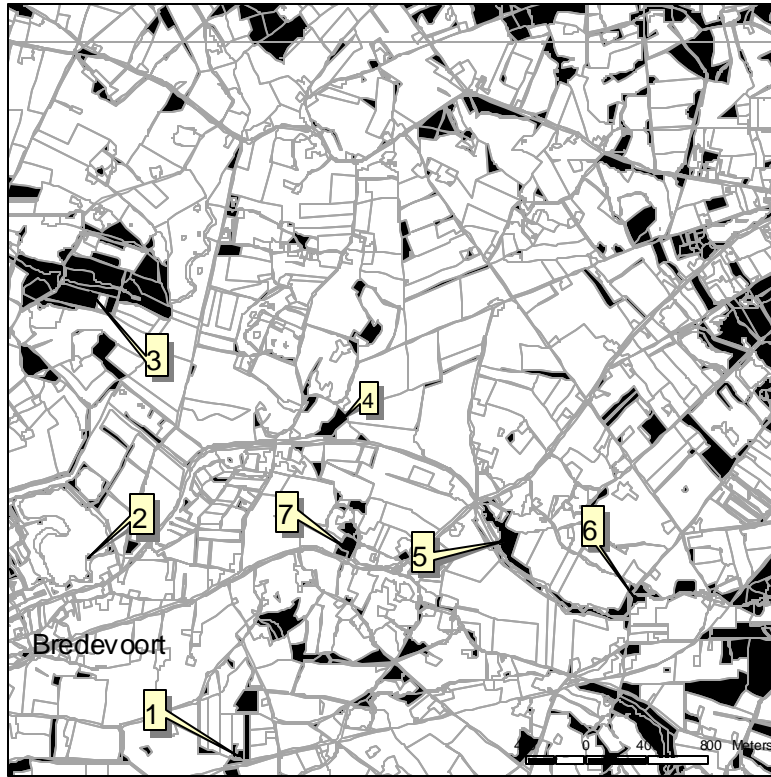
Kleine bossen

In het traditionele potstalsysteem stond de productie van mest voor de op es of kamp gelegen akkers centraal. De 'woeste gronden' bestonden daarom grotendeels uit heidevelden en voor bos was weinig plaats. Waar op de hogere gronden oud bos aanwezig was betrof het vaak de wat rijkere groeiplaatsen (stuwwal- en keileemgronden). In het algemeen geldt dat het esdorpenlandschap met zijn grote bouwlandcomplexen en uitgestrekte heidevelden minder oude bosjes voorkomen dan in het kleinschalige kampenlandschap. Dankzij de natuurlijke vruchtbaarheid van de vele beekdalen kon een boer hier volstaan met een beperkte hoeveelheid mest, was minder vee nodig en volstond een geringere oppervlakte aan woeste grond voor beweiding. Behalve door de akkers van beperkte omvang wordt de kleinschaligheid van het kampenlandschap verder geaccentueerd door bosjes, houtwallen en singels: op de grens van percelen of langs waterlopen werden vaak één of meer rijen bomen geplant. Met bomen en struiken begroeide zandwallen deden op de zandgronden (maar ook wel daarbuiten) dienst als perceelscheiding en, na het graven van greppels aan beide kanten, tegelijkertijd als vee- en wildkering. De begroeiing van dergelijke houtwallen (hoofdzakelijk *eik*) werd als hakhout beheerd en leverde gerief- en brandhout. Hetzelfde geldt voor houtsingels: één of meer rijen eiken, maar zonder ophoging, op de grens van percelen. De maden waren daarentegen doorsneden met een dicht net van elzensingels, soms met (knot)essen. Ook waterlopen werden met *els* en *es* gemarkeerd. Meestal zijn wallen en singels te smal om als 'klein bos' te worden aangemerkt (geen bosklimaat), maar ze kunnen belangrijke relictpopulaties huisvesten van bosplanten.

In het kampenlandschap, met zijn relatief grote oppervlakte beekdalbodems, kon een boer het zich permitteren om op vruchtbare plekken bosjes te laten staan. In de madelanden langs de beken liggen dan ook van oudsher talloze boerengeriefhoutbosjes. Meestal waren het kleine *elzen-* of *essenbosjes* die als hakhout werden beheerd, zoals de elzenbosjes rond Lievelede en Vragender (in de Achterhoek). Veel van deze bosjes zijn erg oud. Tegenwoordig is veel essenhakhout vervangen door snelgroeiend populierenbos. Op oude bosgroeiplaatsen geplant kunnen ook deze populierenbossen ecologisch zeer waardevol zijn. Veel van de bosjes langs de beken zijn bij ruilverkavelingen gekapt om plaats te maken voor weiland. Nu worden ook weer bosjes aangeplant, waarbij in de beekdalen vooral *populier* wordt gebruikt, maar bovendien *es*, *eik*, *wilg* en *els*.

Met de komst van de kunstmest verdween het potstalsysteem en, vanuit de agrarische bedrijfsvoering gezien, ook het bestaansrecht van de heidevelden. De periode van de heideontginningen brak aan (vanaf circa 1880) en veel 'woeste grond' werd hetzij bebost hetzij als cultuurland ontgonnen. De meeste heideontginningsbossen zijn grootschalig van opzet en vallen buiten onze definitie van 'klein bos'. In het nieuw ontgonnen cultuurland werden echter wel, met name in de tweede helft van de 20^{ste} eeuw allerlei landschappelijke beplantingen aangelegd, o.a. in het kader van ruilverkavelingen.

Op de overgang tussen hogere zandgronden en beekdalen liggen plaatselijk ook landgoedbossen. In tegenstelling tot de meeste productiebossen bestaan de landgoedbossen uit een complex van kleine bossen en intensief benut gras- of akkerland met lanen als bindend element. Landgoederen zijn vrij talrijk in Gaasterland, rond Beetsterzwaag, in het Gooi en in de Achterhoek (Slangenburg, Bijvanck, Wisch, Hackfort en andere landgoedbossen bij kastelen). In tegenstelling tot de landgoedbossen van de binnenduinrand, het rivierengebied en de zeeklei zijn de landgoedbossen op de 'arme' zandgronden niet rijk aan zogenaamde 'stinzenplanten' (zie hoofdstuk 5).



*Figuur 3c. Voorbeeld van een kampenlandschap.
Het kaartfragment heeft betrekking op de streek ten westen van Winterswijk. Voor een verklaring van de
genummerde landschapselementen, zie § 3.2).*

Voorbeeld

Het kaartfragment (figuur 3.c) toont het karakteristieke kampenlandschap ten westen van Winterswijk; een kleinschalig cultuurlandschap met een overvloed aan kleine bosjes en houtwallen. De posities van de oude boerderijen zijn te herkennen aan toponiemen eindigend op -kamp en -ink. Langs de beken lagen de wei- en hooilanden, te herkennen aan het toponiem 'Goor'. De belangrijkste beek is de Boven Slinge. Het 'Grote Veld' duidt op een vroegere heide, gelegen op het hoogste deel van het landschap.

In de beekdalen zien wij zowel oude boerengeriefbosjes (4, 5, 7 en 8) als recentere bosjes: productiebos van *populier* (6) en landschappelijke beplanting, bijvoorbeeld om de Slingeplas (2).

Op de hogere gronden vinden we oude eikenhakhoutbosjes die ten dele zijn omgezet in spaartelgenbos (10). Om de houtproductie nog enigszins op te voeren zijn later dennen en andere naaldbomen tussen de miezerige eikjes geplant (bijvoorbeeld de bosjes bij Bouwmeester (1) en (2). Niet alle productiebos heeft echter een hakhoutvoorgeschiedenis, zeker niet de opgaande productiebossen op ontgonnen heide (9).

Ook landgoedbos is op dit kaartfragment zichtbaar, namelijk bij het klooster (3). Een bijzondere vorm van landgoedbos, kenmerkend voor dit deel van de Achterhoek, is het 'scholtenbos' (o.a. bij Ubbink en Bouwmeester) (1). De 'scholtenboeren' waren agrarische grootgrondbezitters die hun bossen beheerden als 'plenterbos', dat wil zeggen dat geen periodieke kaalkap plaatsvond. Na gericht kappen van individuele boomstammen werd opnieuw ingeplant met lokaal thuishorende soorten. De scholtenbossen, voor zover in later tijden niet doorgeplant met naaldhout, hebben daardoor een natuurlijk karakter weten te behouden. Karakteristiek is zwaar eikenhout met *klimop* tot hoog in de kronen.

Heideontginningslandschap

De heideontginningen uit de 19^{de} en het begin van de 20^{ste} eeuw bevinden zich op de arme dek- en stuifzandgronden in de periferie van het kampen- en esdorpenlandschap. De grootste oppervlakten liggen in Drenthe, op de stuwwallen van Overijssel, op de Veluwe en in Oost-Brabant.

Landschap

Het heideontginningslandschap is ontstaan op de woeste gronden van het esdorpen- en kampenlandschap en is daar nauw mee verweven. In sommige delen van het land besloegen de woeste gronden echter zulke grote aaneengesloten gebieden dat na ontginning (waarbij de functionele relatie met het esdorpen- en kampenlandschap werd verbroken) van een eigen landschapstype gesproken kan worden.

Tot halverwege de 19^{de} eeuw bestond het huidige ontginningslandschap vooral uit heide, vennen en zandverstuivingen. Het gebied was vrijwel boomloos, al waren plaatselijk wel enkele oude bossen aanwezig ('bijvoorbeeld de 'malebossen' op de Veluwse stuwwalgronden). Slechts in enkele grote natuurgebieden is het negentiende eeuwse heidelandschap bewaard gebleven (o.a. Dwingelder veld, Hoge Veluwe en Strabrechtse heide). Het overgrote deel van de voormalige woeste gronden werd in relatief korte tijd (vooral tussen 1880 en 1930) ontgonnen, grootschalig bebost dan wel omgevormd tot landbouwgrond.

Kenmerkend voor de heideontginningsbossen is een regelmatige vakindeling en een rechthoekig padenpatroon. In grootschalige heidebebossingen is gebruik gemaakt van een assortiment snel groeiende naaldbomen en andere exoten om een zo hoog mogelijke houtproductie te realiseren.

Ook cultuurgronden binnen het heideontginningslandschap worden gekenmerkt door een regelmatige, rationele verkaveling. Overigens is op veel plaatsen door schaalvergroting en herverkaveling het kleinschalig karakter van het aangrenzend esdorpen- en kampenlandschap zodanig aangetast dat de verschillen tussen beide landschapstypen nauwelijks meer zichtbaar zijn.

Kleine bossen

Kleine bosjes komen in de grootschalig ontgonnen heidegebieden weinig voor. Sommige ontginningen zijn kleinschaliger en onregelmatiger uitgevoerd, zoals het Groote Veld (zie kampenlandschap). Kleine bosjes als relict van oude, grotere boscomplexen zijn erg zeldzaam. Deze bosjes zijn botanisch en faunistisch vaak veel waardevoller dan de jongere ontginningsbosjes.

Op de grens van akkers en 'woeste gronden' zijn in het verleden plaatselijk 'randwallen' opgeworpen die de akkers moesten beschermen tegen het oprukkend stuifzand. Deze randwallen komen onder andere voor bij Appelscha en langs de zuidrand van de Loonse en Drunense duinen. Ze werden beplant met eiken. Van later datum zijn de landschappelijke beplantingen die in de afgelopen decennia ook binnen dit landschapstype duidelijk in aantal zijn toegenomen.

Sinds er niet meer met schapen wordt beweid, is op de restanten niet ontgonnen heide veel spontaan bos opgeslagen. Dit grotendeels tot natuurgebieden beperkt bostype, vaak met berken en 'vliegdenen', wordt hier niet verder besproken.

Voorbeeld

Het kaartfragment (figuur 3d) toont het gebied tussen de stroken kampenlandschap langs de Dommel en de Goorloop in Oost-Brabant. De huidige toestand verschilt aanzienlijk van het 19^{de} eeuwse landschap. De topografische kaart van 1838-1857 toont één aaneengesloten heidegebied met in het zuidoosten enkele stuifduinen en vennen. De heide was onbewoond en waarschijnlijk grotendeels boomloos. De enige bosjes lagen bij een vroege, kleine heideontginning aan de Lieshoutse weg en zijn thans weer verdwenen.

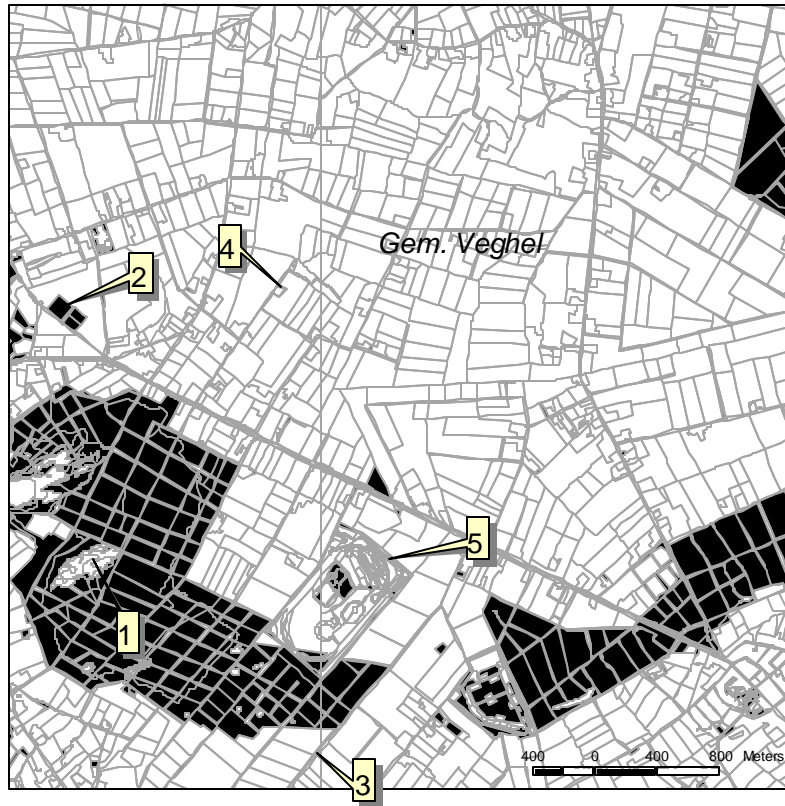
In het huidige landschap zien wij twee grote heidebebossingen met (in het Vresselsche Bosch) restanten heidelandschap en enkele vennen (1). Verder oostelijk is een heel nieuw dorp op de kaart verschenen: Mariahout. Van de grote heidevennen in dit gebied is echter geen spoor meer te bekennen. Kleine bosjes zijn zeldzaam, zoals vrijwel overal in het heideontginningslandschap. Op het kaartfragment zien we enkele kleine ontginningsbosjes met naaldhout (2), een aantal brede bossingels langs wegen (3), incidenteel wat uitgebreidere erfbeplanting rond ontginningsboerderijen (4) en landschappelijke beplanting als 'schaamgroen' rond nieuwe, gebiedsvreemde elementen als de 'testbaan' (5).

Rivierterrassenlandschap

Het rivierterrassenlandschap van Noord-en Midden-Limburg kan als een bijzondere vorm van het zandlandschap beschouwd worden. Het omvat het Maasdal tussen Cuijk (benedenstrooms) en Born bij Sittard (bovenstrooms).

Landschap

Kenmerkend voor dit landschapstype is het bijzondere reliëf, waarbij de hoogte vanaf de rivieroever trapsgewijs oploopt naar het achterland. De verschillende niveaus of 'terrassen' zijn ontstaan doordat de Maas en haar zijriviertjes zich in fasen in de ondergrond hebben ingesneden. Op de terrassen liggen nu dekzanden, rivierafzettingen of een mengsel van beide aan de oppervlakte. De Maas is hier grotendeels onbedijkt, al zijn op het laagste niveau veelal wel



*Figuur 3d Voorbeeld van een heideontginningslandschap.
Het kaartfragment heeft betrekking op het gebied tussen Dommel en Goorloop in Oost-Brabant.. Voor een
verklaring van de genummerde landschapselementen, zie § 3.2).*

zomerkaden aanwezig. Op de hogere terrasgedeelten zijn dekzanden plaatselijk tot lage landduinen verstoven (vergelijk het hierboven beschreven heideontginningslandschap). Waar beken vanuit het hoger gelegen achterland door de terrassenzone naar de Maas stromen zijn de dalen, dankzij het grote verval, vaak zeer diep ingesneden. Bekende voorbeelden zijn het Leudal en het Swalmdal.

Stroomafwaarts van Cuijk is de Maas wel bedijkt, ontbreken de terrassen. Vanaf hier wordt het Maasdal tot het rivierengebied gerekend (zie § 3.3). Stroomopwaarts van Born zet het terrassenlandschap zich voort, zij het aanvankelijk veel smaller. Dit zuidelijk deel kan echter strikt genomen niet meer tot het zandlandschap worden gerekend: naast rivierafzettingen liggen hier vooral lösslemen aan de oppervlakte.

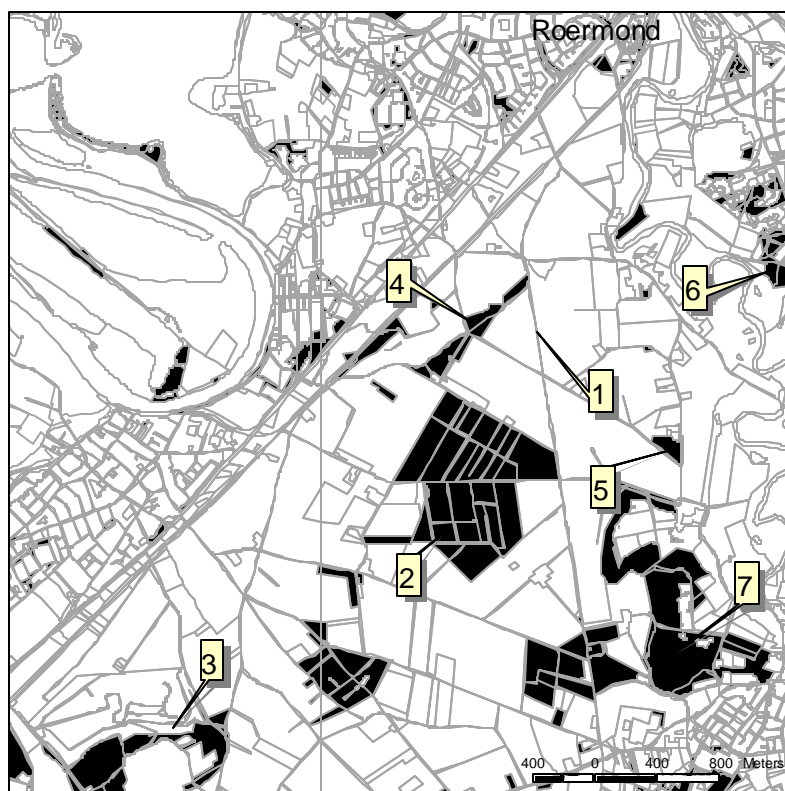
Kleine bossen

Ondanks het feit dat het terrassenlandschap intensief in cultuur is gebracht (o.a. teelt van asperges, rozen en coniferen in Midden-Limburg) zijn hier betrekkelijk veel kleine bossen aanwezig. De meeste bosjes liggen op de steilste delen van de terrasranden, op (oorspronkelijk) natte terreingedeelten aan de voet van de terrasranden en in heideontginningen op dekzand (o.a. landduinen). Een bijzonderheid vormen de elzenbroekbosjes in zowel de diep ingesneden beekdalen als de plaatselijk aanwezige 'dode' Maasmeanders (o.a. zeer fraai bij Lottum). Ook zijn verspreid door het gebied, maar vooral in het zuiden, landgoed- en kasteelbosjes aanwezig. In het zuidelijk gedeelte van het terrassenlandschap, waar lössafzettingen de boventoon voeren, komen ook veel populierenbosjes voor, soms met veel *maretak* (o.a. bij Bunde).

Voorbeeld

Het kaartfragment (figuur 3e) geeft een beeld van de rechter Maasoever, net ten zuiden van Roermond. Het rivierterrassenlandschap bereikt hier zijn grootste breedte en is, anders dan de door grootschalige grindwinning geschonden rivierdalbodem (linksboven), in geomorfologisch opzicht nog bijzonder gaaf. Heel opvallende elementen in het oude Maasterras van Linnerheide zijn de vele droge, geulen (1). Dit zijn resten van oude Roer-meanders waarvan de bodem circa 5 meter hoger ligt dan de huidige dalbodem van dit rechts op het kaartfragment zichtbare riviertje.

Op het kaartfragment zijn verschillende grote en kleinere bossen zichtbaar. Op de Linnerheide liggen drie heidebebossingen met voornamelijk naaldhout (2). Meer naar het zuidwesten bij de Linnerstruiken zien we een ontginningsbos op oude rivierduinen (3). De bosjes net noordelijk van de grootste heidebebossing (4) zijn duidelijk ouder en staan al op de oudste topografische kaart (1838-1857) weergegeven. Het zelfde geldt voor het bosje bij het Zwartewater; dit bosje is een restant van een groter bosgebied dat begin 19^{de} eeuw op de terrasrand groeide (5). Ook het op de tegenoverliggende terrasrand gelegen bosje (met bebouwing) heeft een kleine oudere boskern (6). Botanisch verreweg het belangrijkste bos van dit gebied ligt in een dode meander van de Roer bij het landgoed Hoosden: het is een van de gaafste en soortenrijkste elzenbroekbossen van ons land (7). De in de periferie van Roermond gelegen bosjes (8) zijn daarentegen merendeels nog erg jong en nog volop in ontwikkeling.



*Figuur 3e Voorbeeld van een rivierterrassenlandschap.
Het kaartfragment heeft betrekking op de rechter Maasoever, ten zuiden van Roermond. Voor een verklaring van de genummerde landschapselementen, zie § 3.2).*

3.3 Rivierengebied

Het rivierengebied omvat een groot deel van de kleigronden langs de Maas, Waal, Rijn en IJssel en hun belangrijkste zijtakken zoals Oude IJssel, Utrechtse Vecht, Kromme Rijn en Oude Rijn. Stroomafwaarts bereikt dit landschapstype alleen bij Kampen (aan de IJssel) en, in sterk afwijkende vorm, ook bij Katwijk (aan de Oude Rijn) de kust. Langs de meeste riviertakken verandert het landschap in het stroomafwaartse deel dusdanig dat het tot het zeeklei- dan wel tot het laagveengebied gerekend kan worden (zie resp. § 3.8 en § 3.5).

Landschap

In het rivierengebied vinden we een combinatie van twee heel verschillende landschapstypen: de oeverwallen en de komgronden. Beide zijn door overstroming en daaropvolgende sedimentatie van door de rivier meegevoerd materiaal ontstaan: de relatief hoge, kalkrijke, zavelige oeverwallen op korte afstand van de stroomgeul, de lage komgronden met hun zware, vaak kalkarme kleigronden op grotere afstand. Door het zich, in een oorspronkelijk onbedijkt landschap, voortdurend verleggen van de stroomgeulen zijn ingewikkelde patronen van oeverwallen ontstaan die de komgronden omgeven. Plaatselijk ligt centraal in de kom een veenkern. De wind heeft het reliëf plaatselijk verder geaccentueerd, waarbij op zandstranden of licht-zavelige oeverwallen 'rivierduinen' zijn ontstaan. Dit is bijvoorbeeld heel fraai te zien in de Ooypolder bij Millingen.

Sinds de bedijking van de grote rivieren zijn landschapsvormende processen als overstroming, sedimentatie en erosie grotendeels tot stilstand gekomen. Buitendijks, in de uiterwaarden, zijn al deze processen echter nog springlevend en is het landschap dus nog voortdurend in verandering. De mens draagt aan deze dynamiek bij door op steeds wisselende plaatsen (vers afgezette) klei af te graven ten behoeve van de baksteen-industrie ('tichelen') en in recente jaren door het nemen van maatregelen in het kader van natuurbouw.

Naast dit contrast tussen binnen- en buitendijkse gebieden zijn er in het rivierengebied ook grote verschillen te zien tussen de stroomopwaarts en de stroomafwaarts gelegen delen. Het meest duidelijk is dit in de komgronden die in de stroomafwaarts gelegen delen steeds veniger worden. Dit is het typische 'klei-op-veen'-landschap van de waarden, dat alleen in het oostelijk deel, waar de klei-afzettingen domineren, tot het rivierengebied wordt gerekend (o.a. Tielerswaard, Bommelerwaard). De westelijk gelegen Hollands-Utrechtse waarden sluiten voor wat betreft bodemgesteldheid en ontginningsgeschiedenis meer aan bij het laagveengebied (zie § 3.5).

Vanaf 1000 tot 1300 vinden de eerste bedijkingen plaats, met sterk wisselend succes, getuige de vele wielen (doorbraakkolken) in het landschap. De bewoning in het rivierengebied was tot voor kort vooral geconcentreerd op de hogere delen, zoals rivierduinen en oeverwallen. De daarachter gelegen komgronden waren veel te nat. Overstromingen en later dijkdoorbraken vormden een voortdurende bedreiging voor mens en vee. Oude boerderijen staan daarom vaak op een verhoging ('woerden') en tot in de negentiende eeuw werden her en der bij dorpen 'vluchtbergen' voor het vee opgericht. Pal achter de dijk lagen akkers en later ook boomgaarden (vooral op de zandige 'overslaggronden'). Iets lager begonnen de hooi- en weilanden. De natte kommen werden veel later ontgonnen en zijn vervolgens eeuwenlang zeer extensief gebruikt. Het was een land van natte, weinig productieve graslanden, maar ook van grienden en eendenkooien. Pas in de tweede helft van de 20^{ste} eeuw werd het grondgebruik hier geïntensiveerd en werden er ook boerderijen in de kommen gebouwd.

Kleine bossen

De kleine bossen in het rivierengebied liggen zeer ongelijkmatig verspreid. Op de relatief hoge en droge oeverwallen, waar van oudsher de bewoning en een belangrijk deel van de landbouwactiviteiten geconcentreerd waren, vinden we slechts hier en daar wat oudere bosjes. Het betreft zowel landgoedbossen als boerengeriefhoutbosjes. De laatste zijn voor eigen gebruik aangelegd naast de boerderijen. *Es*, *els* en *wilg* zijn de belangrijkste boomsoorten. De boerengeriefhoutbosjes waren eeuwenlang in hakhoutbeheer en herbergen plaatselijk nog zeer oude stobben. Landgoederen zijn in het rivierengebied niet groot, maar wel opmerkelijk talrijk, vooral langs de Utrechtse Vecht en op de oostflank van het IJsseldal.

Het grootste deel van het komkleigebied is erg bosarm, maar op de klei-op-veengronden van de Gelderse waarden vinden we opvallend veel 'grienden' (wilgenhakhoutbosjes met korte omlooptijd), essenhakhout en oude eendenkooien. Een latere toevoeging aan het kommengebied zijn de productiebossen met populier (vooral na 1945). Populieren spelen bovendien een belangrijke rol in recente ruilverkavelingsbosjes en landschappelijke beplantingen.

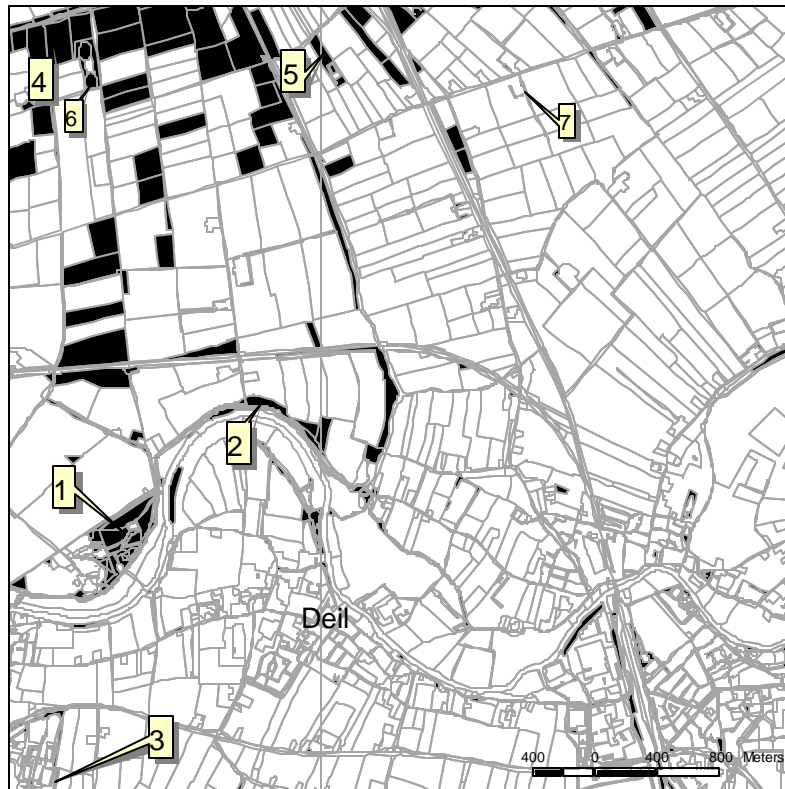
In deze veelal gelijkjarige bosjes werd *populier* op rijen geplant, soms zijn ook elzen gebruikt. Elders is recent ook gemengd bos van *eik* en *es* aangeplant (o.a. bij Hemmen in de Betuwe).

In de uiterwaarden vinden wij vooral grasland, rietland en bos. Het betreft hier vooral grienden (al dan niet doorgeschoten) en in toenemende mate ook populieren-aanplant en jong, spontaan bos (langs tichelgaten en in niet meer gemaaid hooi- of rietland). De laatste jaren krijgen de rivieren namelijk meer vrij spel en neemt natuurbouw in de uiterwaarden een steeds hogere vlucht. Dit heeft niet alleen geresulteerd in het ontstaan van op de tekentafel ontworpen 'nevengeulen', maar ook in een meer natuurlijke ontwikkeling van 'ooibos'. Met de grienden is het, o.a. door de aflopende belangstelling voor dijkstukken, echter snel bergafwaarts gegaan. Bij de spontaan opgeslagen bosjes in de uiterwaarden gaat het vrijwel uitsluitend om laagblijvend bos van vooral wilgen: het 'zachthout-ooibos'. Het botanisch interessante 'hardhout-ooibos' met *es*, *iep* en *eik* is en blijft zeer zeldzaam.

Voorbeeld

Het kaartfragment (figuur 3f) geeft een beeld van het Betuwse landschap ten westen van Geldermalsen. Duidelijk te zien is de sterk kronkelende loop van de Linge, een voormalige tak van de Waal. Aan weerszijde van de Linge ligt een oeverwal-zone met daarop de dijken met uiterwaarden, veel boomgaarden en boomkwekerijen, de oude dorpskernen en het bos van het landgoed Mariënwaard (1), dat bekend staat om zijn iepenhakhout en fraaie oude notenlanen (o.a. als dijkbeplanting!). Verder naar het oosten liggen langs de dijk enkele oudere houtsingels (2); de beplanting rond het recreatieterrein bij Enspijk is van veel recentere datum (3). In de uiterwaarden van de Linge liggen nog enkele percelen wilgenhakhout (grienden).

Achter beide oeverwalzones liggen de lage komgronden, die het Linge-systeem scheiden van de oeverwallen van de Lek (in het noorden) en de Waal (in het zuiden). In de komgronden liggen slechts enkele boerderijen en hier vinden we voornamelijk weiland, oude grienden (4) en populierenbossen (5). Links boven op de kaart is een oude eendenkooi met bijbehorend kooibos te zien (6), rechtsboven jonge beplanting rond een aantal typische 'ruilverkavelingsboerderijen'. De relatief hoge dichtheid aan kleine bossen in het komgebied ten westen van Geldermalsen is van oudsher kenmerkend voor dit deel van de Betuwe, waar zeer natte, klei-op-veengronden voorkomen. Wij zitten hier bijna tegen de oude 'Diefdijk' aan, die loopt van Leerdam (aan de Linge) naar Everdingen (aan de Lek). De Diefdijk werd eind 13^{de} eeuw door de Hollanders opgeworpen om eindelijk van de overstromingen met 'Gelders' water verlost te zijn, hetgeen echter rampzalig uitpakte voor de waterbeheersing direct stroomopwaarts van de dijk.



*Figuur 3f Voorbeeld van het landschap in het riviergebied.
Het kaartfragment heeft betrekking op het deel van de Betuwe ten westen van Geldermalsen. Voor een verklaring van de genummerde landschapselementen, zie § 3.3).*

3.4 Duinstreek

De duinstreek omvat zowel de smalle strook 'jonge' kustduinen als het meer landinwaarts gelegen 'oude' duinlandschap van strandwallen en strandvlakten.

Jonge duinen

De strook reliëfrijke jonge duinen strekt zich uit langs de gehele Nederlandse kust, van Cadzand in Zeeuws-Vlaanderen tot Rottumeroog in het Waddengebied.

Landschap

De 'jonge' kustduinen zijn vanaf 1100 na Chr. in fasen ontstaan en bestaan vrijwel geheel uit door de wind aangevoerd zand. Ontkalking is in dit milieu een natuurlijk, onstuitbaar proces en in het algemeen geldt dan ook dat de oudste, meest landinwaarts gelegen delen van de jonge duinen kalkarmer zijn dan de jongere, meer aan zee gelegen duinenrijen. Ten zuiden van Bergen zijn de duinzanden primair kalkrijk, ten noorden van Bergen kalkarm.

Vanaf de zeventiende en vooral in de negentiende eeuw zijn er pogingen tot landbouwkundige ontginning van de jonge duinen ondernomen, maar deze zijn nooit een blijvend succes geworden. Afgezien van enkele vissersdorpen (en veel later ook badplaatsen) zijn de jonge duinen sinds hun ontstaan nooit intensief bewoond geweest. Thans is vrijwel het gehele gebied als natuur- en/of waterwingebied in gebruik.

Kleine bossen

Binnen de jonge duinen liggen zeer veel kleine bossen: zowel natuurlijke berkenbosjes in duinvalleien als (voormalige) eikenhakhoutbosjes en dennenplantages op de hogere delen. Aangezien vrijwel het gehele jonge duingebied bestaat uit aaneengesloten natuurgebied gaan we er hier verder niet op in. De talrijke bosjes van de binnenduintrand, dat wil zeggen de bosjes gelegen op de overgang van de jonge duinen naar het achterliggend landschap van strandwallen en strandvlakten, zullen hieronder worden besproken.

Strandwallen en strandvlakten

Het oude duinlandschap van strandwallen en strandvlakten loopt globaal van Hoek van Holland tot Camperduin aan de Hondsbossche Zeewering.

landschap

Het achter de jonge duinen gelegen 'oude' duinlandschap is ontstaan in de periode 2800-1500 v. Chr. Er kunnen hier globaal twee zeer verschillende milieutypen worden onderscheiden: de hogere, zandige ruggen (strandwallen) en de tussenliggende met veen opgevulde laagtes (strandvlakten). Het merendeel van de strandwallen ligt ten zuiden van Bergen en was dus van oorsprong kalkrijk, maar door de respectabele ouderdom (meerdere millenia) is de bodem doorgaans toch tot op grote diepte ontkalkt. Hoewel de strandwallen ten dele ook onder windinvloed zijn ontstaan is het reliëf hier veel minder geprononceerd dan in de jonge duinen. Bodemkundig verschillen de strandwalzanden van jonge duinzanden door een iets hoger leemgehalte en van de 'pleistocene' zanden van het binnenland (zie § 3.2) door een gemiddeld iets hogere mineralogische rijkdom.

De strandvlakten zijn bodemkundig gevarieerd, doordat het veenpakket aan de randen uitwigt tegen het zand van de strandwallen en doordat in de nabijheid van (voormalige) riviermondingen, zoals bij Katwijk, zowel rivier- als zeeklei-afzettingen op het veen zijn afgezet.

In de Romeinse tijd en in de vroege Middeleeuwen was de bewoning vooral geconcentreerd op de relatief droge strandwallen en waren de natte strandvlakten met moerasbos begroeid. Vanaf circa 1400 n. Chr. vond een opvallende 'landschapsinversie' plaats: thans zijn grote delen van het strandvlakte-landschap als weidegebied in gebruik, terwijl op de strandwallen, vooral in Zuid-Kennemerland en tussen Den Haag en Leiden, veel (landgoed)bos werd aangelegd.

Zo ontstond in de loop der eeuwen een in landschappelijk opzicht enorm gevarieerde streek, met name daar waar achter de binnenduinrand nog delen van het oude duinlandschap bewaard waren gebleven: één complex mozaïek van o.a. landgoederen, oude gemeenschappelijke weidegronden ('vroongronden'), relatief intensieve veehouderij in de strandvlakten en resten van het kleinschalig gemengd bedrijf van de zandboertjes langs de binnenduinrand.

In de 19^{de} en 20^{ste} eeuw zijn grote delen van dit landschap verloren gegaan door zandwinning en door uitbreiding van steden en dorpen, maar zeker ook door de hausse in de bloembollenteelt. Vooral tussen Leiden en Haarlem heeft grootschalige vergraving ten behoeve van de bollencultuur zelfs het oorspronkelijk contrast tussen strandwallen en -vlakten over grote oppervlakten uitgewist.

Kleine bossen

De belangrijkste bossen die wij tegenwoordig nog in de duinstreek aantreffen zijn de landgoedbossen rond oude buitenplaatsen in de binnenduinrand en op de strandwallen. De directe omgeving van het landhuis had van oudsher veelal een puur esthetische functie. Op sommige buitens is de Engelse landschapsstijl tegenwoordig nog goed te herkennen. Verder van het huis gelegen bos voorzag in de behoefte aan brand- en timmerhout. Beschutting tegen de wind en het vastleggen van stuivend duinzand was een bijkomend voordeel. Deze *eikenhakhoutbosjes*, deels met overstaanders voor timmerhout, verloren hun productiefunctie vanaf het einde van de 19^e eeuw en werden verwaarloosd of omgezet in spaartelgenbos; binnen de grotere landgoederen zijn zij plaatselijk echter nog wel te herkennen.

Ook binnen het agrarisch landschap van de binnenduinrand zijn vergelijkbare boerenbosjes aanwezig, vaak niet veel meer dan wat uitgebreide erfbeplanting, waarin naast *eiken*, ook *abelen*, *iepen* (steeds minder) en *esdoorns* (steeds meer) groeien. In dergelijke bosjes werden wel *sneeuwkllokjes* en andere bolgewassen voor de verkoop geteeld.

Een karakteristiek bostype van de nattere strandvlakten is het *essenhakhout*, soms met eeuwenoude stobben. Belangrijke centra van dit bostype zijn de Horsten tussen Wassenaar en Voorschoten, en de omgeving van de Keukenhof. Ook hier is veel hakhout doorgesloten, maar met behulp van vrijwilligers probeert men op verschillende plekken de oude luister te herstellen. Een ander type oud bos van (oorspronkelijk) natte plekken is het kooibos, waarvan o.a. op Texel en Vlieland voorbeelden bewaard zijn gebleven. Restanten (grotendeels verdroogd) elzenbroek vinden we o.a. langs de binnenduinrand op Schouwen.

Vooral veel kleinere bosjes in het agrarisch landschap van de binnenduinrand zijn in de afgelopen decennia verdwenen, niet zoals in de meeste Nederlandse landschappen door schaalvergroting in de landbouw, maar vooral door aanleg van wegen en door verstedelijking. Dit verlies wordt slechts ten dele gecompenseerd door de plaatselijke aanleg van nieuwe bosjes met primair een landschappelijke functie.

Voorbeeld

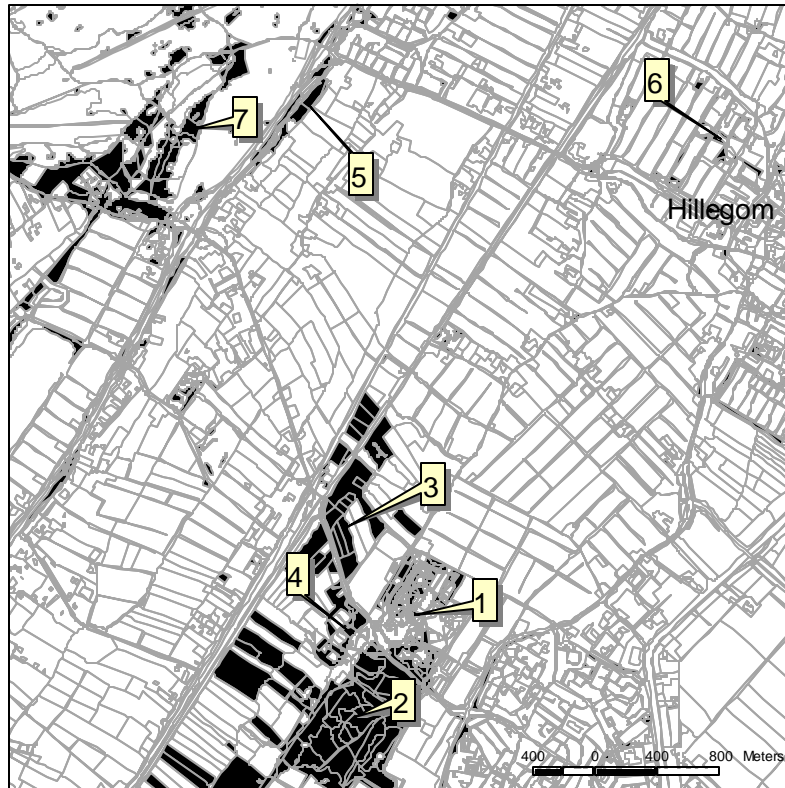
Op het kaartfragment (figuur 3g) zien we de restanten van het oude duinlandschap bij Hillegom en Lisse. Beide plaatsen liggen op een oude strandwal, die grotendeels is afgegraven voor de bollencultuur. De bollenvelden zijn op de kaart te herkennen aan de opvallende brede sloten. Alleen onder het Keukenhofbos is de strandwal gespaard gebleven zoals blijkt uit de hogere ligging en het deels verstoven reliëf. Naast het parkbos met in het voorjaar de beroemde bloembollen expositie (1) ligt hier ook productiebos met enkele percelen oud eikenhakhout (2).

Een tweede, jongere strandwal ligt, evenwijdig aan de eerste, bij De Zilk. Ook deze is grotendeels afgegraven; het bosje bij Tiltenberg (3) ligt op een restant. Tussen beide strandwallen ligt een brede strandvlakte, met in het midden de Leidsche trekvaart. Oostelijk van de trekvaart liggen enkele oude bosjes waaronder enkele percelen botanisch zeer waardevol oud essenhakhout (4). Op de overgang van de strandvlakte naar de hoger gelegen strandwal vinden we het landgoedbos, behorend bij Kasteel Keukenhof (5).

Vergelijking met oudere kaarten leert dat ook in dit deel van de bollenstreek het aantal kleine bosjes rond de boerderijen en dorpskernen in de afgelopen decennia duidelijk is afgenomen. Voorbeelden van relatief oude bosstroken liggen bij de Catharijne-hoeve aan de weg van Ruigenhoek naar De Zilk (6); nieuwe bossages vinden we bijvoorbeeld in de Zanderij polder aan de rand van Hillegom (7).

Aan de westzijde van dit landschap van vergraven strandwallen en -vlakten liggen de jonge duinen met het Oosterkanaal dat ruim een eeuw geleden werd gegraven voor de winning van drinkwater. Noordelijk van De Zilk is de overgang van de vergraven strandwal naar de jonge duinen duidelijk zichtbaar. Naar het zuiden is de zaak gecompliceerder: vanaf het Hoekgat (!) buigt de geologische grens af naar het westen, bovenlangs het zweefvliegveld en het 'Paardenkerkhof' die beiden op een met jong duinzand overstoven strandwal liggen. Hier liggen diverse bosjes, waaronder enig doorgeschoten hakhout van lage eiken (8).

Aan de oostzijde gaat het strandwallenlandschap geleidelijk over in het laagveengebied (zie § 3.5) dat in dit deel van Holland in ernstige mate is aangevreten door de 'waterwolf'. Oostelijk van de weg van Lisse naar Hillegom is nog maar een smalle zone laagveen over: de Elsbroekerpolder. Nog iets verder naar het oosten duikt het landschap plotseling omlaag en bevinden wij ons in de Haarlemmermeerpolder, een typische droogmakerij (zie § 3.6).



*Figuur 3g Voorbeeld van het landschap in de duinstreek.
Het kaartfragment heeft betrekking op het strandwallengebied bij Hillegom en Lisse. Voor een verklaring van de
genummerde landschapselementen, zie § 3.4).*

3.5 Laagveengebied

Het laagveengebied strekt zich uit als een brede strook van het zuidwesten naar het noordoosten van Nederland. Het is ontstaan uit een groot veengebied dat zich in de luwte van een oorspronkelijk grotendeels aaneengesloten reeks strandwallen langs de gehele Nederlandse kust heeft kunnen ontwikkelen. Het huidige laagveengebied valt uiteen in een noordelijk deel (NW-Overijssel, Friesland en Groningen) en een westelijk deel (Holland en Utrecht). In het Zuidwestelijk estuariumgebied zijn alle laagveengebieden door het geweld van het water verdwenen of door kleiafzettingen overdekt. Ook in het noordelijk en het westelijk laagveengebied is in de loop van de eeuwen bij overstromingen veel laagveen 'opgeruimd' of met klei overdekt. In het hart van Holland en in NW-Overijssel ontstonden grote meren en plassen die deels als 'droogmakerij' weer op het water werden heroverd (zie § 3.6) en langs de waddenkust ontstond een kwelderlandschap dat stapsgewijs werd ontgonnen (zie het zeekeilandschap, § 3.8). Een min of meer vergelijkbare ontwikkeling vond plaats op de overgang naar het rivierenlandschap, waar de 'klei-op-veen' gronden kenmerkend zijn voor het waardenlandschap. De grens tussen rivierenlandschap en laagveengebied is hier enigszins arbitrair. Wij rekenen de Hollands-Utrechtse waarden, zonder of met slechts een dun kleidek, tot het laagveengebied (o.a. Krimpenerwaard, Alblasserwaard, Lopikerwaard en Vijfherenlanden); de Gelderse waarden (Tielerwaard en Bommelerwaard) hebben veel meer kenmerken van het 'echte' rivierenlandschap (zie § 3.3).

Landschap

De eerste bewoners van het laagveengebied vestigden zich op de oeverwallen van de veenriviertjes die kronkelden door een oerveenmoeras met een afwisseling van water, *veenmosrietland*, *wilgenstruweel*, *elzenbroek* en, in het centrum van de 'veenkoepels', ook boomloos hoogveen. Vanaf de Middeleeuwen is men vanaf de eerste bewoningscentra op de oeverwallen begonnen met de ontginning van het laagveenmoeras.

In het westelijk laagveengebied werden, op regelmatige afstand en zoveel mogelijk loodrecht op de veenriviertjes, sloten gegraven; daartussen ontstonden langwerpige kavels ('slagen'; lokaal 'copen' genoemd). Boerderijen bouwde men meestal aan het begin van een kavel op een oeverwal of op een kunstmatig opgeworpen strook land naast gegraven weteringen. Aan het eind van de kavels zorgde een gegraven dwarswetering voor de snelle afwatering langs de ontginningsgrens. Na verloop van tijd ging in veel gevallen de achterkade functioneren als basis voor een volgende ontginningsfase. Zo ontstond het karakteristieke slagenlandschap met zijn opstreckende kavels en lintbebouwing. In het noorden vonden vergelijkbare ontwikkelingen plaats met dien verstande dat op de overgang naar de hogere zandgronden uit het veen oprijzende dekzandruggen als ontginningsbasis dienden.

Op veel plaatsen is het landschap in de loop der eeuwen drastisch veranderd door turfwinning. Vooral in de 17^{de} en 18^{de} eeuw kwam het tot grootschalige verveningen om aan de groeiende vraag voor industriële en huishoudelijke brandstof te voldoen. Bij 'natte vervening' (met de baggerbeugel onder water) werd het veen op smalle stroken land, de 'legakkers' of 'zetwallen' (in Friesland 'stripen', in Overijssel 'ribben' genoemd) gelegd, om te drogen tot turf. Zo ontstond een landschap met een rechthoekig patroon van smalle petgaten en legakkers. Waar wind en water vat kregen op de kwetsbare (vaak te smalle) legakkers konden grote plasgebieden ontstaan.

Kleine bossen

Alle menselijke activiteit in de overgebleven veengebieden resulteerde ten slotte in een vrijwel boomloos, waterrijk landschap met een geheel op de veeteelt gerichte inrichting ('veenweide') en in de plassegebieden op 'kraggen' en 'trilvenen' een mozaiek van grote en kleine plassen, hooilanden en rietmoerassen.

Geheel boomloos was het landschap echter zeker niet. Bijzonder specifiek zijn de boerengeriefhoutbosjes die vooral voorkomen in Zuid-Holland en het westen van de provincie Utrecht (bijvoorbeeld rond Haarzuilens), maar ook in het westen van Friesland. *Essen*, *elzen* en *wilgen* vormen de belangrijkste boomsoorten, *eik*, *berk* en *populier* zijn minder talrijk. Deze bosjes zijn speciaal aangelegd voor eigen gebruik en liggen soms op kleine door sloten omgeven percelen in het weiland of aan het einde van de kavel langs de wetering, maar vaker dichtbij de boerderij. Een bijzonderheid zijn de verspreid in de weilanden aangelegde 'pestbosjes'. Volgens de overlevering ligt op deze plekken vee begraven dat aan besmettelijke veeziekten, zoals veepest en miltvuur, is bezweken, maar uit bodemonderzoek blijkt dat dit lang niet altijd het geval te zijn geweest.

Verspreid in de plassegebieden liggen enkele kooibossen. *Els* is hier de belangrijkste boomsoort (elzenbroekbos), vaak in gezelschap van wilgensoorten en in mindere mate ook berken. De meeste oude eendenkooien vallen onder natuurbescherming.

De plassegebieden hebben in de loop van de 20^{ste} eeuw grote veranderingen ondergaan, waarbij het areaal aan (kleine) bossen sterk is toegenomen. Omstreeks 1930 kwam een einde aan de vervening. Tegelijkertijd werd in veel gebieden ook het maaien van de rietvelden en hooilanden gestaakt. Een deel van het hooiland is sindsdien spontaan veranderd in laag opgaand bos met *wilgenstruiken* en *elzen*. Ook veel petgaten groeien dicht ('verlanding'), waarmee een ontwikkeling naar elzenbroekbos op gang is gekomen.

Jonge bosjes in het veenweidegebied zijn ook de 'landschappelijke beplantingen', vooral bij kampeerterrinen en watersportgebieden. Deze zijn vaak aangelegd om minder fraaie landschappelijke elementen aan het oog te onttrekken, waarbij vaak een breed assortiment van houtige gewassen gebruikt is.

Voorbeeld

Het kaartfragment in figuur 3h toont het veenweidegebied tussen Nieuwkoop en Woerden. Van het noordoosten naar het zuidwesten wordt het gebied doorsneden door de Meije, een sterk kronkelend veenrivierviertje dat als eerste 'ontginningsbasis' heeft gediend. Bij het dorpje Lagebroek zien wij hoe een oorspronkelijke achterkade als nieuwe ontginningsbasis is gaan functioneren. Dit is uitdrukkelijk niet het geval bij de de Meijekade (1) en de Rietveldse kade (2), twee achterkade's die ontstonden op de plaats waar de ontginningen vanuit het noorden (vanaf de Meije en de Zegveldse wetering) stuitten op de ontginningen vanuit het zuiden (vanaf de oeverwal van de Oude Rijn). Op beide kade's zijn resten van een oude houtsingel aanwezig, o.a. met *essen*.

Zowel langs de Meije als in Langbroek zien wij op veel plaatsen kleine, direct achter de boerderij gelegen bosjes. Dit zijn tendele oude boerengeriefbosjes (3), maar ook recentere beplantingen die in het kielzog van de recreatieve ontwikkelingen rond de Nieuwkoopse plassen (o.a. weekend en vakantiehuizen) recent zijn aangelegd (4). In het Noorder- en Zuider Lagebroek zien wij ver van de boerderijen midden in het weidegebied een aantal kleine bosjes liggen; waarschijnlijk betreft het hier oude 'pestbosjes', die al rond 1850 aanwezig waren.



*Figuur 3h Voorbeeld van een laagveengebied.
Het kaartfragment heeft betrekking op het veenweidegebied tussen Nieuwkoop en Woerden. Voor een verklaring van de genummerde landschapselementen, zie § 3.5).*

Ten noorden van de Meije begint het gebied van de Nieuwkoopse plassen, een uit de hand gelopen turfwinning, waar door vervening en afkalving van de oevers door golfslag grote oppervlakten veenweidegebied zijn verdwenen. Wij zien hier opvallend veel kleine bosjes. Het bosje bij 'De Kooi' (5) was rond 1850 al aanwezig, maar ook toen al zonder kooiplas! Het merendeel van de bosjes in dit gebied betreft echter vrij recente, spontane opslag van *els* en *wilg* (6). Deze bosjes danken hun bestaan aan het staken van het maaibeheer van hooi- en rietlanden.

3.6 Droogmakerijen

Binnen het oorspronkelijk min of meer aaneengesloten laagveengebied van West-Nederland ontstonden in de loop der eeuwen door veenwinning, en plaatselijk ook door het binnendringen van de zee, grote oppervlakten open water die zich door afslag van het veen steeds verder uitbreidden. Met name in de 12^{de} en 13^{de} eeuw gingen tijdens stormvloed grote delen van het laagveengebied verloren: het Almere breidde zich uit tot Zuiderzee en in Noord-Holland ontstonden grote meren zoals de Schermer en de Beemster.

Drooglegging van deze tot circa vier meter diepe meren vereiste zowel veel kapitaal als een geavanceerde bemalingstechniek. Aan het eind van de 16^{de} eeuw kon aan deze beide voorwaarden voldaan worden en werd een begin gemaakt met de drooglegging van de grote, binnen het Hollandse en Friese veenlandschap gelegen meren. Rond 1650 begon deze vorm van landaanwinning te stagneren, vooral door economische tegenspoed. Drooglegging van delen van de Zuiderzee was pas in de 20^{ste} eeuw technisch haalbaar.

De droogmakerijen ontstonden door het 'in één keer' droogmalen van een waterplas met behulp van een ringdijk en krachtige molens of gemalen. Dit is een essentieel verschil met de hierna te bespreken zeekelegebieden, die ontstonden door het stapsgewijs verplaatsen van de dijk die het 'oudland' scheidde van de buitendijkse kwelders (zie § 3.8).

Droogmakerijen in het laagveengebied

Binnen het Hollandse veenweidegebied liggen verschillende droogmakerijen. De grootste en meest tot de verbeelding sprekende voorbeelden van de 17^{de} eeuwse cultuurtechniek liggen in Noord-Holland: Beemster, Schermer, Purmer en Heerhugowaard. Een voorbeeld van een kleinere droogmakerij in Zuid-Holland is de Zoetermeersche Polder. Ook in Zuid-Friesland bevinden zich enkele droogmakerijen, zoals de Veenpolder van Echten, ten zuiden van het Tjeukemeer.

Landschap

De typische Hollandse droogmakerijen hebben een bodem die bestaat uit 'oude zeelei', ze vertonen nauwelijks reliëf en hebben een grootschalig, rationeel en rechthoekig verkavelingspatroon.

De Friese droogmakerijen onstonden vooral na planmatige, vrij oppervlakkige vervening. Ze verschillen van de meeste Hollandse droogmakerijen door hun veenbodem, hun geringere diepte en het duidelijk aanwezige reliëf. Landschappelijk en ecologisch vormen zij een overgang naar het hierboven besproken veenweidegebied (zie § 3.5).

Kleine bossen

Onafzienbare rijen scheefgewaaide bomen (in hoofdzaak populieren) langs kaarsrechte wegen bepalen het beeld van een droogmakerij. Voor bos werd de landbouwgrond van oudsher te waardevol geacht, vooral gezien de enorme investeringen die de aanleg van een droogmakerij met zich meebracht. Hoewel in de grote Noord-Hollandse droogmakerijen in de 17^{de} eeuw ook tal van buitenplaatsen werden gesticht (in samenhang met een boerderij) leidde dit niet tot de aanleg van landgoedbossen. Oude bosgroeiplaatsen ontbreken dan ook volledig. Wel zijn op sommige plaatsen in de twintigste eeuw populieren in bosverband geplant, onder andere in de Haarlemmermeer. Verder zijn, ondanks een toenemend aantal landschappelijke beplantingen, kleine bosjes in dit landschapstype nog steeds vrijwel afwezig.

Voorbeeld

Het kaartfragment in figuur 3i toont het centrale deel van de Beemster. De verkaveling is karakteristiek voor een 17^{de} eeuwse landinrichtingsproject. De Beemster (met een oppervlakte van circa 7000 ha) was de eerste van de grote droogmakerijen in Noord-Holland die gereed kwam. In 1607 werd een begin gemaakt met de werkzaamheden en in 1612 was het voormalige meer met behulp van 42 windmolens drooggemalen. De Beemster is nu in zijn geheel opgenomen op de 'werelderfgoedlijst' van UNESCO waarmee de bijzondere cultuurhistorische betekenis van de 17^{de} droogmakerijen in Nederland ook internationaal is erkend.

Hoewel in de Beemster nog verschillende oude herenhuizen bewaard zijn gebleven is in het landelijk gebied op het kaartfragment geen enkel spoor van parkaanleg of landgoedbos te bespeuren. Zelfs boerengeriefbosjes ontbreken geheel. De enige aanwezige bossages liggen bij de nieuwbouw van het dorp Middenbeemster. Het betreft hier recente 'landschappelijke beplanting' zonder specifieke botanische waarde.

De IJsselmeerpolders

Deze jongste historisch-geografische regio van Nederland bestaat uit de Noordoostpolder (met uitzondering van de vroegere eilanden Urk en Schokland), Oostelijk en Zuidelijk Flevoland en de Wieringermeer.

Landschap

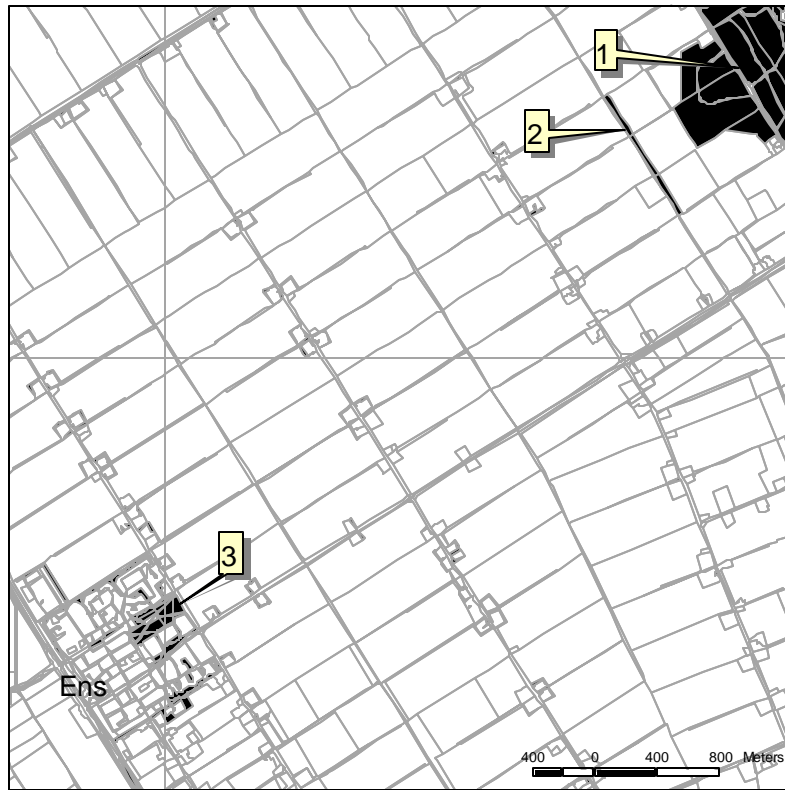
Vroeger bevond zich op de plek van de huidige IJsselmeerpolders een uitgestrekt laagveenmoeras. Herhaaldelijk kon de zee in dit gebied binnendringen en het reeds aanwezige veen telkens verder afbreken. Achtereenvolgens ontstonden het Flevomeer, Almere en ten slotte de Zuiderzee. Op de zeebodem werd zand en klei afgezet. Plaatselijk waren nog de verstrooide resten van het oorspronkelijke veenmoeras aanwezig. Na inpoldering in de loop van de 20^{ste} eeuw kwam deze zeebodem met zijn variatie aan grondsoorten aan de oppervlakte te liggen.

Kleine bossen

Een planmatige aanpak van de landbouw maakte bij de inpoldering van het IJsselmeer een rechthoekig kavel- en (water)wegenpatroon en extreem grote kavels gewenst. In de Wieringermeer en de Noordoostpolder werd op de voor landbouw minst geschikte bodems bos aangelegd. Alleen de recreatiebossen rond de dorpen liggen op betere grond. Bij de aanleg van polderbossen is een uitgebreid assortiment boomsoorten gebruikt. *Populier* voert in de meeste bossen de boventoon. Daarnaast is gebruikt gemaakt van *zomereik*, *gewone es*, *zwarte els* en *sitkaspar*. Hoewel de meeste bossen van Oostelijk en vooral Zuidelijk Flevoland op de landbouwkundig weinig aantrekkelijke natte gronden langs de Randmeren zijn gesitueerd, is hier ook tamelijk veel (multifunctioneel) bos aangelegd op 'betere' bodems.



*Figuur 3i Voorbeeld van een droogmakerij.
Het kaartfragment heeft betrekking op het centrale deel van de Beemster. Voor een verklaring van de genummerde landschapselementen, zie § 3.6).*



Figuur 3j. Voorbeeld van het landschap in een IJsselmeerpolder. Het kaartfragment heeft betrekking op het oostelijk deel van de Noordoostpolder. Voor een verklaring van de genummerde landschapselementen, zie § 3.6).

Net als bij de akkers is ook bij bosaanleg grootschalig gedacht. Kleine bossen zijn in de polders dan ook niet of nauwelijks te vinden. Een uitzondering kan wellicht worden gemaakt voor enkele fors uit de kluiten gewassen partikuliere groensingels naast de boerderijen ('royale houtsingels') of enkele landschappelijke beplantingen. In de Wieringermeer zijn uitsluitend grote boscomplexen aangelegd (Robbenoord- en Sluitgatbosch).

In alle polderbossen gaat het om recent aangeplante bossen op zeer jonge bosgroeiplaatsen die nog volop in ontwikkeling zijn.

Voorbeeld

Figuur 3j geeft een karakteristiek beeld van het uiterst rationeel verkavelde landschap van de Noordoostpolder. In het oosten zien we de rand van het Voorsterbos (1), een grote boswachterij waarvan de begrenzing grotendeels samenvalt met een enclave van keileem en zandgronden in een overigens door kleiige afzettingen gedomineerde omgeving. Het kaartfragment laat verder zien hoe elke boerderij door de aanleg van brede windsingels 'in het groen' is komen te liggen. Deze brede singels verdienen echter nauwelijks de naam van klein bos. De enige kleine bossen van enige omvang zijn een brede bossingel langs de Hertentocht (2) en een bosje aan de noordoostgrens van het dorp Ens (3). Zoals gebruikelijk in de Noordoostpolder heeft men zich bij de aanleg van dit recreatiebos niet gekozen voor de armste gronden. Het bos ligt aan de kleiige kant van het dorp; aan de zuidrand begint een zone met zandige afzettingen die deel uitmaken van de vroegere IJsseldelta.

3.7 Turfwinningslandschap

Met de term 'turfwinninglandschap' worden hier de voormalige hoogveengebieden bedoeld, die afgezien van enkele restanten geheel ontgonnen zijn tot op de zandige ondergrond. De voormalige hoogveenkeupels die oorspronkelijk ook binnen het laagveengebied voorkwamen, bijvoorbeeld in de Zuidhollandse waarden, maken geen deel uit van het turfwinninglandschap. Ontginning leidde hier tot een dusdanige maaivelddaling dat het oorspronkelijk aanwezige hoogveen onder invloed kwam van het grond- en oppervlaktewater. Dergelijke 'verdrinken' hoogvenen gingen functioneren als laagveen en werden ook als laagveen ontgonnen (zie § 3.5).

Het 'echte' hoogveen (op zandige ondergrond) kende zijn grootste uitbreiding in het noordoosten van Nederland. De grootste oppervlakte lag in Zuidoost-Groningen en Drenthe; dit hoogveengebied maakte deel uit van het tot ver in Duitsland doorlopende Boertangerveen. Na ontginning ontstonden hier de 'veenkoloniën' die gelden als het klassieke voorbeeld van het turfwinninglandschap. Een restant van het oorspronkelijke hoogveengebied is het Bargerveen bij Klazienaveen (Dr.). Andere hoogveengebieden in het noorden des lands lagen op de grens van Friesland en Drenthe, op de grens van Drenthe en Overijssel en tegen de Duitse grens bij Haaksbergen (Ov.). De laatste restanten van deze gebieden vinden we respectievelijk in het Fochteloërveen, de Engbertdijksvenen en het Haaksbergerveen.

Elders in het land waren in het verleden hoogveengebieden te vinden in het zuiden van de Gelderse Vallei bij Veenendaal (Ut.), in West-Brabant bij Roosendaal en in de Peel op de grens van Brabant en Limburg. Alleen in het laatstgenoemde gebied zijn enkele restanten bewaard gebleven.

Landschap

Buiten de weinige overgebleven hoogveenrestanten wordt het turfwinninglandschap gekenmerkt door een geometrisch patroon van sloten, kanalen en wegen dat nog stamt uit de tijd van de verving en vanuit landbouwkundige optiek vaak verre van optimaal is. De bodem bestaat in hoofdzaak uit schrale zandgrond, veelal vermengd met weinig materiaal. Meestal betreft het hier geen 'restveen', maar de oorspronkelijke toplaag van het hoogveen (bolster) die niet als turf kon worden verkocht, opzij werd gezet en later, bij de omzetting tot landbouwgrond, vermengd werd met de zandige ondergrond. Zowel landschap als bodem zijn hier dus weinig natuurlijk.

Kleine bossen

Door de permanent natte, extreem voedselarme en zeer zure omstandigheden is op 'levend' hoogveen geen boomgroei mogelijk. De plaatselijk aanwezige berkenbroekbosjes op de hoogveenrestanten danken hun bestaan aan de oppervlakkige uitdroging en het daarmee samenhangend effect van 'interne eutrofiëring' (het vrijkomen van voedingsstoffen uit verdrogend veen).

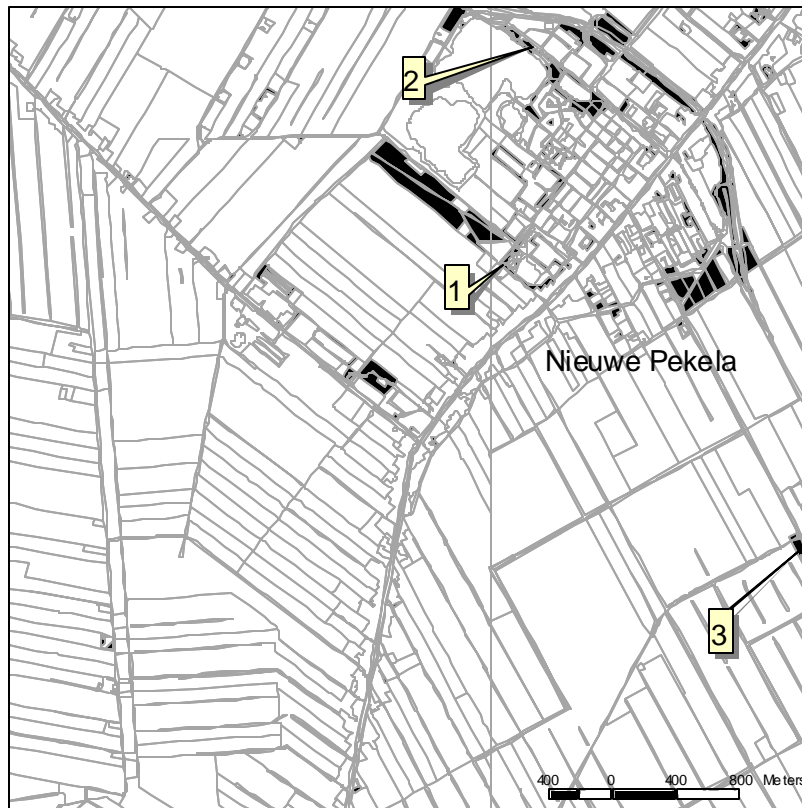
Binnen het agrarisch cultuurlandschap, dat grotendeels vorm kreeg tussen 1750 en 1950, komt over het algemeen maar weinig (klein) bos voor. Grote delen van het turfwinninglandschap zijn zelfs vrijwel boomloos. Hier en daar markeren populieren de ontginningswegen en elzen de sloten. Rondom boerderijen zijn wel beplantingen aangelegd, maar deze zijn over het algemeen te gering van omvang om als 'klein bos' te worden aangemerkt. Verder zijn tegen het einde van de 20^{ste} eeuw in overhoeken her en der landschappelijke beplantingen aangelegd. De enige bossen van enige omvang in dit overigens 'lege' landschap zijn enkele beplantingen met naaldhout uit de 19^e en 20^{ste} eeuw. Het betreft hier deels werkverschaffingsprojecten, vergelijkbaar met veel heidebebossingen (zie § 3.2). Voorbeelden zijn het Ravensbos en het Bankenbosch bij Veenhuizen. In het algemeen geldt dat hoe jonger de ontginning is, hoe minder bos aanwezig is.

Met toenemende leeftijd van de ontginning worden de overeenkomsten met het heideontginningslandschap groter. Het voormalig hoogveengebied in West-Brabant is een voorbeeld van zo'n relatief oud turfwinninglandschap.

Voorbeeld

Het kaartfragment in figuur 3k geeft een beeld van de karakteristieke verkaveling in het veenkoloniale landschap van Zuidoost-Groningen. De watergangen vertonen een duidelijke hiërarchie. Hoofdkanalen zoals het Pekelerhoofddeep dienden om de gewonnen turf af te voeren; zijkanalen (wijken) en loodrecht daarop aangelegde 'zwetsloten' om het af te graven veen te ontwateren. Het wegenpatroon werd aangepast aan de deze hoofdstructuur van watergangen. Karakteristiek voor de veenkoloniën is de lintvormige bebouwing langs de hoofdvaart.

Duidelijk is dat in dit landschap tot voor kort vrijwel geen (klein) bos voorkwam. Het enige bosje van enige omvang vinden wij aan de rand van de nieuwbouwwijk van Nieuwe Pekela: een recent aangelegd parkbosje (1) en een brede houtsingel langs de weg naar Veendam (2). Verder komen nog slechts enkele jonge landschappelijke beplantingen van overhoekjes voor (3).



*Figuur 3k Voorbeeld van een turfwinninglandschap.
Het kaartfragment heeft betrekking op het het veenkoloniale landschap van Zuidoost-Groningen. Voor een
verklaring van de genummerde landschapselementen, zie § 3.7).*

3.8 Zeekleilandschap

Het zeekleilandschap is te vinden in het noorden en zuidwesten van Nederland. In essentie gaat het bij zeekleipolders om land dat via bedijking door de mens op de zee is veroverd. Onder andere naar de periode van bedijking en naar verkavelingspatroon onderscheiden we oude en jonge zeekleipolders. Jonge zeekleipolders vinden we langs de noordkust en in het Deltagebied; de oude zeekleipolders liggen doorgaans meer landinwaarts.

Oude zeekleipolders

Oude zeekleipolders beslaan grote delen van noordelijk Friesland en Groningen, en de Zeeuwse eilanden. Een bijzonderheid vormt het zeekleilandschap van West-Friesland, dat vroeger bedekt is geweest met laagveen. Alle veen is hier nu verdwenen en wat rest is een zeekleilandschap compleet met oude krekensystemen, maar (anders dan in de kop van Noord-Holland) met de verkaveling van een laagveengebied!

Landschap

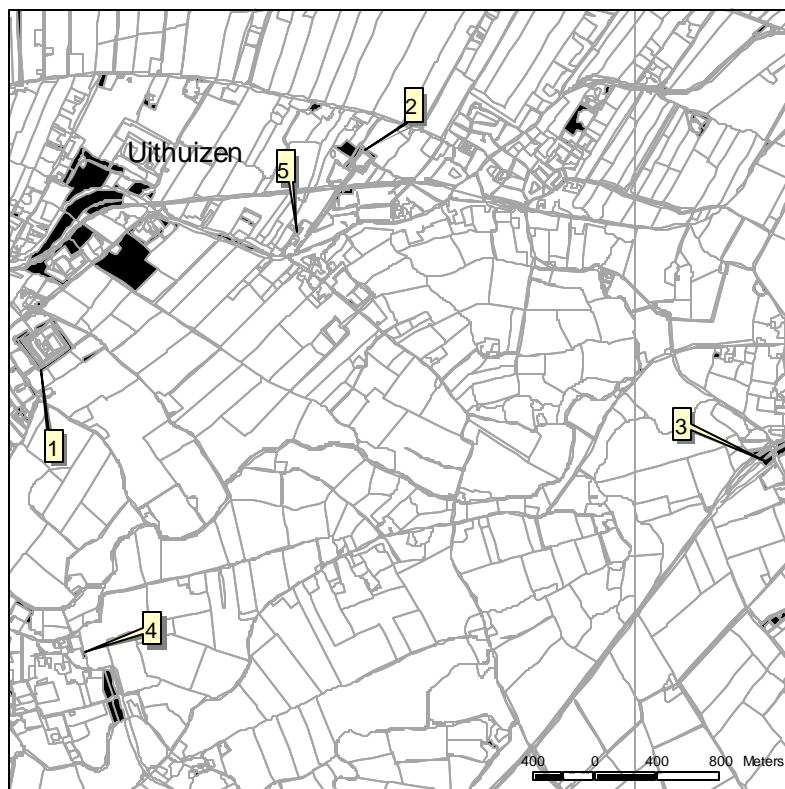
De 'oude zeeklei' werd in fasen afgezet op de grens van land en zee in een waddengebied met kwelders, krekens en zandwallen dat vanaf 5000 v. Chr. vorm had gekregen langs de Nederlandse kust. In tijden dat de zeespiegel relatief laag stond vormde zich in het binnenland een veenmoeras. Met de stijging van de zeespiegel drong de zee vervolgens dit moeras binnen waarbij zeeklei op de venige ondergrond werd afgezet. Hoe verder landinwaarts, hoe geringer de zeeïnvloed in het verleden is geweest, en dus hoe dunner de laag zeeklei op het veen is. Nog verder landinwaarts gaat het zeekleilandschap over in laagveen-, rivierklei- of dekzandgebieden.

In het nog onbedijkt waddengebied waren alleen de de relatief hooggelegen zandige kreekwallen bewoond. Het stijgen van de zeespiegel dwong de Friezen vanaf 500 v. Chr. tot de aanleg van terpen, in Groningen wierden genoemd. Het terpdorpen- en wierdenlandschap valt in Noord-Nederland grotendeels samen met het voorkomen van de oude zeeklei. Ook in Zuidwest-Nederland vinden wij dergelijk kunstmatige terreinverhogingen, maar deze zijn veelal jonger dan de terpen en wierden van Noord-Nederland. Bekend zijn de grote 'vluchtburgen' van o.a. Middelburg en Burg op Schouwen uit de 9^{de} eeuw en de kleine 'woonhoogten' uit de 11^{de} en 12^{de} eeuw.

Soms groeiden de woonhoogten geleidelijk uit tot echte dorpsterpen naar noordelijk model, elders werden zij verder opgehoogd tot kasteelbergen, die ook wel met de enigszins misleidende naam 'vlietbergen' worden aangeduid.

Kleine bossen

Het oude zeekleilandschap is vrijwel overal in intensief landbouwkundig gebruik, akkerbouw is dominant. Bossen komen maar zeer beperkt voor. Net als in het hierna te bespreken jonge zeekleilandschap (zie aldaar), zijn de meeste bosjes recent aangelegd als 'landschappelijke beplanting'. Dergelijke bosjes liggen o.a. bij recreatievoorzieningen, langs wegen en ook wel bij boerderijen. Oude boerengeriefbosjes zijn echter niet of nauwelijks aanwezig. Wel liggen er hier en daar oude kooibosjes, met name daar waar het oude zeekleilandschap tot aan de voormalige Zuiderzeekust reikt. Twee voorbeelden liggen bij het gehucht Kooihuizen (!) tussen Makkum en Workum (Fr.)



Figuur 3k

*Voorbeeld van een oud zeekleilandschap.
Het kaartfragment heeft betrekking op de streek bij Uithuizen in Groningen. Voor een verklaring van de
genummerde landschapselementen, zie § 3.8).*

De oude zeeleipolders mogen dan weinig bos bezitten, een weinig talrijk maar belangrijk klein bostype verdient wel aparte vermelding: de landgoedbossen. Wij vinden dergelijke in het overwegend 'lege' landschap opvallende, hoog-opgaande bossen vooral rond landhuizen, in Friesland 'stinzen' of 'states' en in Groningen 'borgen' of 'huizen' genoemd. Ook op enkele terpen zijn opgaande bosjes bewaard gebleven met fraai oud geboomte. Een deel van dergelijke landgoed- en/of terpbosjes is beroemd om zijn 'stinzenflora', bijvoorbeeld de Jongema State, Martena State, Liauckema State, het Poptaslot en de Menkemaborg bij Uithuizen. Bekende noordelijke stinzenplanten zijn *holwortel* en *bostulp* (zie ook hoofdstuk 5).

Voorbeeld

Het kaartfragment toont het oude zeeleilandschap bij Uithuizen in Groningen (figuur 3l). In dit gebied liggen verscheidene terpen, zoals bij het dorpje Eppenhuizen en Zandweer. Aan het grillig, fijnmazig patroon van kavels en watergangen is in het huidige landschap de loop van vroegere kreek en zeearmen nog te volgen (Oude Maar, Uithuizermeestermaar en Eppenhuistermaar). De Oude Dijksterweg, van Uithuizermeeden naar het westen, markeert de grens met het noordelijker gelegen jonge zeeleilandschap met zijn veel regelmatigere verkavelingspatroon.

Het kaartfragment geeft duidelijk weer hoe arm aan (klein) bos het oude zeeleilandschap is. Er zijn slechts twee bosjes van enige omvang te bespeuren: bij de Menkemaborg (1) en de Rensumaborg (2). Beide zijn landgoedbosjes met stinzensoorten; met name de Menkemaborg is botanisch erg rijk. De overige bosjes zijn te typeren als 'landschappelijke beplanting' van recente datum. Voorbeelden liggen langs de doorgaande weg van Groningen naar Eemshaven (3) en aan de dorpsranden (4 en 5).

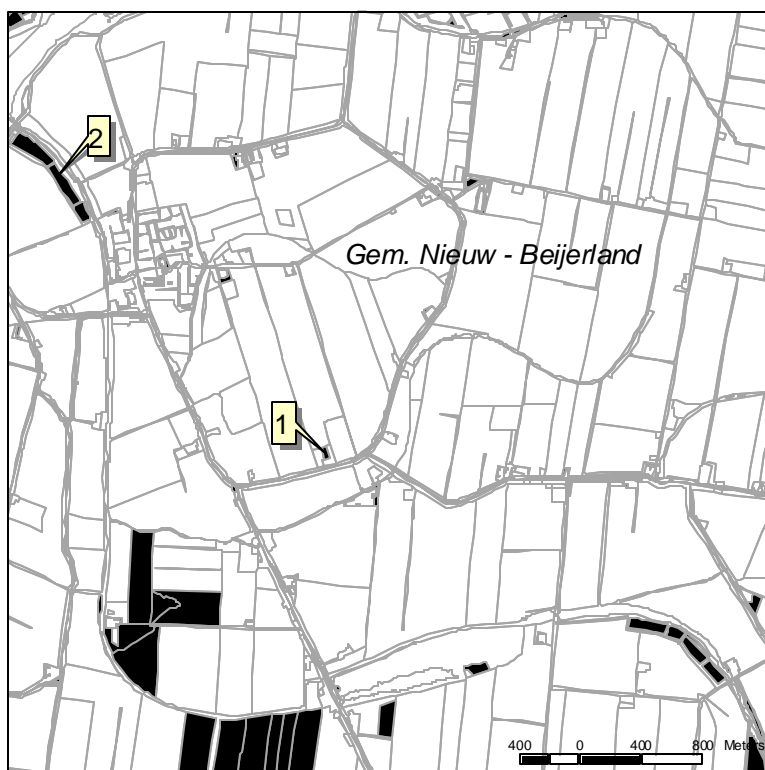
Jonge zeeleipolders

De regio met jonge zeeleipolders van Noord- en Zuidwest-Nederland omvat het zuidwestelijk deel van Zuid-Holland (Voorne-Putten, Tiengemeten, Goeree en een deel van de Biesbosch), een groot deel van de Zeeuwse eilanden, Zeeuws-Vlaanderen en het uiterste westen van Brabant. In het noorden ligt de jonge zeelei met name langs oude zeearmen als Dollart, Lauwers, Hunze en Fivel. Ook de polders in de kop van Noord-Holland, inclusief oostelijk Texel, en de overige grote Waddeneilanden liggen op jonge zeelei.

Landschap

De 'jonge zeelei' is afgezet tijdens een aantal 'transgressiefasen', perioden van verhoogde zeewaterstand, en hiermee samenhangende doorbraken van de kustduingordel.

Hier en daar liggen zandige oeverwallen, kreekkruggen en lager gelegen veengebieden (in Zeeland 'poelen' genoemd). De oeverwallen en kreekkruggen zijn de oudst bewoonde delen van dit landschap. Hier lagen van oudsher ook de wegen en de akkers; de nattere gebieden waren in gebruik als hooi- en weiland. In Noord-Nederland vond vanaf de elfde eeuw bedijking van opgeslibte delen plaats. In tegenstelling tot de 'defensieve' bedijking van het oude terpenlandschap betreft het hier een 'offensieve' bedijking gericht op landaanwinning. Vanaf de dertiende eeuw kreeg deze landaanwinning, veelal onder leiding van kloosterlingen, een grootschaliger karakter. Overigens zijn de verschillen tussen 'oud' en 'nieuw' land in Noord-Nederland duidelijker dan in het Zuidwestelijk zeeleigebied waar steeds opnieuw land verloren ging en heroverd moest worden. In beide regio's bleef het jonge zeeleigebied tot in de twintigste eeuw door inpoldering van kwelders groeien. Kenmerkend voor alle 'nieuwland' is de grootschalige, regelmatige verkaveling en het (nagenoeg) ontbreken van terpen.



*Figuur 3m Voorbeeld van een jong zeekleilandschap.
Het kaartfragment heeft betrekking op de polders bij Piershil inde Hoekse Waard. Voor een verklaring van de
genummerde landschapselementen, zie § 3.8).*

Kleine bossen

In het algemeen wordt het jonge zeeklei gebied gekenmerkt door grootschalige akkerbouw. Bos is hier uiterst schaars en de jonge zeekleipolders kunnen wat openheid betreft gemakkelijk met de droogmakerijen in het veenweidegebied wedijveren. De weinige oude bosjes liggen grotendeels rond eendenkooien. Dergelijke 'kooibosjes' liggen bijvoorbeeld langs de Friese en Groningse kust en op Texel.

Het (voormalig) zoetwatergetijdengebied van Zuidwest-Nederland, gelegen op de overgang naar het rivierengebied (§ 3.3), is van oudsher een bosrijke enclave binnen het open zeekleilandschap. Langs de Oude Maas vinden wij wilgenbosjes met *zomerklokjes* en *spindotterbloemen*; de buitendijkse grienden van de Biesbosch zijn uitgegroeid tot een ware wilgenwildernis. Van een cultuurlandschap is hier echter geen sprake meer.

Recent is het bescheiden bosareaal van het jonge zeekleigebied verder toegenomen door de aanleg van ruilverkavelingsbosjes en (o.a. in Zeeuws Vlaanderen) populierenaanplant. In de jongste landaanwinningsgebieden zoals de Lauwersmeer en de Braakman zijn in de tweede helft van de 20^{ste} eeuw ook wat grotere boscomplexen aangelegd, ten dele ten behoeve van de recreatie.

Verder staan in Zeeland populieren langs wegen en markeren meidoornhagen, voor zover niet geruimd uit angst voor perenvuur, perceelgrenzen en vormen, gemengd met andere soorten, singels rond boomgaarden. Hoewel langs wegen veel bomen zijn aangeplant, maakt ook het noordelijk kustgebied een zeer weidse indruk.

Voorbeeld

Het kaartfragment van figuur 3m geeft een beeld van het jonge zeekleilandschap bij Piershil in de Hoekse Waard. Het grillige patroon van de (voormalige) kreken die via het Spui in verbinding stonden met het Haringvliet contrasteert met de regelmatige verkavelingspatronen die kenmerkend zijn voor het jonge zeekleilandschap.

De weinige bosjes in dit gebied zijn aangelegd als 'landschappelijke beplanting', onder andere bij boerderijen (1), rond recreatievoorzieningen zoals bungalowparken en kampeerterreinen (2) of langs wegen (3). Een afwijkend element is de bosstrook met populierenaanplant langs de dijk van het Piershilsche Gat (4). Al deze bosjes zijn recent aangeplant: op de topografische kaart van 1838-1857 komt in dit gebied in het geheel nog geen bos voor (dus ook geen boerengeriefbosjes!), met uitzondering van enkele thans verdwenen kleine bospercelen, waarschijnlijk grienden, langs De Kreek in Polder Nieuw Beijerland.

4 Ruimtelijke rangschikking

Carla Grashof-Bokdam

De ruimtelijke rangschikking van kleine bossen is van belang voor veel functies in het landelijk gebied. De ligging van de bosjes is bijvoorbeeld grotendeels historisch bepaald en draagt zo bij aan de identiteit van een landschap. Ook is de ligging mede bepalend voor de belevingen door recreanten en kan zo bijdragen aan de aantrekkelijkheid van een gebied. In dit hoofdstuk beperken wij ons echter tot het belang van de ligging van kleine bosjes in het landschap voor de natuur.

Kleine bossen vormen een leefgebied voor veel soorten planten en dieren. Zowel planten als dieren zijn in kleine bosjes echter voor hun voortbestaan vaak afhankelijk van andere bosjes en houtwallen in de nabije omgeving. De rijkdom aan bosplanten en -dieren hangt dus samen met de ruimtelijke rangschikking van bos en andere opgaande begroeiing in het landschap. Het kan zijn dat bosjes een netwerk van leefgebieden vormen, maar daarnaast kunnen ze ook als stapsteen of tijdelijke verblijfplaats dienen. In de volgende paragraaf worden deze verschillende ruimtelijke functies van kleine bosjes uitgelegd. Daarna worden voor planten (§ 4.2) en dieren (§ 4.3) bekeken welke (ruimtelijke) eisen zij aan kleine bossen en hun omgeving stellen en welke knelpunten er zijn in het landelijk gebied.

4.1 Ruimtelijke functies van kleine bossen

Kleine bosjes als leefgebied

Ten eerste vormen kleine bosjes een leefgebied of een onderdeel van een leefgebied voor veel planten en dieren. Het belangrijkste kenmerk van een leefgebied is dat soorten er zich kunnen voortplanten: ze zoeken er nestgelegenheid en voedsel voor de nakomelingen. Voor voortplanting, voedsel zoeken en rusten moet het betreffende bosje van voldoende kwaliteit zijn. Voor bosplanten zijn bodemgesteldheid en lichtinval bepalend, terwijl vlinders bepaalde, vaak heel specifieke planten nodig hebben om te fourageren en weer andere soorten om hun eieren op af te zetten ('waardplanten'). Vogels moeten geschikte struiken of boomholten kunnen kiezen voor de bouw van hun nest. Ook moet een bosje van voldoende omvang zijn om bijvoorbeeld een territorium voor bepaalde dieren te kunnen herbergen.

De grotere dieren en dieren die vooral in de bosrand leven gebruiken de kleine bosjes regelmatig als rustplaats, maar zoeken hun voedsel vaak daarbuiten. De kwaliteit van de omgeving als voedselgebied is dan van groot belang. Voor bijvoorbeeld de *geelgors*, die vanuit uitzichtplaatsen aan de bosrand in de nabij gelegen percelen opereert, moeten er voldoende insecten en zaden in het open veld te vinden zijn: bloemrijke en ruige vegetaties in randen en overhoeken zijn onontbeerlijk. Dit geldt feitelijk voor de meeste soorten die in de bosrand leven. Een bosje kan zelf ook voedselgebied zijn of een leefplek in een bepaald deel van het jaar, terwijl de voortplanting elders plaats vindt. Dit is het geval bij kikkers, padden en salamanders. Voor de voortplanting zijn poelen, vennen of sloten nodig, en wel binnen een afstand van niet veel meer dan enkele honderden meters. De aanwezigheid en kwaliteit van die waterelementen wordt bepaald door de zuiverheid van het water, een niet te lage zuurgraad, de aanwezigheid van waterplanten en gedeeltelijk open water. Zonder goed voortplantingswater zijn er ook geen overzomeraars en overwinteraars in de bosjes. De kwaliteit hiervan zit vooral in de aanwezigheid van vochtige ruigten, waarin de dieren beschermd zijn tegen uitdroging en waarin voldoende voedsel te vinden is.

Netwerken van kleine bosjes

Een klein bosjes dat helemaal geïsoleerd in het landschap ligt biedt voor veel planten- en diersoorten geen garantie dat zij hier lange tijd, ofwel duurzaam, kunnen overleven. Ook grotere bosjes kunnen bepaalde soorten in feite slechts kleine leefruimte bieden, omdat de betreffende soorten bijvoorbeeld alleen in loofbos kunnen leven, terwijl het bos voor het grootste deel uit naaldbos bestaat. Naarmate het leefgebied van een groepje planten of dieren kleiner wordt, neemt de kans op uitsterven toe. Doordat in kleine bossen slechts kleine aantallen van een soort kunnen leven, is de kans groot dat alle individuen in dezelfde periode sterven, bijvoorbeeld na een strenge winter. Bovendien is het moeilijker voor dieren en tweehuizige planten om in kleine bosjes voor nakomelingen te zorgen, omdat bij zeer lage aantallen de kans groot is dat alleen mannetjes of vrouwtjes overblijven. Ook kunnen nakomelingen zwak of onvruchtbaar zijn ten gevolge van inteelt wanneer de overgebleven dieren of planten te veel verwant zijn.

Eén klein bosje van minder dan 5 ha is, met name voor wat grotere diersoorten, te klein om er lange tijd te overleven. Planten en kleinere dieren, kunnen toch in één klein bosje overleven als er vanuit ander bos in de omgeving maar regelmatig nieuw zaad, stuifmeel of dieren die op zoek zijn naar nieuw leefgebied arriveren (dispersie). Op deze manier worden de populaties planten en dieren in het bosje steeds aangevuld met dieren en planten uit de omgeving. De aanwezigheid van ander bos in de omgeving van kleine bosjes zorgt er dus voor dat soorten er zelden uitsterven en, als dit toch gebeurt, dat ze er opnieuw kunnen komen (herkolonisatie).

Met name grotere bossen vormen een belangrijke dispersiebron, omdat hier zaad en stuifmeel van veel soorten aanwezig is en hier veel jonge dieren geboren worden die op zoek gaan naar nieuwe leefplekken. Diersoorten die nog hogere oppervlakte-eisen stellen aan het bos, kunnen een aantal nabijgelegen bosjes gebruiken als leefgebied. In feite vormen deze bosjes dan samen één leefgebied. De bosjes moeten bij voorkeur zo dicht bij elkaar liggen en/of zodanig met elkaar verbonden zijn, dat er geen belemmering is voor de dagelijkse omzwervingen tijdens het fourageren of het zoeken van een slaapplek. Ook voor deze dieren kan gelden dat de leefgebieden weer een netwerk moeten vormen met andere bosgebieden.

Hoe ver mogen bosjes nu van elkaar verwijderd zijn? Dit hangt af van de afstanden die zaad, stuifmeel en jonge dieren bij dispersie kunnen overbruggen. In de volgende paragrafen en in hoofdstuk 6 wordt hier nader op ingegaan. En wat is nu 'duurzaam'? Wij spreken van een duurzame situatie als er voor een soort een kans van 5% of minder is om in 100 jaar uit te sterven. Daarvoor moeten populaties van zoogdieren en vogels al gauw uit 50 tot 100 paren bestaan en bij de kleinere diersoorten uit honderden individuen. Voor de ene soort is één bosje van 5 ha hiervoor genoeg (kleine soorten ongewervelden als pissebedden en duizendpoten), voor andere soorten is hiervoor een stelsel van bosjes en bossen nodig: een zogenaamd netwerk van leefplekken (figuur 4a).

Kleine bosjes als stapsteen

Van grotere bossoorten als boomarter en das kunnen zelfs in een bos- of natuurgebied van tientallen (tot enkele honderden) hectaren maar een beperkt aantal dieren leven. Jonge dieren moeten daarom vaak een nieuw leefgebied zoeken in andere bos- of natuurgebieden. Veel soorten verlaten tijdens deze zoektocht niet graag de beschutting van de opgaande begroeiing. Planten kunnen alleen een nieuw leefgebied bereiken als hun zaden kunnen kiemen op een plek op enige afstand van de moederplant, dus stapje voor stapje en in meerdere generaties. Daarom zijn verbindingzones nodig. Voor bossoorten bestaan deze uit een stelsel van kleine bosjes of stroken van opgaande begroeiing dat grotere bosgebieden met elkaar verbindt. De afzonderlijke bosjes in een verbindingzone vormen stapstenen waar dieren kunnen rusten en

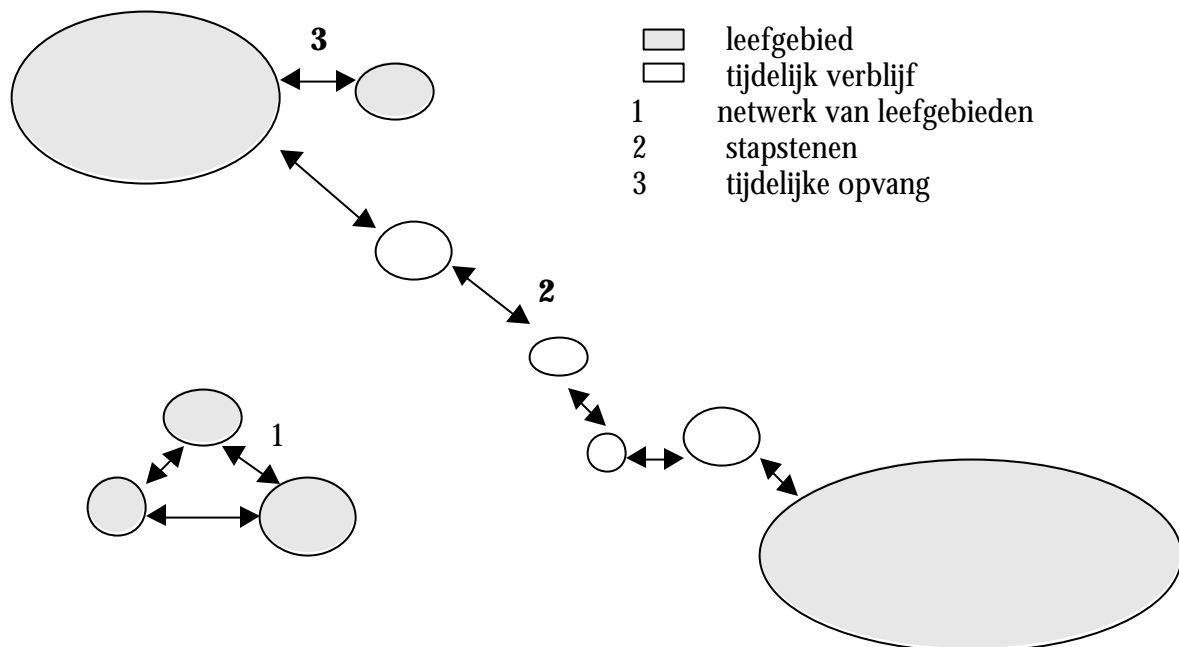
eten tijdens hun zoektocht naar nieuw leefgebied en waar plantenzaden zich kunnen vestigen. Dieren planten zich er doorgaans niet voort. Stapstenen hoeven dus niet aan alle kwaliteitseisen van leefgebied te voldoen (figuur 4a). Als er geen verbindingzones tussen deze gebieden liggen sneuvelen veel dieren in hun poging om een nieuw leefgebied te vinden en bereiken zaden geen geschikte kiemplek. Zo sterven er veel dassen in het verkeer bij hun pogingen om wegen over te steken tijdens hun zoektocht naar nieuw leefgebied.

Een bosje kan dus zowel deel uitmaken van een netwerk van leefplekken als van een verbindingzone tussen twee grotere (bos)natuurgebieden. Landelijk wordt er gewerkt aan een stelsel van belangrijke natuurgebieden en verbindingzones, de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Kleine bosjes hebben meer belang als stapstenen wanneer ze binnen een (al dan niet geplande) verbindingzone liggen. Landelijk zijn alleen indicaties gegeven voor de ligging van verbindingzones, de uiteindelijke begrenzing wordt vastgesteld door de Provincies. Maar ook als ze niet officieel binnen deze hoofdstructuur gelegen zijn, kunnen deze kleine bosjes dienen als stapstenen in het landschap.

Kleine bosjes als tijdelijke verblijfplaats

Tenslotte kan een bosje ook nog dienen als tijdelijke verblijfplaats van soorten die doorgaans in grotere bossen leven, zoals sommige bosvogels. Dit is nodig als het leefgebied in die grotere bossen tijdelijk ongeschikt is als leefgebied, bijvoorbeeld bij verjonging van bos (kapvlakte). Ook kan het zijn dat het er tijdelijk te vol is geraakt met soortgenoten, zodat jonge dieren geen plek meer kunnen vinden om zich voort te planten. Zij moeten dan nieuw leefgebied vinden in kleine bosjes in de omgeving (figuur 4a). Een bosje kan dus alleen als tijdelijke opvang dienen als ze in de buurt van grotere bossen voorkomen, bijvoorbeeld bosjes in het cultuurlandschap in de

Figuur 4a. Drie onderlinge relaties tussen bosjes in een landschap



Enkele begrippen

standplaats:	verzameling leefvoorwaarden voor een soort
leefgebied:	plek die voldoet aan leefvoorwaarden van een soort en waar de planten of dieren van die soort zich kunnen voortplanten
territorium:	gebied dat een paartje gebruikt als leefgebied en verdedigt tegen soortgenoten
foerageergebied:	gebied binnen of buiten bosgebied waar dieren naar voedsel zoeken
populatie:	groep individuen in een leefgebied die in contact staan met elkaar
stapsteen:	bosje dat de dispersie tussen leefgebieden bevordert
verbindingszone:	een stelsel van kleine bosjes of stroken van opgaande begroeiing dat grotere bosgebieden met elkaar verbindt.
netwerk	stelsel van leefgebieden waartussen uitwisseling van individuen plaatsvindt d.m.v. dispersie
dispersie:	het op weg zijn van plantenzaden en (jonge) dieren naar nieuw leefgebied

buurt van de Veluwe of andere grote bosgebieden binnen of buiten de EHS. Tijdelijke opvang speelt ook een rol in bosjes die deel uitmaken van landgoederen waarop ook grotere bossen aanwezig zijn. Voor bosvogels mogen de bosjes maximaal 5 km van grotere bossen liggen, maar bij voorkeur dichterbij. In de winter worden kleine bosjes vaak gebruikt als tijdelijke verblijfplaats door soorten die landschap rondzwerven (ze moeten dan meer moeite doen om voldoende voedsel te vinden), voordat ze in de lente een nestplek in de grotere bossen zoeken.

4.2 Betekenis voor de flora

Standplaats

De volledige levenscyclus van bosplanten speelt zich af in het bos: ze kiemen uit zaad of ontspruiten uit ondergrondse delen, ze halen er hun voedsel uit de grond en produceren zelf weer nakomelingen via zaad. Planten zijn dus aan hun standplaats gebonden en bewegen niet binnen of tussen bosjes zoals dieren dat doen. Daarom is het ook erg belangrijk dat een bosje voldoet aan de standplaatseisen van een soort voor wat betreft bodemgesteldheid, lichtklimaat en waterhuishouding. Ook het beheer bepaalt voor een belangrijk deel het al dan niet voorkomen van bosplanten, bijvoorbeeld door de aanplant of kap van donker naaldhout, het afschermen van bosranden tegen mest-inwaai en eventueel het maaien van de ondergroei. In principe kunnen alle plantensoorten op oppervlakten van minder dan 5 ha voorkomen, mits de kwaliteit goed genoeg is. Bij bosjes van < 0.5 ha kan het zijn dat er te weinig individuen zijn om inteelt te voorkomen. Daarnaast hebben ook planten netwerken van leefgebied nodig, omdat ze afhankelijk zijn van zaad en stuifmeel uit andere bosjes om de populatie aan te vullen en om inteelteffecten te voorkomen. Planten kunnen in het algemeen vrij kleine afstanden via zaad overbruggen, tot maximaal enkele kilometers (tabel 4a). De mate van isolatie hangt voor planten af van de manier van zaadverbreding.

De meeste plantensoorten komen of in de boskern voor of in de bosrand (zie ook hfdst. 5). Een plant van boskernen, zoals *dalkruid*, kan goed overleven in een relatief donkere omgeving, maar wordt in de bosrand vaak weggeconcentreerd door soorten die sneller groeien. Soorten van bosranden daarentegen zoals *wilde kamperfoelie* hebben in boskernen vaak een lagere zaadproductie door lichtgebrek. Deze planten stellen daarom ook verschillende ruimtelijke eisen aan het bos en de omgeving.

Planten van (oude) boskernen

De boskern bestaat uit het binnenste gedeelte van een bos waar de bomen een gesloten kronendak vormen. De ontwikkeling van een boskern duurt vele decennia en veel boskernsoorten zijn dus in feite oud bossoorten. Een volwaardige kern ontstaat pas bij een bosoppervlak van 10 ha. Een minimum van 1 ha is nodig voor (oud) bossoorten als *dalkruid*. Het feitelijke leefgebied van deze soorten is kleiner dan de omvang van het bos, omdat de rand ongeschikt is en omdat de boskern vaak uit meerdere vegetatietypen bestaat, waarvan de een meer geschikt is voor een bepaalde soort dan de ander. Dit is onder andere het geval als in het bosje verschillende boomsoorten zijn aangeplant (loof- of naaldbomen bijvoorbeeld), en als bodemtype of grondwaterstand variëren. Veel planten kunnen namelijk alleen in bepaalde vegetaties voorkomen (zie hoofdstuk 5). Kleine bosjes van minder dan 1 ha bestaan, evenals houtwallen en singels, echter feitelijk alleen uit bosrand en hebben dus geen geschikt leefgebied voor boskernsoorten, al kunnen deze het er wel vaak heel lang volhouden. Boskruiden vermeerderen zich namelijk vaak vegetatief (bijvoorbeeld *dalkruid* op de hogere zandgronden) en kunnen zo tientallen jaren oud worden. Aangezien hun zaden doorgaans niet meerdere jaren kiemkrachtig zijn en zich ook niet over grote afstanden kunnen verbreiden, is het te verwachten dat deze boskernsoorten op den duur toch uit kleine en geïsoleerde relicten zullen verdwijnen.

Zoals gezegd leggen zaden van bosplanten doorgaans zeer korte afstanden af. Uitzonderingen zijn bomen als populier en berk waarvan de zaden over kilometers kunnen worden verbreid door de wind, en sporenplanten zoals *adelaarsvaren*. Van *adelaarsvaren* is echter bekend dat buiten het kustgebied nauwelijks vestiging van jonge planten optreedt. De meeste kruiden worden niet door de wind, maar door dieren verbreid. Zo worden *dalkruid* en *bosanemoon* verbreid door bosvogels, kleine zoogdieren of mieren die binnen het bos voedsel zoeken en het bos zelden verlaten. Er zijn ook veel soorten die geen speciale manier van verbreiding hebben: ze laten hun zaden gewoon vallen (bijvoorbeeld *witte klaverzuring*). Bij veel boomsoorten zorgt de wind niet alleen voor de zaadverspreiding maar ook voor de bestuiving; soorten als wilgen kunnen hun stuifmeel met de wind over kilometers verbreiden. De meeste boskruiden worden echter bestoven door insecten (bijen, hommels en zweefvliegen). Deze insecten leggen slechts korte afstanden af tijdens het zoeken naar nectar, waarbij ze ook nog eens meerdere soorten bezoeken. Het onderling verbinden van bosjes door middel van houtwallen is belangrijk omdat deze naast leefgebied voor oude bosplanten tevens nectarplanten voor bestuivers bieden en voedsel voor zaad verspreidende dieren. Van een aantal oud bosplanten, met name van hogere zandgronden, is bekend dat zij in 100 jaar slechts enkele 10-tallen meters ver zijn opgerukt in aangrenzende jonge bosgedeelten (zie ook tabel 4a).

Planten van bosranden

Een bosrand bestaat in het ideale geval uit een mantel en een zoom. De mantel (> 2 m) bestaat voornamelijk uit struiken en sluit aan bij de bomen van de boskernen. De buitenste laag, de zoom (> 0,4 m), bestaat voornamelijk uit kruiden. Soorten van mantel en zoom komen van nature al voor in bosjes met een kleine oppervlakte. In de zoom en de mantel komen ook veel soorten voor die niet strikt aan bossen gebonden zijn. Omdat kleine bosjes geen boskern hebben of maar voor een zeer klein deel uit boskern bestaan, is het aandeel mantel- en zoomsoorten relatief groot (in bossen op droge zandgrond bijvoorbeeld respectievelijk *wilde kamperfoelie* en *stijf havikskruid*). Bosranden op het noorden zijn vrij donker en relatief vochtig en kunnen soorten als varens en *moerasspirea* herbergen. Zon-geëxposeerde randen zijn relatief warm en droog en onderscheiden zich op de hogere zandgronden o.a. door het voorkomen van korstmossen en lichtminnende planten als *hengel*, *valse salie* en *havikskruiden*. Randsoorten kunnen in opgaand bos echter ook vlakdekkend voorkomen bij beheer als hakhout en/of middenbos. Door aanpassing van het beheer kan het leefgebied van deze soorten dus behoorlijk toenemen! Bosranden zijn van nature veel dynamischer dan boskernen, o.a. omdat ze worden begraasd. Meerjarige soorten hebben

soms wortelstokken waarvan kleine stukjes na verstoring weer uit kunnen groeien (denk bijvoorbeeld aan *zevenblad*). Kortlevende soorten hebben vaak zaad dat meerdere jaren kiemkrachtig blijft. Toch zijn deze planten voor het in stand houden van de nodige genetische variatie ook afhankelijk van 'vers' zaad en stuifmeel uit andere bosjes en dus van een netwerk van bosjes en houtwallen. Omdat een bosrandmilieu zich veel sneller kan ontwikkelen dan een boskern, in 5-20 jaar, zijn bosrandplanten niet afhankelijk van oude bosjes en houtwallen in de omgeving. Ook vrij jonge beplantingen kunnen deel uitmaken van dit netwerk.

Zaden van bosrandplanten met pluis, zoals *grote kattenstaart*, kunnen over grote afstanden van enkele honderden meters tot enkele kilometers met de wind meegenomen worden. Er bestaan echter ook veel windverbreide kruiden, zoals *stijf havikskruid*, waarvan het zaad niet verder komt dan enkele tientallen meters. Veel soorten van moerasbossen, zoals *gele lis*, kunnen door het water vrij ver over enkele kilometers verbreed worden. Zij profiteren van overstromingen, bijvoorbeeld langs rivieren. Besdragende soorten uit mantel en zoom zoals *vogelkers* en *zwarte vlier* worden door trekvogels of (kleine) zoogdieren gegeten, elders weer uitgepoept en kunnen zo van het ene naar het andere bosjes over een afstand van enkele honderden meters verbreed worden (zie tabel 4a). Het stuifmeel van deze soorten wordt in de meeste gevallen verspreid door insecten, die beperkte afstanden afleggen tijdens het verzamelen van nectar (zie planten van oude boskernen).

Tabel 4a: Netwerk-afstanden van bosplanten

netwerk-afstand:	< 100 m	100 m – 1 km	1 – 3 km
dispersie zaad (80%) door:	geen dispersie, vallend zaad, uitwerpen zaad, mieren, bosvogels, kleine zoogdieren, wind	bosrandvogels, grotere zoogdieren, wind (pluis)	Wind (bomen), water, sporen
bosplanten op hoge droge gronden:	dalkruid, bochtige smele, hengel, stijf havikskruid, hennepnetel	blauwe en rode bosbes, wilde kamperfoelie	Adelaarsvaren
bosplanten op hoge vochtige gronden:	groot springzaad, dagkoekoeksbloem, bosviooltje	hazelaar, vogelkers, gelderse roos, framboos	Koningsvaren, wijfjesvaren
bosplanten op klei-en leemgronden:	speenkruid, bosanemoon, witte klaverzuring, maarts viooltje	sleedoorn, dauwbraam, gewone vlier, geel nagelkruid	Katwilg, amandelwilg,
bosplanten in moerasbos:	bitterzoet, elzenzegge, veenmos	grote kattenstaart, veenpluis	Grauwe wilg, gele lis, moerasvaren

Verbindingszones en stapstenen

Zaden leggen zulke kleine afstanden af, dat een verbindingszone geheel zou moeten bestaan uit een aaneenschakeling van stapstenen (bos en houtwallen). Alleen dan krijgt het zaad de kans om een eindje verder op te kiemen, waarna de nakomelingen het zaad weer verder verbreiden. Na vele generaties kan dan uiteindelijk een nieuw natuurgebied bereikt worden. De stapstenen zijn dan in feite kleine leefgebiedjes. Het zal duidelijk zijn dat dit voor planten een uiterst moeizame en langzame manier van verbreiden is.

Bosplanten, zeker bosrandsoorten, hebben geen enorme arealen bos nodig hebben zoals grotere zoogdieren. Het verbinden van grote bosgebieden door verbindingszones over vele tientallen kilometers heeft voor bosplanten dus eigenlijk geen prioriteit. Voor veel planten zal het dan ook een eerste zorg zijn dat er het areaal bos binnen grotere bosgebieden niet verder versnipperd en goed beheerd blijft. In het landelijk gebied is het belangrijk om op kleinere schaal (oude) bosjes te vergroten en via (oude) houtwallen met elkaar te verbinden

Het begrip ‘tijdelijke opvang’ in kleine bossen is voor planten niet van toepassing. Wel is het zo dat in een bosje nabij grotere (bos)natuurgebieden vaak (zeldzame) soorten zijn aan te treffen omdat er zaad in terecht komt uit die grotere gebieden. Deze zaden zullen in kleine bosjes vaak geen duurzame populatie kunnen opbouwen wegens de beperkte oppervlakte en/of de te slechte kwaliteit van het bosje, zodat de soort na een aantal jaren, afhankelijk van de levensduur van een plant, weer zal verdwijnen.

Ruimtelijke knelpunten bosplanten

- Bosjes kleiner dan 1 ha hebben geen geschikt leefgebied voor boskernsoorten
- Het duurt vele decennia voordat een kwalitatief waardevolle bosgroeiplaats voor oude bosplanten ontstaat, afhankelijk van het type bos
- Bossoorten hebben een erg geringe dispersie-capaciteit, meestal minder dan 100 m
- Vaak is het feitelijke leefgebied voor planten kleiner dan het bosoppervlak omdat het bosje uit verschillende vegetatietypen bestaat
- Verdroging heeft niet alleen geleid tot het afnemen van soorten van vochtige en moerasbossen. De verspreiding van zaden over grotere afstanden tijdens overstromingen komt nauwelijks meer voor in het landelijk gebied, omdat de waterstandsschommelingen sterk beteugeld worden. Ook is het bekend dat overstroming de strooisellaag wegspoelt, wat de kieming van o.a. *bosanemoon* bevordert
- Veel soorten, zoals stinzenplanten in landgoedbossen, zijn door mensen aangeplant en verspreid. Het is daarom niet altijd zo dat soorten zich spontaan gevestigd hebben

4.3 Betekenis voor de fauna

Hoe groot een bosje moet zijn en hoe het netwerk van bosjes in de omgeving er uit moet zien verschilt van soort tot soort. Daarom is het moeilijk aan te geven welke soorten je in een bepaald bosje precies kunt verwachten. In het algemeen geldt dat in kleine, geïsoleerde bosjes vrijwel alleen zeer kleine soorten zoals insecten voorkomen. Kleine zoogdieren en veel vogelsoorten zijn pas te verwachten als er in de nabije omgeving ook andere bosjes liggen, die bovendien verbonden zijn door ruigtes of houtwallen. Grotere zoogdieren zul je zelden aantreffen in kleine bosjes, wellicht nog het meest in de buurt van grotere bos- en natuurgebieden. Daarnaast zal voor iedere soort ook de kwaliteit van het bosje en zijn omgeving goed genoeg moeten zijn: het gaat daarbij om voldoende voedsel, om nestgelegenheid en dergelijke. Ook moeten we rekening houden met relaties tussen soorten. In geïsoleerde populaties kunnen prooidieren zoals muizen wellicht moeilijker ontsnappen aan predaterende vossen en vogels die veel mobieler zijn dan hun prooi. Het omgekeerde komt echter ook wel eens voor. Zo zijn sluipwespen (predatoren) minder mobiel dan vlinders, zodat je in geïsoleerde bosjes eerder een rupsenplaag kunt krijgen. Een ander voorbeeld van het belang van interacties tussen soorten leveren de bestuivers: een geïsoleerde plantenpopulatie kan nog moeilijker overleven als bestuivende insecten het bosje waarin zij groeien niet kunnen bereiken. De kennis over het effect van ruimtelijke rangschikking van bosjes op dit soort relaties is echter nog erg beperkt. In hoofdstuk 6 wordt wel wat dieper ingegaan op de ruimtelijke eisen van individuele diersoorten.

Leefgebied en netwerken

Zeer veel kleine diersoorten zoals loopkevers, pissebedden en bosspitsmuizen brengen, net als planten, hun hele leven door in hetzelfde bosje: ze worden er geboren, zoeken hun voedsel (foerageren), rusten en brengen hun jongen ter wereld. Ze zijn zo beperkt in hun beweging dat ze aangewezen zijn op het bosje waarin ze leven. Voor deze kleine dieren is een klein bosje ook groot genoeg om een populatie duurzaam te laten overleven. Een belangrijke voorwaarde is dat de kwaliteit als leefgebied langdurig op peil blijft.

In kleine bosjes kunnen ook enkele individuen van wat grotere soorten zoals de *eekhoorn* en de *boomklever* voorkomen, maar één bosje is dan te klein om er een (duurzame) populatie te vestigen. De bosjes moeten groter zijn dan 5 ha, of er is een netwerk van meerdere bosjes nodig. Naarmate de bosjes kleiner zijn moet het netwerk doorgaans uit meer bosjes bestaan om zo toch aan een bepaalde minimum-eisen voor wat betreft de oppervlakte leefgebied te voldoen. Andere soorten als de *fazant* en de *ree* leven in een netwerk van kleine bosjes, maar gebruiken opgaande begroeiing en landbouwpercelen in het agrarisch gebied om voedsel te zoeken.

Grotere zoogdieren als de *das* en de *boommarter* en een aantal vogels zoals de *zwarte specht* hebben een netwerk van grotere bosgebieden nodig als leefgebied; ze planten zich zelden of niet voort in kleine bosjes.

Grote grondgebonden dieren en veel vogels kunnen over het algemeen wel afstanden tot enkele kilometers overbruggen. De aanwezigheid van verbindende elementen in het landschap, als houtwallen, bosstroken, singels of ruigtestroken, bevordert de bewegingsmogelijkheden, vooral voor dieren die vaak dekking moeten zoeken.

Voor bosvogels is het voorkomen van knopen en kruispunten in de lijnvormige houtige elementen een voordeel, omdat de schuilmogelijkheden daar beter zijn. Dergelijke plekken zijn ook weer meer geschikt als tijdelijke verblijfplaats. Steenmarter en bunzing maken veel gebruik van kleine bosjes die verbonden zijn door ruige slootkanten en houtsingels.

Stapstenen

Kleine bosjes die in een verbindingszone, bijvoorbeeld van de EHS, liggen (figuur 4a) kunnen deel uitmaken van dispersiewegen voor soorten als de *boommarter*, die in wat grotere bosgebieden leeft en van het ene naar het andere bosgebied wil trekken. Meestal gaan de jonge dieren op dispersie. Sommige soorten als de *das* kunnen grotere afstanden (tot 10 km) tussen leefgebieden afleggen zonder dat alle opgaande begroeiing met elkaar verbonden is. Als de afstand tussen de grotere bosgebieden groter is dan de dispersieafstand die ze kunnen overbruggen, hebben ze bosjes nodig waar ze tijdens hun zoektocht naar nieuw leefgebied kunnen foerageren en uitrusten. De omvang van deze bosjes mag kleiner zijn dan van de bosjes die als leefgebied dienen, omdat ze zich er niet hoeven te vestigen en omdat ze er geen jongen krijgen. Wel moet er voldoende voedselaanbod en rust zijn. Kleinere dieren als *hermelijn*, *wezel* en *muizen* hebben behalve stapstenen ook een fysieke verbinding tussen stapstenen nodig als houtwallen, bosstroken, singels en ruige begroeiing (in greppels en langs sloten bijvoorbeeld). Bij sommige hele kleine dieren zoals loopkevers is de dispersie-afstand zo beperkt dat ze niet in één generatie een verbindingszone kunnen doorkruisen: dan is een stapsteen nodig waarin ze jongen kunnen voortbrengen, zodat die of hun jongen uiteindelijk het volgende bosgebied kunnen bereiken. In feite is zo'n stapsteen dan een klein leefgebiedje.

Tijdelijke opvang

Met name dieren die een territorium afbakenen, kunnen het probleem hebben dat grotere bossen bezet zijn door soortgenoten. Dan gaan ze op zoek naar kleine bosjes in de omgeving, waar ze

zelf een territorium kunnen vestigen. Vaak zijn deze territoria minder ideaal dan die in grote bosgebieden. De dieren kunnen er bijvoorbeeld minder rust of voedsel vinden. Als er weer ruimte beschikbaar is in het grotere bosgebied, zullen ze vaak na één of enkele jaren weer terugverhuizen. Dit verschijnsel is vooral waargenomen bij broedvogels, zoals de *glanskop*, die bij voorkeur in bos broedt, maar ook genoeg neemt met kleine bosjes en zelfs met singels of houtwallen. Ook al verblijven deze soorten er dus niet regelmatig, de kleine bosjes zijn voor hen wel erg belangrijk.

Ruimtelijke knelpunten

- Voor veel dieren zijn bosjes met een oppervlakte tussen de 0.5 en 5 ha te klein voor een duurzame populatie. Dit geldt zeker als aan specifieke eisen niet of nauwelijks wordt voldaan (oude bomen voor *boomklever* en *grote weerschijnvlinder*, aandeel naaldbomen in eiken-berkenbosje voor de *eekhoorn*). Hier dient het bosperceel vergroot of verbonden te worden. De effectieve grootte van een bosje kan ook afnemen door versnippering veroorzaakt door barrières als brede (drukke) wegen of waterwegen met beschoeide oevers. Barrières kunnen zacht zijn: de dieren kunnen er wel overheen, maar ze zullen bij voorkeur de barrière mijden of er vallen nogal wat slachtoffers. Ze kunnen ook hard zijn, d.w.z. ze zijn niet te overbruggen. In dit geval wordt het bosje opgesplitst in twee gescheiden stukken. Wegen met druk verkeer, vooral in de schemering, zullen voor veel kleine diersoorten die zich over de grond moeten verplaatsen harde barrières vormen. Dit geldt bijvoorbeeld voor amfibieën en reptielen.
- Door randeffecten zoals verkeerslawaai, wordt de effectieve grootte van een bosjes kleiner: de zone die grenst aan snelwegen wordt bijvoorbeeld voor broedvogels (deels) ongeschikt omdat de dieren elkaars zang niet meer kunnen horen.
- Barrières kunnen opgeheven worden door de aanleg van dassentunnels en amfibieëngoten. Er kan ook aan weerszijden van de barrière nieuw leefgebied worden aangelegd. Het lawaai kan verminderd worden door het plaatsen van schermen, of er kan op grotere afstand van de weg nieuw leefgebied aangelegd worden, als compensatie.
- De schaalvergroting en intensivering van het gebruik van het landschap heeft de kwaliteit van bosjes als leefgebied sterk verminderd en de bereikbaarheid verkleind. Agrarisch natuurbeheer in de vorm van extensivering van het randenbeheer (achterwege laten van bemesting en afzien van bestrijdingsmiddelen) kan hier een ommekeer ten goede betekenen.

5 Vegetatie

Klaas van Dort & Patrick Hommel

In Nederland zijn de meeste bomen in het bos aangeplant. De struiken, kruiden en mossen hebben zich daarentegen meestal spontaan gevestigd: ze zijn zonder directe hulp van de mens in het bos gekomen en weten zich daar korte of langere tijd te handhaven, al wordt hun leefmilieu wel door de mens beïnvloed. Alle spontaan gevestigde struiken, kruiden en mossen die op een bepaalde plek bij elkaar groeien vormen samen de bosvegetatie. Wie nu verschillende bossen met elkaar vergelijkt, zal zien dat in deze bosvegetatie regelmatig dezelfde planten bij elkaar groeien, terwijl andere planten juist nooit samen worden aangetroffen. Zo wordt in het oosten van het land op droge, voedselarme zandbodems vaak een combinatie van de *blauwe bosbes*, *bochtige smele* en *wilde kamperfoelie* aangetroffen, terwijl in dezelfde streek op rijkere, vochtige beekdalbodems de combinatie van *vogelkers*, *ruwe smele* en *speenkruid* te vinden is. Op grond van dergelijke terugkerende patronen in de soortensamenstelling van het bos kan een aantal vegetatietypen onderscheiden worden.

Betekenis voor de bosbeheerder

Het is voor een beheerder handig om deze vegetatietypen te leren herkennen, omdat zij het kader vormen waarbinnen de bosontwikkeling zich afspeelt. Binnen één bepaald type zullen steeds dezelfde soorten zich als eerste vestigen, terwijl andere soorten bij verstoring op de voorgrond treden en weer andere soorten pas na een lange tijd van ongestoorde ontwikkeling op het toneel verschijnen. In andere bostypen kunnen wel dezelfde groepen (pioniers, verstoringsindicatoren en oud-bosplanten) worden onderscheiden, maar het zal dan in veel gevallen om andere soorten gaan. Zo duidt in het geval van het hierboven genoemde 'arme' bos met *bochtige smele* een hoge bedekking van *rankende helmbloem* of *braamstruiken* op verstoring (bijvoorbeeld inwaai van meststoffen), terwijl in het 'rijkere' vogelkers-bos een hoge bedekking van *brandnetels* op verstoring duidt.

Wie oog heeft voor de bosvegetatie, ziet dus meer dan zo maar een toevallige verzameling planten. Hij kan ook zien of het bos relatief ongerept is of juist ernstig verstoord, maar ook of de bosontwikkeling zich nog maar in een beginstadium bevindt of juist al vergevorderd is.

In dit hoofdstuk wordt een eenvoudige typologie gegeven voor de vegetatie van kleine bossen. Deze typologie is vooral gebaseerd op verschillen in soortensamenstelling die samenhangen met het abiotisch milieu (bodem en water) en het karakter van de boomlaag (loofbos of naaldbos). Dit betekent dat voor het plaatsen van een concreet bosje binnen onze typologie nauwelijks enige botanische kennis nodig is. De soortensamenstelling biedt natuurlijk wel steun bij de herkenning van het vegetatietype. Daarom wordt bij de hieronder volgende beschrijving van de vegetatietypen in tabellen per type een overzicht gegeven van de belangrijkste boomsoorten en de meest algemene soorten in de ondergroei.

Binnen het globale kader van deze typologie is nog veel variatie in soortensamenstelling mogelijk. Verschillen worden o.a. veroorzaakt door de mate van verstoring, bijvoorbeeld door mestinwaai, maar ook door de ouderdom van het bos en vooral de bosbodem. Ook de dominante boomsoort en de bosstructuur (open of dicht, licht of donker, met of zonder struiklaag) kunnen de soortensamenstelling beïnvloeden. Het zijn vooral deze 'variabele' soorten die de botanische waarde van een bosje bepalen. Voor het inschatten van deze botanische waarde is dan ook wel enige soortenkennis vereist.

Waardering

Bij het bepalen van de 'natuurwaarde' van een bos is de vegetatie is om twee redenen belangrijk. In de eerste plaats vertegenwoordigen de aanwezige planten zelf een bepaalde waarde, die aan de hand van een aantal criteria kan worden ingeschat (zie hieronder). Daarnaast vormt, zoals eerder opgemerkt, de soortensamenstelling van de vegetatie ook een indicatie voor de heersende milieucondities (bijvoorbeeld verdroging, mestinvloeden, maar ook ongereptheid) en voor het ontwikkelingsstadium voor het bos. Zowel deze milieucondities als het ontwikkelingsstadium zijn ook voor talloze andere organismen van belang, die echter vaak minder gemakkelijk te herkennen zijn dan mossen, varens en bloemplanten (bijvoorbeeld paddestoelen, insecten etc.).

In de loop der jaren zijn verschillende methoden ontwikkeld om de natuurwaarde van een bos te bepalen. Voor de natuurwaarde van kleine bossen in het cultuurlandschap zijn vooral de kenmerken *verscheidenheid*, *zeldzaamheid* en *oorspronkelijkheid* belangrijk. Bij verscheidenheid gaat het om het aantal soorten en het aantal vegetatietypen dat in een bos voorkomt. Dit is een heel directe maatstaf; naarmate er meer soorten en/of vegetatietypen voorkomen in een bos neemt de verscheidenheid van het bos toe. Bij zeldzaamheid gaat om het aantal zeldzame soorten en vegetatietypen. Een bos met zeldzame planten of vegetatietypen heeft een hogere natuurwaarde dan een bos met alleen algemene planten en vegetatietypen. Bij oorspronkelijkheid gaat het om de mate waarin het bos lijkt op het natuurlijke bos van Nederland. Dit is een moeilijke maat omdat we niet goed weten hoe het oorspronkelijke Nederlandse bos er uit heeft gezien. Meestal worden daarom de best ontwikkelde bossen in Nederland en aangrenzende gebieden als referentie voor de oorspronkelijkheid genomen. Recentelijk is het deel 5 van De Vegetatie van Nederland verschenen met daarin de beschrijving van de vegetatie van dergelijke goed ontwikkelde bossen.

In de onderstaande tabellen, met de soortensamenstelling van de verschillende vegetatietypen, zijn ook lijsten opgenomen van soorten die leiden tot een negatieve dan wel positieve waardering van de vegetatie. In deze lijsten zijn zoveel mogelijk makkelijk te herkennen en niet zeer zeldzame soorten opgenomen. Negatief te waarderen soorten zijn uiteraard de 'storingsindicatoren' die o.a. verschijnen bij verdroging of een onnatuurlijk hoog aanbod aan voedingsstoffen (bijvoorbeeld door mestinwaai). Positief te waarderen zijn 'echte' bossoorten (zie hoofdstuk 1), maar ook niet stricte bosplanten die een ongestoord, niet verdroogd of vermest milieu indiceren.

Een bijzondere groep van waardevolle bosplanten wordt gevormd door de zogenaamde *oud-bossoorten*. Voorbeelden zijn *dalkruid*, *gewone salomonszegel*, *adelaarsvaren*, *bosanemoon* en *slanke sleutelbloem*. Karakteristiek voor oud-bossoorten is dat zij zich moeilijk vestigen, o.a. omdat zij hele specifieke eisen aan het milieu stellen. Vaak moet zich onder invloed van langdurige strooiselval en -vertering eerst een geschikte bosbodem vormen. Deze ontwikkeling verloopt op verschillende bodemtypen niet even snel. Vooral op de meest voedselarme zandgronden is de vorming van een 'complete' bosbodem een heel traag proces (meerdere eeuwen!); de vestiging van (oud-)bossoorten verloopt hier dan ook uiterst langzaam. Een tweede probleem van veel oud-bossoorten is hun geringe verspreidingscapaciteit, een eigenschap die in een versnipperd landschap al gauw een onoverkomelijke handicap wordt (zie hoofdstuk 4). Als een oud-bossoort zich echter eenmaal heeft gevestigd, kan hij zich wel lang handhaven. Uit onderstaande tabellen blijkt duidelijk dat niet alle bostypen evenveel oud-bossoorten kunnen voorkomen. Vooral in de loofbossen op lössleem kunnen erg rijk zijn aan oud-bossoorten, terwijl deze soortengroep in moerasbossen vaak geheel ontbreekt. Voor alle bostypen geldt echter dat de aanwezigheid van oud-bossoorten in een bosje hogelijk te waarderen is.

<i>Kleine bossen van de hoge, droge gronden</i>
<ul style="list-style-type: none"> • lichte loof- en naaldbossen op droge, kalkarme zandgronden • donkere naaldbossen op droge, kalkarme zandgronden • loofbossen van de binnenduinrand
<i>Kleine bossen van de hoge, vochtige gronden</i>
<ul style="list-style-type: none"> • lichte loof- en naaldbossen op vochtige, kalkarme zandgrond • loofbossen in beekdalen • loofbossen op lössleem
<i>Kleine bossen van de lage, vochtige gronden</i>
<ul style="list-style-type: none"> • loofbossen op lichte klei- en zavelgronden • loofbossen op zware kleigronden en veraard veen
<i>Kleine bossen van de natte gronden (moerasbossen)</i>
<ul style="list-style-type: none"> • elzenbroekbossen • berkenbroekbossen • wilgenbossen in uiterwaarden en kleiputten

5.1 Kleine bossen van de hoge, droge gronden

Deze grote groep omvat de bossen van grote delen van de drie zandlandschappen (kampen- en esdorpenlandschap, heideontginningslandschap en rivierterassenlandschap), maar ook de bossen van de drogere delen van de binnenduinrand (duinstreek). De dominante boomsoorten in deze bossen zijn naaldboomsoorten als *grove den*, *zwarte den*, *Japane larix*, *fijnspar* en *Douglasspar* en loofboomsoorten als *zomereik*, *ruwe berk* en *beuk*. Een groot deel van de binnenduinrandbossen is sterk afwijkend. Hier treden *gewone esdoorn*, *abeel*, *veldiep* en *es* op de voorgrond.

Lichte loof- en naaldbossen op droge kalkarme zandgronden

Deze bossen komen over de hele range van matig voedselarme tot matig voedselrijke zandgronden voor. Kleine bossen op de echt arme groeiplaatsen zijn, als gevolg van het inwaaien van meststoffen en de hoge stikstofdepositie, in het cultuurlandschap uiterst zeldzaam. Deze bossen zijn te herkennen aan het voorkomen van *struikhei* en *korstmossen* en aan de hoge bedekking van mossoorten als *gewoon gaffeltandmos*, *heide-klauwtjesmos* en *bronsmos*. Soorten als *Amerikaanse vogelkers*, *beuk*, *hulst*, *gladde witbol*, *braam*, *brede stekelvaren* en *adelaarsvaren* indiceren een iets hoger aanbod aan voedingsstoffen en ontbreken doorgaans in de bossen op de allerarmste bodems.

De lichte loof- en naaldbossen op droge kalkarme zandgrond hebben een zeer gevarieerde voorgeschiedenis; een deel was al bos rond 1850 en werd overwegend beheerd als eikenhakhout, een deel is een restant van de heideontginningsbossen die na 1850 zijn aangeplant met den of met lariks en een klein deel is na 1950 aangeplant op voormalige landbouwgrond.

De voormalige eikenhakhoutbossen (al dan niet omgezet in spaartelgen bossen) verschillen doorgaans sterk van de heideontginningsbossen en de aanplant op voormalige landbouwgrond. Kenmerkend voor de hakhoutbossen is de grote hoeveelheid *wilde kamperfoelie*, eventueel in combinatie met *liggend walstro* en relatief veel *gladde witbol*. Oorspronkelijk waren deze hakhoutbossen botanisch erg interessant door het voorkomen van een aantal bijzondere

halfschaduw planten als *hengel*, *valse salie*, verschillende *havikskruiden* en (op de iets rijkere groeiplaatsen) ook *guldenroede* en *fraai hertschooi*.

Door het donkerder worden van de bossen na beëindiging van het oorspronkelijk hakhoutbeheer zijn deze soorten vrijwel geheel verdrongen naar de bosrand.

De heideontginningsbossen worden gekenmerkt door een boomlaag van boomsoorten als *grove den*, *zwarte den* of *Japanse larix* soms bijgemengd met loofboomsoorten als *Amerikaanse eik*, *zomereik* en *ruwe berk*. Karakteristiek voor de jonge heideontginningsbossen is de dominantie van *bochtige smele* in de kruidlaag. In oudere heideontginningsbossen is de *blauwe bosbes* vaak dominant. De oude heideontginningen hebben ook meestal een goed ontwikkelde struiklaag met *gewone lijsterbes*, *sporkehout* en verjonging van *zomereik*, *ruwe berk* en *beuk*.

De bossen op voormalige cultuurgrond zijn overwegend jong (aangeplant na 1950) en hebben meestal een boomlaag van zomereik en ruwe berk. Het voorkomen van struiken (o.a. *Drents krentenboompje*, *Amerikaanse vogelkers*, *trosvlier*) is meestal beperkt tot de randen van het bos. De vegetatie wordt gekenmerkt door grassen als *fioringras*, *zachte witbol* en *gladde witbol*; bossoorten als *bochtige smele* en *blauwe bosbes* ontbreken.

Donkere naaldbossen op droge kalkarme zandgronden

Onder de donkere naaldbossen vallen alle bossen met uitheemse naaldbomen (vnl. *douglaspars* en *fijnspar*) die maar weinig licht op de bodem toelaten. Deze bossen komen vooral voor in het heideontginningslandschap op de armere zandgronden van Zuid-, Midden en Oost Nederland.

Het merendeel van deze donkere naaldbossen op droge kalkarme zandgronden is aangeplant als heideontginningsbos. Een klein deel is aangeplant op een oude bosgroeiplaats. Soms kan de bosvoorgeschiedenis nog worden herkend aan oude hakhoutstoven of oud-bossoorten in de bosrand. Eveneens een klein deel van deze donkere naaldbossen is aangeplant op 'oud bouwland' (enkeerdgronden). Botanisch onderscheiden deze bossen zich van de heideontginningsbossen door een iets afwijkende mosvegetatie met een hoger aandeel 'rijkere' soorten zoals *groot laddermos* en *fijn laddermos*; mossoorten als *bronsmos* en *fraai haarmos* hebben een voorkeur voor de voedselarmere heideontginningsbossen. Beide bostypen zijn, vooral in hun jeugdfase, opvallend arm aan kruiden.

De ondergroei van donkere naaldbossen op de arme zandgronden wordt bepaald door twee factoren: het lichtklimaat op de bosbodem en de chemische eigenschappen van het naaldenstrooisel. Voor wat betreft het lichtklimaat zijn de verschillen tussen *fijnspar*- en *douglasbos* gering. In de regel bereikt zo weinig licht de bosbodem dat slechts een mosbegroeiing kan overleven. Alleen in de bosrand komen struiken en kruiden voor, de soortensamenstelling komt hier in grote lijnen overeen met die van de lichte loof- en naaldbossen op droge kalkarme zandgrond. (zie ook tabel 5a). Voor wat betreft de kwaliteit van het naaldenstrooisel blijken de douglasbossen de hierboven genoemde 'rijkere' mossoorten te begunstigen. Omdat *douglaspars* vaak op iets rijker groeiplaats is geplant dan *fijnspar* zijn de effecten van 'primaire' bodemkwaliteit en naaldenstrooisel in de praktijk vaak moeilijk te scheiden.

Vanwege hun onnatuurlijk karakter en het veelal ontbreken van ondergroei worden donkere naaldbossen vaak door natuurminnend Nederland verguisd. Dit is niet helemaal terecht: met name oude douglasbossen hebben wel degelijk een natuurwaarde. Een opvallende en fraaie soort die in deze bossen vaak opduikt is *gerimpeld platmos*.

Tabel 5a. Soortensamenstelling en waardering van de bossen van de hoge droge gronden.

Type	meest voorkomende boomsoorten	Algemene soorten ondergroei	waardevolle soorten	oud-bos-soorten (extra waardevol)	storings-soorten	bosrandsoorten
Lichte loof- en naaldbossen op droge, kalkarme zandgrond	Grove den Zwarte den (e) Japanse larix (e) Zomereik Ruwe berk Beuk	Wilde lijsterbes Sporkehout Klimop (r) Bochtige smele Stekelvarens Div. bladmossen	Blauwe bosbes Liggend walstro Wilde kamperfoelie Rode bosbes (a) Struikhei (a) Korstmossen (a) Hulst (r)	Wintereik Dubbeloof (a) Dalkruid (r) Witte klaverzuring (r) Gewone salomonszegel (r) Adelaarsvaren (r)	Amerikaanse vogelkers (e) Braam Gewoon struisgras Rankende helmbloem (t) Brede stekelvaren (t) Gladde witbol (d)	Wilde kamperfoelie Bramen Sporkehout Hazelaar (r) Hengel Havikskruiden Adelaarsvaren
Donkere naaldbossen op droge, kalkarme zandgrond	Fijnspar, Douglaspasp	Bochtige smele Stekelvarens Div. bladmossen (vaak dominant)	Blauwe bosbes Liggend walstro	Gerimpeld platmos Struisveermos Riempjesmos	Braam Bede stekelvaren (t)	Sporkehout Bramen Wilde kamperfoelie Adelaarsvaren
Loofbossen in de binnenduinstrand	Witte abeel Zomereik Gewone esdoorn	Eenstijlige meidoorn Vogelkers Geel nagelkruid Look-zonder-look Duinriet, Robertskruid Fluitenkruid	Veldiep Klimopereprijs Speenkruid Bosandoorn Dagkoekoeksbloem Gewone vogelmelk Maarts viooltje Vingerhelm- bloem Sneeuwkllokje Div. stinzensoorten	Kardinaalsmuts Wilde hyacinth Muskuskruid Gewone salomonszegel Lelietje-van-dalen Gevlekte aronskelk Bosanemoon	Sneeuwbes (e) Gewone vlier Grote brandnetel, Kleefkruid Hondsdrif (t) Zevenblad (d) Gele doventel (tuinvariant met gevlekte bladeren)	Eenstijlige meidoorn Vogelkers Kardinaalsmuts Sleedoorn Egelantier Hondsroos Heggenrank

a: (relatief) arm milieu; r: relatief rijk milieu; t: indien talrijk; d: indien dominant, e: exoot

Als gevolg van lokale sterfte vallen in de oude donkere naaldbossen vaak open plekken in het kronendak. Hier komt dan meer licht op de bodem. Het naaldenstrooisel van de *douglasp* wordt relatief makkelijk afgebroken waardoor in deze fase het bos zich natuurlijk kan verjongen en een scala aan lichtminnende soorten zich kan vestigen. Hierdoor ontstaat een gestructureerd en soortenrijk bos. Het naaldenstrooisel van *fijnspar* breekt veel slechter af. Natuurlijke verjonging gaat hier traag en slechts langzaam kunnen lichtminnende soorten zich vestigen. Deze fijnsparbossen blijven dan ook vaak lang eenvormig en botanisch weinig interessant.

Deze informatie heeft overigens alleen betrekking op de 'arme' zandgronden: donkere naaldbossen op rijkere groeiplaatsen (bijv. de lösslemen van Zuid-Limburg of in de binnenduinrand) komen weinig voor en zijn vanuit botanisch oogpunt minder gewenst.

Loofbossen van de binnenduinrand

Bossen van dit type komen vooral voor in de binnenduinrand (vnl. ten zuiden van Bergen). Het zijn zowel delen van landgoederen als hakhoutbosjes in het cultuurlandschap. Ook recent aangeplante bosjes in de binnenduinrand worden ook tot dit type gerekend. Heel plaatselijk komen vergelijkbare loofbossen voor op de kalkhoudende zandgronden van de IJsselmeerpolder en op de hoogste meest zandige delen van het rivierenlandschap. Deze uitzonderingssituaties worden niet verder besproken.

De boomlaag van deze bossen bestaat veelal uit *abeel* (allerdroogste bodems), *zomereik*, *gewone esdoorn* en *veldiep*. Laatstgenoemde soort is zeldzamer geworden tgv de iepenziekte. In de landgoederen komen verder ook *linde*, *paardekastanje* en *beuk* voor. De *gewone esdoorn* is een soort die zich in deze bossen sterk kan uitbreiden. Dominantie van de *esdoorn* leidt tot een beperkte lichttoetreding. Hierdoor neemt de bedekking van de kruidlaag sterk af; de effecten op de soortenrijkdom zijn echter, zeker op lange termijn, niet perse ongunstig. De struiklaag is in deze bossen meestal goed ontwikkeld. De meest voorkomende soorten zijn *eenstijlige meidoorn*, *kardinaalsmuts* en *gewone vogelkers*. Dezelfde soorten vinden we vaak in de bosrand, soms in gezelschap van *sleedoorn* en *rozen*.

Bepalend voor de botanische betekenis van deze bossen is het aandeel bossoorten en oudbossoorten in de vegetatie (zie tabel 5a). Vooral het voorkomen van bijzondere bossoorten als *gewoon vogelmelk*, *maarts viooltje* en *vingerhelmbloem* maakt de kleine bosjes waardevol. De twee laatstgenoemde soorten zijn vrij zeldzaam. Eenmaal aanwezig blijken zij zich echter ook in heel kleine bosjes goed te kunnen handhaven. Dit is waarschijnlijk te danken aan de activiteit van mieren die behulpzaam zijn bij de zaadverspreiding.

Soorten van voedselrijke milieus zijn algemeen in deze loofbossen. Het gaat dan om soorten als *hondsdraf*, *zevenblad*, *look-zonder-look*, *geel nagelkruid*, *robertskruid*, maar ook om een soort als *fluitenkruid*. Het voorkomen van deze soorten is op zich geen teken van verstoring. Wanneer echter *hondsdraf* en/of *zevenblad* sterk op de voorgrond treden, veelal in combinatie met *grote brandnetel*, *kleefkruid* en *Gewone vlier*, hebben we wel duidelijk te maken met een verstoord milieu.

Een heel bijzonder groep soorten van deze bossen (en de hierna te bespreken kleibossen) vormen de zgn. 'stintzenplanten': soorten die in het verleden veelal uit het Middellandse zeegebied en Midden-Europa zijn aangevoerd, zijn aangeplant en vervolgens zijn verwilderd (vooral in landgoedbossen). Dit zijn voornamelijk vroegbloeiende knol en bolgewassen als *winterakoniet* en *wilde hyacint*. Ten dele zijn het ook soorten die elders in Nederland wel inheems zijn, zoals *gele anemoon* en *lievrouwwebedstra*. Ook enkele al van nature in de binnenduinrand voorkomende soorten, zoals *lelietje-van-dalen*, *maarts viooltje* en *vingerhelmbloem* zijn in het verleden veel op

landgoederen aangeplant, zodat een strikt onderscheid tussen stinzenplanten en 'echte' wilde soorten in de praktijk vaak moeilijk is te maken.

Voor de teelt zijn in het verleden op grote schaal verschillende knol- en bolgewassen aangeplant in kleine bosjes in het boerenland. De sneeuwkllokjes-bosjes van de binnenduinrand (en het rivierengebied) vertegenwoordigen een bijzondere cultuur-historische waarde.

5.2 Kleine bossen van de hoge, vochtige gronden

Deze bossen zijn nagenoeg beperkt tot de zandlandschappen van Zuid-, Midden, en Oost-Nederland (esdorpenlandschap, hoevenlandschap en heideontginningslandschap) en de lössleemgronden in het heuvelland van Zuid-Limburg. Het zijn vnl. bossen die onder invloed staan van het grondwater. In de beekdalen kunnen de bossen incidenteel worden overstromd. De bossen op lössleemgronden zijn in zoverre afwijkend dat hier geen sprake is van een 'echte' grondwaterinvloed: deze gronden hebben veelal een 'schijngrondwaterspiegel' en/of een groot vochtleverend vermogen.

Met uitzondering van de armste groeiplaatsen bestaat de boomlaag van deze bossen vrijwel uitsluitend uit loofbomen, maar is erg variabel. Op de vochtige arme zandgronden overheersen *grove den*, *Japane larix*, *zomereik*, *zachte berk* en *ruwe berk*, in de beekdalen vinden we vooral *zwarte els*, *es* en *populier*. In de Zuid-Limburgse hellingbossen gaat het voornamelijk om *zomereik*, *es*, *gewone esdoorn*, *haagbeuk* en *zoete kers*.

Lichte loof- en naaldbossen op vochtige kalkarme zandgrond

Deze bossen komen algemeen voor op vochtige, matig voedselarme tot matig voedselrijke groeiplaatsen. Het zijn overwegend heideontginningsbossen met *grove den*, *Japane larix*, *zomereik*, *es* en *ruwe berk* als dominante boomsoorten en deels spontaan opgeslagen bosjes op overhoekjes en natte heidevelden. De lichte loof- en naaldbossen op vochtige kalkarme zandgronden komen ook tot ontwikkeling op iets verdroogde berkenbroekgroeiplaatsen (zie § 5.4). Kleine bosjes van dit type zijn door de voortschrijdende verdroging en vermesting in het cultuurlandschap uiterst zeldzaam.

De lichte loof- en naaldbossen op vochtige kalkarme zandgronden zijn eenvoudig van structuur en vaak opvallend soortenarm. Karakteristiek voor deze vochtige bossen is het voorkomen van soorten als *gewone dophei*, *pijpenstrootje* en *gagel* (bosrand). Ook *gewimperd veenmos* kan plaatselijk aanwezig zijn; vergelijkbare bossen met een hoge bedekking van veenmossen worden tot het berkenbroekbos gerekend (zie § 5.4). Botanisch goed ontwikkelde kleine bosjes van dit type zijn door de voortschrijdende verdroging en vermesting in het cultuurlandschap erg zeldzaam geworden.

Loofbossen in de beekdalen

Deze loofbossen komen voor in de beekdalen van de zandlandschappen van Zuid-, Midden- en Oost-Nederland (esdorpenlandschap, hoevenlandschap en heideontginningslandschap) en de lössleemgronden in het heuvelland van Zuid-Limburg. De bodem varieert van lemig zand tot lössleem, niet zelden met een (veraarde) venige bovengrond. De combinatie van (matig) voedselarme bodem met kalkhoudend grondwater vormde de achtergrond voor de vroegere botanische rijkdom van deze bossen. Verdroging, veraarding van het veen en incidentele overstroming met zeer voedselrijk 'landbouwwater' veroorzaakte de teloorgang van deze bossen in de tweede helft van de 20^{ste} eeuw.

Tabel 5b. Soortensamenstelling en waardering van de bossen van de hoge vochtige gronden.

Type	meest voorkomende boomsoorten	algemene soorten ondergroei	waardevolle soorten	oud-bos-soorten (extra waardevol)		storings-soorten	bosrandsoorten
Lichte loof- en naaldbossen op vochtige, kalkarme zandgrond	Grove den Japanse larix (e) Zomereik Zachte berk Ruwe berk	Wilde lijsterbes Sporkehout Pijpestrootje Bochtige smele Stekelvarens div. bladmossen	Blauwe bosbes Pilzege Liggend walstro Wilde kamperfoelie Dophei (a), Struikhei (a) Veenmos (g)	Koningsvaren (r)		Am. vogelkers (e) Braam Gewoon struisgras Rankende helm- bloem (t) Brede stekelvaren (t) Gladde witbol (d)	Wilde kamperfoelie Braam Gagel Grauwe wilg Sporkehout
Loofbossen in beekdalen	Gewone es Zwarte els Populier (e) Zomereik	Gelderse roos Eenstijlige meidoorn Vogelkers Klimop Framboos Wilde kamperfoelie Ruwe smele Geel nagelkruid Robertskruid Drienerfmuur	Speenkruid, Bosandoorn, Dagkoekoeksbloem Knopig helmkruid Kruipend zenegroen Grote keverorchis Grote muur Groot springzaad Reuzenzwenkgras	Hazelaar Tweestijlige meidoorn Gewone salomonszegel Gevlekte aronskelk Groot heksenkruid Gele dovenetel Bosanemoon Slanke sleutelbloem Eenbes Bleeksporig bosviooltje	Muskuskruid Witte klaverzuring Gulden boterbloem Wijfjesvaren IJle zegge Boskortsteel Schaduwgras Bosgierstgras	Braam Gewone vlier Grote brandnetel (d) Kleefkruid Hondsdrif (t) Zevenblad (d)	Moerasspirea Echte valeriaan Dolle kervel Look-zonder-look Zevenblad Sleedoorn Eenstijlige meidoorn Grauwe wilg Heggenrank
Loofbossen op lössleem	Zomereik Gewone es Gewone esdoorn Haagbeuk Zoete kers	Eenstijlige meidoorn Gewone vlier Wilde lijsterbes Vogelkers Klimop Geel nagelkruid Robertskruid Drienerfmuur	Speenkruid Bosandoorn, Dagkoekoeksbloem Knopig helmkruid Kruipend zenegroen Grote keverorchis Grote muur Mannetjesvaren	Hazelaar Tweestijlige meidoorn Rode kornoelje Kardinaalsmuts Spaanse aak Gewone salomonszegel Gevlekte aronskelk Groot heksenkruid Gele dovenetel Bosanemoon Eenbes Slanke sleutelbloem Bleeksporig bosviooltje Donkersporig bosviooltje Muskuskruid	Witte klaverzuring Gulden boterbloem Heelkruid Overblijvend bingelkruid Lieve vrouwe bedstro Ruig klokje, Bosereprijs Daslook Aardbeiganzerik Zwarte gifbes Eenbloemig parelgras Boszegge Boskortsteel Schaduwgras, Bosgierstgras	Braam Gewone vlier (t) Grote brand-netel (t) Kleefkruid Hondsdrif (t)	Sleedoorn Eenstijlige meidoorn Bosrank Look-zonder-look Zevenblad Heggenrank Wilde marjolein Kruisbladwalstro Heggendoornzaad Dolle kervel

a: (relatief) arm milieu; r: relatief rijkmilieu; t: indien talrijk; d: indien dominant; e: exoot; g: geringe hoeveelheid, indien talrijk zie berkenbroekbos (§ 5.4).

De loofbossen in de beekdalen hebben een zeer verschillende geschiedenis. Het zijn deels bossen die in het verleden als hakhout zijn beheerd, deels zijn aangeplant als productiebos (vnl populier), deels spontaan zijn ontstaan op overhoeken en deels zijn aangelegd als landschappelijke beplanting.

De boomlaag van deze beekdalbossen bestaat veelal uit *gewone es* en *zwarte els* en 'dankzij' de verdroging ook in toenemende mate uit *zomereik*. Bovendien zijn veelvuldig monocultures van populier aangeplant. In deze bossen komt van nature een gevarieerde struiklaag voor met soorten als *gelderse roos*, *hazelaar*, *eenstijlige meidoorn* en *vogelkers*. In de populierenbossen komen daarnaast ook *gewone es* en *zwarte els* in de struiklaag voor. Deze beide soorten kunnen doorgroeien tot in de boomlaag. In ongestoorde toestand bestaat de kruidlaag van deze beekdalbossen uit drie groepen soorten: ruigtesoorten, vochtindicatoren en echte bossoorten (zie tabel 5b).

Ongestoorde beekdalbossen zijn uiterst zeldzaam. Als gevolg van verdroging en vermesting (o.a. aanvoer voedselrijk beekwater) is vrijwel overal het aandeel ruigtesoorten in de kruidlaag toegenomen en domineert in veel kleine bossen *grote brandnetel* of *braam* (vooral op zandigere bodems). Ook in recent aangeplante bossen, waaronder de populierenbossen, is de dominantie van ruigtekruiden een 'normaal' verschijnsel.

De botanische waarde van deze beekdalbossen wordt voornamelijk bepaald door de aanwezigheid van een gevarieerde struiklaag, het aandeel ruigtesoorten en het aandeel echte bossoorten en oud-bossoorten (zie tabel 5b). Voor een goede beoordeling van de ondergroei moeten de beekdalbossen zowel in het voorjaar als in de zomer worden bekeken. Deze bossen kunnen namelijk 'twee gezichten' hebben; in het voorjaar een uitbundige bloei van soorten als *bosanemoon*, *speenkruid*, *slanke sleutelbloem*, *muskuskruid* en in de zomer een eenvormige woestijn van *brandnetels*.

De beekdalbossen in het heuvelland van Zuid-Limburg kunnen nog een specifieke botanische betekenis hebben, met bijzonderheden als de *herfststijlloos*, een op een grote crocus gelijkende soort die bloeit in de nazomer en vrucht draagt in het volgend voorjaar! Ook het uitbundig voorkomen van *maretak* als parasiet op populier is een typisch Zuid-Limburgse fenomeen.

Loofbossen op lössleem

Op de lössgronden van het Zuid-Limburgse heuvelland liggen veel relatief kleine bossen, merendeels op hellingen en dan vaak lintvormig, maar ook op de plateaus. Vergeleken met de meeste bostypen elders in het land hebben de Zuid-Limburgse bossen vaak een opvallend gevarieerde boomlaag. De belangrijkste soorten zijn *zomereik*, *gewone es*, *gewone esdoorn*, *haagbeuk* en *zoete kers*. *Beuk* ontbreekt daarentegen in de meeste Limburgse bossen.

De bossen op de lössplateaus zijn zelden oud; het betreft hier vaak aanplant in het kader van een ruilverkaveling. Op de hellingen zijn dergelijke recent aangeplante bosjes ook wel aanwezig, maar het merendeel van deze bossen is toch veel ouder. Het betreft dan vrijwel altijd bossen die tot in de oorlog als middenbos (hakhout met overstaanders) zijn beheerd en daarna aan hun lot zijn overgelaten. Als overstaanders werden vooral eik, zoete kers en es gebruikt; als hakhoutsoorten waren vooral *haagbeuk*, *hazelaar*, *esdoorn* en ook wel *linde* aanwezig.

De bossen op lössleem zijn vaak niet alleen opvallend rijk aan soorten, maar ook rijk gestructureerd. De boomlaag bestaat namelijk vaak uit meerdere etages, vooral daar waar in het verleden een middenbos-beheer is gevoerd, terwijl struik-, kruid- en moslaag doorgaans goed ontwikkeld zijn. Plaatselijk, met name op de meest kalkrijke plekken, kan ook het uitbundig voorkomen van lianen het bos een exotisch aanzien geven. Zowel de rijkdom aan plantensoorten

als de complexe structuur (waar tal van andere organismen van profiteren) bepalen de waarde van de bossen op lössleem.

Met name de oude Limburgse hellingbossen zijn befaamd om hun rijkdom aan, merendeels vroeg bloeiende, bosplanten, waaronder vele oud-bossoorten, zoals *hazelaar*, *bosanemoon*, *eenbes* en *slanke sleutelbloem*, waarbij verschillen in soortensamenstelling vooral te verklaren zijn uit verschillen in de (hier vaak zeer complexe) bodemopbouw: 'schemert' zuurder en armer terrasmateriaal door de löss dan treden soorten als *gewone salomonszegel*, *witte klaverzuring* of zelfs *adelaarsvaren* meer op de voorgrond, plekken waar daarentegen de mergel tot dicht onder de oppervlakte komt zijn te herkennen aan het voorkomen van *ruig viooltje* en (veel!) *bosrank*.

In jongere bossen op lössleem is van dit alles in het begin echter nog geen sprake en de ontwikkeling verloopt min of meer parallel aan die op kleibodems en kalkhoudende zandgronden, al treden met name de schermbloemen (*fluitenkruid* en *zevenblad*) hier veel minder op de voorgrond. Ook de vestiging van de eerste bosplanten verloopt min of meer langs de zelfde lijnen met *dagkoekoeksbloem* als een van de eerste soorten. Hierna gaan de wegen echter steeds verder uiteen, waarbij in de Limburgse bosjes al vrij snel vestiging van *aalbes* en *kruisbes* plaatsvindt, mogelijk dankzij de activiteiten van bes-etende vogels. De echte oud-bossoorten volgen veel trager, hoewel waarschijnlijk sneller dan in alle andere bostypen van ons land, dankzij de gunstige bodemgesteldheid én de nabijheid van zaadbronnen in dit kleinschalige en nog bosrijke landschap.

Voor wat betreft de gevoeligheid voor verruiging (*brandnetel*, *vlier* en langs plateauranden vooral veel *bramen*) staan de lössbossen waarschijnlijk tussen de klei- en zandbossen in. Hierbij moet echter worden aangetekend dat juist de ligging op een helling, onder de veelal in intensief agrarisch gebruik zijnde plateaus bijzonder riskant is en als het ware vraagt om verruiging, zowel in jonge als in oude bossen. Vooral voor kleinere bosjes is dit een enorm probleem, dat het best kan worden ondervangen door een brede bosrand als bufferzone in te richten (zie hoofdstuk 7).

5.3 Kleine bossen van de lage, vochtige gronden

Deze groep omvat het overgrote deel van de bossen van 'laag' Nederland', dat wil zeggen het rivierengebied, het laagveengebied en het zeekeilandschap. Alleen de elzen- en berkenbroekbossen op niet of nauwelijks verdroogde kraggen in het laagveen en de wilgenbossen in kleiputten en op periodiek overstromde, lagere delen van uiterwaarden in het rivierengebied behoren tot een andere categorie, de moerasbossen (zie § 5.4). De belangrijkste boomsoorten in de bossen op lage vochtige gronden zijn van oudsher *gewone es*, *zwarte els*, *populier* en plaatselijk ook *schietwilg* *zachte berk* en *iep*. Het belang van de *zomereik* is in de tweede helft van de vorige eeuw sterk toegenomen, met name in jonge bosaanplant op sterk gedraineerde gronden. *Naaldbomen* komen nagenoeg niet voor en ook de *beuk* speelt een zeer ondergeschikte rol (vrijwel alleen in landgoederen in het rivierengebied).

Loofbossen op lichte klei- en zavelgronden

Deze bossen komen voor op niet-venige, iets hoger gelegen en beter gedraineerde gronden in de drie hierboven genoemde keilandschappen. In het rivierengebied betreft het oeverwallen en rivierduinen, in het zeekeigebied en in droogmakerijen o.a. oude kreekkruggen. In vrijwel alle gevallen gaat het om kalkhoudende tot kalkrijke bodems. De belangrijkste boomsoorten zijn hier *gewone es*, *populier* en tegenwoordig ook *zomereik*. Het aandeel *iepen* is in de tweede helft van de vorige eeuw door de iepenziekte sterk terug gelopen. Een bijzondere vorm van dit bostype is

Tabel 5c. Soortensamenstelling en waardering van de bossen van de lage vochtige gronden.

Type	meest voorkomende boomsoorten	algemene soorten ondergroei	Waardevolle soorten	oud-bos-soorten (extra waardevol)	storings-soorten	Bosrandsoorten
Loofbossen op lichte klei- en zavelgronden	Gewone es Populier (e) Zomereik	Eenstijlige meidoorn Sleedoorn Vogelkers Gewone vlier Aalbes Klimop Framboos Fluitenkruid Grote brandnetel Hondsdrif Look-zonder-look Zevenblad Geel nagelkruid Robertskruid Drienerfmuur Ruw beemdgras	Speenkruid Dagkoekoeksbloem Bosandoorn Knopig helmkruid Vingerhelmkruid Gewone vogelmelk Klimopereprijs Maarts viooltje Sneeuwkllokje Div. stinzensoorten	Hazelaar Spaanse aak Kardinaalsmuts Groot heksenkruid Bosanemoon Gewone salomonszegel Gevlekte aronskelk Gulden boterbloem Wijfjesvaren IJle zegge Schaduwgras	Gewone vlier (d) Sneeuwbes (e) Grote brand- Netel (d) Kleefkruid (t) Hondsdrif (d) Zevenblad (d)	Sleedoorn Eenstijlige meidoorn Dolle kervel Look-zonder-look Zevenblad Fluitenkruid Dauwbraam
Loofbossen op zware kleigronden en veraard veen	Zwarte els Gewone es Populier (e) Schietswilg	Eenstijlige meidoorn Sleedoorn Gelders roos Grauwe wilg Vogelkers Gewone vlier Aalbes Dauwbraam Bloedzuring Kluwenzuring Gewone smeerwortel Grote brandnetel Hondsdrif Ruw beemdgras	Speenkruid, Dagkoekoeksbloem Bosandoorn Knopig helmkruid Moerasspiraea Gewone engelwortel Kale jonker Grote kattestaart Grote wederik Bosveldkers Groot springzaad	-	Gewone vlier (d) Grote brandnetel (d) Rietgras (d) Kleefkruid (t) Hondsdrif (d) Zevenblad (d) Late guldenroede (e) Canadese guldenroede (e)	Sleedoorn Eenstijlige meidoorn Dauwbraam Moerasspirea Echte valeriaan Dolle kervel Look-zonder-look Zevenblad

t: indien talrijk; d: indien dominant.; e: exoot.

het zogenaamde 'hardhout-ooibos' dat voorkomt op de hogere slechts incidenteel overstromde delen van de uiterwaarden in het rivierengebied. De meeste bosjes op dergelijke groeiplaatsen betreffen echter aanplant van *populier*; echt hardhout-ooibos (met vooral *es* en *iep*) is erg zeldzaam.

De merendeels kleine bossen van de klei-landschappen verschillen onderling sterk in leeftijd: het betreft zowel oude landgoed- en boerenbosjes als recent aangelegde beplantingen. De laatste, vaak aangelegd in het kader van ruilverkavelingen, zijn gewoonlijk te herkennen aan de dominante rol van de *zomereik*. *Beuk* daarentegen komt nauwelijks voor en speelt alleen in landgoedbossen een bescheiden rol. Aanplant van *populier* komt buiten de uiterwaarden vooral voor op de wat zwaardere kleigronden (zie aldaar).

De soortensamenstelling van de kleibossen kan sterk variëren al naar gelang de textuur van de bodem en de ouderdom van de bosgroeiplaats. In het algemeen geldt: hoe lichter de klei, hoe groter de actuele én de potentiële botanische waarde. Jonge bosjes vertonen veel overeenkomsten met beginstadia van de voor de binnenduintrand beschreven abelen-iepenbossen (zie aldaar). Er zijn echter twee belangrijke verschillen. In de eerste plaats is het risico van verruiging (met name door brandnetels) veel groter door de hogere bodemvruchtbaarheid. Daarnaast blijkt bij toenemende ouderdom zich een ander assortiment oud-bosplanten te gaan vestigen. Dat dit veelal vrij lang duurt (zij het minder lang dan op zandgronden!) is waarschijnlijk vooral te wijten aan de geïsoleerde ligging van de bosjes. Ervaringen in vooroorlogse boscomplexen in de randstad (Leidse Hout; Amsterdamse bos) leren dat soorten als *daslook* zich na introductie snel kunnen verspreiden. Hoe deze bossen zich verder zullen ontwikkelen is nog onduidelijk: de spontane (?) vestiging van *bosereprijs* en *gevlekte aronskelk* duidt op een toenemende gelijkenis met de bossen op de Zuid-Limburgse lösslemen.

Binnen de oude landgoedbossen op de kleigronden is vaak al een groot aantal Midden-Europese bosplanten aanwezig, die in ons land vaak alleen van Zuid-Limburg en/of Oost-Twente bekend zijn of zelfs geheel ontbreken. Het betreft hier echter geen spontane vestiging, maar het gevolg van bewuste introductie in het verleden. Deze 'stinz flora' komt ten dele overeen met overeenkomstige begroeiingen in de binnenduintrand (zie aldaar), maar biedt daarnaast ook kansen aan soorten die slecht tegen uitdroging kunnen, zoals *holwortel* en *gevlekt longkruid*. Hoewel deze stinzenplanten zich thans als volwaardige bosplanten lijken te gedragen is hun voorkomen nog in hoge mate afhankelijk van een beheer waarbij het voor hun ideale 'oude bosmilieu' wordt geïmiteerd, o.a. door een subtiele kalkbemesting en een zekere mate van grondroering. Zo is van de Friese buitenplaatsen bekend dat in het voorjaar de plaatselijke schooljeugd werd in geschakeld om *fluitenkruid* te trekken, waarbij niet alleen een vermeende onkruid-soort werd bestreden, maar ook de luchtigheid van de bosbodem werd bevorderd.

Naast de groep van Midden-Europese bosplanten komen in de landgoedbossen ook diverse bolgewassen uit Zuid-Europa en Klein-Azië voor, zoals *sneeuwkllokje* en *winterakoniet*. Net als langs de binnenduintrand het geval is komen dergelijke soorten (vooral *sneeuwkllokje*) ook buiten de landgoederen voor in oude boerenbosjes waar zij niet alleen voor het mooie, maar zeker ook voor het geldelijk gewin werden gekweekt.

Loofbossen op zware kleigronden en veraard veen

Deze bossen komen voor op de zwaarste kleigronden van het zeekleigebied, het rivierengebied en de droogmakerijen (onderdeel van het laagveengebied!), maar ook op een aantal groeiplaatsen waar de bodemgesteldheid varieert van kleiig veen tot venige klei. Dergelijke bodems vinden we in drie verschillende landschapstypen: in het Hollands-Utrechts veenweidegebied, in de laagst gelegen kommen van het waardenlandschap (dwz op de overgang van rivierenlandschap naar

laagveengebied) en in de strandvlaktes van het oude duinlandschap. De belangrijkste boomsoorten zijn *zwarte els*, *gewone es*, *populier* en plaatselijk ook wilgensoorten (vooral *schietwilg*).

De meeste hierboven genoemde landschapstypen zijn van oudsher erg arm aan bos. De hoogste dichtheid aan kleine bossen was en is aanwezig in de waarden, de laagste dichtheid in de zeekleigebieden. De belangrijkste oude bosjes zijn kooibossen (rond eendenkooien) en hakhoutbossen van *es* en *wilg* ('binnendijkse grienden'). De meeste jonge bossen zijn populierenbeplantingen. Hiervoor worden meerdere soorten en cultivars worden gebruikt, maar de belangrijkste is de *Canadapopulier*, een onvruchtbare bastaard van twee 'echte' soorten: de *Amerikaanse* en de *zwarte populier*.

Ecologisch staan de loofbossen op zware kleigronden en veraard veen in tussen de hierboven besproken loofbossen op lichte klei- en zavelgronden (aan de 'droge' kant) en de hierna te bespreken elzenbroekbossen (aan de natte kant; zie § 5.4). In verband met de ruime beschikbaarheid van voedingsstoffen en vocht bestaat de ondergroei veelal uit ruigtkruiden. In gestoorde, zeer voedselrijke omstandigheden is dit vooral *brandnetel*, in minder extreme (en aanzienlijk hoger te waarderen) omstandigheden een heel scala aan rijk bloeiende soorten als *kale jonker*, *moeraspiraea*, *grote kattenstaart* en *grote wederik*. In wat oudere bossen kunnen zich minder kieskeurige bosplanten vestigen (o.a. *dagkoekoeksbloem* en *bosveldkers*); deze geven de bosbegroeiing een duidelijke meerwaarde.

Echte 'oud-bossoorten' komen in deze bossen nauwelijks voor, al zijn de essenhakhoutbosjes van het Kromme Rijngebied beroemd om hun *bosanemonenl.* De belangrijkste natuurwaarden van deze bossen zijn echter gebonden aan het voorkomen van de rijk bloeiende moerasruigte-soorten (o.a. van belang voor insecten) en bovenal de bijzondere epifytische mosflora van de oude hakhoutstoven (vooral van *es*).

De populierenbeplantingen op zware kleigronden en veraard veen behoren botanisch gezien tot de minst interessante bossen van ons land. Zij hebben doorgaans een uiterst simpele bosstructuur. De bomen zijn gelijkjarig en staan in regelmatige rijen. De ondergroei bestaat vrijwel onveranderlijk uit een uiterst productieve, ruige begroeiing van *brandnetel*. Hiertussen is nauwelijks enige ruimte voor andere soorten, al is altijd wel wat *hondsdrif* en *kleefkruid* aanwezig. Op zwaardere kleigronden komen vaak ook *gewone smeerwortel* en enkele andere soorten van moerasruigtes voor. Het hoge aanbod aan voedingsstoffen, de snelle afbraak van het bladstrooisel, de goede vochtvoorziening en het 'gunstig' lichtklimaat zorgen voor een milieu dat meer overeenkomsten lijkt te hebben met een productieve landbouwgrond dan met een natuurlijk bos. Echte bosplanten zijn dan ook vrijwel afwezig; alleen *speenkruid* kan in het vroege voorjaar het brandnetel-geweld te vroeg af zijn en zorgt dan voor een meerwaarde. Ook van een echte struiklaag is afgezien van enkele *vlierstruiken* doorgaans geen sprake. Wanneer echter onder het dak van populieren zich een spontane tweede boomlaag (o.a. *es*, *els*, *wilg*) of een struiklaag van nog andere struiken dan de stikstofminnende vlieren (o.a. *vogelkers*, *eenstijlige meidoorn* of *Gelderse roos* weet te vestigen) betekent dit zeker een meerwaarde.

5.4 Kleine bossen van de natte gronden (moerasbossen)

Deze groep omvat de '*broekbossen*' op permanent zeer natte veenbodems en de '*wilgenvloedbossen*' (of: zachthout-ooibossen) op regelmatig overstroomde kleigronden. Broekbossen vinden we in beekdalen en langs venranden in het zandlandschap, in beekdalen in het heuvelland van Zuid-Limburg, in het turfwinninglandschap en op buitendijkse laagveengronden in het veenweidegebied. Wilgenvloedbossen zijn beperkt tot het rivierengebied. Broekbossen bestaan

Tabel 5d. Soortensamenstelling en waardering van de moerasbossen.

Type	Belangrijkste Boomsoorten	algemene soorten ondergroei	Waardevolle soorten	Oud-bos-soorten (extra waardevol)	storings-soorten	bosrandsoorten
Elzenbroekbossen	Zwarte els Zachte berk	Grauwe wilg Zwarte bes Gele lis Bitterzoet Grote wederik Grote kattestaart Riet Pluimzegge div. blad- en levermossen	Elzenzegge Melkeppe Waterviolier Moerasvaren Kamvaren Veenmossen	-	Grote brandnetel Braam (t/d) Hennegras (d) Moeraszegge (d) Brede stekelvaren (t)	Grauwe wilg Sporkehout Grote brandnetel Braam
Berkenbroekbossen	Zachte berk Zwarte els	Sporkehout Pijpenstrootje Gewone dophei Veenmossen	Veenmossen (d) Veenpluis Rood viltmos	-	Zomereik (t) Pijpenstrootje (d) Braam Zwarte appelbes (e) Ven-sikkelmos	Pijpenstrootje Braam
Wilgenbossen in uiterwaarden en kleiputten	Schietwilg Kraakwilg	Katwilg Amandelwilg Grote brandnetel Gewone smeewortel Haagwinde Rietgras	Zwarte populier Gele lis Grote kattenstaart Moerasvergeet-mij-nietje Watermunt Wolfspoot Echte valeriaan Moerasandoorn Grote engelwortel (z) Bittere veldkers (z) Spindotter (z) Groot springzaad (z) Kroesmossen Haarmutsen div. epifytische lever- en korstmossen	-	Grote brandnetel (p) Rietgras (d) Reuzenbalsemien (e)	Grote brandnetel Bramen Haagwinde

d: indien dominant; e: exoot; p: indien permanent dominant; t: indien talrijk; z: beperkt tot het zoetwatergebied.

vrijwel geheel uit *zwarte els* en/of *zachte berk*; in de wilgenvloedbossen vinden we verschillende soorten *wilg* waarvan *schietwilg* de belangrijkste is.

Elzenbroekbossen

Elzenbroekbossen komen vooral voor in drie landschapstypen: het laagveen-gebied ('buitendijks' op verlande veenplassen in het veenweidegebied), in de beekdalen van het zandlandschap en plaatselijk ook in beekdalen in het heuvelland van Zuid-Limburg. Daarnaast zijn hier en daar nog (merendeels verdroogde) elzenbroekbosrelictten aanwezig langs de binnenduinrand. Goed ontwikkelde elzenbroekbossen zijn gebonden aan zeer natte standplaatsen, die doorgaans in de winter onder water staan en in de zomer een hoge grondwaterstand behouden. De kwaliteit van het bodemvocht wordt vooral bepaald door het grond- en het oppervlaktewater, regenwaterinvloed speelt hoogstens een bescheiden rol. De boomlaag van de elzenbroekbossen bestaat grotendeels uit één boomsoort: de *zwarte els*, plaatselijk met doormenging van enkele *berken*. Incidenteel kan wel een *es* aanwezig, vooral op de overgang naar drogere gronden, terwijl op veel plaatsen in de beekdalen pogingen zijn gedaan het oorspronkelijk broekbos met *populier* te doorplanten. In een 'goed' broekbos is dit nooit een groot succes; voor situaties waarin wel een min of meer volwaardig populierenbos van de grond komt: zie het type 'loofbossen in beekdalen'.

Het overgrote deel van de elzenbroekbossen in ons land werd tot voor enkele decennia als hakhout beheerd; het waren typisch boerenbosjes, waarin zowel hout voor eigen gebruik als voor lokale industrieën (o.a. borstels) werd geproduceerd. Hoog opgaand elzenbroek was altijd zeldzaam, al is de groei van de elzen in beekdalbossen vaak uitzonderlijk goed. Door de sterk toegenomen cultuurdruk is het areaal broekbos in de beekdalen in de afgelopen decennia sterk afgenomen. Toch kunnen ook hier verspreid in het agrarisch landschap nog gaven voorbeelden van dit bostype worden aangetroffen. Daarnaast zijn er natuurlijk ook veel min of meer gedegradeerde vormen aanwezig, waarbij vooral verdroging en vermessing de grote boosdoeners zijn. Afgetakelde en dus minder waardevolle broekbossen zijn te herkennen aan dominantie van grassen, met name *hennegras* (lichte verdroging), bramen (verdroging en/of lichte vermessing) en *brandnetel* (zwarte vervuiling). Ook de algemene tendens de vroegere hakhoutbosjes te laten 'doorschieten' betekent voor de ondergroei een groot verlies: vooral de rijk bloeiende moeraskruiden (zie hieronder) en de daarvan afhankelijke insectenwereld zijn gebaat bij een regelmatige lichtstelling.

In tegenstelling tot de situatie in de beekdalen is de oppervlakte elzenbroekbos in laagveengebieden de laatste decennia juist sterk toegenomen, hetgeen verband houdt met de achteruitgang van de rietcultuur. Deze jonge bossen worden zelden als hakhout beheerd. De bomen groeien min of meer struikvormig en vallen op de slappe, waterige kragge-bodems doorgaans om vóór zij enige hoogte hebben kunnen bereiken.

Kenmerkend voor alle elzenbroekbossen is het vrijwel ontbreken van een hoge struiklaag, al is vaak wel een enkele Grauwe wilg aanwezig. In de beekdalbroekbossen wordt wel vaak een lage struiklaag van Zwarte bes aangetroffen. De ondergroei van

dit bostype wordt (in onverstoorde toestand) gevormd door een combinatie van vaak uitbundig bloeiende moerasplanten (zoals *gele lis*, *grote kattenstaart*, *moerasspirea*, *kale jonker* en *grote wederik*) en (heel opvallend!) een heel scala aan *zegge-soorten*. Sommige van deze soorten vormen grote 'horsten', zoals *pluimzegge* (laagveen), *stijve zegge* (beekdalen) en *hoge cyperzegge* (overal); *oeverzegge* (laagveen) en *moeraszegge* (overal) zijn robuuste soorten die in dichte tapijten groeien. Daarnaast kunnen nog allerlei zegge's van meer bescheiden formaat worden aangetroffen, vaak gebonden aan meer specifieke milieu-omstandigheden.

In de elzenbroekbossen komen vrijwel geen echte bosplanten voor; de belangrijkste uitzondering is de *elzenzegge*, die meestal in kleine, heldergroene polletjes op boomvoeten of greppelranden groeit. De aanwezigheid van deze soort geeft een duidelijke meerwaarde aan de vegetatie en als naast de *elzenzegge* ook nog poelen met de fraai bloeiende *waterviolier* (geen specifieke bosplant) aanwezig zijn, is het systeem als compleet te beschouwen. Dit geldt overigens alleen voor de beekdalbroekbossen; beide soorten ontbreken in het laagveen waar de aanwezigheid van *moerasvaren* een vergelijkbare meerwaarde geeft. Hoe snel een broekbosstelsel zich kan ontwikkelen is vooral afhankelijk van de milieu-omstandigheden en met name de hydrologie. Door het ontbreken van echte bosplanten en het feit dat juist zegge-zaden in de bodem vaak zeer lang kiemkrachtig blijven kan de bosvegetatie vaak al na enkele decennia weer 'compleet' zijn.

Berkenbroekbossen

Berkenbroekbossen komen in ons land vooral voor langs de randen van (voormalige) hoogveengebieden (turfwinninglandschap), op de oevers van heidevennen in het zandlandschap, en in het laagveengebied. Al deze berkenbroeken zijn ontstaan door spontane bosopslag op zeer marginale groeiplaatsen. Bosbouwkundig zijn zij nooit interessant geweest en ook van een structureel gebruik als hakhout is waarschijnlijk vrijwel nergens ooit sprake geweest.

Het milieu van de berkenbroekbossen lijkt sterk op dat van de elzenbroekbossen met als belangrijkste verschil dat het berkenbroek gebonden is aan regenwater-gevoede, zeer voedselarme en zure systemen. De boomlaag bestaat vrijwel geheel uit (vaak slecht groeiende) *berken*, op overgangen naar het elzenbroek plaatselijk met enkele *elzen* en in sterk gedegradeerde vormen met enige opslag van *zomereik*.

De laagveen-berkenbroeken, in feite een contradictio in terminis, zijn ontstaan door 'hydrologische isolatie' van elzenbroekbos of door spontane opslag in veenmosrietland: zij markeren de natuurlijke ontwikkeling van hoogveenkernen binnen laagveengebieden. Dit gebeurt echter alleen in grotere, aanéengesloten natuurgebieden. De laagveen-berkenbroeken zijn daarom in het kader van dit rapport van weinig belang. Ook goed ontwikkelde berkenbroeken van hoogveenranden en venoevers zijn gebonden aan natuurgebieden. Zij worden gekenmerkt door een uiterst kwarrige groei van de berken, een lage struiklaag van *rode bosbes*, *blauwe bosbes* en plaatselijk ook *rijsbes* (alleen in Twente en de Achterhoek), en het voorkomen van typische hoogveenplanten, zoals *eenarig wollegras*, *kleine veenbes* en *lavendelheide*.

De enige berkenbroekbossen die in het agrarisch landschap hebben weten te overleven zijn afgeleide vormen, die makkelijk te herkennen zijn aan de relatief goede groei van de bomen (de vegetatie oogt bosachtiger dan een ongestoord berkenbroek!) en de verspreide aanwezigheid van hogere struiken en jonge boompjes, zoals *vuilboom*, *georde wilg* *grauwe wilg* en vaak ook enige opslag van *zomereik*. Dezelfde soorten, vaak aangevuld met een wisselende hoeveelheid *braamstruiken*, vinden wij ook in de randen van deze bosjes. Ook in de minst gedegradeerde vormen lijkt de ondergroei vaak op het eerste gezicht enkel te bestaan uit pollen *pijpenstrootje*. Bij nader onderzoek zal men tussen deze pollen echter nog wat resten *veenmos* ontdekken; zo niet, dan mogen we niet meer van een broekbos spreken. Als tussen de pollen *pijpenstrootje* daarentegen nog enige exemplaren *veenpluis* aanwezig zijn, dan betekent dit al een aanzienlijke meerwaarde. Hetzelfde geldt voor de eventuele aanwezigheid van *gagel*-struiken.

Wilgenbossen in uiterwaarden en kleiputten

Deze groep bossen omvat alle wilgenvloedbossen en buitendijkse grienden van het rivierengebied. Grienden zijn hakhout-culturen van wilgensoorten, aangelegd op plaatsen met een sterk wisselende, maar altijd hoge, grondwaterstand. Vroeger was het griendbedrijf wijd verbreid in het rivierengebied, zowel binnendijs als buitendijs. Kenmerkend voor dit type hakhout is de zeer korte omloop: snijgrienden werden ieder jaar afgesneden, hakgrienden om de drie of vier jaar. De takken deden, verzaaid met stenen, dienst als zinkstukken op dijken. Omdat de vraag naar dit 'rijshout' sterk is afgenomen hoort het hakhoutbeheer tot het verleden. Sindsdien zijn veel grienden spontaan uitgegroeid tot wilgenbossen met een vrijwel ondoordringbare ondergroei van ruigtekruiden (vooral brandnetel, ruig wilgenroosje en riet). Veel van de tegenwoordige opgaande wilgenbossen zijn in feite 'doorgeschoten' grienden.

De Wilgenbossen in uiterwaarden en kleiputten zijn gebonden aan natte, periodiek overstroomde groeiplaatsen. In de eerste plaats betreft het hier de lagere gedeelten van de uiterwaarden, maar plaatselijk vinden wij vergelijkbare groeiplaatsen ook binnendijs in kleiputten waar de waterstand 'onder de dijk door' met de rivier mee fluctueert. De boomlaag van deze bossen bestaat vrijwel geheel uit smalbladige wilgensoorten. Naast *schietwilg* *kraakwilg* en hun bastaarden, wordt slechts incidenteel een *zwarte populier* of (vooral langs de Maas) een *zwarte els* aangetroffen.

Ook in de (vaak slecht ontwikkelde) struiklaag en langs de bosrand hebben smalbladige wilgensoorten de overhand. Hier vinden wij vooral *bittere wilg* *katwilg* *amandelwilg* en in de Biesbosch ook de *Duitse dot*. Al deze soorten, met uitzondering van de *amandelwilg* worden of werden tevens gebruikt voor de wilgenhakhout-cultuur.

Kenmerkend voor de wilgenbossen is dat de ondergroei voornamelijk bestaat uit een combinatie van moerasplanten (zoals *gele lis*, *watermunt*, *grote kattenstaart*, *wolfspoot* en *moerasvergeet-mij-nietje*) en ruigtesoorten (zoals *grote brandnetel* en *haagwinde*). Echte bosplanten ontbreken geheel; alleen op de overgang naar de hogere gronden kunnen enkele exemplaren *speenkruid* te vinden zijn. In de wilgenvloedbossen en -grienden

wisselt een bonte ondergroei van moeraskruiden in relatief droge jaren vaak af met stadia waarin brandnetels de overhand hebben. Dit is een volkomen natuurlijk proces en geen teken van verstoring. Wilgenbossen die bijvoorbeeld door opslibbing van de bodem, verdroging of extreme vervuiling niet meer kunnen ontsnappen uit het brandnetelstadium moeten uiteraard minder positief beoordeeld worden.

Een bijzonderheid van dit bostype is dat de kruidlaag vrij soortenarm is en er geen echt kenmerkende soorten bloemplanten voorkomen, maar dat de mosflora wel rijk ontwikkeld is, met veel zeldzame en voor dit bostype karakteristieke soorten. Het betreft hier veelal epifyten ('stam- en takbewoners') als *haarmutsen* en *kroesmossen*, die optimaal gedijen in goed onderhouden griendbossen met hun permanent vochtige microklimaat. In opgaand bos of verwaarloosde grienden kunnen veel van deze soorten zich niet goed handhaven.

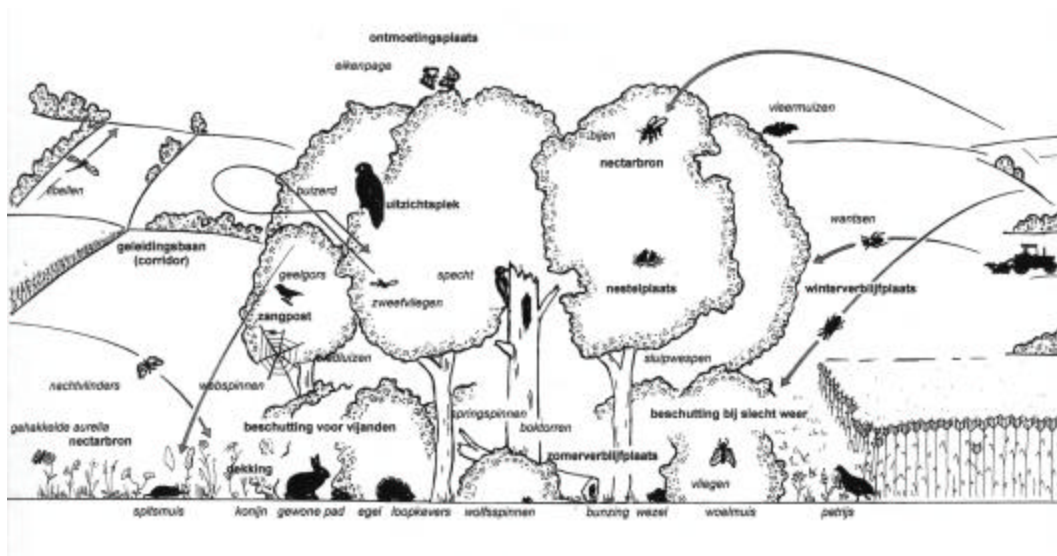
6 Fauna

Jan Kalkhoven

De meeste mensen zullen bij dieren in bossen en bosjes vooral denken aan vogels en dagvlinders, dieren die we vanaf de rand kunnen zien fladderen of horen zingen. Af en toe zien we nog een muis, een konijn of een ree het bos inschieten. En op sommige plaatsen komen we een mierennest of een enkele loopkever tegen. Deze dieren, die we gemakkelijk kunnen waarnemen, maken echter maar een heel klein gedeelte uit van de totale fauna. Naast ruim 100 gewervelde dieren komen er enkele duizenden ongewervelden voor. Een gedeelte daarvan is echt aan de kern van het bos gebonden en kan daarbuiten niet overleven. Een groot aantal soorten leeft in de bosrand en maakt gebruik van de leefmogelijkheden op de overgang van bos naar open veld, of heeft beide nodig in de loop van de dag of van het jaar. Het is ook begrijpelijk dat bij het noemen van insecten van bos het schrikbeeld van kaalgevreten bomen opkomt. Er zijn inderdaad nogal wat insectensoorten die een plaag kunnen betekenen; er zijn echter ook veel soorten die aan bladeren en knoppen vreten, maar zelden of nooit een plaag vormen. Bovendien zijn er ook heel wat soorten die juist de natuurlijke vijanden van de plaaginsecten zijn.

We gaan alleen wat uitgebreider in op enkele groepen: zoogdieren, broedvogels, reptielen, amfibieën, dagvlinders en sprinkhanen, want daarvan zijn goede gegevens over de verspreiding in Nederland voorhanden. Van de overige soortgroepen zullen we meer in het algemeen wat vermelden als het karakteristieke soorten of families van de verschillende kleine bossen zijn. Dat wil niet zeggen dat deze overige soorten minder belangrijk zouden zijn. Verre van dat: veel van deze soorten spelen een cruciale rol bij de vertering van bladafval en dood hout, ze dienen als voedsel voor andere soorten, of kunnen ziekten en plagen reguleren. Andere soorten zorgen voor de bestuiving van bloemen. Sommige soorten zijn lastig, maar de meeste zijn uitermate nuttig. Elke soort heeft een specifieke rol of functie in het landschappelijk geheel (fig. 6a).

De hieronder beschreven wetenswaardigheden van de dierenwereld zijn bedoeld om de eigenaar en beheerder van bosjes een beeld te geven van de rijkdom aan dieren en hun onderlinge relaties. Omdat het waarnemen en herkennen van de meeste soorten, zeker de insecten, een moeilijke aangelegenheid is, is het zeker niet mogelijk voor een beheerder deze rijkdom aan soorten en relaties ook in elk geval volledig te doorzien. Voor de beheerder is het van belang te weten wat de randvoorwaarden zijn die deze kenmerkende rijkdom te weeg brengt. Zoals later wordt beschreven zijn vooral de gevarieerde structuur in kruid-, struik- en boomlaag, de aanwezigheid van oude bomen en dood hout de kenmerken die de faunistische natuurkwaliteit bepalen (zie § 6.2).



Figuur 6a Ecologische functies van bosjes voor de fauna in het cultuurlandschap (gewijzigd naar Riecken & Blab, 1989)

De feitelijke natuurkwaliteit kan worden afgelezen aan het voorkomen van de kenmerkende soorten in en bij het bos. Hiervoor is specialistische kennis nodig van diverse deskundigen. Er zijn geen negatieve te beoordelen soorten, zoals bij de planten het geval is. Wel kunnen soorten een negatief effect hebben als ze voorkomen in zeer grote aantallen: dan is er sprake van plaag. We willen hier toch een idee geven door welke soorten de waarde van de bosjes feitelijk bepaald wordt. Daartoe wordt in tabel 6c (in § 6.2) een selectie gegeven van soorten die in de verschillende bostypen kunnen worden aangetroffen. De soorten zijn geselecteerd op grond van hun herkenbaarheid, bijzonderheid (internationale betekenis of zeldzaamheid in Nederland) en kenmerkendheid. De meeste soorten zijn met gangbare gidsen (in de literatuurlijst genoemd) wel op naam te brengen. In de laatste paragraaf worden de belangrijkste 'kwaliteits-indicatoren' onder de bewoners van kleine bosjes nog eens expliciet op een rijtje gezet.

6.1 Enige algemene informatie per soortengroep

Om achteruitgang van de dierenwereld te voorkomen, heeft de overheid allerlei wetten en plannen gemaakt, niet alleen voor Nederland maar ook in Europees verband. De Ecologische Hoofdstructuur (EHS), doelsoorten en rode lijsten zijn hier voorbeelden van. Het is interessant om te zien wat onze kleine bossen voor deze soorten kunnen betekenen. Hoeveel doelsoorten kunnen we ook in kleine bossen vinden en hoeveel rode-lijst-soorten horen daarbij? Per soortengroep geven we hiervan een indruk (tabel 6a).

Tabel 6a. Percentage soorten per geselecteerde diergroep dat in bosjes voorkomt.

Soortgroep	soorten in kleine bossen		aandeel doelsoorten (%)	aandeel rode-lijst-soorten (%)	% met klein bos als leefgebied	% met klein bos als stapsteen
	aantal	% van totaal in Nederland				
Zoogdieren	35	55	40	17	89	11
Vogels	88	43	31	15	87	13
Reptielen	2	29	100	100	100	0
Amfibieën	11	65	73	64	100	0
Dagvlinders	28	46	46	43	89	11
Sprinkhanen	7	22	57	29	100	0

Gewervelde dieren

Zoogdieren

In kleine bosjes komen 35 soorten zoogdieren voor, dat is meer dan de helft van de in Nederland levende zoogdieren. De meeste daarvan gebruiken kleine bosjes als permanent leefgebied. Dat wil zeggen dat ze er tenminste een kleine, levensvatbare populatie kunnen vormen. Een viertal zal van de kleine bosjes alleen gebruik maken als stapsteen, om er even in te vertoeven, op weg naar grotere leefgebieden. De *boomarter* is hiervan een voorbeeld.

In moerasbos zitten relatief weinig soorten zoogdieren; in de bossen op vochtige tot droge gronden komen de meeste zoogdiersoorten voor. Een beperkt aantal kunnen we in alle bostypen tegen komen. Van deze 35 soorten die in kleine bossen voorkomen staat 20% op de rode lijst van zoogdiersoorten en ruim 40% hoort tot de 'doelsoorten'. Deze cijfers laten zien dat de kleine bosjes bepaald niet onbelangrijk zijn voor onze bedreigde zoogdiersoorten.

Vogels

Bijna 90 vogelsoorten kunnen we in kleine bosjes zien maar vooral horen. Het merendeel daarvan gebruikt de bosjes als leefgebied, wat wil zeggen dat er tenminste één tot enkele paren kunnen broeden. Een tiental broedvogels vereist een groter bos om in te broeden, maar kan de kleinere bosjes wel gebruiken als stapsteen op dispersietochten door het landschap of tijdens zwerftochten in het winterhalfjaar.

Bijna 40% van de 88 soorten die in kleine bossen te vinden is komt in alle vier de typen bos voor, zowel in moerasbos, als in de arme bossen op zandgrond en de rijkere bossen op klei- en leemgronden. Het rijkt aan vogelsoorten zijn de arme tot matig voedselrijke bossen op zand en lösslemen, gevolgd door de rijkere bossen op kleigronden. De aanwezigheid van grote oude bomen (met name *eik*) en, vooral in de vochtige bosjes, struweel trekt veel vogelsoorten aan. De vele landgoederen op de zandgronden en de overgang naar de kleigebieden, en het hellingbos in Zuid-Limburg hebben een gevarieerde structuur in boom- en struiklaag en vaak veel

bosrand. Moerasbosjes missen vaak oude grote bomen. Van de bosvogelsoorten staat 15% op de rode lijst en 32% hoort tot de categorie 'doelsoorten'.

Reptielen

Hagedissen en *slangen* zijn koudbloedige dieren die zich in de zon laten opwarmen. Vaak leven ze in de buurt van de bosrand, waar ze zich bij gevaar of te grote hitte kunnen terugtrekken, maar waar ze ook op zoek gaan naar voedsel. Er is gereede kans om twee reptielsoorten in of bij bosjes tegen te komen. In een moerasachtige omgeving is dat de *ringslang*, in een vochtige tot droge omgeving de *hazelworm*. De *ringslang* heeft een voorkeur voor overgangen tussen bosrand en struiken en meer open terrein en er moet water in de buurt zijn. In Nederland komt de *ringslang* voor in de brede overgangszone van het zandlandschap naar de klei- en veengebied. De *hazelworm* is in het midden en oosten van het land een soort van heideterreinen, in Zuid-Limburg van bos op de hellingen, zowel in het bos als aan de bosrand en in ruige bermen. Biotoop moet vochtig zijn, maar niet te nat. Beide soorten staan op de rode lijst van beschermde diersoorten en behoren tot de 'doelsoorten'.

Amfibieën

Elf amfibieënsoorten komen in bos en bosrand voor. De bekendste zijn de *bruine kikker* en de *gewone pad*. Voor alle soorten betreft het de zomer- en winterverblijfplaats, want de voortplanting gebeurt in water in de buurt van de bosjes en andere opgaande begroeiing. Vrijwel al deze soorten kunnen we ook in vochtige ruigten tegen komen, maar de nabijheid van de schaduw van de bosrand garandeert een beschutting tegen vijanden en tegen uitdroging. Zeven van de soorten staan op de rode lijst en acht zijn 'doelsoort'.

Ongewervelde dieren

Bossen zijn rijk aan ongewervelde diersoorten omdat bomen een overvloedige bron van voedsel vormen. Bladeren en naalden worden gegeten. Wat op de grond valt wordt verteerd door wormen en slakken en diverse kevers. De groeizone in de stam, het cambium, is rijk aan voedingsstoffen en is daardoor het domein van snelgroeiende bastkevers. *Insecten* die leven van hout, dat arm is aan voedingsstoffen, doen er meerdere jaren over om volwassen te worden. Dit is bij *boktorren* het geval. Er zijn vervolgens weer vele honderden soorten die als parasieten of predatoren van al deze kleine dieren leven.

Het is ondoenlijk om alle groepen te noemen, laat staan te bespreken: *kameelhalsvliegen*, *gaasvliegen*, *zuigende luizen*, *kevers*, *vliegen* en nog veel meer. In tabel 6b is een overzicht gegeven van de verschillende groepen en de aantallen soorten hiervan. In aantal soorten hebben de *kevers* de overhand. Er zijn wel verschillen tussen de bossen en bosjes op verschillende grondsoorten. De bossen op voedselrijke kleigronden lijken iets rijker aan soorten dan de bossen op de minder voedselrijke zand- en lössgronden, terwijl het natte moerasbos duidelijk armer is aan *insecten*, *wormen* en *slakken* enz.

Tabel 6b. Indicatie van het aantal soorten van groepen ongewervelden (naar Siepel 1992; aantallen > 5 zijn enigszins afgerond).

Groep	Nederlandse naam	Hoog droog	Hoog vochtig	Klei	Moerasbos
Raphidiidae	Kameelhalsvliegen	3	4	1	1
Neuroptera	Gaasvliegen, goudoogjes	35	35	10	10
Anoplura	Zuigende luizen	3	3	1	
Mallophaga	Bijtende luizen	15	15	15	15
Psocoptera	Stofluizen	35	35	25	25
Heteroptera	Roof-, bed-, bloem-, schors-, bodem-, schild-, boomwantsen	95	95	50	40
Homoptera	Cicaden, bladvlooiën, bladluizen, witte vliegen	165	205	130	95
Thysanoptera	Thripsen	20	20	15	15
Lepidoptera	o.a. diverse dagvlinders, nachtvlinders, stippelmotten enz.	425	450	220	210
Coleoptera	o.a. loopkevers, aaskevers, boktorren, vuurvliegjes enz.	495	380	350	230
Diptera	Diverse vliegen en muggen	440	410	360	280
Hymenoptera	Diverse wespen	410	370	230	165
Siphonaptera	Vlooiën	5	5	5	2
Araneida	Spinnen	70	60	50	30
Opiliona	Hooiwagens	5	5	5	1
Isopoda	Pissebedden	5	5	5	1
Chilopoda	Duizendpoten	5	5	5	5
Diplopoda	Miljoenpoten	10	15	15	5
Oligochaeta	Wormen	5	5	5	2
Gastropoda	Slakken	20	20	10	5
Totaal		2250	2150	1500	1150

Insecten algemeen

De insecten krijgen in de literatuur veel aandacht omdat vele ervan schadelijk kunnen zijn voor de bomen van het bos. Er zijn evenwel ook veel insecten niet (of maar heel beperkt) schadelijk en een aantal soorten heeft zelfs een positieve werking, omdat ze de natuurlijke vijanden zijn van andere wel schadelijke insecten. Gewoonlijk wordt een indeling gemaakt naar het voedingsgedrag dat ze vertonen. Zoals te verwachten is, heeft de schadelijkheid een duidelijk stempel op deze indeling van de insecten gedrukt:

- blad-etters: volwassen beesten of larven eten de bladeren geheel of gedeeltelijk op: *bladluizen, bladhaantjes, snuitkevers, spanners* en *bladwespen*
- boorders in knop, blad, scheut en zaad: insecten die als larve of volwassen dier leven in knoppen, bladeren e.d.: *snuitkevers, bladrollers* en *motjes*
- galmakers: dieren maken opvallende zwellingen aan tak en blad, de zogenaamde galappeltjes; *galluizen, bladluizen, galmuggen* en enkele kleine *wespen*
- bast-etters: dieren die vreten onder de schors van bomen of sap uit takken zuigen: *schildluizen, snuitkevers* en *schorskevers*
- houtboorders: dieren die in hout boren en daarin hun eieren leggen, de larven vreten van binnen uit: *klopkevers, boktorren, vliegende herten* en *schorskevers*
- wortel-etters: dieren waarvan vooral de larven knagen aan wortels van bomen en struiken: *snuitkevers, kniptorren, meikever* en *rozenkevertje*

- predatoren en parasieten volwassen dieren vangen en eten andere insecten of hun larven: *loopkevers*, *lieveheersbeestjes*, *glanskevers*, *roof-* en *zweefvliegen*, *spinnen* en *mijten*; veel soorten leggen eieren in eieren, larven of poppen van andere insecten, die dan van binnen worden opgepeuzeld: met name *sluipwespen*

De schade wordt in de literatuur veelvuldig beschreven, omdat het invloed heeft op de houtproductie van de bossen die speciaal daarvoor zijn aangeplant en worden beheerd. Vooral in eenvormige bossen speelt dit een rol. Overigens is de 'schade' vaak beperkt, omdat voornamelijk zieke en oude bomen worden aangetast, of omdat de larven in vermolmd hout van stand of liggend dood hout leven (o.a. *vliegend hert*).

De schade werd voornamelijk gevolgd in de grote boscomplexen op de zand- en kleigronden en in lanen. Een deel van de bossen tot 5 ha is gevarieerd van samenstelling, zodat er veel minder kans is op grootschalige aantastingen. De vegetatie van het gevarieerde bos en in de omgeving kan ook een bron zijn van natuurlijke vijanden, die van daaruit hun prooi opzoeken. Maar een deel is ook uniform van boomsamenstelling, zoals populierenbosjes of eikenbosjes. Hier kunnen plaaginsecten wel eens vaker hun slag slaan.

Sinds 1945 zijn de meldingen van plagen in bos en stedelijk groen geregistreerd. Als we de top 10 van plaaginsecten in de loop van de jaren bekijken, dan zien we verschuivingen. Tot de jaren zeventig zijn het veelal insecten in naaldhout die regelmatig als plaag voorkomen. In de laatste decennia van de 20ste eeuw worden meer plagen in loofhout gemeld. Met name *eiken* en *populieren* worden regelmatig getroffen. De *kleine wintervlinder* spande, samen met de *grote wintervlinder* de kroon in de periode 1995-2000.

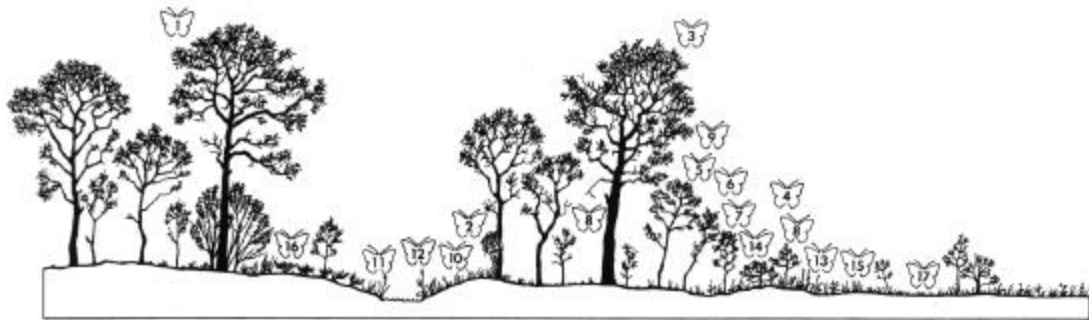
Aantastingen van bomen en bladeren horen overigens bij de natuur en hoeven doorgaans geen bron van zorg te zijn. Meestal zijn ze van korte duur. Gezonde bomen en struiken worden minder gauw aangetast en kunnen zich goed herstellen. De ernst van aantastingen is meestal niet te voorspellen. De oorzaken en omstandigheden kunnen van tijd tot tijd en van plaats tot plaats verschillen: (lokale) weersomstandigheden en plotselinge veranderingen daarin, de gezondheidstoestand van de bomen door ouderdom of grondwaterstandswijzigingen. In een gevarieerd bos blijven de aantastingen vaak heel beperkt, zeker als ook de omgeving een goede kwaliteit heeft als bron van de natuurlijke vijanden van plaaginsecten. Aan dit laatste ontbreekt het in ons op veel plaatsen super gecultiveerde landschap.

Enkele insectengroepen willen we hier apart vermelden. Het betreft groepen waarbinnen veel soorten als 'doelsoort' zijn aangemerkt. Ze vallen voornamelijk in de categorie niet-schadelijke insecten.

Dagvlinders

Van de 65 Nederlandse dagvlinders komt bijna de helft voor in of aan de rand van bossen en bosjes. Er zijn feitelijk maar twee echte bossoorten: de *grote weerschijnvlinder* en de *kleine ijsvogelvlinder*. De overige soorten zijn vooral te vinden in het struweel en de kruidenbegroeiing van de bosrand (zie figuur 6b). De bloem- en struikrijke

bosranden van bossen op de zandgronden en lössgronden trekken de meeste dagvlinders. Maar ook de bossen op rijkere gronden en die van moeras zijn vrij soortenrijk. De echte bossoorten leven vooral in grotere boscomplexen en zullen kleine bosjes vooral als stapsteen gebruiken, de randsoorten profiteren ook van de kleine bosjes als leefgebied, maar ook om er nectar te zoeken. Enkele soorten kunnen we bij alle typen bos tegenkomen, vooral in het kleinschalige landschap: o.a. de *gehakkelde aurelia* en de *citroenvlinder*. De afwisseling van bos, struweel en zoom en grasland is uiterst belangrijk. De verscherping van de grenzen tussen bos en veld die in de afgelopen halve eeuw heeft plaatsgevonden heeft een sterke achteruitgang van de vlinderstand veroorzaakt.



- 1 Grote weerschijnvlinder (zeer zeldzaam)
- 2 Kleine ijsvogelvlinder (zeldzaam)
- 3 Eikenpage (vrij zeldzaam)
- 4 Bruine eikenpage (zeldzaam)
- 5 Pruimenpage (verdwenen)
- 6 Sleedoornpage (zeer zeldzaam)
- 7 Iepenpage (uiterst zeldzaam)
- 8 Keizersmantel (uiterst zeldzaam)
- 9 Gehakkelde aurelia (vrij zeldzaam)
- 10 Bont dikkopje (zeer zeldzaam)
- 11 Zilverstrephooibeestje (verdwenen)
- 12 Woudparelmoervlinder (verdwenen)
- 13 Oranjetipje (vrij zeldzaam)
- 14 Zilvervlek (verdwenen)
- 15 Oranje zandoogje (vrij zeldzaam)
- 16 Bosparelmoervlinder (uiterst zeldzaam)
- 17 Tweekleurig hooibeestje (uiterst zeldzaam)

Figuur 6b. Vlinders van bossen en struwelen (bron: Beschermingsplan dagvlinders).

Sprinkhanen

Zeven soorten (bijna 20% van de NL-soorten) hebben iets met bos: veelal gaat het om lichte open bossen en bosjes. Bij een inventarisatie van kleine bosjes her en der in het land in 2001 zijn alle zeven soorten aangetroffen. Twee sprinkhanen staan op de rode lijst: de *sikkelsprinkhaan* en de *zadelsprinkhaan*, beide zeldzaam tot zeer zeldzaam in Nederland. Vier sprinkhanen behoren tot de doelsoorten.

6.2 Voor de fauna belangrijke kenmerken van het bos

Voor de verschillende diergroepen zijn de volgende kenmerken van belang:

- humuslaag: *wormen, kevers*;
- dekking van kruid- en lage struiklaag: *muizen en woelmuizen, vogels*
- aanwezigheid (en soortensamenstelling) struiklaag: *kleine zoogdieren, vogels, dagvlinders, zweefvliegen en andere insecten*
- ouderdom boomlaag: *kleine zoogdieren, vogels, kevers*
- aard van boomlaag (loofhout/naaldhout): *kleine zoogdieren, vogels*
- openheid van bos: *dagvlinders*
- ontwikkeling van rand, mantel/zoom: *kleine zoogdieren, vogels, dagvlinders*
- dood hout, staand of liggend: *kevers, vogels en enkele zoogdieren*

De belangrijkste kenmerken waar de eigenaar met het beheer op kan inspelen zijn de structuur, het handhaven van oude bomen en het laten liggen van dood hout. Een gevarieerde structuur in de vorm van een afwisselende boom-, struik- en kruidlaag biedt veel nestmogelijkheden, beschutting en voedselvoorraad voor alle diergroepen. Kleine zoogdieren als muizen, leven in de dekking van de kruidlaag en zoeken er hun voedsel; vogelnesten zitten verscholen in de struiklaag, rupsen leven van bladeren, spinnen maken hun web in de struiklaag en veel insecten komen op de bloesem af. Oude bomen zijn van belang voor soorten die afhankelijk zijn van hollen: vlermuizen, boommarter, diverse vogels en mieren. Dood hout, staand en liggend, moet worden afgebroken. In dit proces spelen veel verschillende insectengroepen, naast schimmels, een grote rol. Boktorren, bastkevers en hun larven knagen het hout fijn, pissebedden, miljoenpoten en slakken breken het materiaal verder af, en schimmels en bacteriën voltooiën het proces van strooiselafbraak. In een gezond bos zijn deze opruimers van dood materiaal onmisbaar, omdat ze zorgen dat er opnieuw voedingsstoffen voor kruiden, struiken en bomen in omloop brengen.

De vier hoofdgroepen van bostypen vertonen duidelijke verschillen voor wat betreft deze kenmerken, met name waar het gaat om vochtgehalte, boomsoort, aanwezigheid van struik- en kruidlaag en de ontwikkeling van de bosrand (zie de beschrijving van de typen in hoofdstuk 5). Maar ook binnen een bostype kan er nog veel verschil zijn, bijvoorbeeld in de aan- of afwezigheid van oude bomen, in de openheid van de boomlaag (afhankelijk van de dominerende boomsoort) en in de dichtheid van de struiklaag. Bij alle vier de hoofdtypen kan er sprake zijn van hakhout of griend (met de meeste begroeiing in de laag van 0 tot 10 meter) dan wel van opgaand bos, met een of meer boomlagen en met een wisselende hoeveelheid struiken. In het algemeen geldt dat in (kleine) bossen een structuurrijke begroeiing, met veel variatie in horizontale en verticale richting, de grootste diversiteit aan diersoorten geeft.

Tabel 6c geeft een overzicht van een aantal diergroepen die in de verschillende bostypen verwacht kunnen worden. Daarnaast is aangegeven of een soort doelsoort is in het EHS-beleid en op de rode lijst staat. In de tabel wordt tevens het voorkomen van de verschillende soorten in de vier hoofdgroepen van bostypen

aangegeven. In de volgende paragraaf (§ 6.3) zal de fauna van deze hoofdgroepen verder worden besproken.

Tabel 6c. Voorkomen van een aantal diergroepen in de verschillende bostypen.

Nederlandse naam	hoog droog	hoog vochtig	klei	moeras	rode lijst	doel-soort	habitat of vogel-richtlijn
ZOOGDIEREN	31	31	29	18			
Aardmuis		X	X	X			
Bever				X	gevoelig	IZ	X
Beverrat				X			
Boommarter	X	X	X		kwetsbaar	itz	X
Bosmuis	X	X	X				
Bosvleermuis	X	X				IZ	X
Bunzing	X	X	X	X			
Damhert	X	X	X		bedreigd	TZ	
Das	X	X	X			tz	
Dwergmuis	X	X	X	X		I	
Dwergspitsmuis	X	X	X	X			
Edelhert	X	X	X				
Eekhoorn	X	X	X			I	
Egel	X	X	X				
Eikelmuis	X	X			kwetsbaar	ItZ	
Franjestaart	X	X	X	X	kwetsbaar	ITz	X
Gewone bosspitsmuis	X	X	X	X			
Gewone dwergvleermuis	X	X	X	X		I	
Gewone grootoorvleermuis	X	X	X			It	X
Grote bosmuis	X				gevoelig	Z	
Hazelmuis	X	X			gevoelig	IZ	X
Hermelijn	X	X	X	X			
Konijn	X	X	X				
Mol	X	X	X				
Ree	X	X	X	X			
Rosse vleermuis	X	X	X	X		It	X
Rosse woelmuis	X	X	X				
Ruige dwergvleermuis	X	X	X	X		I	X
Steenmarter	X	X	X				
Tweekleurige bosspitsmuis	X	X	X				
Vos	X	X	X	X			
Wasbeer		X	X	X			
Watervleermuis	X	X	X	X		I	X
Wezel	X	X	X	X			
Wild zwijn	X	X	X	X			
VOGELS	74	71	67	46			
Aalscholver			X	X		iz	X
Appelvink	X	X	X				
Barmsijs	X						
Blauwborst				X		lz	X
Blauwe reiger		X	X	X			
Bonte vliegenvanger	X	X	X			iz	
Boomklever	X	X	X			iz	
Boomkruiper	X	X	X				
Boomleeuwerik	X					lz	X
Boompieper	X	X	X				
Boomvalk	X	X	X	X			
Bosrietzanger		X	X	X			
Bosuil	X	X	X				
Braamsluiper	X	X	X	X			
Buizerd	X	X	X	X		iz	

Cetti's zanger				X			
Draaihals	X		X		kwetsbaar	tZ	
Ekster	X	X	X	X			
Europese kanarie	X	X			gevoelig	Z	
Fazant	X	X	X	X			X
Fitis	X	X	X	X			
Fluiter	X	X	X				
Geelgors	X	X	X		gevoelig	iT	
Gekraagde roodstaart	X	X	X	X			
Glanskop	X	X	X			iz	
Goudhaantje	X	X					
Goudvink	X	X	X				
Grasmus	X	X	X	X		it	
Grauwe klauwier	X				bedreigd		X
Grauwe vliegenvanger	X	X	X	X			
Groene specht	X	X	X		kwetsbaar	iTz	
Groenling	X	X	X	X			
Grote bonte specht	X	X	X				
Grote lijster	X	X	X				
Havik	X	X	X	X		iz	
Heggemus	X	X	X	X			
Holenduif	X	X	X				
Houtduif	X	X	X	X			X
Houtsnip	X	X	X	X			X
Ijsvogel		X	X	X	bedreigd	ITZ	X
Kauw	X	X	X	X			
Keep	X	X					
Kleine bonte specht	X	X	X				
Koekoek	X	X	X	X			
Koolmees	X	X	X	X			
Kramsvogel	X	X	X				
Kruisbek	X						
Kuifmees	X						
Matkop	X	X	X	X			
Merel	X	X	X	X			
Middelste bonte specht	X	X	X				X
Nachtegaal	X	X	X				
Nachtzwaluw	X				bedreigd	ITz	X
Ortolaan	X	X			ernstig bedreigd	ITZ	X
Pimpelmees	X	X	X	X			
Raaf	X	X	X		gevoelig	Z	
Ransuil	X	X	X	X			
Rietgors				X			
Rietzanger				X	kwetsbaar	Tz	
Ringmus	X	X	X	X			
Rode wouw	X	X	X		gevoelig	IZ	
Roek		X	X	X			
Roodborst	X	X	X	X			
Sijs	X	X					
Slechtvalk	X	X	X			IZ	X
Sperwer	X	X	X	X			
Spotvogel	X	X	X	X			
Spreeuw	X	X	X	X			
Sprinkhaanrietzanger		X	X	X		iz	
Staartmees	X	X	X				
Steenuil		X	X		kwetsbaar	itz	
Tjiftjaf	X	X	X	X			
Torenvalk	X	X	X		kwetsbaar	tz	
Tortelduif	X	X	X				
Tuinfluiter	X	X	X	X			
Turkse tortel	X	X	X	X			
Vink	X	X	X	X			
Vlaamse gaai	X	X	X	X			
Vuurgoudhaantje	X					iz	
Waterral				X			

Wespendief	X	X				Iz	X
Wielewaal		X	X	X			
Winterkoning	X	X	X	X			
Zanglijster	X	X	X	X		it	
Zwarte kraai							
Zwarte mees	X						
Zwarte specht	X					I	X
Zwartkop	X	X	X	X			
REPTIELEN	1	2	1	1			
Hazelworm	X	X			kwetsbaar	itz	
Ringslang		X	X	X	kwetsbaar	itz	
AMFIBIEËN	5	11	6	5			
Alpenwatersalamander		X		X		iz	
Boomkikker	X	X	X		bedreigd	ITz	X
Bruine kikker	X	X	X	X			X
Geelbuikvuurpad		X			ernstig bedreigd	ITZ	X
Gewone pad	X	X	X	X			
Heikikker		X	X	X	kwetsbaar	Itz	X
Kamsalamander		X	X		kwetsbaar	Itz	X
Kleine watersalamander	X	X	X	X			
Vinpootsalamander	X	X			kwetsbaar	itz	
Vroedmeesterpad		X			kwetsbaar	ITZ	X
Vuursalamander		X			bedreigd	TZ	
DAGVLINDERS	21	11	16	12			
Bont dikkopje		X		X	bedreigd	Tz	
Bont zandoogje	X		X	X			
Boomblauwtje	X	X	X				
Bosparelmoervlinder	X				bedreigd	Tz	
Boswitje	X		X				
Bruin zandoogje	X		X	X			
Bruine eikepage	X	X			kwetsbaar	Tz	
Citroenvlinder	X		X	X			
Eikepage	X	X					
Gehakelde aurelia	X	X	X	X			
Groentje	X						
Groot dikkopje	X			X			
Groot geaderd witje	X		X		verdwenen	TZ	
Groot koolwitje	X		X	X			
Grote ijsvogelvlinder			X		ernstig bedreigd	TZ	
Grote vos	X		X		bedreigd	Tz	
Grote weerschijnvlinder		X			bedreigd	Tz	
Iepepage		X	X		ernstig bedreigd	TZ	
Keizersmantel	X	X			verdwenen	TZ	
Klein geaderd witje	X		X	X			
Klein koolwitje	X		X	X			
Kleine ijsvogelvlinder		X		X	kwetsbaar	Tz	
Landkaartje	X		X	X			
Oranje zandoogje	X						
Oranjetipje		X	X	X			
Rouwmantel	X				verdwenen	TZ	
Sleedoornpage		X	X		bedreigd	Tz	
Tweekleurig hooibeestje	X				ernstig bedreigd	TZ	
SPRINKHANEN & KREKELS	7	5	1				
Boomsprinkhaan	X	X	X				
Boskrekkel	X					iz	
Bramensprinkhaan	X	X				iz	
Gewoon doortje	X	X					
Sikkelsprinkhaan	X	X			gevoelig	Z	
Struiksprinkhaan	X	X					
Zadelsprinkhaan	X				bedreigd	Tz	

In de kolom *rode lijst* wordt de status van de betreffende soort aangegeven. In de kolom habitat- of richtlijnsoort staat aangegeven of de soort voorkomt op een van de lijsten van de habitat- en vogelrichtlijnsoorten. Bij de doelsoorten is aangegeven waarom ze hiertoe behoren:

I = Nederland is internationaal gezien van belang voor deze soort

T = de soort vertoont een trend van achteruitgang

Z = de soort is zeldzaam in Nederland.

Het gebruik van een hoofdletter duidt op het grote belang van het betreffende criterium.

6.3 De bostypen en hun karakteristieke fauna

Kleine bossen van hoge droge gronden

Deze bosjes kunnen nogal verschillen in structuur en milieu-omstandigheden. In sparrenbossen zal weinig ondergroei voorkomen en is er veel schaduw. Dat geldt ook voor de *beuk*. Onder *berk* en *eik*, maar ook onder oudere dennenbomen is meer ondergroei te verwachten. Vanwege de grotere lichtinval kunnen er ook meer struiken groeien. De bosrand vertoont nog de meeste structuur. Bodem, kruid- en struiklaag, bomen en bosrand kennen elk hun eigen assortiment aan diersoorten.

Bodem

De bodem is het domein van allerlei ongewervelde diersoorten die het afgefallen blad fijnmaken tot humus, en van kevers en spinnen die van deze bodemdieren leven. Als we de boskrekkel horen en diverse loopkevers zien, betekent dit dat het bosje een goede natuurkwaliteit heeft. In de strooisellaag overwinteren veel insecten als larve of pop. Er zitten weinig miljoen- en duizendpoten en ook huisjesslakken zijn slecht vertegenwoordigd. Wel zijn wolfspinnen veel in deze bosjes te zien. Op plekken die regelmatig door de zon worden verwarmd, open plekken in het bos en de bosrand, kunnen verschillende mierensoorten voorkomen. De *rode bosmier* is de meest bekende vanwege de grote nestkoepels.

Op en deels in de bodem, onder beschutting van kruiden en struiken (o.a. bramen, grassen) leven *bosmuis* en *bosspitsmuis*. Ook de *mol* en de *egel* houden zich hier op. Deze dieren vinden hun voedsel in de strooisellaag, meestal insecten, wormen, slakken en andere ongewervelde dieren. De *rosse woelmuis* is een eter van plantendelen in deze zone. In bosjes met een vrij kale bodem vinden we de meeste kruiden en struiken vooral in de rand. De genoemde kleine zoogdieren houden zich dan ook vooral in die randzone op.

De grotere zoogdieren zoals *das*, *vos* en *ree*, hebben een relatief uitgestrekt territorium en in kleine bosjes kunnen dan ook niet meer dan enkele individuen of paren leven. Ze gebruiken de wijde omgeving om er voedsel te zoeken en benutten de bosjes ook als rust en schuilplaats.

Struik- en boomlaag en bosrand

In de struik- en boomlaag komen vooral vliegende soorten voor; vleermuizen, vogels, vlinders en veel andere vliegende insecten en hun larven, die op en van bladeren leven. Bij de insecten gaat het om meer dan tweeduizend soorten uit allerlei groepen. Rijk vertegenwoordigd zijn allerlei spinnen, met web maar ook zonder. De

webspinnen wachten af tot hun prooi in het web verstrikt raakt. Jacht-, strek- en krabspinnen gaan actief op jacht en besluipen of bespringen hun prooi. Veel soorten boktorren, bastkevers en zwartlijven leggen hun eieren op of onder de bast van verzwakte of dode bomen, waar de larven zich aan het al dan niet vermolmde hout tegoed doen. Bij zware aantasting leidt dit tot sterfte van bomen, maar in kleine bosjes is dit soort aantastingen beperkt. In vermolmde boomstammen en stronken zou het *vliegend hert* kunnen voorkomen, maar dit dier is zeer zeldzaam. De kans om mieren aan te treffen is daarentegen groot. Een daarvan is de *stronkmier*. Net als de *boskrekel* is het een soort van lichte bossen, waar de bodem regelmatig goed opwarmt. Veel soorten doen zich te goed aan bladeren en twijgen, te veel om allemaal op te noemen. Enkele groepen als voorbeeld: wantsen, snuitkevers, bladluizen, bladhaantjes en mineervliegen, die gangen in bladeren maken. De rupsen van spinners, spanners en bladrollers vreten aan het blad. Galmuggen, galwespen en galmijten veroorzaken uitstulpingen (gallen) aan bladeren van vele struiken en bomen. Daarbinnen ontwikkelt zich een larve.

Sluipwespen, kameelhalsvliegen, lieveheersbeestjes, zweefvliegen en andere soorten zijn de natuurlijke vijanden van veel van deze plantenetende insecten. En natuurlijk doen ook *vogels* zich te goed aan deze massa insecten, evenals vleermuizen.

Alle dagvlinders van de relatief droge kleine bossen op zandgrond leven in de bosrand en het aangrenzende gebied. De rupsen van een aantal soorten leven op de bladeren van bomen en struiken als *eik (eikenpage)*, *meidoorn-* en *prunus-soorten (groot geaderd witje)*, *sporkehout (citroenvlinder, groentje)*. Veel vlinderrupsen leven op diverse grassoorten, sommige op *brandnetel*, andere op kruisbloemigen. Ze vinden deze waardplanten in een landschap met bosranden, heggen en houtwallen. De meeste volwassen vlinders zoeken voedsel in de bloemen van kruiden, soms struiken, nabij de bosrand. Enkele soorten leven van sappen uit stervende planten en mest. De *boomsprinkhaan*, die in boomkruinen leeft, is net als de *bramensprinkhaan* en de andere sprinkhanen eveneens veelal aan de bosrand te vinden.

Enkele vogelsoorten hebben een voorkeur voor naaldhout o.a. *zwarte mees* en *kruisbek*. Veel vogelsoorten komen zowel in loof- als naaldbos en dus ook in gemengd bos voor. Ruim 20% van de vogelsoorten zien we alleen in loofbos. Veel vogelsoorten nestelen in de dichte begroeiing van de struiklaag. In bosjes met weinig struiken is daarom vooral de bosrand bij deze dieren in trek. Vanuit de bosrand wordt naar voedsel gezocht: insecten, zaden, vruchten, niet alleen in de rand zelf maar ook in het aangrenzende cultuurland. *Europese kanarie, gekraagde roodstaart, goudvink, grote lijster* en *staartmees* zijn enkele vogels in de struik- en lage boomlaag. Ook de *geelgors* is een echte bosrandsoort.

Vogels die vooral van de boomlaag gebruik maken zijn o.a. *bonte vliegendvanger, boomklever, boomkruiper, boomvalk, goudhaantje, kleine bonte specht* en *buizerd*. Verschillende daarvan nestelen in boomholten, zoals *mezen* en *spechten*. Voor soorten die in grotere bossen nestelen, zoals *zwarte specht, fluitier, draaihals* en *wespendief* fungeren de kleine bosjes alleen als stapsteen: de dieren gebruiken die bosjes even om van het ene grote bos naar het andere te komen. Ze kunnen er even in rusten en eventueel wat eten,

maar trekken dan weer verder. Vooral op trektochten in zomer en najaar worden de kleine bosjes als zodanig benut.

Een zoogdier dat zich vooral in de bomen ophoudt is de *eekhoorn*. De eekhoorn maakt ook gebruik van boomholten, maar kan ook zelf een nest bouwen van takken en twijgen. De eekhoorn heeft voorkeur voor bos met een aandeel naaldhout, omdat de sparren- en dennenzaden aantrekkelijk voedsel vormen. *Vleermuizen* huizen in boomholten; voor deze dieren is de aanwezigheid van oude bomen een vereiste. De *boomarter* hoort ook bij de echte bosdieren, maar voor dit dier zijn de kleine bosjes tot 5 ha als leefgebied veel te klein en ze zullen hoogstens als stapsteen gebruikt worden.

Kleinschalige landschappen met bosjes

Het (voorheen) kleinschalige kampen- en esdorpenlandschap met bosjes, heidevelden, weilanden, akkers, singels en boomgroepen kent (en kende) enkele speciale bewoners: De *boompieper* leeft in dit landschap met overgangen van bos naar hei en boomgroepen. De *grauwe klauwier* zoekt in dit landschap het dichte struikgewas op. De *ortolaan* was een vogel die specifiek aan dit type landschap gebonden was, maar is uit ons land verdwenen.

Kleine bossen van hoge vochtige gronden

De bosjes in beekdalen en op vochtige leem- en lössgronden worden gekenmerkt door een rijke kruid- en struiklaag. Hoewel de randen nog wat rijker in structuur zijn dan de boskernen, is ook binnen in de bosjes veel variatie aanwezig. De aanwezigheid van water in de vorm van poelen, plassen en sloten trekt nog extra diersoorten aan.

Bodem en water

Het bodemleven is rijk en vergelijkbaar met de drogere bossen, mits het niet al te (lang) nat is. Er leven zeker 25 soorten loopkevers in vochtige beekdalbossen.

De *vuursalamander* is een soort van bos in het heuvelland. De larven worden afgezet in het water van beken of poelen die in de buurt liggen. De vuursalamander komt in ons land alleen in Zuid-Limburg voor. De *boomkikker* is een soort van de randen van bosjes, waar de dieren zich op de bladeren van kruiden en struiken door de zon laten opwarmen. De voortplanting gebeurt in poelen in de buurt. Belangrijk leefgebieden van de boomkikker zijn te vinden in Achterhoek en Twente. In dezelfde ecologische omgeving, in Midden- en Zuid-Nederland leeft ook de *kamsalamander*. Veel voorkomende amfibieën zijn de *gewone pad* en de *bruine kikker*. Deze scharrelen rond in de vochtige tot natte plekken in en langs de bosjes. In de beekdalen van West-Overijssel en Friesland leeft ook de *ringslang* en in de bosjes op lemige bodem en op lössgronden in het oosten en zuiden komt de *hazelworm* voor. In het voorjaar lopen opvallend veel *wolfspinnen* over en tussen de bladeren op de grond.

In de dekking van de rijke kruidlaag jagen *wezel*, *hermelijn* en *bunzing* o.a. op insecten, kikkers, muizen en zelfs vogeltjes. Wanneer zich een dichte strooisellaag heeft gevormd en er een goede dekking is van b.v. varens en kruiden is het bos of de bosrand geschikt voor een grondbroeder als de *houtsnip*.

Bijzondere fauna van het heuvelland van Zuid-Limburg

De zuidelijke positie van het heuvelland als uitloper van de Ardennen en de Eifel bepaalt het voorkomen van enkele bijzondere diersoorten. Dat is allereerst de *hazelmuis* die voorkomt in struweelrijke randen van *eiken-beukenbossen* op matig voedselrijke tot voedselrijke grond. Het beest maakt kleine bolvormige nesten in het struweel, vooral van *braamstruiken*. Het dier vindt zijn voedsel in bosranden: o.a. bramen, rozenbottels en hazelnoten. In de winter trekt de hazelmuis zich terug in de strooisellaag van het bos. Een stabiele en vrij hoge luchtvochtigheid vormt een gunstige situatie voor de overwintering. De eerste vondst in Nederland werd gemeld van enkele kleine bosjes (< 2 ha) maar tegenwoordig wordt de *hazelmuis* hoofdzakelijk aangetroffen in de wat grotere en meer natuurlijke bossen, omdat de randen van de kleine bosjes doorgaans minder structuurrijk zijn. Een beheer dat een mantel-zoom begroeiing bevordert, is voor deze soort van voordeel. De nabijheid van meer natuurlijk bos is wel van belang. Het dier is nogal plaatstrouw en een verplaatsing van meer dan 100 meter lijkt zeldzaam te zijn. Wanneer er houtwallen of heggen aanwezig zijn kunnen er grotere afstanden worden overbrugd, maar veel meer dan 500 m komt nauwelijks voor. De *eikelmuis*, een dier met een 'zorromasker', zit meer in het bos en is nogal eens slapend in nestkasten te vinden (winterslaap). Beide 'muizen' zijn geen echte muizen, maar behoren tot de *slaapmuizen*. Wel een echte muis is de *grote bosmuis*, een iets grotere uitgave van de *gewone bosmuis*.

Meer bekend is de *das*, die in de lössbodem een geschikt milieu vindt om holen te graven. Burchten kunnen soms vele honderden jaren oud zijn! De kleine bossen op de hellingen van droogdalen, holle wegen en plateau's zijn geliefd als woonplek. In de nabijgelegen weilanden, boomgaarden en akkers wordt naar voedsel gezocht.

Vermolmd hout is ook belangrijk voor larven van diverse insectensoorten: heel zeldzaam voor Nederland is de *blauwe houtbij*; verder is kenmerkend voor Zuid-Limburg de *penseelkever*, waarvan de larven in *els*, *beuk*, *eik* en *berk* te vinden zijn. De kever zelf leeft o.a. op de Gelderse roos.

Struik- en boomlaag en bosrand

Het vochtige bos is het leefgebied van veel verschillende soorten insecten: boktorren, schijnboktorren, glanskevertjes, boomzwamtorretjes en mestkevers om maar enkele groepen met veel soorten te noemen. Springspinnen zitten op boomstammen, krabspinnen en strekspinnen op bladeren van struiken en kruiden. In diezelfde struiken wemelt het van spinnen in allerlei soorten webben, van *kruisspin* tot *struikspin*. Veel soorten cicaden, allerlei soorten wantsen, bladluizen, wespvlinders, bladrollers en nachtvlinders en ook hun parasieten zijn goed vertegenwoordigd: o.a. zweefvliegen en sluipwespen. Diverse soorten graafwespen, die eitjes leggen in hun prooi huizen in de grond of in holletjes in hout.

De verschillende boomsoorten hebben elk hun eigen belagers, die soms een specifieke gastheer hebben, maar vaak op meer boomsoorten te vinden zijn. Bekende voorbeelden zijn *elzenhaantje* (*els, hazelaar*), *elzenbladwesp* (*berk, els, hazelaar*) en *wilgenhoutrups* (*eik, berk, es, els, populier, wilgen* nog meer bomen en struiken). De schade blijft meestal beperkt tot wat vreterij aan bladeren. Ook spelen zij een rol bij het verwerken van dood hout. De vele soorten galmuggen, galmijten en galwespen hebben hun eigen waardplanten waarop zich gallen ontwikkelen rond de larven, die zo voorzien zijn van voedsel. De *eik* spant de kroon als voedselplant voor galvormende insecten.

Een fraaie verschijning in lichte vochtige bossen op de zandgronden is de kleine *ijsvogelvlinder*, waarvan de rupsen te vinden zijn op jonge bladeren van de *wilde kamperfoelie*. De *grote weerschijnvlinder* is een zeldzame, forse vlinder die hoog in de kronen van bomen vliegt, meestal een *eik* of *populier*, waar lage *wilgen* omheen staan. In die wilgen worden de eitjes één voor één afgezet.

Dit type bosjes herbergt, naast de bij de droge bosjes al genoemde kleine zangvogels, ook enkele soorten van vochtiger plekken, zoals de *sprinkhaanrietzanger* en *bosrietzanger*. De lichte bossen, o.a. met *populier*, zijn voor de *wielewaal* geschikt als leefgebied. *Ijsvogels* graven hun nesthol in de steile oevers van beken, al broeden ze tegenwoordig ook in de grote kluiten van omgevallen bomen. Verder lijkt de vogelbevolking sterk op die van de drogere bosjes.

Langs de bosrand vliegen bij avond verschillende soorten *vleermuizen*, die overdag in boomholten slapen. Een aantal zoekt zijn voedsel ook boven waterlopen en (bos)vijvers.

Invloed van bos op beekfauna

Ook in het water van de beken heeft de aanwezigheid van bos vooral in de bovenloop een speciale betekenis. Het water bevat bij de bron nauwelijks voedingsstoffen. Die worden erin gebracht in de vorm van gevallen bladeren en takken en zelfs stammen. Dit materiaal wordt al gauw gekoloniseerd door een groot aantal organismen: *slakken, eendagsvliegen, steenvliegen, kokerjuffers, vlokreeften, vliegenlarven* en *muggenlarven*. Al deze dieren zorgen voor de afbraak van het grove materiaal. Daardoor wordt het water langzamerhand met voedingsstoffen verrijkt, zodat ook waterplanten en algen een kans krijgen. Dit dode grove organische materiaal is van groot belang voor het leven in de bovenloop van de beken en dus is de aanwezigheid van bos en bosjes in de bovenloop belangrijk voor de biodiversiteit.

Kleine bossen van de kleigronden

De bossen en bosjes op kleigrond hebben doorgaans een rijke ondergroei van kruiden en struiken, zowel in het bos als in de randen. Ook de boomlaag is gevarieerd.

Bodem

Een vaste bewoner van deze bosjes is de *ree*, die we in de schemering op de naastgelegen weilanden kunnen zien grazen, en die zich overdag onder dekking van bomen en struiken in het bos terugtrekt. Ook de *haas* maakt gebruik van de combinatie bos met aangrenzend grasland. Natuurlijk zijn er ook kleine zoogdieren zoals muizen en spitsmuizen. De *rosse woelmuis* komt voor in de bossen die niet overstroomd worden en leeft onder dekking van een dichte kruid- en struiklaag. *Bospitsmuis* en *dwergpitsmuis* bewonen de randen van bosjes en heggen, waar ze leven van *slakken*, *wormen* en veel kruipend gedierte uit de humus- en bladlaag op de grond. Op de bodem is de *wolfspin Pardosa lugubris* een gewone verschijning, evenals verschillende loopkevers. Er leven diverse soorten duizendpoten onder bladafval, stammen en schors. *Wezel*, *hermelijn* en *bunzing* profiteren van de rijkdom aan kleine dieren die op de bodem scharrelen.

Water en bos

Het enige grote zoogdier dat ook in de kleinere bossen, met (on)regelmatige overstroming, thuis hoort is de *bever*. Dit dier zou in bosjes langs de grote rivieren kunnen opduiken. Hij komt, na uitgezet te zijn, nog niet veel verder dan enkele terreinen met veel water en bos in de Gelderse Poort en de Biesbosch.

Het zijn vooral enkele amfibieën die regelmatig in het bos of in bospoelen voorkomen; de *alpenwatersalamander*, *bruine kikker* en de *gewone pad*. Ze zetten, net als de overige amfibieën, hun eieren af in rustige wateren in het hele rivieren- en zeekleigebied. In de zomer zijn ze vaak in het bos aan te treffen, waar ze ook hun winterverblijfplaats hebben onder bladeren en oude stammen of in de bodem. Ze zijn daardoor gevoelig voor overstromingen en moeten dus overwinteringsplekken zoeken in de hoger gelegen bosjes en struwelen. Deze omgeving vormt ook het leefgebied van de *ringslang*. Ook die maakt gebruik van het bos, en dan vooral de rand waar het dier zich in de zon kan opwarmen. Er moet wel water in de buurt zijn, waarin de slang graag zwemt, op zoek naar voedsel.

Struiken en bomen

De bossen en bosjes op de klei hebben vaak een rijke struiklaag en een rand met welig bloeiende kruiden. Deze laag is het domein van honderden insectensoorten. Boktorren en zwartlijven komen met een beperkt aantal soorten voor. Groepen die met veel soorten vertegenwoordigd zijn, zijn snuitkevers, kniptorren en kortschildkevers. Een deel leeft van bladeren en knoppen, een deel van andere insecten. Er zijn grote aantallen dansvliegen, schimmelmuggen en langpootmuggen. Ook de urntjeswespen kunnen we hier tegenkomen. Bladwespen, galluizen, galwespen komen veelvuldig voor, evenals rupsen van verschillende soorten nachtvlinders.

In de bosjes op klei, deels in de struiken, deels in de bomen, broeden veel vogels, vooral kleine soorten als *braamsluiper*, *grasmus*, *kramsvogel*, *nachtegaal* en vele andere. In de oudere bomen broeden o.a. *buizerd*, *havik*, *torenvalk*, *boomvalk*, *grote bonte specht* en *groene specht*. De populieren-plantages hebben vaak een grasondergroei of een dichte ondergroei van *brandnetel*. Hier voelen zich *boomkruiper* en *kleine bonte specht* zeker nog thuis, op zoek naar insecten op de ruwe stammen van de bomen. In de kruinen leeft ook de *wielewaal*, mits er voldoende dekking is. Regelmatig kunnen we een hele kolonie nesten van de *roek* in populieren-aanplantingen zien, waarbij het in de lente een drukte van belang is. De laatste jaren is ook de *aalscholver* steeds meer te zien in het rivierengebied, heen en weer vliegend tussen de bosjes waar zich de nestkolonies bevinden, en de plassen en meren waarin gevist wordt. In de wilgenstruiken van het jonge zachthoutoobos broeden *buidelmezen*.

Kleine bossen van de natte gronden (moerasbossen)

Deze groep omvat de broekbossen, die vaak een deel van het jaar onder water staan, in beekdalen en (laag)veengebieden en daarnaast de wilgenvloedbossen op regelmatig overstromde gronden. Deze bossen hebben een goed ontwikkelde kruidlaag, vooral in de rand.

Bos en water

De natte bodem maakt deze bosjes minder geschikt voor bodemleven. Het aantal wormen en slakken bijvoorbeeld is beperkt. De duizendpoten zijn beter vertegenwoordigd. Aan de randen en op permanent drogere plekken neemt het aantal soorten weer toe. *Gewone pad* en *bruine kikker* brengen de zomer en wintertijd door in de dekking van kruiden, bladeren en stammetjes, waar het vochtig blijft. Maar ook de *heikikker* en de *kleine watersalamander* gebruiken deze bosjes als zomer- en winter-verblijfplaats.

Spitsmuizen en woelmuizen zoeken in die wereld naar wormen, rupsen, kevers en ander klein gedierte. Er zijn wel enkele soorten loopkevers en mestkevers, maar nooit veel. In het water van poelen en randsloten komen o.a. waterroofkevers voor. De *otter* leeft in een landschap met een afwisseling van open water, rietvelden en moerasbos. De moerasbosjes zijn doorgaans niet groot genoeg om dit dier een duurzaam onderkomen te geven, maar bij trektochten langs het water kunnen deze kleine bosjes zeker wel als stapsteen of schuilplaats dienst doen. *Hermelijn*, *wezel* en *bunzing* houden zich vaak in deze bosjes op. Ze profiteren van de aanwezige woel- en spitsmuizen, die het belangrijkste voedsel vormen voor deze roofdierdieren. De *hermelijn*, maar vooral ook de *bunzing* hebben een uitgebreider menu dan de *wezel*: kikkers, padden, vogeltjes en konijnen horen daar zeker bij. Ook de *haas*, de *ree* en de *vos* zijn regelmatige bewoners van het bos en de randzones op de natte gronden.

Struiken en bomen

In de hoge kruiden en de struiken maken diverse spinnen hun web. Het zijn hier vooral hangmatspinnen, die onder hun hangmatje zitten, wachtend op prooi. Het aantal boktorren, klopkevers en zwartlijven is vrij groot, vooral op zieke en dode bomen. Er zijn veel soorten kortschildkevers, kleine roofdierdieren met korte

dekschilden. Ook de spiegelkevers en de truffelkevers zijn in ruime mate aanwezig. Op elzen zijn *elzenhaantje*, *elzenbladwesp* en *wilgenhoutrups* regelmatig te vinden.

In het natte milieu van riet, wilgen en berken komen veel moerasvogels voor. De *aalscholver* en de *blauwe reiger* bouwen hun nesten in bomen, vaak in kolonievorm. Ook *houtduif*, *kauw* en *ekster* broeden vaak in moerasbosjes, b.v. bij eendenkooien, evenals de *ransuil* en soms ook de *havik*. De *wielewaal* zit in open bos, vaak in populieren. *Sprinkhaanrietzanger*, *heggemus*, *fitis*, *tjiftjaf* en *zwartkop* zijn vogels die we in het stuikgewas kunnen horen, naast vele andere vogelsoorten.

6.4 Indicatie voor een goede kwaliteit

Een uitgebreide inventarisatie is zelden mogelijk. Ten eerste omdat het veel tijd kost en heel verschillende methoden en vangapparaten nodig zijn. Ten tweede omdat gespecialiseerde kennis nodig is om al die soorten uit verschillende groepen op naam te brengen. Daarom is hieronder een lijstje gegeven van een beperkt aantal soorten die, als ze regelmatig worden waargenomen, een aanwijzing vormen dat het met de kwaliteit van het bosje wel goed zit (tabel 6d). Het zijn soorten die gemakkelijk herkenbaar zijn, en niet te zeldzaam en niet te algemeen voorkomen. Voor vleermuizen, dagvlinders en sprinkhanen, die vooral aan en in de randen van de bosjes voorkomen, geldt dat als er meerdere soorten regelmatig worden aangetroffen dit een goed teken is voor de kwaliteit van de bosrand. Het is niet per se nodig om te weten welke soorten het precies betreft.

Tabel 6d. Soorten die indicatief zijn voor een goede kwaliteit

Soort	streek of type bos
zoogdieren	
Boommarter	oosten en midden
Das	oosten en midden
Eekhoorn	zandgronden, aandeel naaldhout
Eikelmuis	zuidelijk Limburg
Steenmarter	oost Nederland
vleermuizen algemeen	geheel Nederland
broedvogels	
Appelvink	bos met oude bomen
Boomklever	bos met oude bomen
Bosuil	bos met oude bomen
Geelgors	bosrand zand- en kleigronden
Glanskop	zandgrond en rivierengebied
Groene specht	bosrijk landschap, zand en klei
Grote bonte specht	oud bos, geheel Nederland
Grote lijster	bossen en bosjes, halfopen landschap
Havik	bosrijk cultuurlandschap op zandgronden
Houtsnip	bosrand met goede strooisellaag en dekking
Kleine bonte specht	zandgrond en rivierengebied
Nachtegaal	struweel ondergroei
Roek	hoge bomen
Wielewaal	hoge bomen (populier)
reptielen	
Hazelworm	zandgrond en heuvelland, vochtig
Ringslang	veen-klei-, rivierengebied en beekdalen
dagvlinders	
dagvlinders (algemeen)	structuur- en bloemrijke bosrand
sprinkhanen & krekels	
sprinkhanen & krekels (algemeen)	structuurrijke mantel-zoom van bos

7 Beheer

Voor het beheer van een bos, klein of groot, is niet één panklaar beheersrecept te geven. Het optimale beheer van een concreet stuk bos is namelijk niet alleen afhankelijk van de actuele toestand, maar ook van de doelstellingen van de beheerder. Alleen al om de huidige situatie te duiden moeten wij met veel verschillende factoren rekening houden: wat is de historische gebruiksvorm, wat is de bodemgesteldheid en het vegetatietype, is er sprake van verstoring door vermesting of verdroging, hebben wij met een oud of een jong bos van doen en komen er bijzondere soorten voor? En als dan het bos zoals het er nu bij ligt voldoende getypeerd is, wat is dan het streefbeeld en is dat streefbeeld wel reëel? Het antwoord op al deze vragen is van belang voor het te voeren bosbeheer.

Dit hoofdstuk beoogt *niet* om een complete handleiding te geven voor het beheer van kleine bossen in het landelijk gebied, het beoogt *wel* om de eigenaar van een bos te helpen zich een weg te vinden in het labyrint van mogelijkheden en onmogelijkheden die de bosontwikkeling biedt. Hier wordt nader op ingegaan in § 7.1. In het geval uiteindelijk gekozen wordt voor een beheer gericht op het herstel dan wel het versterken van natuurwaarden worden in § 7.2 een aantal thema's besproken waarop de beheersinspanningen zich meer in het bijzonder zouden kunnen richten.

In de laatste paragraaf (§ 7.3) wordt een overzicht gegeven van de verschillende subsidieregelingen die de klein-boseigenaar ter beschikking staan. Voor praktische informatie over bosbouwkundige dan wel natuurtechnische ingrepen wordt verwezen naar de betreffende handboeken. Voor een beknopt overzicht, zie hoofdstuk 8.

7.1 Verschillende mogelijkheden

Alvorens daadwerkelijk met het bosbeheer aan de gang te gaan zou de eigenaar de volgende drie vragen moeten beantwoorden:

- wat is de actuele toestand van het bos?
- wat zijn de mogelijkheden en de beperkingen voor de bosontwikkeling?
- wat is de beheersdoelstelling?

Actuele toestand

Zoals hierboven al werd aangestipt zijn meerdere aspecten hierbij van belang:

- de (voormalige) bosstructuur: hakhout, middenbos of opgaand bos
- het historisch bostype, zoals boerengeriefbos, landgoedbos of kooibos
- het landschapstype en de bodemgesteldheid
- de landschappelijke context (maakt het bosje deel uit van een netwerk?)

- het vegetatietype
- de aanwezigheid en abundantie van storingssoorten
- de aanwezigheid van bijzondere dieren en planten, waaronder ‘oud-bossoorten’

De voorafgaande hoofdstukken geven voldoende informatie om al deze aspecten voor een concreet bos te beschrijven.

Mogelijkheden en beperkingen

Een typering van het eigen bosje op grond van bovenstaande kenmerken levert het uitgangspunt voor het beheersplan. Landschaptype en bodemgesteldheid zijn voor de beheerder een absoluut en onveranderlijk gegeven. Verandering van de landschappelijke context valt in veel gevallen ook buiten het vermogen van de individuele bosbeheerder. Dit aspect blijft hier dan ook verder onbesproken; de geïnteresseerde lezer wordt verwezen naar de literatuurlijst in het volgend hoofdstuk. Maar ook al heeft een boscigenaar geen invloed op de inrichting van het omringend landschap, een snelle analyse van de landschappelijke context van zijn bosje is wel degelijk zinvol. Bij een geïsoleerde ligging, buiten een groter ecologisch netwerk is het verstandig niet te hoge verwachtingen te koesteren ten aanzien van de ecologische mogelijkheden, met name waar het de vestiging van ‘oud-bossoorten’ en specifieke faunagroepen betreft.

De historische bosstructuur en/of gebruiksvorm zijn eveneens een vaststaand gegeven, maar in veel gevallen zal de huidige situatie sterk afwijken van de oorspronkelijke op een specifiek gebruik afgestemde situatie. De beheerder kan nu kiezen om de historische situatie te behouden dan wel te herstellen, maar kan ook vrede hebben met de nieuwe, veelal door een langdurige periode van niets doen ontstane situatie. Dit betekent overigens niet automatisch dat ook in de toekomst voor een niets doen beheer moet worden gekozen.

‘niets doen beheer’

Dit type beheer richt zich op een ongestoord verloop van natuurlijke processen. Het is vooral van toepassing op relictbosjes met een reeds aanwezige hoge natuurwaarde en die niet bedreigd worden door verdroging e.d. Men moet echter wel beseffen dat nietsdoen op korte tot middellange termijn leidt tot een afname van variatie in structuur. Het gevolg is dat bepaalde soorten (met beperkte mogelijkheden tot verbreiding) uit het bosje verdwijnen. Op lange termijn ontstaan o.a. door storm gaten in het kronendak waardoor deze soorten in theorie het verloren terrein kunnen terug winnen. Het probleem daarbij is dat deze soorten dan wel in nabij gelegen bosjes of houtwallen aanwezig moeten zijn, want vanuit deze refugia kan herkolonisatie optreden. Ook hier komt het belang van een intact ecologisch netwerk om de hoek kijken.

Wanneer gekozen wordt voor behoud of versterking van ecologische waarden vormt het vegetatietype een belangrijk kader dat specifieke mogelijkheden voor bosontwikkeling biedt, maar ook het aantal mogelijke keuzes inperkt. Het is

bijvoorbeeld zinloos de bloemenweelde van een Limburgs hellingbos op lössleem te willen namaken in een eikenhakhoutbosje op Veluwe zandgrond. Dit simpele voorbeeld geeft aan dat de vegetatietypen met hun specifieke soortensamenstelling, zoals beschreven in hoofdstuk 5, grotendeels bepaald worden door landschap en bodemgesteldheid (alleen de donkere naaldbossen op droge, kalkarme zandgronden vormen een uitzondering). Het vegetatietype op zich is dus nauwelijks door de beheerder te beïnvloeden, maar binnen het kader van één vegetatietype is nog veel variatie mogelijk. Het aandeel van kenmerkende 'gewone' soorten, bijzondere soorten en storingssoorten in de actuele situatie geeft hierbij een goede indruk hoever de vegetatieontwikkeling in een concreet bosje is gevorderd of in hoeverre deze ontwikkeling, bijvoorbeeld door inwaai van meststoffen, is ontspoord (zie tabellen 4a t/m 4d).

Doelstellingen

Als de beheerder een duidelijk beeld heeft verkregen van de actuele toestand van zijn bos en van de daaruit voortvloeiende mogelijkheden en beperkingen kan een realistische keuze worden gemaakt m.b.t. de beheersdoelstellingen. Er zijn grofweg drie mogelijkheden, waarbinnen uiteraard verder kan worden gespecificeerd en gecombineerd:

- herstel cultuurhistorische waarden
- geïntegreerd bosbeheer
- herstel en/of versterking natuurwaarden

Herstel cultuurhistorische waarden

De historische toestand heeft twee aspecten: de bosstructuur en de gebruiksvorm. Herstel van de oorspronkelijke gebruiksvorm (bijvoorbeeld eendenkooi of snijgriend voor productie van manden) zal in veel gevallen niet zinvol of zelfs niet mogelijk zijn. Herstel van de (bijhorende) bosstructuur behoort vaak wel tot de mogelijkheden. In de meeste gevallen gaat het dan om het opnieuw instellen van een hakhoutbeheer, plaatselijk van een middenbosbeheer.

Voor beide vormen van bosbeheer is het echter niet altijd mogelijk om het oorspronkelijke bosbeeld terug te krijgen. Oude stobben lopen namelijk niet altijd opnieuw uit nadat ze zijn afgezet: met de jaren neemt de vitaliteit af en de kans op succes is kleiner naarmate het hakhout langer verwaarloosd is.

Geïntegreerd bosbeheer

Met de term 'geïntegreerd bosbeheer' wordt bedoeld: een regulier bosteeltkundig beheer (kap, dunning, verjonging) waarbij expliciet aandacht wordt besteed aan natuurwaarden. Een dergelijk beheer impliceert:

- toepassing van inheems en liefst autochtoon materiaal (zie kader)
- kleinschalige ingrepen
- niet alle ingrepen tegelijkertijd

Exoot, inheems of autochtoon?

In kleine bossen is een groot aantal verschillende soorten bomen en struiken te vinden. Dit is niet altijd het geval geweest. Soorten als *Douglaspasp*, *fijnspar*, *Japanse larix*, *Amerikaanse eik* of *Amerikaans vogelkers* kwamen oorspronkelijk niet in het Nederlandse bos voor. Het zijn *exoten*; in de loop van de 19^{de} en 20^{de} eeuw geïmporteerd om de productiviteit van het Nederlandse bos te verhogen. Exotische bomen en struiken soorten zijn natuurlijk niet *autochtoon*.

Soorten als *wintereik*, *beuk*, *ruwe berk*, *zwarte els* en *hulst* kwamen oorspronkelijk wel voor in ons land. Dit noemen we *inheemse* soorten. Echter niet iedere inheemse boom of struik is *autochtoon*. Vooral van commercieel belangrijke inheemse soorten wordt al sinds de 17^{de} eeuw zaad ingevoerd uit alle delen van Europa. Zo komt het merendeel van de aangeplante eiken en hun nakomelingen oorspronkelijk uit midden- en oost Europa, net als vrijwel alle aangeplante beuken en hun nakomelingen. Dergelijke bomen en struiken die hun herkomst buiten Nederland hebben zijn niet *autochtoon*, maar wel *inheems*.

Autochtoon zijn alleen die bomen en struiken waarvan de voorouders al in het oorspronkelijke natuurbos (d.w.z. van na de laatste ijstijd) voorkwamen en waarvan de nakomelingen zich tot op heden hebben kunnen handhaven.

Herstel en/of versterking natuurwaarden

- bosranden
- lichtklimaat in boskern
- dood hout en oude bomen
- bospaden
- boomsoortkeuze en structuur

soortgericht beheer

In sommige bosjes kan het behoud van reeds aanwezige waardevolle planten- of diersoorten prioriteit hebben. Vaak betreft het zeer kwetsbare soorten die een specifiek beheer vereisen, aanvullend op het reguliere beheer van het betreffend bostype. Voorbeelden zijn het lichtstellen van *hengel* en *valse salie* in verwaarloosd eikenhakhout, dood hout laten staan voor *spechten* en andere *holenbroeders*, bekalken en los maken van bovengrond in stinzenmilieus.

7.2 Aandachtspunten voor natuurgericht beheer

Bosrandbeheer

Een klein bos is opgebouwd uit een boskern met een bosrand. De overgangen tussen bos en open terrein staan onder invloed van het omliggende cultuurland (grasland of akker). In de boskern heerst een weinig dynamisch milieu, dat wil zeggen: temperatuur, lichthoeveelheid en luchtvochtigheid vertonen geringe fluctuaties. Wind en verdamping zijn afgezwakt. Meer naar de bosrand neemt de beschuttende werking van het kronendak af en de dynamiek toe. Schaduwminnende bosplanten maken plaats voor beter aan wisselende omstandigheden aangepaste bosrandplanten. Bovendien is er een groot verschil in milieu tussen een noord en een zuidrand (zie ook § 4.2).

Bosranden bestaan in het ideale geval uit een mantel en een zoom. In de mantel overheersen struiken en lianen, onder andere zeldzame houtige gewassen als *wilde appel* en *rozen*. Een zoom is voornamelijk opgebouwd uit hoge kruiden, zowel soorten van het open veld als specifieke bosrandsoorten. In tegenstelling tot boskern en mantel zijn houtige gewassen vrijwel afwezig. Storingsoorten kunnen zich na verdroging, verzuring en vermessing in bosranden vestigen en vervolgens uitbreiden naar de boskern (verwildering van exoten als *Japane duizendknoop* en vergrassing). Het inwaaien van meststoffen leidt in veel bosranden tot een uitbreiding van stikstofminnende plantensoorten. *grote brandnetel*, *kleefkruid*, *rankende helmblom*, *gewone hennepnetel* en *gewone vlier* zijn hierdoor in de afgelopen decennia sterk toegenomen.

Bosrandbeheer heeft als doel bij te dragen aan vergroting van de specifieke botanische en faunistische waarde van een bosrand. De tabellen in hoofdstuk 5 (5a t/m 5d) geven een overzicht per bostype van de plantensoorten die kenmerkend zijn voor de bosrand. Een aantal van deze soorten komt vrijwel alleen voor aan de randen van oude bosjes. Dit betekent niet noodzakelijkerwijs dat deze soorten beperkt zijn tot oude bosranden: mits deze soorten elders in het bos (bijvoorbeeld op lichte plekken al aanwezig zijn) kunnen zij ook op relatief korte termijn naar een nieuwe of herstelde bosrand migreren.

Er zijn in principe drie typen bosrandbeheer:

- het aanbrengen van variatie in een bestaande bosrand door het plaatselijk verwijderen van bomen en struiken
- het aanleggen van een bosrand door aanplant van struiken rondom een bestaand bosje
- het faciliteren van spontane mantel- en zoomontwikkeling door het (ver)plaatsen van een veekerend raster op enige afstand van het bosje

Lichtklimaat in boskern

Voor de meeste bosplanten is het lichtklimaat een belangrijke milieufactor. Hierbij gaat het vooral om schaduwtolerantie. Echte bosplanten kunnen in het groeiseizoen een mate van beschaduwing tolereren die de concurrentie niet kan verdragen.

Lichtstelling werkt vaak indirect ongunstig, omdat minder schaduwtolerante soorten dan de overhand kunnen krijgen (grassen, bramen, ruigtekruiden).

Wij moeten hierbij een onderscheid maken in altijd donkere, alleen 's zomers donkere en altijd lichte bossen. Voorbeelden zijn respectievelijk: sparren-, beuken en eikenbossen. Iedere categorie kan soorten herbergen die aangepast zijn aan de specifieke omstandigheden. Soorten die laat in het seizoen tot ontwikkeling komen gedijen alleen onder een kronendak dat ook 's zomers voldoende licht doorlaat. Sommige soorten zoals *hengel*, *valse salie* en *havikskruiden* hebben zelfs zoveel licht nodig dat ze beperkt zijn tot open bossen (bijvoorbeeld traditioneel beheerd eikenhakhout) en bosranden. De meeste bosplanten bloeien echter (vroeg) in het voorjaar als de bomen nog vol in blad moeten komen. Altijd donkere bossen blijven arm aan ondergroei.

Een geval apart zijn de zogenaamde 'kapvlakte-soorten'. Dit zijn plantensoorten die profiteren van het schokeffect dat door kap wordt veroorzaakt: van donker naar heel veel licht, met plotseling vrijkomen van voedingsstoffen door versnelde mineralisatie van organische stof. Op termijn worden deze opportunisten weer verdrongen door bossoorten.

Dood hout en oude bomen

De slagzin "Dood hout leeft" maakt krachtig duidelijk dat het laten liggen (of staan) van dood hout een succesvolle methode is om de natuurwaarde (en daarmee de natuurwaarde) van een bosje te verhogen. Voor planten is de maatregel met name effectief in bosjes met een overvloedige hoeveelheid langzaam verterend bladstrooisel, zoals bosjes van *Amerikaanse eik*, *tamme kastanje* en de meeste naaldbossen. In dergelijke bosjes is zowel de terrestrische mosflora als de terrestrische mycoflora beperkt. De meeste soorten kunnen zich wel handhaven op plekken waar weinig strooisel terechtkomt: paden, op walletjes en greppelkanten, op stobben, aan boomvoeten en vooral op dood hout. Vooral forse boomlijken die al ver zijn verteerd kunnen bijzondere soorten herbergen. *Gewoon dikkopmos* en *gewoon klauwtjesmos* zijn zeer algemeen. Met lagere frequentie komen tal van specifieke houtbewonende soorten voor: *gewoon knopjesmos*, *geklauwd pronkmos*, *viertandmos* en het levermos *gedrongen kantmos*. Van de korstmossen is *grijze poederkorst* verreweg de talrijkste soort. Daarnaast zijn soorten van het geslacht *Cladonia* soms prominent aanwezig, vooral op eiken en berken.

Evenzo geldt dat de mycologische waarde van veel bosjes niet zozeer bepaald wordt door paddestoelen die op de grond groeien, maar door soorten met een voorkeur voor dood hout. Specialisten van sterk verteerde boomlijken zijn: *spekzwoerdzwam*, *stobbezwammetje*, *witsteelfranjehoed* en de mycorrhizasoot *gele aardappelbovist*.

Ter bevordering van deze specialistische organismen is het dus aan te bevelen om waar mogelijk dood hout te laten liggen of staan. Staand dood hout langs paden kan echter een gevaar opleveren voor passanten.

Bospaden

De aanwezigheid van bospaden betekent extra variatie in het bos: langs de paden is de bosstructuur, het lichtklimaat, de strooiselophoping en de mate van verstoring anders dan in het aangrenzende bos. Ook kan de bodem van padranden een afwijkende vochthuishouding en voedingstoestand hebben.

Voor bosplanten kan het iets afwijkend milieu van de padranden van grote betekenis zijn. Vooral de aanwezigheid van 'kale', iets verstoorde grond vormt voor veel bosplanten een beter kiemmilieu dan de met een dik strooiselpakket bedekte bodem in het aangrenzend bos. Het iets voedselrijker milieu is vaak herkenbaar aan soorten die eigenlijk in een iets 'rijker' bostype thuishoren en daarom in het achterliggend bos ontbreken, bijvoorbeeld *grote muur* in 'arme' bossen. Daarnaast kunnen op padranden plantensoorten bewaard zijn gebleven die elders door opstandswissling van het bos (bijvoorbeeld van eikenbos naar donker naaldhout) zijn verdwenen. Voor dergelijke soorten kunnen de padranden dan weer functioneren als uitvalbasis en transportroute.

Bovengenoemde functies van bospaden zijn vooral van belang op matig voedselrijk gronden (lemig zand; lössleem). Op zowel zeer arme als zeer rijke bodem is het effect beperkt. Wel kunnen in de meest erg eenvormige populierenbossen op vochtige kleigrond maaipaden voor wat broodnodige variatie zorgen. Schaduwtolerante graslandplanten als *brunel* en *kruipende boterbloem*, maar soms ook meer bijzondere soorten als de *breedbladige wespenorchis*, profiteren van dit nieuw gecreëerde milieutype.

Aanleg en gebruik van bospaden kan echter ook risico's met zich meebrengen. Voor wat betreft de fauna denke men bijvoorbeeld aan verstoring van broedvogels. Voor wat betreft de vegetatie kan een forse verhoging van het lichtaanbod leiden tot verruiging, o.a. met *bramen* (vooral op matig voedselrijke bodem) of *brandnetel* (o.a. op rijke bodem).

In het algemeen geldt dat handhaving dan wel herstel van bestaande bospaden in oudere bossen en aanleg van paden in nieuwe bossen positief uitwerkt mist men met een aantal zaken rekening houdt:

- geen paden door of langs kwetsbare plekken zoals bronmilieus, dassenburchten en groeiplaatsen van bijzondere plantensoorten
- zo min mogelijk paden door smalle gradiëntzones (bijvoorbeeld overgang hogere gronden naar beekdal)
- laat infrastructuur van oude bospaden zoveel mogelijk intact
- vermijdt aanleg van onnodig brede paden (i.v.m. verhoging van lichtaanbod)
- geen verharding van bospaden
- minimaal onderhoud van paden en (indien nodig) alleen herstellen met minerale grond, nooit met schors of houtsnippers
- wielsporen en poeltjes verhogen de milieuvariatie

- *beuk*, *Amerikaanse eik* en (vooral donker) naaldhout zijn ongeschikt als laanboom; *linde* is zeer geschikt (niet op zeer natte of zeer voedselarme bodem)
- geen nieuwe lanen aanleggen in bosjes

Boomsoortkeuze en structuur

Middels de boomsoortkeuze kan een boseigenaar de ecologische kwaliteit van zijn bos op ingrijpende manier beïnvloeden. In bossen waarin het beheer primair op verhoging van de natuurwaarde is ingesteld gelden drie vuistregels:

- variatie in boomsoorten en structuur is in het algemeen gunstig
- gebruik bij aanplant boomsoorten die ook van nature ‘thuishoren’ op de betreffende standplaats (zie o.a. hoofdstuk 5 en de in hoofdstuk 8 gegeven achtergrond-literatuur)
- gebruik geen ‘exoten’ dwz soorten die van nature niet in ons land voorkomen: alle soorten *‘donker’ naaldhout*, *Oostenrijkse den*, *larix*, *Amerikaanse eik* of *Canada-poulier*

Grootschalig omvormen van het bosje volgens deze richtlijnen kan echter conflicteren met een andere gulden regel in het natuurbeheer: continuïteit van het beheer bevordert diversiteit in de natuur. Volg daarom bij omvorming de gulden middenweg: een gefaseerde en kleinschalige aanpak.

Op matig voedselrijke gronden (met name op lemige zandgronden) geldt verder dat de (loof)boomsoort in hoge mate bepalend is voor de ontwikkeling van de ondergroei. Hierbij zijn drie factoren van belang:

- lichtklimaat: alle inheemse loofboomsoorten laten in het (vroeg) voorjaar, de tijd dat de meeste bosplanten groeien en bloeien, in principe genoeg licht door om een soortenrijke ondergroei mogelijk te maken; onder *beuk*, *esdoorn* en *linde* is ’s zomers het lichtaanbod zeer beperkt, hetgeen ten koste gaat van zowel ruigtesoorten (o.a. *grassen*, *varens* en *bramen*) als van late bosplanten (o.a. lichtminnaars als *valse salie* en *hengel*). Het hangt van de bestaande situatie af of verhoging dan wel verlaging van het lichtaanbod te verkiezen valt
- bladstrooisel: op matig voedselrijke, droge gronden leiden verschillen in strooiselkwaliteit tot aanzienlijke verschillen in vestigings- en bestaansmogelijkheden van de aan een relatief rijk milieu gebonden bosplanten zoals *dalkruid*, *witte klaverzuring*, *gewone salomonszegel*, *lelietje-van-dalen*, *bosanemoon* en in de binnenduinrand ook *wilde hyacint*. Bomen met slecht afbrekend, ‘arm’ strooisel (*beuk* en *eik*) hebben wat dit betreft een ongunstige invloed; bomen met goed afbrekend, ‘rijk’ strooisel (*es*, *esdoorn*, *iep*, *hazelaar* en vooral *linde*) begunstigen de ontwikkeling van een bloemrijk voorjaarsaspect (uiteraard als genoemde soorten in de omgeving al aanwezig zijn; zie hoofdstuk 4)
- wortelconcurrentie: vooral onder de vlakwortelaar *beuk* komt (althans op zandgrond) nauwelijks enige ondergroei van de grond

7.3 Subsidieregelingen

Het onderhoud en beheer van bosjes en andere kleine landschapselementen brengt kosten met zich mee. Doordat de bosjes verspreid in het landschap liggen en er veel verschillende eigenaren zijn, is het indien er derden moeten worden ingehuurd vaak lastig om werkzaamheden te bundelen en daardoor een lagere kostprijs te bedingen.

Verschillende organisaties op het gebied van natuur- en landschapsbescherming organiseren dagen waarbij onderhoud aan kleine landschapselementen kosteloos of tegen een kleine vergoeding wordt uitgevoerd door vrijwilligers. Daarnaast zijn er talrijke regelingen, op zowel nationaal, regionaal als lokaal niveau, waarbij subsidie verleend kan worden voor dergelijke werkzaamheden.

Een bekende *landelijke* regeling is bijvoorbeeld de Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer, waarin verscheidene landschapspakketten zijn opgenomen, onder andere voor houtwallen, elzensingels, geriefhoutbosjes en eendenkooien. In veel *provincies* is het beleid gericht op het instandhouden van het landschap, waarbij het onderhoud van bestaande landschapselementen een grote rol speelt en waarvoor dus subsidie beschikbaar is. De mogelijkheden voor zulke subsidies verschillen per provincie en zijn vaak ook streekgebonden. Provinciale landschapsplannen kunnen zulke regelingen bevatten, maar ook plattelandsontwikkelingsprojecten bieden vaak aanknopingspunten. Op *gemeentelijk* niveau bestaan er eveneens soms interessante subsidieregelingen.

De hier genoemde regelingen zijn slechts enkele voorbeelden. Het is welhaast onmogelijk om een compleet overzicht te geven van alle beschikbare subsidieregelingen, en bovendien veranderen deze regelmatig. In het Handboek Agrarisch Natuurbeheer is een uitgebreid overzicht opgenomen (zie literatuurlijst; hfdst. 8). De regelingen op landelijk niveau worden uitgevoerd door LASER, de Landelijke Service bij Regelingen. Hier kan informatie worden verkregen over de laatste stand van zaken op dit gebied op nationaal niveau. Informatie op provinciaal niveau kan bij de betreffende provincie aangevraagd worden. Ook Landschapsbeheer Nederland is een organisatie die in dit verband van belang is. De regionale afdelingen zijn deskundig op het gebied van zowel het beheer zelf als van de financiering ervan en zijn goed op de hoogte van de lokale omstandigheden. Zij verzorgen subsidieaanvragen en voeren desgewenst ook de werkzaamheden uit.

Adressen:

LASER Roermond
Postbus 965
6040 AZ Roermond
Telefoon 0475 - 355555
<http://www.minlnv.nl/laser/>

Landschapsbeheer Nederland
Postbus 9756
3506 GT Utrecht
Telefoon 030-2345010
<http://www.landschapsbeheer.com/>

Literatuur

De onderstaande geschriften geven meer informatie over één of meer behandelde onderwerpen. De codering verwijst naar de hoofdstukindeling in dit rapport:

- 2 geschiedenis en gebruik
 - 3 regionale variatie
 - 4 ruimtelijke rangschikking
 - 5 vegetatie
 - 6 fauna
 - 7 beheer
-
- 4 Anonymous, 1997. *Groene connecties. Achtergronden over ecologie, economie en bestuur*. Provincie Gelderland.
 - 4 Anonymous, 2000. *Natuurbalans 2000*. RIVM, Alterra, LEI (eds.). Samsom bv, Alphen aan den Rijn.
 - 4 Al, E.J. (ed.), 1995. *Natuur in Bossen (Ecosysteemvisie bos)*. Rapport IKC Natuurbeheer nr. 14, Wageningen.
 - 2,5,7 Bakker, P. & P. Boeve, 1985. *Stinzenplanten*. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, 's Graveland / Terra, Zutphen; 168 pp.
 - 3 Barends, S., J. Renes & T. Stol, 1991. *Het Nederlandse landschap: een historisch-geografische benadering* 4^{de} herziene druk. Matrijs, Utrecht. 120 pp.
 - 3 Bijhouwer, J.T.P., 1977. *Het Nederlandse landschap*. 2^{de} druk. Kosmos, Amsterdam. 182 pp.
 - 7 Bijlsma, R.J., H. van Blitterswijk, A.P.P.M. Clerkx, J.J. de Jong, M.N. van Wijk & L.J. van Os, 2001. *Bospaden voor bosplanten. Bospaden en –wegen als transportroute, vestigingsmilieu, refugium en uitvalsbasis voor bosplanten*. Rapport 193. Alterra, Wageningen. 99 pp.
 - 4 Bremer, P., 1991. *Het Voorsterbos: over de ontwikkeling van flora en fauna*. IBN-Leersum rapport 2600, Alterra, Wageningen.
 - 6 Broekhuizen, S., B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeenk & J.B.M. Thissen, 1992. *Atlas van de Nederlandse zoogdieren*. KNNV, Utrecht.
 - 2 Buis, J., 1993. *Holland houtland: een geschiedenis van het Nederlandse bos*. Prometheus, Amsterdam. 243 pp.

- 4 Hermy, M. & G. de Blust, 1997. *Punten en lijnen in het landschap*. Schuyt & Co., Haarlem.
- 7 Hommel P.W.F.M., P.C. de Hullu, J. den Ouden, Th. Spek & R.W. de Waal., 2001. *Terug naar het lindenwoud? Alternatieve boomsoortkeuze verhoogt ecologische en recreatieve waarde van bossen op verzuringsgevoelige bodem*. NBT 73(6): 12-23.
- 7 Jagt, J.L. van der, J.M. Paasman, L.A.S. Klingen, M.R. Houtzagers & C.J.F. Konings, 2000. *Geïntegreerd bosbeheer. Praktijk, voorbeelden en achtergronden*. Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Wageningen. 214 pp.
- 4 Jacquemyn, H., J. Butaye & M. Hermy, 2000. *Kolonisatie van jonge bosfragmenten. De rol van ruimtelijke isolatie en implicaties voor bosuitbreiding*. Landschap17(3/4): 165-176.
- 2,7 Jansen, P. & L. Kuiper, 2001. *Hakhout; suggesties voor het beheer*. Stichting Bos en Hout m.m.v. de Unie van Bosgroepen, Wageningen. 56 pp.
- 7 Londo, G., 1991. *Natuurtechnisch bosbeheer. Natuurbeheer in Nederland. Deel. 5*. Pudoc, Wageningen. 375 pp.
- 7 Londo, G., 1997. *Natuurontwikkeling. Bos- en natuurbeheer in Nederland. Deel 6*. Backhuys, Leiden. 658 pp.
- 6 Mabelis, A.A., 1983. *De betekenis van dood hout voor ongewervelde dieren*. Ned. Bosbouw Tijdschrift 55 (2/3): 78-85.
- 6 Ministerie LNV, z.j. *Beschermingsplan dagvlinders*. Den Haag.
- 6 Olson, L.-H., J. Sunesen & B. Vita Pedersen, 1998. *Kleine dieren in het bos*. Schuyt & Co., Haarlem.
- 7 Paassen, A. van, N. Schroeken, F. Biezer, J. Buys, G. Elbers & I.C. van 't Hoff. *Handboek Agrarisch Natuurbeheer*. Landschapsbeheer Nederland, Utrecht.
- 5 RAVON, 1999. *Verspreiding van amfibieën, reptielen en vissen*. Ravon 6 2(3), 60-75.
- 6 Riecken, U. & F. Blab, 1989. *Biotope der Tiere in Mitteleuropa*. Naturschutz aktuell, nr. 7. Kilda-Verla, Greven.
- 6 Siepel, H. 1992. *Bosgebonden fauna: een faunistische aanvulling op Bosgemeenschappen*. RIN-rapport 92/33, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem.
- 7 Stortelder, A.H.F., K.W. van Dort, J.H.J. Schaminée & N.A.C. Smits, 1999. *Beheer van bosranden – van scherpe grens naar soortenrijke gradient*. KNNV, Utrecht.

- 5,6 Stortelder, A.H.F., P.W.F.M. Hommel & R.W. de Waal (red.), 1998. *Broekbossen. Boscossystemen van Nederland, deel 1*. KNNV, Utrecht; 216 pp.
- 5 Stortelder, A.H.F., J.H.J. Schaminée & P.W.F.M. Hommel, 1999. *De vegetatie van Nederland. Deel 5. Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen*. Opulus Press; Uppsala / Leiden. 376 pp.
- 7 Tuyll van Serooskerken, F.W., 2001. *Meer natuur in het bos; kan dat dan?* Staatsbosbeheer, Driebergen. 60 pp.
- 5 Werf, S. van der, 1991. *Bosgemeenschappen. Natuurbeheer in Nederland. Deel. 5*. Pudoc, Wageningen. 375 pp.
- 2 Westreenen, F.S. van, 1989. *De Zuidlimburgse bossen; jong bos of oude stobben? Een boshistorisch overzicht vanaf 1800*. *Natuurhistorisch maandblad* 78/3; p. 48-54.
- 5,6 Wolf, R.J.A.M., A.H.F. Stortelder & R.W. de Waal (red.), 2001. *Ooibossen. Boscossystemen van Nederland 2*. *Natuurhistorische bibliotheek* 68. KNNV, Utrecht. 200 pp.
- 3 Zonneveld, J.I.S., 1993. *Levend land: de geografie van het Nederlandse landschap*. 4^{de} herziene druk. Bohn, Houten. 306 pp.