

Meetnet Functievervulling ^{bos} Het Nederlandse bos 2001-2002

G.M. Dirkse
W.P. Daamen
H. Schoonderwoerd
J.M. Paasman



landbouw, natuur en
voedselkwaliteit

© 2003 Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Rapport EC-LNV nr. 2003/231
Ede, 2003

Teksten mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.

Deze uitgave kan schriftelijk of per e-mail worden besteld bij het Expertisecentrum LNV onder vermelding van code 2003/231 en het aantal exemplaren.

Oplage 200 exemplaren

Samenstelling G.M. Dirkse (Alterra), W.P. Daamen (Bureau Daamen),
H. Schoonderwoerd en J.M. Paasman (Bosdata)

Druk Ministerie van LNV, directie IFA/Bedrijfsuitgeverij

Productie Expertisecentrum LNV
Bedrijfsvoering/Vormgeving en Presentatie
Bezoekadres : Horapark, Bennekomseweg 41
Postadres : Postbus 482, 6710 BL Ede
Telefoon : 0318 822500
Fax : 0318 822550
E-mail : Balie@eclnv.agro.nl

Voorwoord

Voor u ligt de tweede rapportage van het Meetnet Functievervulling Bos (MFV-bos). Dit rapport rapporteert over de helft van de 3622 steekproefpunten die deel uit maken van het Meetnet Functievervulling bos (MFV-bos). Het veldwerk vond plaats in 2001 en 2002. Vorig jaar is reeds gerapporteerd over de eerste resultaten uit 2001.

In 2003 is om financiële redenen geen veldwerk uitgevoerd. Daardoor komt de rapportage over de volledige steekproef met meer betrouwbare resultaten pas in 2006 beschikbaar, ervan uitgaande dat zowel in 2004 als 2005 de resterende 1800 steekproefpunten in het veld kunnen worden opgenomen. De in dit rapport gepresenteerde cijfers zijn overigens wel indicatief te gebruiken en worden al gebruikt door o.a het Natuurplanbureau. Ook andere organisaties zoals provincies, bosbouwsector en maatschappelijke organisaties, beheerders en onderzoeksinstituten kunnen gebruik maken van de resultaten. Zo is er voor de CD "Bos in beeld digitaal" – een uitgave van Stichting ProBos te Zeist – onlangs gebruik gemaakt van de tussentijdse resultaten van MFV-bos.

In Kyoto (1997) en later Marrakech (2001) hebben regeringen afspraken gemaakt over de ontwikkeling van nationale monitoringssystemen voor broeikasgassen. Het ligt in de bedoeling om de lopende Europese bossenmonitoring in het MFV-bos te integreren tot een Nationaal programma voor bossenmonitoring. Dit bevordert de integratie van meetnetten (een belangrijke wens uit de nota Natuur voor Mensen, Mensen voor Natuur) en vergroot de overzichtelijkheid. Gelet op de komende internationale verplichtingen tot het leveren van informatie over het Nederlandse bos, wordt nu reeds rekening gehouden met het feit dat in 2006 biodiversiteit, bodembescherming, klimaatverandering en koolstofopslag belangrijke nieuwe monitoringsdoelen zullen worden waar het Nationale programma voor bossenmonitoring antwoord op moet bieden. Het is van belang om hierbij ook afstemming te zoeken met andere lopende meetnetten zoals het NEM (Netwerk Ecologische Meetnetten).

Aan de totstandkoming van dit rapport hebben veel mensen meegewerkt. Het onderzoek werd in opdracht van directie Natuurbeheer en het Expertisecentrum LNV uitgevoerd door Alterra en Stichting Bosdata. Bij het veldwerk waren diverse particuliere bureaus (Floron, Silve, Eelerwoude, van Nierop) betrokken. Wim Daamen maakte tabellen, Henny Schoonderwoerd en Jaap Paasman schreven teksten, Gerard Dirkse maakte tabellen, schreef tekst, herzag en redigeerde.

Drs. R.P. van Brouwershaven
Directeur Expertisecentrum LNV

Inhoudsopgave

Samenvatting	7
1 Het functioneren van bossen	9
1.1 Recreatie	9
1.2 Natuur	9
1.3 Houtproductie	10
1.4 Landschap	10
1.5 Milieu	10
2 Interpretatie van de resultaten	13
2.1 Enkele achtergronden van het MFV _{bos}	13
2.2 Dynamiek in bosareaal en bosontwikkeling	14
3 Het bosareaal	15
3.1 De oppervlakte van het Nederlandse bos	15
3.2 Boseigenaren	16
3.3 Complexgrootte	17
4 Nadere karakterisering van het Nederlandse bosareaal	19
4.1 Terreintypen	19
4.2 Leeftijd en kiemjaarklasse	21
4.3 Bodems	23
4.4 Boomsoortensamenstelling	24
4.5 Menging	28
4.6 Bosstructuur	30
4.6.1 Het bosmozaïek	30
4.6.2 Dikke bomen	31
4.6.3 Verjonging	32
4.6.4 Open bos	33
4.6.5 Struiklaag	34

5	Specifieke indicatoren	37
5.1	Recreatie	37
5.1.1	De openstelling van het bos	37
5.1.2	De bereikbaarheid van het bos	37
5.1.3	Geluid in het bos	38
5.1.4	Afval in het bos	39
5.2	Natuur	40
5.2.1	Bosflora	40
5.2.2	Vegetatie	44
5.2.3	Dood hout	46
5.3	Houtproductie	49
5.3.1	Het voorraadniveau	49
5.3.2	De soortensamenstelling van de staande houtvoorraad	49
5.3.3	De diameterverdeling van de staande houtvoorraad	50
5.3.4	De stamkwaliteit	50
5.4	Milieu	51
	Literatuur	53
	Bijlage 1	55
	Bijlage 2	61

Samenvatting

Het MFV_{bos} omvat 3622 steekproefpunten in bos. In 2001 en 2002 werd 50% (1811) daarvan bosbouwkundig en vegetatiekundig opgenomen. De rest wordt in 2004 en 2005 opgenomen.

Nederland heeft 359845 ha bos. Sinds 1982 nam de oppervlakte bos met gemiddeld 1.434 ha per jaar toe. De grootste bosuitbreiding vond plaats in Zuid Holland.

Particulieren vormen de grootste groep boseigenaren: zij bezitten 35% van het Nederlandse bos. Staatsbosbeheer bezit 24% en de natuurbeschermingsorganisaties samen ongeveer 15%.

Het Nederlandse bos bestaat uit vele kleine bosjes en enkele aaneengesloten bosgebieden. Er zijn 55.526 bospercelen, waarvan 83% kleiner is dan 5ha. Minder dan 1% is groter dan 100 ha, maar deze boscomplexen beslaan wel 30% van de totale bosoppervlakte.

Het grootste deel van het Nederlandse bos (82%) bestaat uit opgaand bos. Het opgaande bos is voor 70% gelijkjarig. Kapvlaktes werden vrijwel niet aangetroffen.

Het meeste opgaande bos heeft een kiemjaar uit de periode 1920-1980 en is dus 20-80 jaar oud. Natuurbeschermingsorganisaties hebben weinig bos in de kiemjaarklassen na 1980. Sinds de Vierde Bosstatistiek (1980-1983) zijn de bomen gemiddeld 10 jaar ouder geworden.

Een groot deel van het bos (69%) ligt op arme zandgrond, een klein deel (8%) op kalkrijke grond in de duinen en Flevoland. Grove den groeit bijna uitsluitend op arme zandgrond. Inlandse eik komt op alle gronden voor.

Grove den is de algemeenste hoofdboomsoort. Ongeveer een derde van het bos (33%) is Grove-dennenbos. Inlandse eik komt op de tweede plaats met 19%. Vanaf 1980-1983 is het areaal Inlandse eik sterk toegenomen. Het procentuele aandeel van naaldbossen is sinds 1980-1983 afgenomen ten gunste van het aandeel loofbossen.

52% van het Nederlandse bos is ongemengd: 22% is ongemengd loofbos en 30% is ongemengd naaldbos. Het aandeel gemengd bos ligt op 42%. Ongemengd naaldbos neemt af.

Het Nederlandse bos is voor 66% in de boomfase, voor 29% in de stakenfase; 10% is in de dichte fase. Verjongingsgroepen in bos in boomfase zijn voor 35% kleiner dan 1ha. Sinds 1984-1985 is de oppervlakte bos met dikke bomen bijna verdubbeld. De oppervlakte bos met zeer dikke bomen (dikker dan 60cm) is bijna verdrievoudigd.

De meerderheid van het Nederlandse bos (73%) is vrij toegankelijk op paden; voor 5% geldt een beperkte openstelling. Ongeveer 17% is afgesloten of niet opengesteld. Ruim 37% van het bos is direct bereikbaar per openbaar vervoer of auto, wat inhoudt dat dit zelfde deel grenst aan wegen die geschikt zijn voor autoverkeer. In de meerderheid van het bos (56%) komen gemarkeerde routes voor. Wandelroutes (30%) en fietsroutes (18%) zijn het algemeenst.

In een vijfde van het bos (20%) hoort men op werkdagen uitsluitend natuurgeluiden. In 53% hoort men op werkdagen geluiden van auto's, wat in meer dan de helft van de gevallen hinderlijk is.

In 75% van het bos werd geen afval aangetroffen; in 3% veel afval. Afval van recreatie komt het meeste voor.

Zomereik, Grove den en Ruwe berk zijn de algemeenste bomen, zij staan elk in meer dan 30% van het bos. Exotische bomen als Douglasspar, Amerikaanse eik en Japanse larix komen bijna evenveel voor als Beuk (10-15%).

Wilde lijsterbes is de algemeenste struik (32%), op afstand gevolgd door jonge Ruwe berk, Sporkenhout, jonge Zomereik en Amerikaanse vogelkers (18-22%).

Het algemeenst in de kruidlaag is opslag van Zomereik en Wilde lijsterbes (50-61%).

Deze staat in 30-51% van het bos boven een begroeiing van grassen, bramen of varens. Brandnetels komen voor in 25% van het bos; Blauwe bosbes in 20%.

Vrijwel 80% van het bos behoort tot de bostypen van arme gronden met eiken, berken, dennen en beuken. Dit zijn de Bochtige-smelebossen van de zandgronden. In de ondergroei komen Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*), Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) en Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) veel voor.

De bostypen van rijke gronden, de Brandnetelbossen, beslaan 19%. Het zijn populieren-, essen-, iepen- en wilgenbossen, met in de ondergroei veel Brandnetel (*Urtica dioica*), Ruw beemdgras (*Poa trivialis*), Kleefkruid (*Galium aparine*) en Hondsdraf (*Glechoma hederacea*).

In zowat tweederde van het Nederlandse bos komt, in de een of andere vorm, dood hout voor. De totale voorraad dood hout bedraagt 2,77 miljoen m³. Deze is als volgt verdeeld over boomsoorten: grove den 30%, uitheemse naaldboomsoorten 18%, inheemse loofboomsoorten 46% (waarvan eik 21% en berk 10%) en uitheemse loofboomsoorten 3%.

1 Het functioneren van bossen

Nederlanders gebruiken bossen voor vele doeleinden. De meeste maken er een wandeling of een fietstocht. Velen laten er hun afval. Enkelen doen er natuurstudie of verdienen aan de houtproductie. Elk gebruik impliceert een perspectief of een gezichtspunt, dat kan worden gebruikt bij de beoordeling van de kwaliteit van bossen. De kwaliteit van een bos in het licht van een gebruiksdoel is een functie van dat bos. De belangrijkste bosfuncties (perspectieven voor kwaliteit) zijn recreatie, natuur, houtproductie, landschap en milieu. Om tot een waardering te komen van het functioneren van het bos is het nodig om de functionele boskwaliteiten vast te stellen. Deze boskwaliteiten worden gekwantificeerd door zogeheten indicatoren. Dat zijn meetbare grootheden, die informeren over de mate waarin een bepaalde functionele kwaliteit in het bos aanwezig is.

Het MFV_{bos} vat in tabellen samen wat iedereen buiten in het bos kan waarnemen. De getallen geven aan wat men mag verwachten of te zien kan krijgen als men het bos bezoekt. Statistiek bevestigt vaak boerenwijsheid.

1.1 Recreatie

Het functioneren van het bos voor de recreatie wordt bepaald door de beschikbare bosoppervlakte, de ruimtelijke verdeling ervan en de ontsluiting. Vooral de beschikbaarheid van bos in de directe omgeving van woningen is belangrijk, alsmede de kwaliteit van de beleving in het bos (aan- of afwezigheid van storend geluid en afval, landschappelijke waarde, afwisseling in begroeiingsvormen).

Het Structuurschema Groene Ruimte 2 (SGR 2: LNV 2002) onderscheidt 5 kwaliteiten voor recreatief gebruik: *beschikbaarheid*; *bruikbaarheid*; *bereikbaarheid*; *betalbaarheid*; *beleefbaarheid*. De in het MFV_{bos} gebruikte indicatoren voor het functioneren van het bos voor recreatie sluiten aan bij die vijf kwaliteiten:

- openstelling (mag men het bos in?) Geeft *beschikbaarheid* aan en de toegankelijkheid.
- bereikbaarheid (hoe kan men bij het bos komen?) Geeft *bereikbaarheid* aan.
- ontsluiting door routes. (verdwaalt men niet?) Geeft *bruikbaarheid* aan en *beleefbaarheid*.
- geluid (hoe rustig is het bos?) Geeft *bruikbaarheid* aan en *beleefbaarheid*.
- afval (hoe vuil maken bosgebruikers het bos?) Geeft het effect van bosgebruik aan en daarmee *beleefbaarheid*.

1.2 Natuur

Over boskwaliteiten die natuurwaarde bepalen, is uitvoerig gefilosofeerd, maar dat heeft nog niet tot iets bruikbaars geleid. Veel van die boskwaliteiten zijn zo abstract dat zij zich in het veld niet laten meten.

Het MFV_{bos} volgt een praktische weg en vult een database met veldwaarnemingen en metingen, die zowel aan de met natuurdossiers belaste LNV-ambtenaar als aan de natuurliefhebber bruikbare en interessante informatie verschaffen. Zo is bijvoorbeeld de hoeveelheid dood hout een indicator voor biodiversiteit, omdat op dood hout een veelheid van organismen leeft. Dood hout bevat, evenals levend hout, koolstof,

afkomstig van het broeikasgas CO₂. Dit laatste is belangrijk voor de milieufunctie van het bos.

Het MFV_{bos} levert natuurinformatie over:

- het assortiment bomen en de menging;
- dikke bomen, verjonging, dichtheid van het bos, struiklaag;
- liggend en staand dood hout;
- bodembegroeiing.

1.3 Houtproductie

In de bosbouw zijn het productieapparaat en het product onlosmakelijk met elkaar verbonden. Hout groeit op hout. Dit betekent, dat het bijgroeiniveau niet alleen de waarde van de productiviteit bepaalt, maar dat bij die waarde ook de kwaliteit en de samenstelling van de voorraad moeten worden betrokken.

Ook in natuurbossen wordt soms hout geoogst, maar daar geldt het als een beheersmaatregel.

Het MFV_{bos} geeft informatie over de houtproductie door middel van de volgende variabelen (indicatoren):

- De voorraad hout;
- De soortensamenstelling van de voorraad, uitgesplitst naar diameterklasse;
- De bijgroei;
- De gerealiseerde oogst;
- De stamkwaliteit van de voorraad;
- De hoeveelheid en samenstelling van de verjonging;
- De dichtheid van het bos;
- Het voorkomen van mengingen.

Oogst en bijgroei kunnen pas vastgesteld worden bij de tweede opname van de permanente steekproefpunten (2008-2012) en komen in deze rapportage dus niet aan de orde.

1.4 Landschap

Door de hoogte van de bomen is het bos een bepalende factor in het cultuurlandschap. Het bos breekt de vlakte en brengt schaduw. Het onderbreekt de horizon. In de reeks van het bosloze landschap (het open landschap, zoals het veenweide-landschap of het grootschalige heidelandschap) tot aan het volledig door bos gedomineerde landschap (delen van de Veluwe en van het Drentse plateau) is een scala van landschappen aanwezig, dat door kleinere en grotere boscomplexen wordt vormgegeven. De complexgrootte is een belangrijke indicator voor de landschappelijke betekenis van het bos.

De nieuwe bossenkaart (Dirkse et al, 2001) maakt het mogelijk de betekenis van het bos in het landschap te bepalen. De daarvoor noodzakelijke analyses zullen in een latere fase van het MFV_{bos} worden uitgevoerd.

1.5 Milieu

In het MFV_{bos} is voornamelijk maar één indicator opgenomen die is gerelateerd aan de milieufunctie: de in de houtvoorraad vastgelegde hoeveelheid koolstof. De oppervlakte bos is daardoor een belangrijk gegeven in de Nederlandse koolstofbalans.

Samenvattend

Belangrijke bosfuncties zijn: recreatie, houtproductie, natuur, milieu en landschap. Het MFV_{bos} meet voor recreatie de openstelling en bereikbaarheid van bossen en de overlast door geluid en afval. Voor natuur meet het MFV_{bos} de soortensamenstelling (bomen, struiken, kruiden, mossen), de verjonging, de bosstructuur en de voorraad dood hout. Voor de houtproductie meet het MFV_{bos} het assortiment bomen, de houtvoorraad en de stamkwaliteit. Biomassa en koolstofvoorraad zijn in het MFV_{bos} de enige milieu-indicatoren. Voor de landschappelijke functie van bos meet het MFV_{bos} de grootte van boscomplexen.

2 Interpretatie van de resultaten

2.1 Enkele achtergronden van het MFV_{bos}

Tijdens de voorbereiding van het MFV_{bos} is de informatiebehoefte voor bosbeleid gepeild en werd op grond van die peiling besloten informatie te verzamelen over iets meer dan 20 indicatoren. Ook werd besloten om 3.622 steekproefpunten, die verspreidend-systematisch over het Nederlandse bos verspreid liggen, te bezoeken en de gevraagde informatie op die steekproefpunten te verzamelen. De aldus verzamelde informatie geeft een representatief beeld van het huidige Nederlandse bos. Een samenvatting van de gevolgde werkwijze is te vinden in bijlage 1.

De in 2001 en 2002 verzamelde informatie wordt gepresenteerd, met als voorbehoud dat het pas 50% van de uiteindelijk te verzamelen informatie betreft. Er wordt namelijk gemeten over een periode van 4 jaar. De bosinventarisatie zal worden afgerond in 2005. Het rapport is dus eigenlijk een tweede tussenrapportage.

De betrouwbaarheden van de gepresenteerde resultaten liggen gedeeltelijk nog buiten de door EC-LNV gewenste 10%. De tabellen geven echter wel een indicatie van de toestand. Er moet rekening mee worden gehouden dat de cijfers tot 2005, als alle punten opgenomen zijn, zullen kunnen blijven wijzigen.

Voor een goed begrip van de gepresenteerde informatie is het nodig om kennis te nemen van de gevolgde werkwijze. In 2001 en 2002 zijn in totaal 1811 steekproefpunten bezocht. Die vallen uiteen in drie groepen:

1. Punten met een onvolledige veldopname: een aantal direct waarneembare kenmerken (zoals terreintype, hoofdboomsoort, kiemjaar, geluidsoverlast, afval en dergelijke) wordt beoordeeld en genoteerd, maar er vinden geen houtmeetkundige en vegetatiekundige opnames plaats. Van de 1811 te bezoeken punten vielen er 144 in deze categorie.
2. Tijdelijke punten: als 1), maar aangevuld met de houtmeetkundige en vegetatiekundige opname. De houtmeetkundige opname heeft het karakter van een tijdelijke opname, dat wil zeggen dat de bomen niet "op coördinaat" worden gezet en dat het dus niet mogelijk is om bij een volgende opname van het punt exact dezelfde bomen te meten. Ook de vegetatieopname wordt niet zodanig gemarkeerd, dat bij een volgende opname op exact dezelfde plek kan worden opgenomen. Van de 1811 te bezoeken punten is ongeveer de helft tijdelijk.
3. Permanente punten: als 2), maar met de kanttekening dat de bomen wel op coördinaat worden gezet, zodat bij een volgende opname voor elke individuele boom in de steekproefcirkel geconstateerd kan worden of die er nog staat (relevant voor bijvoorbeeld de oogststatistiek) en zo ja hoeveel deze is gegroeid (relevant voor de berekening van de bijgroei). Van de bezochte 1811 punten is ongeveer de helft permanent.

De 1811 te bezoeken steekproefpunten zijn dus niet alle gelijk. Op de punten met een onvolledige opname is minder informatie verzameld. Dit heeft gevolgen voor de tabellen: als er informatie gepresenteerd wordt, die op alle steekproefpunten is verzameld, dan gaat het in totaal om 1811 punten. Als het informatie betreft die

alleen op de punten met een volledige opname is verzameld, gaat het om minder punten: 1667.

De zaak wordt verder gecompliceerd doordat het onmogelijk bleek om op alle steekproefpunten werkelijk te meten. In 150 gevallen was op de betreffende plek geen bos aanwezig, en in 88 andere gevallen was de geselecteerde plek onbereikbaar (zie bijlage 1 voor een toelichting). Een en ander leidde ertoe, dat er in 2001 en 2002 op 1573 steekproefpunten informatie kon worden verzameld: 1480 punten met een volledige opname en 93 met een onvolledige opname. Deze zeer recente tellingen werden nog niet in de tabellen verwerkt.

2.2 Dynamiek in bosareaal en bosontwikkeling

Het Nederlandse bosareaal neemt toe (Dirkse et al. 2001; zie ook hoofdstuk 4). De netto toename is het gevolg van gesubsidieerde bosuitbreiding en van bosopslag in duinen, heidevelden en moerassen. Schoonderwoerd en Daamen (1999) lieten zien dat er ongeveer 700ha bos per jaar wordt gerooid. De Boswet verplicht eigenaren ertoe dit bos elders te herplanten. Bos verdwijnt ook door bestemmingswijziging. Indien bos wordt geveld overeenkomstig een goedgekeurd bestemmingsplan, dan is volgens de boswet geen compenserende beplanting verplicht. Wel mag op grond van het Structuurschema Groene Ruimte 'netto geen verlies van waarden' plaatsvinden. Maar deze letter van het ruimtelijke-ordeningsbeleid is nog niet overal praktijk geworden, zodat nog steeds bos door bestemmingswijziging verloren gaat. Tenslotte wordt bos gekapt ten behoeve van de ontwikkeling van zeldzame natuur. Er is dus een behoorlijke dynamiek in het bosareaal. Een bosbalans zou daarin kwantitatief inzicht kunnen geven.

Euwenoude bossen komen in Nederland niet zo veel voor. Bekend zijn het Speulderbos, Hoog Buurlo, het Norgerholt en het Mastbosch. Een groot deel van het Nederlandse bos is aangelegd als heide- en stuifzandbebossing in de periode 1880-1940. Na deze periode van bosaanleg, die dus voornamelijk op de arme of gedegradeerde zandgronden plaatsvond, is nog op behoorlijke schaal bos aangelegd in Flevoland. In Flevoland werd het bos merendeels aangelegd op betere, kalkrijke bodems. Recent zijn de bebossingen in de traditionele landbouwgebieden in de provincies Groningen en Friesland en enkele grotere boscomplexen in de Randstad.

Het Nederlandse bos is betrekkelijk jong en daardoor nog volop in ontwikkeling (zie ook § 5.2). Dit is bijvoorbeeld af te leiden uit de gestaag toenemende gemiddelde voorraad (Schoonderwoerd & Daamen 1999). Door de voortschrijdende bosontwikkeling nemen de mogelijkheden toe om met het bosbeheer in te spelen op de maatschappelijke behoeftes aan de "producten" van het bos: natuurbeleving, biodiversiteit en zaaghout. De kencijfers voor de gemiddelde hectare Nederlands bos geven een algemene indruk van de voortschrijdende bosontwikkeling. Men moet bij de interpretatie van deze cijfers de invloed van de bosuitbreiding en de aanleg van compensatiebos echter niet uit het oog verliezen.

In de komende jaren zal nader worden ingegaan op de eigenschappen van onderdelen van het Nederlandse bos. Dit is interessant, omdat het Nederlandse bos bestaat uit veel bostypen, die sterk verschillen en ook een geheel eigen ontwikkeling doormaken.

Samenvattend

Het MFV_{bos} meet op 3622 steekproefpunten in bos. Er zijn drie soorten steekproefpunten: met een onvolledige opname; met een volledige opname tijdelijk; met een volledige opname permanent. In 2001-2002 werd 50% (1811) van de steekproefpunten bosbouwkundig en vegetatiekundig opgenomen. Alle punten zullen in 2005 zijn opgenomen.

3 Het bosareaal

3.1 De oppervlakte van het Nederlandse bos

Ter voorbereiding van de steekproeftrekking voor het MFV_{bos} werd een bossenkaart van Nederland vervaardigd (Dirkse et al. 2001). Deze kaart is tot stand gekomen door samenvoeging in GIS van de Top10vector en de CBS-bodemstatistiek (1996).

De oppervlakte bos in Nederland nam gestaag toe (tabel 1). Op basis van de bossenkaart wordt geschat, dat sinds de Vierde Bosstatistiek de oppervlakte bos met gemiddeld 1.434ha per jaar is toegenomen.

De laatste twee decennia is in de provincie Flevoland de grootste bosuitbreiding gerealiseerd. Deze forse stijging tussen de periode van de Vierde Bosstatistiek en die van het MFV_{bos} wordt echter veroorzaakt doordat in de bossenkaart van het MFV_{bos} de Noordoostpolder bij Flevoland wordt gerekend en in de Vierde Bosstatistiek nog bij Overijssel. De afname van het bosareaal in Overijssel is daarmee ook verklaard.

Van alle provincies hebben Gelderland en Noord-Brabant nog steeds veruit het grootste bosareaal. De absolute grootte van dit areaal is sinds de Vierde Bosstatistiek nauwelijks gewijzigd. De middengroep bestaat uit Overijssel, Limburg en Drenthe. In Drenthe is in de afgelopen periode een toename in het areaal bos gerealiseerd van ruim 3.000 ha.

Op enige afstand wordt die middengroep gevolgd door de provincies Utrecht, Flevoland, Noord-Holland, Friesland en Zuid-Holland. Zuid-Holland kende de grootste reële bosuitbreiding (4.459 ha) sinds de Vierde Bosstatistiek.

De bosarme provincies, waarvan het areaal bos minder dan 10.000 ha bedraagt, zijn Groningen en Zeeland. In Groningen is echter relatief veel bos bijgekomen, het areaal is meer dan verdubbeld. Ook in Zeeland is de oppervlakte bos toegenomen, zij het minder spectaculair.

Tabel 1. Oppervlakte bos per bosstatistiek per provincie¹

Provincie	Tweede Bosstatistiek 1952-1963	Derde Bosstatistiek 1964-1968	Vierde Bosstatistiek 1980-1983	MFV _{bos} 2000
Groningen	1034	1135	2786	6764
Friesland	7101	7428	9512	12328
Drenthe	22880	23928	28970	32145
Overijssel	31121	33768	40079	36539
Flevoland	1335	1993	9938	16895
Gelderland	77433	84579	95604	96365
Utrecht	16756	17796	19710	20214
Noord-Holland	9703	10082	11197	13161
Zuid-Holland	4694	5073	5848	10307
Zeeland	1419	1678	3276	4082
Noord-Brabant	60313	64648	74282	75277
Limburg	26511	27519	32824	33761
Totaal	260320	279629	334026	359845

1) Bronnen: Dirkse et al. 2001; CBS 1966; CBS 1971; CBS 1985

Het Nederlandse bosbeleid is al gedurende langere tijd gericht op uitbreiding van het Nederlandse bosareaal. Op grond van tabel 1 zou kunnen worden geconcludeerd, dat dit beleid succesvol is geweest. In de nota "Natuur voor mensen, mensen voor natuur" wordt echter als doelstelling genoemd een verdere uitbreiding van het bosareaal tot meer dan 400.000 ha in 2020. Dit betekent, dat het tempo van bosuitbreiding in de periode tot 2020 zal moeten worden opgevoerd. Immers, de komende 20 jaar moet een uitbreiding met 2.000 ha per jaar worden gerealiseerd, terwijl in de afgelopen 20 jaar een uitbreiding is gerealiseerd van 1.400 ha per jaar.

Het beleid richt zich op uitbreiding van kwalitatief hoogwaardig groen (lees: bos) rond de grote steden. Een GIS-analyse kan deze beleidsdoelstelling evalueren.

Samenvattend

Nederland heeft 359845 ha bos. Sinds 1982 nam de oppervlakte bos toe met gemiddeld 1.434ha per jaar. De grootste bosuitbreiding vond plaats in Zuid-Holland. Groningen en Friesland vertoonden de grootste relatieve bosuitbreiding.

3.2 Boseigenaren

Aangezien boseigenaren zich bij hun handelen laten leiden door verschillende doelstellingen, is de verdeling van het bos over die eigenaren een belangrijke bepalende factor in de ontwikkeling van het Nederlandse bos.

In tabel 2 is de verdeling van de tot nu toe gemeten steekproefpunten over de verschillende eigenaarscategorieën weergegeven. Daaruit komt naar voren dat de particulieren met 33% de grootste groep boseigenaren zijn. Hun gezamenlijke bosareaal zou ongeveer 114.000 ha omvatten. Op de tweede plaats komt het Staatsbosbeheer met 26% van het bosareaal (92.000 ha), de natuurbeschermingsorganisaties hebben samen 15% van het bos (53.000 ha) en het gemeentelijk bosbezit beslaat 13% (48.000 ha). Van minder dan 1% van de punten was het met een redelijke inspanning niet mogelijk om de eigenaar te achterhalen.

Tabel 2. Verdeling van de bosoppervlakte naar eigenaarscategorie¹

Eigenaar-categorie	Aantal steekproefpunten	Aandeel punten (%)	Valid percent	Oppervlakte (ha)
Min LNV (SBB)	465	25,7	26,9	92395
Min Fin	18	1,0	1,0	3577
Min Defensie	34	1,9	2,0	6756
Overige Staat	65	3,6	3,8	12915
Provincies	15	0,8	0,9	2980
Gemeenten	243	13,4	14,1	48284
Ov.Publ.r. org	34	1,9	2,0	6756
NB-organisatie	271	15,0	15,7	53848
Particulieren	575	31,8	33,3	114252
Onbekend	9	0,5	0,5	1788
Totaal valide	1729	95,5	100	343552
Niet bezocht	82	4,5		16293
Totaal	1811	100		359845

1) Alleen het aantal steekproefpunten >350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

Toetsing van de juistheid van tabel 2 is mogelijk voor eigenaren, waarvan het gezamenlijke bezit min of meer bekend is. Zo wordt het bosbezit van het

Staatsbosbeheer (LNV) geschat op 85.000ha. Dat is iets lager dan onze schatting. Grote onbekende is natuurlijk de groep particulieren, omdat het eigendom van deze groep een groot areaal beslaat en extreem versnipperd is. Het bij het Bosschap geregistreerde particuliere bosbezit (bezittingen groter dan 5ha zijn verplicht om geregistreerd te staan) bedraagt ongeveer 70.000ha. Het hier geschatte totale particuliere bosbezit bedraagt ruim 114.000ha en laat dus zien dat ongeveer 44.000ha particulier bos kleiner is dan 5ha.

In dit rapport wordt slechts op een enkele plaats in een tabel een uitsplitsing gemaakt naar eigenaarcategorie. Deze terughoudendheid is ingegeven door de nog onvoldoende data. In de komende jaren zal meer aandacht gegeven kunnen worden aan de verschillen in boskwaliteit tussen groepen van eigenaren.

Samenvattend

Particulieren vormen de grootste groep beseigenaren: zij bezitten 33% van het Nederlandse bos. Staatsbosbeheer bezit 26% en de natuurbeschermingsorganisaties samen ongeveer 15%.

3.3 Complexgrootte

De oppervlakte Nederlands bos heeft een opvallende verdeling: veel kleine bosjes en enkele grote aaneengesloten bosgebieden. Om deze ruimtelijke verspreiding te kwantificeren is in de bosstatistieken het begrip “boscomplex” gedefinieerd. Een boscomplex is samengesteld uit meer dan een opstand. Volgens voorgaande bosstatistieken is een boscomplex een bos (verzameling opstanden) dat volledig wordt omgeven door een ander terreintype (graslanden, water, bouwland, heide etc). De Vierde Bosstatistiek voegde aan deze definitie een extra criterium toe: een weg splitst een complex indien de afstand tussen de stammen 30 m of meer bedraagt. Dit ‘weg-criterium’ kon in het MFV_{bos} niet worden toegepast, waardoor de gebruikte definitie van boscomplex afwijkt van die in de Vierde Bosstatistiek. Het in het MFV_{bos} gehanteerde criterium bestaat uit de regel, dat een weg breder dan 6 meter een boscomplex verdeelt in kleinere complexen.

Elke Bosstatistiek heeft de boscomplexen gesorteerd naar grootte. Tot en met de Vierde Bosstatistiek gebeurde dat met de hand met behulp van topografische kaarten en een planimeter. De technische middelen, waaronder kaarten lieten steeds gedetailleerdere tellingen toe. Het MFV_{bos} voerde de bewerkingen voor het eerst uit in een GIS. Enerzijds levert deze techniek een niet eerder vertoonde nauwkeurigheid, anderzijds gebruikt hij dus een andere definitie van boscomplex. De wijzigingen in teltechniek en definitie zijn van invloed op de uitkomsten. De gedigitaliseerde kaarten van de Vierde Bosstatistiek zouden een betere basis leveren voor een vergelijking met de huidige telling. Om redenen van vergelijkbaarheid worden de uitkomsten van de eerdere bosstatistieken hier niet gepresenteerd.

De telling van de boscomplexen (Tabel 3) is gebaseerd op de bossenkaart (Dirkse et al. 2001). De bossenkaart telt 55.526 boscomplexen, die samen 359.848 ha beslaan. De meeste bosjes (46.139 complexen = 83%) zijn kleiner dan 5 ha. Minder dan 1% van het totale aantal boscomplexen is groter dan 100 ha. Dit geringe aantal beslaat echter wel 30% van de totale bosoppervlakte.

In vergelijking met de Vierde Bosstatistiek is het aantal bospercelen meer dan verdubbeld. Dit kan vermoedelijk maar voor een deel verklaard worden uit de grotere accuratesse van de GIS-bewerking. De bosopslag in duinen, moerassen en heidevelden, de aanleg van afzonderlijke percelen en de uitvoering van wegverbeteringen, vergroten het aantal bospercelen. Bijna alle grootteklassen tot 100 ha verdubbelden hun oppervlakte. Het aantal bossen groter dan 500 ha nam af van 91 naar 56.

Tabel 3. Oppervlakte bos naar complexgrootte

Grootteklasse	Oppervlakte (ha)	Aantal
0,5 tot 5 ha	70.737	46.139
5 tot 10 ha	30.249	4.351
10 tot 20 ha	32.870	2.355
20 tot 50 ha	49.520	1.601
50 tot 100 ha	40.653	581
100 tot 200 ha	41.442	295
200 tot 500 ha	44.768	148
500 tot 1000 ha	27.336	42
1000 en meer ha	22.274	14
Totaal	359.848	55526

De grootteverdeling van het Nederlandse bos kan in relatie tot het functioneren van het bos voor recreatie, natuur en landschap op verschillende manieren worden beoordeeld:

1. Ten aanzien van het landschap kan worden geconcludeerd, dat de tienduizenden kleine boscomplexen een belangrijke stempel drukken op het karakter van het landschap.
2. Het grote aantal kleine bosjes in het overwegend agrarische land levert een belangrijke bijdrage aan de diversiteit van het landschap en zorgt voor licht- en temperatuurgradiënten die biodiversiteit bevorderen.
3. De contrasten tussen bos en andere landgebruiksvormen maken het landschap aantrekkelijker voor de recreant.
4. Anderzijds maken de vele doorgaande en vaak drukke wegen de bosbeleving in de grotere boscomplexen minder aangenaam. De mogelijkheden voor het beleven van rust en stilte (zie ook §6.1) worden door de voortschrijdende versnippering van bosgebieden steeds zeldzamer.
5. Grote boscomplexen (de aaneengesloten boslandschappen) komen niet of nauwelijks meer voor in Nederland. Dit beperkt de mogelijkheden om grote territoria te laten ontstaan voor diersoorten die deze nodig hebben.

Samenvattend

Het Nederlandse bos bestaat uit vele kleine bosjes en enkele aaneengesloten bosgebieden. Er zijn 55.526 bospercelen, waarvan 83% kleiner is dan 5ha. Minder dan 1% is groter dan 100ha, maar deze boscomplexen beslaan wel 30% van de totale bosoppervlakte. In vergelijking met de Vierde Bosstatistiek (CBS 1985) is het aantal bospercelen meer dan verdubbeld.

4 Nadere karakterisering van het Nederlandse bosareaal

4.1 Terreintypen

Het Nederlandse bos kent een grote verscheidenheid aan verschijningsvormen. Het MFV_{bos} onderscheidt drie typen bosterrein: opgaand bos, opgaand bos met bijzondere verschijningsvorm en bijzondere bosvormen (Tabel 4). Deze sluiten aan bij de in de Vierde Bosstatistiek (CBS 1985) onderscheiden terreintypen. Hoewel terreintypen volgens de definitie het bos indelen naar de aard van de begroeiing, houden zij sterk verband met het gevoerde beheer.

Tabel 4. Verdeling steekproefpunten over terreintypen¹

Terreintypen	Aandeel bosareaal in %			
	Aantal punten	Schatting %	95% interval min % max %	
Opgaand bos	1310	82,7	80,9	84,5
Gelijkjarig	1010	63,8	61,5	66,0
In omvormingsfase	298	18,8	17,0	20,6
kapvlakte	2	0,1	0,0	0,3
Opgaand bos met bijzondere verschijningsvorm	124	7,8	6,6	9,1
Boombos	10	0,6	0,3	1,0
Schermbos	9	0,6	0,2	0,9
Landgoedbos	18	1,1	0,6	1,6
Spontaan bos	62	3,9	3,0	4,8
Struweel < 8 m	4	0,3	0,0	0,5
Opslagbos op bouwterreinen	3	0,2	0,0	0,4
Overig	18	1,1	0,6	1,6
Bijzondere bosvormen	150	9,5	8,1	10,8
Laan	31	2,0	1,3	2,6
Houtwal	6	0,4	0,1	0,7
Singel	16	1,0	0,5	1,5
Hakhout	22	1,4	0,8	1,9
Griend-energiebos	4	0,3	0,0	0,5
Recreatiebos	20	1,3	0,7	1,8
Overige niet-recreatieve bosfunctie	17	1,1	0,6	1,6
Landschapsbos	34	2,1	1,5	2,8
Totaal Bosareaal	1584	100		
Bosareaal niet voldoende aan definitie	145			
Onbereikbaar (en dus onbekend)	82			
Totaal aantal steekproefpunten	1811			

1) Alleen het aantal steekproefpunten >350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

Het grootste deel van het Nederlandse bos, zo'n 82%, bestaat uit opgaand bos. Opgaand bos is het normale bos zoals iedereen dat kent. Hoewel het is aangeplant, heeft het geen uitgesproken verschijningsvorm: het is "gewoon bos". Het opgaande bos bestaat naar schatting voor 63% uit gelijkjarig bos en voor 18% uit bos met een zekere ongelijkjarigheid. Hoe deze ongelijkjarigheid de bosstructuur van het Nederlandse bos bepaalt, zal verderop worden toegelicht. Kapvlaktes komen in minder dan 0,5% van het bos voor.

Ongeveer 7% van de oppervlakte is opgaand bos met een bijzondere verschijningsvorm. Hier onder vallen boombos, schermbos, landgoedbos, spontaan bos en struweel. Spontaan bos komt het meeste voor.

Bijzondere bosvormen nemen 9% voor hun rekening. Dit zijn lanen, singels, houtwallen, hakhout, griend e.d. Dit aanzienlijke aandeel is vrijwel geheel het resultaat van bijzondere cultuurhistorische ingrepen.

Opvallend is de teruggang van hakhout- en griend (nu nog maar 1% van het Nederlandse bos). Het Nederlandse bos bestond zo'n anderhalve eeuw geleden nog bijna helemaal uit hakhout en griend. Ten tijde van de Vierde Bosstatistiek bedroeg het aandeel hakhout en griend nog 6% van het totale bosareaal.

Kapvlaktes werden in 2001 en 2002 nauwelijks aangetroffen, wat wil zeggen dat grote vlaktegewijze bosingrepen zeldzaam zijn geworden. De Vierde bosstatistiek noteerde nog ruim 2200 ha aan kapvlaktes. Mogelijke oorzaken van de afname van kapvlaktes zijn de invoer van geïntegreerd bosbeheer en de afschaffing door de rijksoverheid van de herplantsubsidies.

Tabel 5. Verdeling steekproefpunten over terreintype en eigenaarscategorie¹

Terreintypen	Eigenaarscategorie							Onbekend	Totaal
	(Min. LNV) SBB	Overige Staat	Provin- cies	Gemeen- ten	Ov.Publ. recht. org	NB- organi- saties	Particu- lieren		
Opgaand bos zonder bijzondere verschijningsvorm	374	85	7	182	15	212	429	6	1310
Bos met bijzondere vorm	59	19	5	42	13	49	87	0	274
Geen bos	32	13	3	19	6	10	59	3	145
Totaal	465	117	15	243	34	271	575	9	1729
Onbekend									82
Totaal									1811

1) Alleen het aantal steekproefpunten >350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

Tabel 5 verdeelt de typen bosterrein over de eigenaarscategorieën. Percentages zijn niet vermeld. De tabel is een aanzet om na te gaan of bos met een bijzondere verschijningsvorm voorkomt bij bepaalde eigenaarscategorieën. Door de beperkte database is de tabel nog niet al te informatief. Voorlopig kan al wel worden gesteld, dat het meeste bos met een bijzondere verschijningsvorm veel voorkomt bij particulieren (5%) en in mindere mate bij de andere belangrijke eigenaarscategorieën als gemeenten, SBB en de natuurbeschermingsorganisaties.

Samenvattend

Het grootste deel van het Nederlandse bos (82%) bestaat uit opgaand bos. Ongeveer 7% is bos met een bijzondere verschijningsvorm: boombos, schermbos, landgoedbos, spontaan bos, struweel enz. Het opgaande bos is voor het overgrote deel gelijkjarig. Hakhout en griend komen weinig voor (1%), kapvlaktes nog minder.

4.2 Leeftijd en kiemjaarklasse

Oud bos levert aan de maatschappij een scala van producten en diensten. Jong bos biedt weer andere gebruiksmogelijkheden. In goed functionerende oude bossen is altijd enig jong bos aanwezig.

In tabel 6 is de leeftijdsclassenverdeling van het opgaande bos zonder bijzondere verschijningsvorm uitgezet tegen de eigenaarcategorie. Over de leeftijd moet worden opgemerkt, dat het gaat om de leeftijd van de aspectbepalende bomen. Het gaat dus niet om de periode, dat er op de betreffende plek al bos is: een verjongingsgroep van ongeveer 25 jaar oud, die zich bevindt in eeuwenoud bos, krijgt desondanks de leeftijd 25 jaar mee.

De leeftijdsklasse is een typisch aan het vlaktegewijze bosbeheer gerelateerde parameter. Ongelijkjarig bos kent geen leeftijdsklasse. De voortgaande ontwikkeling van het Nederlandse bos brengt met zich mee dat het bos meer gestructureerd raakt en dat de betekenis van de leeftijdsklasse daardoor afneemt. In tabel 6 is het opgaande bos in omvorming nog wel meegenomen, omdat het in de meeste gevallen toch wel doenlijk is om een kiemjaarklasse (leeftijdsklasse) toe te wijzen. De kiemjaarklassenverdeling zal op den duur alleen nog opgesteld kunnen worden voor gelijkjarig bos.

Tabel 6. Verdeling steekproefpunten in opgaand bos zonder bijzondere verschijningsvormen¹ over eigenaarcategorie en kiemjaarklasse²

Kiemjaarklasse	Eigenaarcategorie								Totaal	Aandeel punten (%) ³
	Min. LNV	Overige Provincies	Provincies	Gemeenten	Ov. Publ. r. org	NB-organisaties	Particulieren	Onbekend		
<1800		1				1			2	0,2
1800-1860						2	1		3	0,2
1860-1880	1			1	1	4	3		10	0,8
1880-1900	6	1		1		15	17		40	3,1
1900-1920	31	13	1	14	2	29	54		144	11,0
1920-1940	67	12	3	43		45	83		253	19,3
1940-1960	98	15	2	59	1	57	129	2	363	27,7
1960-1980	109	32	1	38	7	43	81	1	312	23,8
1980-2000	59	11		26	4	12	60	3	175	13,4
>2000	3					4	1		8	0,6
Totaal opgaand bos¹⁾	374	85	7	182	15	212	429	6	1310	100
Overig bos	59	19	5	42	13	49	87	0	274	
Totaal bos	433	104	12	224	28	261	516	6	1584	
Eigenaar onbekend									82	
Geen bos									145	
Totaal									1811	

1) Opgaand bos= gelijkjarig + in omvorming

2) Alleen het aantal steekproefpunten >350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%)

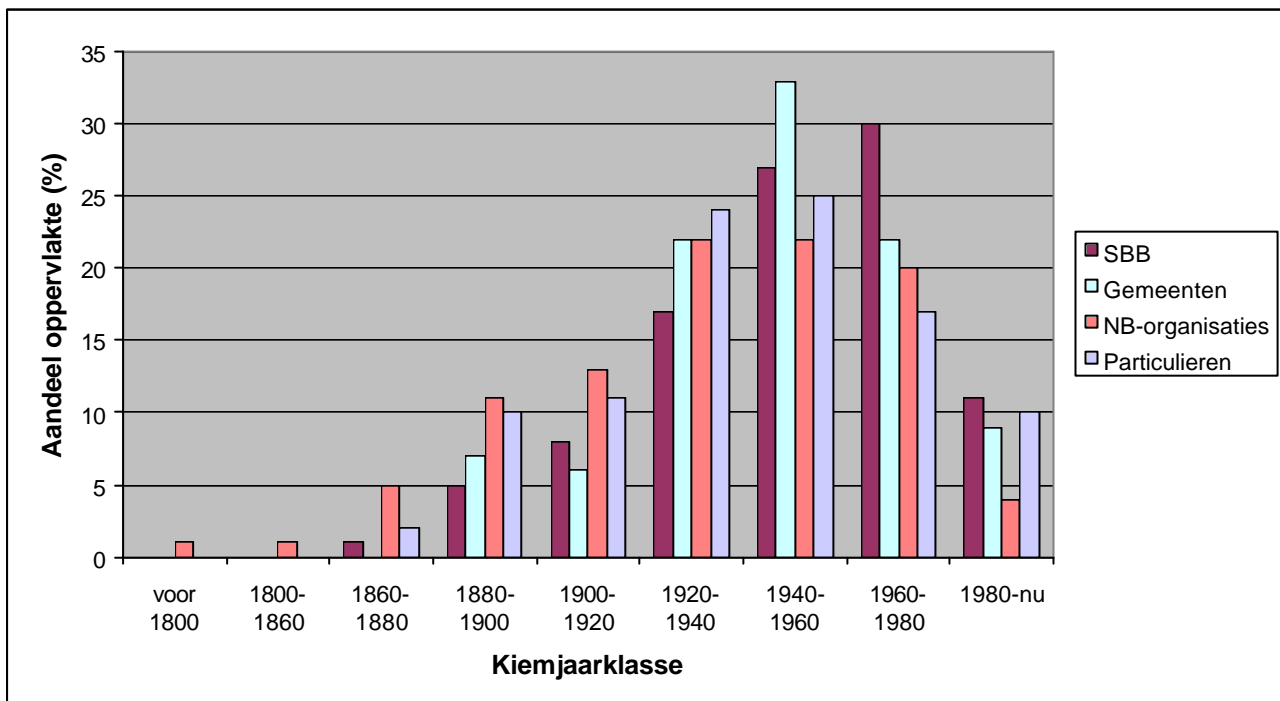
3) Berekend over 1310 punten

Zoals op grond van de ontstaansgeschiedenis te verwachten valt, is het aantal steekproefpunten in bos van voor 1880 zeer klein. Het vlaktegewijs beheer leidde er vanzelf toe dat ook de oudste bossen wel eens werden gekapt en dat er van deze bossen heel weinig over zijn met oude bomen. Ongeveer 70% van het "normale"

opgaande bos is ontstaan in de periode 1920-1980 en daarmee tussen de 20 en de 80 jaar oud. Het meeste bos is vooral tussen 1940 en 1960 beplant. Het opgaande bos met een kiemjaar van na 1980 (bosuitbreiding plus recente verjonging in het bestaande bos) beslaat 14% van het totale areaal opgaand bos.

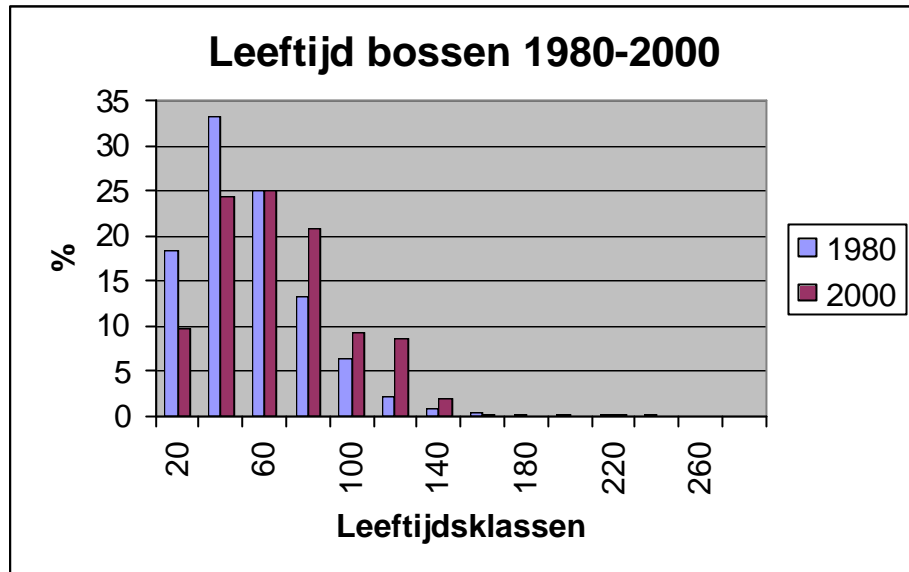
In figuur 1 is de leeftijdsclassenverdeling binnen de vier belangrijkste eigenaarcategorieën weergegeven. Uit de verdelingen komen enkele markante verschillen naar voren:

1. De natuurbeschermingsorganisaties hebben relatief weinig bos (7%) in de meest recente kiemjaarklasse (1980-heden). Bij de anderen ligt dat boven 10%. Dit kan betekenen dat de natuurbeschermingsorganisaties weinig bos verjongen, maar ook dat de anderen substantiële arealen bos bezitten, die onder de noemer "recente bosuitbreiding" moeten worden gerangschikt.
2. Indien voor oud bos een leeftijd van minstens 80 jaar wordt aangehouden (Paasman 1994), dan zijn oude bossen als volgt over de eigenaarcategorieën verdeeld: Staatsbosbeheer 10%, gemeenten 8%, nb-organisaties 24% en particulieren 17%. Nb-organisaties bezitten dus relatief veel oud bos.



Figuur 1. Verdeling van het areaal opgaand bos over de kiemjaarklassen per eigenaarcategorie

In Figuur 2 is de huidige verdeling van de bosoppervlakte over de kiemjaarklassen vergeleken met die uit de periode 1980-1984 (Vierde Bosstatistiek). Het huidige bos valt gemiddeld in oudere kiemjaarklassen dan in 1980. In 1980 waren de bomen gemiddeld 43,4 jaar oud tegen 53,3 jaar in 2001. Gemiddeld zijn de bomen dus 10 jaar ouder geworden.



Figuur 2. Procentuele verdeling oppervlakte opgaand bos naar bosleeftijd (gebaseerd op kiemjaarklasse). Leeftijdsklassen in jaren.

Samenvattend

Het grootste deel van het opgaande bos heeft een kiemjaar uit de periode 1920-1980 en is dus 20-80 jaar oud. Natuurbeschermingsorganisaties bezitten relatief veel oud bos, en hebben weinig bos in de kiemjaarklassen na 1980. Het huidige bos valt gemiddeld in oudere leeftijdsklassen dan in 1980-1984: gemiddeld zijn de bomen 10 jaar ouder geworden

4.3 Bodems

Om een indruk te krijgen van de bodems, waarop het Nederlandse bos nu staat, is op de steekproefpunten op eenvoudige wijze de grondsoort bepaald. De indeling is gebaseerd op het moedermateriaal. Zand werd ingedeeld naar de minerale rijkdom ("arm" en "rijk") en bij klei en zand werd met een druppelflesje 10% HCL bepaald of er vrije kalk aanwezig was.

De grootschalige heide- en stuifzandbebossingen hebben er toe geleid dat het Nederlandse bos voor een groot deel (69%) de arme zandgronden begroeit (tabel 7). De aanleg van bos in Flevoland en de recente bosuitbreiding in het agrarische gebied hebben er voor gezorgd, dat er inmiddels toch ook een redelijk areaal bos op kleibodems groeit (8%). Een kleiner deel van het bos (6%) ligt op kalkrijke grond. De kalkrijke bossen bevinden zich vrijwel uitsluitend in de duinen en in Flevoland. Het door grove dennen gedomineerde bos komt hoofdzakelijk voor op arme zandgrond (Fig. 3). Op andere gronden werd het vrijwel niet gevonden. Inlandse eik vertoont een vergelijkbaar sterke voorkeur voor arm zand, maar komt op alle gronden voor. De meereisende naaldboomsoorten als douglas en lariks blijken toch voor meer dan 75% op 'arm zand' te staan. Dit aandeel ligt voor eiken- en beukenbossen aanzienlijk lager; voor beide hoofdboomsoorten ligt dit op zo'n 60%.

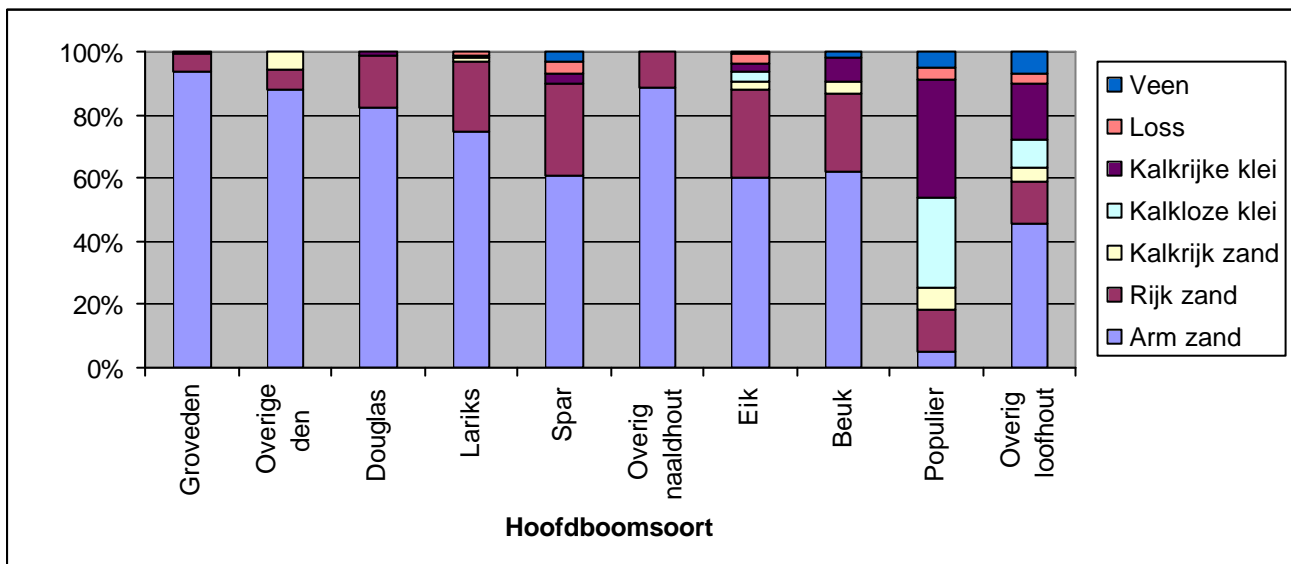
Voor de biodiversiteit van het bos is het van belang dat bossen behalve op arme zandgronden ook op andere gronden groeien. Bossen op klei- en veenbodems zijn typisch voor het deltalandschap, dat gevormd werd door de grote rivieren, de zee en het veen. Voor deze gebieden heeft Nederland internationaal een taak te vervullen (LNV 2002).

Tabel 7. Verdeling van de steekproefpunten over het 'bodemtype'¹

Bodem	Aantal punten	Aandeel punten %	Valide %
Arm zand	1028	56,8	69,5
Rijk zand	228	12,6	15,4
Kalkrijk zand	32	1,8	2,2
Kalkloze klei	56	3,1	3,8
Kalkrijke klei	88	4,9	5,9
Loss	24	1,3	1,6
Veen	24	1,3	1,6
Totaal	1480	81,7	100,0
Niet bepaald ²	331	18,3	
Totaal	1811	100,0	

1) Alleen het aantal steekproefpunten > 350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

2) Niet bepaald op punten met onvolledige opname, op onbereikbare punten en op punten waar geen bos was.



Figuur 3. Verdeling van het bosareaal per hoofdboomsoort naar bodemtype

De eenvoudige bodemopname zal in de komende jaren, als er meer gegevens zijn verzameld, meer gebruikt worden als differentiërende variabele in kruistabellen.

Samenvattend

Een groot deel van het bos (69%) ligt op arme zandgrond, een klein deel (8%) op kalkrijke grond in de duinen en Flevoland. Grove den komt bijna uitsluitend voor op arme zandgrond.

4.4 Boomsoortensamenstelling

De boomsoortensamenstelling van het Nederlandse bos wordt weergegeven door de verdeling van het bosareaal over de hoofdboomsoorten (tabel 8). De hoofdboomsoort is de aspectbepalende boomsoort. In het geval van monocultures kan de hoofdboomsoort dus uitstekend de lading dekken, maar van gemengde bossen geeft

deze variabele een vrij beperkte beschrijving. Als er meer steekproefpunten zijn bezocht, zal het MFV_{bos} een specificatie kunnen geven van de boomsoortensamenstelling van bossen met een zekere hoofdboomsoort.

Grove den is nog steeds de algemeenste hoofdboomsoort; ongeveer een derde (33%) van het bosareaal heeft grove den als aspectbepalende boomsoort. Inlandse eik komt op de tweede plaats met 19%. De hoofdboomsoorten berk, beuk, douglas, Japanse lariks en populier beslaan ieder 4-5%.

Het gezamenlijke aandeel in het bosareaal, dat wordt gedomineerd door grove den en de inheemse loofboomsoorten bedraagt 69%. Uitheemse naaldboomsoorten domineren 21% van het bosareaal en uitheemse loofboomsoorten (voornamelijk Amerikaanse eik) zijn op 10% van het bosareaal aspectbepalend.

Tabel 8. Verdeling steekproefpunten over de hoofdboomsoort en verschijningsvorm¹⁾

Hoofdboomsoort	Opgaand bos	Overig bos	Totaal bos	Aandeel punten (%)
Grove den	483	38	521	33
Overig den	66	2	68	
Douglas	94	4	98	
Lariks	95	2	97	
Spar	57	2	59	
Overig naald	9	0	9	
Totaal uitheems naald	321	10	331	21
Eik	228	79	307	
Beuk	39	21	60	
Berk	49	45	94	
Es	35	14	49	
Esdoorn	15	3	18	
Els	13	14	27	
Wilg,ratelpop,abeel	9	12	21	
Overig loof				
Totaal inheems loof	388	188	576	36
Amerikaanse eik	30	10	40	
Pop/Wilg	82	26	108	
Overig uitheems loof	5	2	7	
Totaal uitheems loof	117	38	155	10
Kapvlakte	1		1	0
Totaal bos	1310	274	1584	100
Niet bezocht			82	
Geen bos			145	
Totaal			1811	

1) Alleen het aantal steekproefpunten > 350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%)

2) Opgaand bos = opgaand bos zonder bijzondere verschijningsvorm en overig bos is alle bos met bijzondere verschijningsvorm

3) Berekend over 1584 punten

Dynamiëk in soortensamenstelling

Tabel 9 vergelijkt de huidige hoofdboomsoortenverdeling van het opgaande bos zonder bijzondere verschijningsvorm (het areaal opgaand bos uit tabel 4) met die uit 1980-1984 (Vierde Bosstatistiek). De huidige bosarealen zijn berekend door aan elk steekproefpunt een representatief areaal van 198.7 ha toe te kennen. Het gezamenlijk areaal opgaand bos (zonder bijzondere verschijningsvorm) waarover informatie is

verzameld komt daarmee op ruim 260.000 ha. De categorieën “onbereikbaar bos” en “geen bos” zijn hierbij dus niet inbegrepen.

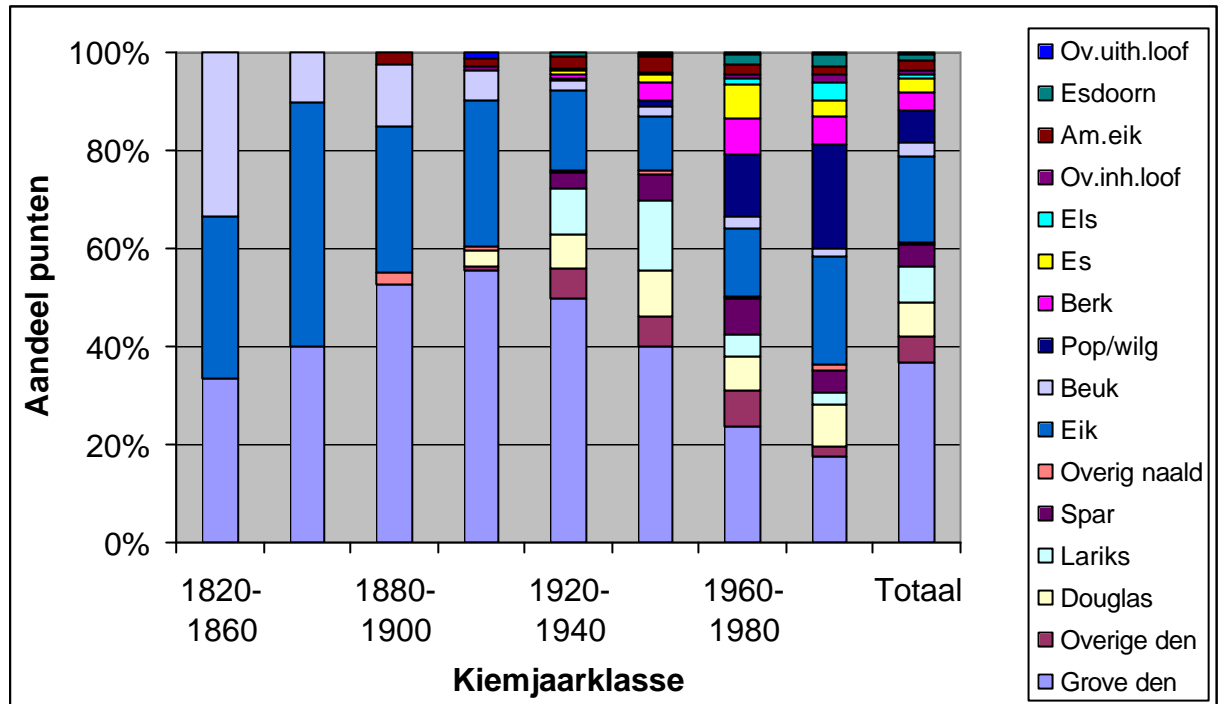
De wijzigingen in de bosarealen per hoofdboomsoort die uit tabel 9 blijken, zijn een gemiddelde relatieve afname van de naaldbomen en een gemiddelde relatieve toename van de loofbomen. Deze wijzigingen zijn de resultante van drie ontwikkelingen:

1. In het bos dat stamt uit 1980-1984, is voor het overgrote deel de hoofdboomsoort gelijk gebleven. In een deel ervan zijn echter verschuivingen opgetreden in de boomsoortensamenstelling waardoor de hoofdboomsoort van bepaalde percelen kan zijn veranderd. Dit kan bijvoorbeeld zijn gebeurd na verjonging met een andere boomsoort. Maar in gemengd bos kan de hoofdboomsoort ook veranderen door selectieve dunningen of natuurlijke concurrentieprocessen.
2. Delen van het bos met een door specifiek beheer bijzondere verschijningsvorm, verliezen hun bijzondere verschijningsvorm (door het achterwege blijven van het specifieke beheer) en worden daardoor toegevoegd aan het areaal opgaand bos zonder bijzondere verschijningsvorm.
3. De huidige bosarealen bevatten ook de bosuitbreiding, die in de periode tussen de twee inventarisaties is gerealiseerd.

Tabel 9. Vergelijking huidige bosareaal naar hoofdboomsoort in opgaand bos zonder bijzondere verschijningsvorm met periode 1980-1984¹

Hoofdboomsoorten	MFV _{bos} 2001-2002			Vierde bosstatistiek 1980-1984	
	Aantal punten	Areaal (ha)	Aandeel bos (%)	Areaal (ha)	Aandeel bos (%)
Grove den	483	95974	36,9	98.213	41,8
Overige den	66	13114	5,0	18.406	7,8
Douglas	94	18678	7,2	15.722	6,7
Lariks	95	18877	7,3	18.015	7,7
Spar	57	11326	4,4	15.792	6,7
Overig naald	9	1788	0,7	1.195	0,5
Totaal uitheems naald	321	63784	24,5	69.130	29,5
Eik	228	45304	17,4	27.084	11,5
Beuk	39	7749	3,0	7.150	3,0
Berk	49	9736	3,7	5.506	2,3
Es	35	6955	2,7	3.411	1,5
Esdoorn	15	2981	1,1	1.178	0,5
Els	13	2583	1,0	967	0,4
Ov.inh.loof	9	1788	0,7	1.455	
Totaal inheems loof	388	77097	29,6	46.407	19,8
Am.eik	30	5961	2,3	5.124	2,2
Pop/wilg	82	16294	6,3	15.280	
Ov.uith.loof	5	994	0,4	467	0,2
Totaal uitheems loof	117	23248	8,9	20.871	8,9
kapvlakte	1	199	0,1		
Totaal opgaand bos	1310	260301	100,0	234.965	100,0

1) Alleen het aantal steekproefpunten >350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).



Figuur 4. Relatieve verdeling van de steekproefpunten over hoofdboomsoort en kiemjaarklasse.

Het opvallendst in tabel 9 is de enorme toename van loofbos. Behalve berk, es, esdoorn en els, is vooral eik als hoofdboomsoort sterk toegenomen. Naar verwachting dragen alle drie hierboven genoemde factoren bij aan die toename: er is veel nieuw bos met eik aangelegd, er wordt veel aandacht besteed aan het verhogen van het aandeel eik in het bestaande bos en er is tenslotte het effect van het eikenspaartelgenbos dat steeds meer normaal opgaand eikenbos zal worden. Van de naaldbomen is alleen het areaal douglas licht toegenomen.

Figuur 4 geeft de verdeling van steekproefpunten naar hoofdboomsoort per kiemjaarklasse. De oudste kiemjaarklassen (met elk 1 steekproefpunt) zijn weggelaten. De aandelen eik en populier zijn in de twee meest recente kiemjaarklassen aanzienlijk groter dan in de klasse 1940-1960. Bijna het totale areaal populier bevindt zich in die twee kiemjaarklassen. Vrijwel al het populierenbos is na-oorlogs. Het aandeel door grove den gedomineerd bos is in de recente kiemjaarklassen veel kleiner dan in de oudere klassen. Ook het aandeel lariks is veel kleiner in de recente kiemjaarklassen in vergelijking met die van 1920-1940 en 1940-1960.

Om een indruk te krijgen van de invloed die de verschillende hierboven genoemde factoren hebben op de dynamiek (bosuitbreiding, bosbeheer, terreintypewijzigingen) in de hoofdboomsoortensamenstelling van het opgaande bos zou eigenlijk een vergelijking moeten worden gemaakt van de huidige hoofdboomsoort en die ten tijde van de Vierde Bosstatistiek. Omdat de Vierde Bosstatistiek tegenwoordig ook digitaal beschikbaar is, zou door een GIS bewerking dergelijke informatie makkelijk verzameld kunnen worden.

Samenvattend

Grove den is nog steeds de algemeenste hoofdboomsoort, ongeveer een derde van het bos (33%) is Grove-dennenbos. Inlandse eik komt op de tweede plaats met 19%. Vanaf 1982 is het areaal Inlandse eik sterk toegenomen. Het procentuele aandeel van naaldbossen is afgenomen ten gunste van het aandeel loofbossen.

4.5 Menging

Gemengd bos is belangrijk voor biodiversiteit en recreatie en wordt gewoonlijk hoger gewaardeerd dan bos, dat uit slechts één boomsoort bestaat (monocultuur). Gemengde bossen hebben meer weerstand tegen stormen; minder last van bosbranden, insectenplagen en schimmelaantastingen en zouden beter passen bij natuurlijke bossen.

De instandhouding en waar mogelijk de uitbreiding van het areaal gemengd bos krijgt altijd een prominente plaats in de beleidsnota's van de rijksoverheid, maar ook in de doelstellingen van grote terreinbeherende organisaties en in de vele beheersplannen. Daarom is het interessant te volgen of het Nederlandse bos ook inderdaad meer gemengd raakt. Het meer gemengd raken van het bos gaat in principe gelijk op met het ouder worden van het bos.

De definitie van het begrip 'menging' is internationaal min of meer gestandaardiseerd. Een bos wordt gemengd genoemd als het grondvlakaandeel van de boomsoort met het grootste grondvlakaandeel minder dan 80% bedraagt. Met andere woorden, het grondvlak van de mengboomsoorten dient meer dan 20% van het totale grondvlak te bedragen. Deze definitie heeft tot gevolg, dat bos met een gering aandeel mengboomsoorten toch als ongemengd in de boeken gaat. Gemengd bos kan haar gunstige eigenschappen pas etaleren als de menging ook "iets voorstelt", vandaar die minimumeis van 20%.

Volgens de gehanteerde definitie van menging is 52% van het bos ongemengd: 21% is ongemengd loofbos en 31% is ongemengd naaldbos (tabel 10). Het aandeel gemengd bos ligt op 42%. Het aandeel open/jong bos, waar het grondvlak nog onder de 10 m²/ha ligt, wordt geschat op 5%.

Tabel 10. Verdeling steekproefpunten over de mengingsstatus¹⁾

Mengingsstatus	Aantal punten	Aandeel punten (%) ²⁾
Ongemengd loofbos	318	21
ongemengd loof < 1%	151	10
ongemengd loof < 20%	167	11
Gemengd loofbos	224	15
Loofbos gemengd met naald	108	7
Totaal loofbos	650	44
Ongemengd naaldbos	466	31
ongemengd naald < 1%	191	13
ongemengd naald < 20%	275	18
gemengd naald	97	7
naald gemengd met loof	198	13
Totaal naaldbos	761	51
Open/jong bos (grondvlak < 10 m ² /ha)	80	5
Totaal aantal punten met volledige opname	1491	100
Punten met onvolledige opname	93	
Niet bereikbaar	82	
Geen bos	145	
Totaal	1811	

1) Alleen het aantal steekproefpunten > 350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

2) Berekend over 1491 punten

In tabel 10 is het ongemengde bos nog onderverdeeld in ongemengd bos zonder enige bijmenging en ongemengd bos met enige (<20%) bijmenging. De 52% ongemengd bos is opgebouwd uit 23% bos zonder enige bijmenging en 29% bos met een klein mengingsaandeel. Dit betekent dat nog maar 23% van het bos uit monocultures bestaat.

Om een indruk te krijgen van de mengingsstatus binnen bos met een bepaalde hoofdboomsoort zijn de steekproefcirkels gegroepeerd naar de hoofdboomsoort van de opstand waarin de steekproefcirkels vielen. Vervolgens is op basis van de gemeten bomen de mengingsstatus van dat deel van het bos bepaald. Daarbij is dus dezelfde berekening gevolgd, die ten grondslag ligt aan tabel 10. De verdeling over de mengingstypen binnen het areaal met de betreffende hoofdboomsoort is weergegeven in tabel 11. Die verdeling is op te vatten als de mate waarin het bos met een zekere hoofdboomsoort is gemengd met andere boomsoorten.

Ter toelichting: 23% van de steekproefcirkels, die in bos met hoofdboomsoort grove den zijn gevallen, is te typeren als door naaldboomsoorten gedomineerd bos, waarvan het grondvlak voor meer dan 20% uit loofboomsoorten bestaat ("naaldbos gemengd met loof"). Meer dan de helft (59%) is ongemengde grove den (minder dan 20% menging).

Tabel 11. Oppervlakte bos naar menging per hoofdboomsoort¹.

hoofdboomsoort	ongemengd loof <20%	gemengd loof	loof gemengd met naald	ongemengd naald <20%	gemengd naald	naald gemengd met loof	open/jong	totaal
Groveden	1,0	1,0	5,3	59,9	6,1	23,5	3,1	100,0
Overige den		0,0	4,4	64,7	17,6	13,2	0,0	100,0
Douglas	0,0	1,0	3,1	57,1	18,4	16,3	4,1	100,0
Lariks	1,0	1,0	8,3	39,6	19,8	27,1	3,1	100,0
Spar	1,7	0,0	10,2	42,4	23,7	20,3	1,7	100,0
Overig naaldbos		0,0	11,1	55,6	22,2	11,1	0,0	100,0
Eik	45,7	32,3	12,7	0,6	0,0	3,4	5,3	100,0
Beuk	40,0	29,1	20,0	1,8	0,0	5,5	3,6	100,0
Populier	73,8	17,5	0,0	0,0	0,0	0,0	8,7	100,0
Overig loofhout	34,4	41,1	4,7	1,0	1,0	2,6	15,1	100,0
Totaal	21,3	15,0	7,2	31,3	6,5	13,3	5,4	100,0

1) De tabel voldoet nog niet aan de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

Tabel 12 geeft een overzicht van de bosarealen en aandelen per mengingstype, zoals die zijn berekend in HOSP en het MFV_{bos}. De bosarealen van HOSP en MFV_{bos} verschillen omdat het MFV_{bos} ook de bosuitbreiding omvat. Verder zijn er kleine definitieverschillen, maar het effect daarvan zal gering zijn, zeker waar het gaat om het vaststellen van de trend (en niet de absolute verschillen).

Met loofhout gemengd naaldbos is pas na 1995-1999 toegenomen. Gemengd en ongemengd loofbos nemen al langer toe. Duidelijk is ook dat zowel het areaal als het aandeel ongemengd naaldbos afneemt. Verder nemen de arealen en aandelen kapvlaktes en open/jong bos af.

In 1984/1985 was een behoorlijk areaal open/jong bos aanwezig. Dit grote areaal was voor een deel te wijten aan de stormen van 1972 en 1973, die zo'n 12 jaar voor de eerste opnames van de HOSP punten een waar slagveld in het Nederlandse bos teweegbrachten.

Tabel 12. Ontwikkeling in de grootte en verdeling van de bosoppervlakte naar mengingsstatus¹

Mengingsstatus	Bosareaal (ha)			Aandeel (%)		
	HOSP 1984-'85	HOSP 1995-'99	MFV _{bos} 2002	HOSP 1984-'85	HOSP 1995-'99	MFV _{bos} 2001
Ongemengd loofbos<20%	49.228	49.253	64.385	17,3	17,7	21,8
Gemengd loofbos	30.588	36.950	44.240	10,7	13,3	15,0
Loofbos gemengd met naald	9.932	17.000	20.935	3,5	6,1	7,1
Ongemengd naaldbos<20%	113.949	105.214	88.875	40,0	37,9	30,1
Gemengd naaldbos	9.358	7.777	16.985	3,3	2,8	5,7
Naaldbos gemengd met loof	31.477	31.000	42.265	11,0	11,2	14,3
Open/jong bos	35.614	27.224	17.775	12,5	9,8	6,0
Kapvlakte	4.773	3.149	0	1,7	1,1	0,0
Totaal	284.919	277.567	295.460	100,0	100,0	100,0

1) De tabel voldoet nog niet aan de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

Op 13 november 1972 en 2 april 1973 trokken twee zware stormen over ons land, die tezamen ongeveer 10.000 ha bos velden. Naar schatting is daarbij 1,6 miljoen m³ hout geworpen. Deze stormvlaktes waren ten tijde van de eerste HOSP opnames gedeeltelijk weer bebost, maar veel van dit bos had toen nog geen grondvlak van meer dan 10 m²/ha. Afhankelijk van de snelheid van herbebossing, de groeiplaats en de soortensamenstelling van het jonge bos duurt het namelijk 10 tot 25 jaar voordat het nieuwe bos die grens van 10 m²/ha heeft bereikt.

Samenvattend:

52% van het Nederlandse bos is ongemengd: 22% loofbos en 30% naaldbos. Het aandeel gemengd bos ligt op 42%. Alle vormen van loofbos nemen toe; ongemengd naaldbos neemt af.

4.6 Bosstructuur

De bosstructuur, ofwel de ruimtelijke opbouw van het bos, is een belangrijke eigenschap van het bos, die het functioneren ervan in hoge mate beïnvloedt. De bosstructuur is niet in één simpel getal te vangen. Bouwstenen voor de bosstructuur zijn:

1. Het mozaïek van bosontwikkelingsfasen
2. De ruimtelijke verspreiding van dikke bomen
3. De ruimtelijke verspreiding van verjonging
4. Open bos
5. Een struiklaag

4.6.1 Het bosmozaïek

Bossen kennen een cyclische ontwikkeling, die een lange looptijd heeft. Leibundgut onderkent in deze ontwikkeling zes fasen:

Open fase	Geen bomen aanwezig
Jonge fase	Jonge bomen aanwezig; nog geen sluiting
Dichte fase	Gesloten struweel van jonge bomen
Stakenfase	Hoogtegroei belangrijk; natuurlijke opkroning; gesloten bos
Boomfase	Hoogtegroei nog maar gering; diktegroei bomen; variatie in kronensluiting
Aftakelingsfase	Zeer oud bos; dode bomen; pleksgewijze aanwezigheid van andere fasen

Tijdens het veldwerk is op elk steekproefpunt beoordeeld in welke ontwikkelingsfase het bos (opstand of groep) zich bevond. Tevens werd de grootte van de groep of opstand geschat.

De verdeling van de steekproefpunten over de ontwikkelingsfasen en de schaal ervan zijn weergegeven in tabel 13. Het Nederlandse bos is voor 66% in de boomfase: 54% in de dichte boomfase en 12% in de ijle boomfase. 1% bos is in open fase en heeft dus nog geen bomen.

Tabel 13. Verdeling van steekproefpunten over ontwikkelingsfase en grootte van ontwikkelingseenheden¹

Grootte	Open fase	Jonge fase	Dichte fase	Staken-fase	Dichte boomfase	Ijle boomfase	Totaal ²
0-5 are	2	2	2		1		7
5-25 are	7	2	13	22	47	17	108
25-100 are	4	11	37	72	139	26	289
> 1 ha	3	31	92	238	668	148	1180
Totaal	16	46	144	332	855	191	1584
Aandeel (%)	1	3	9	21	54	12	100

1) Alleen het aantal steekproefpunten >350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

2) Exclusief 145 niet-bos punten en 82 onbereikbare punten.

In een bos in boomfase brengen verjongingsgroepen structuur aan. Tot de verjongingsgroepen worden alle bosfasen gerekend tot aan de boomfase. Het is van belang te weten hoe groot die verjongingseenheden zijn. Daarom wordt van het aantal steekproefpunten in bos in open, jonge, dichte of stakenfase, de verdeling over de grootteklassen gegeven (tabel 14).

Tabel 14. Grootte van verjongingseenheden¹

Grootte	Open fase	Jonge fase	Dichte fase	Stakenfase	Totaal	Aandeel (%)
0-5 are	2	2	2		6	1
5-25 are	7	2	13	22	44	8
25-100 are	4	11	37	72	124	23
> 1 ha	3	31	92	238	364	68
Totaal	16	46	144	332	538	100

1) Alleen het aantal steekproefpunten >350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

Van de min of meer recente bosverjongingen (inclusief aangelegd nieuw bos) is 32% kleiner dan 1 ha. Het grootste deel (68%) van de verjongingsgroepen is dus groter dan 1ha.

4.6.2 Dikke bomen

Dikke bomen zijn van belang voor het functioneren van het bos: voor de recreatieve bosbeleving, de natuurbeleving en de houtproductie. Dikke bomen zijn de duidelijkste indicatoren van oud bos (bos in de late boomfase). Het aantal dikke bomen neemt snel toe naarmate de ontwikkeling van het Nederlandse bos voortschrijdt. Vooral de snelgroeiende naaldboomsoorten bereiken massaal de status van "dikke boom".

Er is geen algemeen aanvaarde maat voor het predikaat "dikke boom", maar het is gangbaar om daarvoor de diameter op borsthoogte (dbh) als criterium te nemen. Definitie: dikke bomen hebben een dbh van 40-60 cm en zeer dikke bomen een dbh groter dan 60 cm.

Op basis van de metingen in opgaand bos zonder bijzondere verschijningsvorm, is het areaal bos uitgesplitst naar de diameter van de dikste boom. Dus: als de diameter op borsthoogte van de dikste boom binnen een bepaalde steekproefcirkel 35 cm bedraagt, dan vallen de cirkel, het bos en het gerepresenteerde areaal in de klasse "maximum dbh 20-40 cm". De resultaten worden in tabel 15 vergeleken met die van de HOSP.

Tabel 15. Areaal opgaand bos zonder bijzondere verschijningsvorm naar diameterklasse van de dikste boom

Maximum dbh	HOSP	HOSP	HOSP	MFV _{bos}
	1984-1985	1988-1992	1993-1997	2001-2002
20-40 cm	136.796	136.393	135.952	116.639
40-60 cm	44.481	54.695	63.513	83.257
>60 cm	7.901	9.480	11.747	20.069
Totaal areaal bos met dikke bomen	52.382	64.175	75.260	103.326

Sinds 1984-1985 is de oppervlakte bos met dikke bomen bijna verdubbeld. De oppervlakte bos met bomen dikker dan 60cm, zeer dikke bomen, is bijna verdrievoudigd. Het gaat hier dus om bomen in het gewone bos. Lanen en parkbossen die voor een belangrijk deel uit dikke bomen bestaan, zijn buiten beschouwing gebleven.

4.6.3 Verjonging

Bosverjonging is niet alleen van belang voor de duurzaamheid van de door het bos te leveren producten en diensten, het is ook een belangrijk structuurbepalend fenomeen. De tijdsduur waarin de onderscheiden stadia van het bosmozaïek (zie §5.6.1) zich manifesteren is zeer verschillend: de eerste stadia nemen ieder een periode van enkele jaren in beslag, terwijl de boomfase decennia, zo niet enkele eeuwen kan duren. Het belang van de verjonging voor de bosstructuur is juist gelegen in die langdurende boomfase: als het bos in de boomfase zich op enige plek in de verjongingsfase bevindt dan is er op die plek een scherp contrast met de directe omgeving.

Bosverjonging in een bos in boomfase levert dus een duidelijke bijdrage aan de structuur, maar die bijdrage duurt tot de verjonging zelf ook in de boomfase geraakt. De bosontwikkeling van open fase tot aan boomfase duurt op de gemiddelde Nederlandse zandgronden zo'n 40 jaar. Op rijkere bodems gaat die ontwikkeling sneller, op extreem arme bodems duurt die ontwikkeling wat langer.

Naast de schaal van de verjongingsgroepen en -vlaktes bepaalt de ruimtelijke verspreiding van de populatie jonge bomen de manier waarop de verjonging bijdraagt aan de structuur van het bos. Om een indruk te krijgen in hoeverre de verjonging als structurerend element functioneert is op basis van de metingen binnen de steekproefcirkels een verdeling berekend van de punten over de dichtheid van jonge boompjes. Een "jonge boom" wordt hier gedefinieerd als een waarvan de diameter op borsthoogte (dbh) tussen de 5 en de 8 cm ligt. Dit zijn de jongste gemeten bomen.

De dichtheid van de jonge bomen is het aantal jonge bomen per ha. Daarbij wordt de volgende indeling gehanteerd: geen verjonging (dichtheid 0), weinig verjonging (dichtheid >0 tot 500 stuks per ha), matig veel verjonging (500-2000 stuks/ha) en veel verjonging (meer dan 2000 stuks/ha).

De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in tabel 16. In termen van de bosstructuur moeten die resultaten als volgt worden geïnterpreteerd: Geen verjonging: bos in de open fase (geen bomen), bos in de jonge fase (wel bomen, maar geen bomen boven de meetdrempel (alleen bomen met een dbh van 5 cm of meer worden gemeten) en bos in staken- en boomfase zonder enige verjonging.

Weinig verjonging: bos in de overgang van jonge naar dichte fase (waar de verjonging de dikste bomen betreft, boompjes onder de meetdrempel worden immers niet gemeten), bos in de overgang van dichte naar stakenfase (waar de bomen met dbh tussen 5 en 8 cm juist de dunste boompjes zijn) en bos in de boomfase met voorverjonging.

Bos met matig veel verjonging: bos in de dichte fase, eventueel met een scherm van oudere bomen.

Bos met veel verjonging: bos in dichte fase, volkomen gesloten en vrijwel zeker zonder scherm.

Tabel 16. Procentuele verdeling van de steekproefpunten over hoofdboomsoort en dichtheid van verjonging (aantal jonge stammen per ha)¹

Hoofdboomsoort	aantal jonge stammen per ha				Totaal %
	0	0-500	500-2000	>2000	
Groveden	29,9	60,3	8,8	1,0	100
Overige den	47,1	39,7	11,8	1,5	100
Douglas	42,3	39,2	15,5	3,1	100
Lariks	40,6	49,0	9,4	1,0	100
Spar	40,7	49,2	8,5	1,7	100
Overig naaldboomsoorten	66,7	11,1	22,2	0,0	100
Eik	27,3	56,5	14,6	1,6	100
Beuk	45,5	52,7	1,8	0,0	100
Populier	44,7	43,7	11,7	0,0	100
Overig loofboomsoorten	22,9	47,4	26,0	3,6	100
Totaal	33,0	52,6	12,9	1,5	100

1) De tabel heeft nog niet de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

Als we ons beperken tot het totaal, dan komt op 52% van het bosareaal “weinig verjonging” voor. Het gaat daarbij voornamelijk om bos in de boomfase, waar zich onder de kroonlaag enkele jonge boomindividuen hebben gevestigd. Op 33% van het bosareaal is in het geheel geen verjonging aanwezig. Op 12% van de bosoppervlakte bevindt zich verjonging in een redelijke dichtheid.

4.6.4 Open bos

Open plekken in het bos zijn belangrijke structuurbepalende elementen. Open plekken beïnvloeden de belevingswaarde en creëren niches voor veel organismen. In het verband met de bosstructuur is het van belang, dat de dichtheid van de kroonlaag niet overal hetzelfde is. Daarbij gaat het dan met name om bos in de boomfase. Ouder bos met een open karakter (in de bosbouw spreekt men wel van “hol staand bos”) komt in verschillende situaties voor: op zeer arme groeiplaatsen is de kroonsluiting van het oudere bos vaak gering (veelal grove dennenbos). Daarnaast kan open bos ontstaan door beheersmaatregelen als schermkap of lichtingskap. Dergelijk open bos is dus tijdelijk, omdat op de meeste groeiplaatsen zich een nieuwe lichting jonge bomen zal aandienen, waardoor het open karakter weer verdwijnt.

In tabel 17 is de verdeling van de steekproefpunten over de bedekking van de kroonlaag gegeven. De kroonbedekking is op het oog geschat en een onderdeel van de vegetatieopname. Omdat niet op alle punten een vegetatieopname is uitgevoerd is het aantal steekproefpunten hier iets geringer dan in andere tabellen.

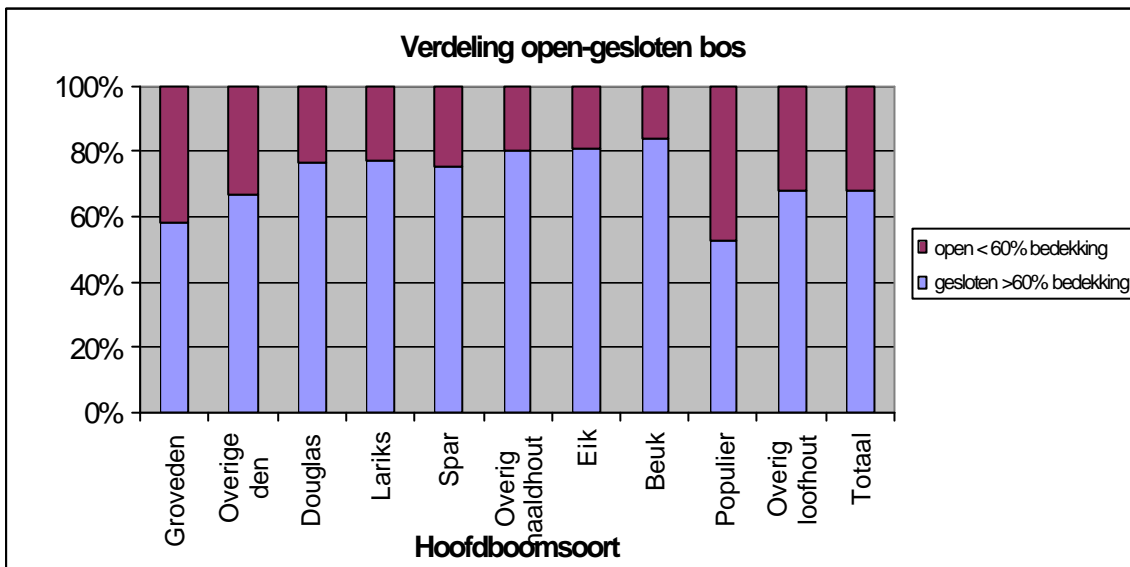
Het Nederlandse bos heeft dus een behoorlijke variatie in de mate van geslotenheid van de kroonlaag. Veel meer dan de helft (68%) van het bos is gesloten. Open bos beslaat 32%. Van 8% van het bos is de kroonlaag zelfs geringer dan 20%. Dit zeer open bos bestaat uit verjongingen, bos zonder bomen en alle bos waarvan de bomen lager zijn dan 6 meter. Conform de definitie van “kroonlaag”, die tijdens de opname is gehanteerd, moet een boom daarvoor hoger zijn dan 6 m.

Tabel 17. Verdeling steekproefpunten naar bedekking kronen¹

Terreintypen	Zeer open <20%	Open 20-60%	Gesloten 60-100%	Totaal
Opgaand bos	90	304	868	1261
Opgaand bos met bijzondere verschijningsvorm	17	24	66	107
Bijzondere bosvormen	10	23	78	112
Totaal	117	351	1012	1480
Aandeel %	8	24	68	100

1) Alleen het aantal steekproefpunten >350 heeft de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%)

In figuur 5 is de verdeling van de steekproefpunten over de dichtheid van de kroonlaag weergegeven per hoofdboomsoort. Beuken-, eiken- en sommige naaldbossen zijn meestal gesloten. Open bos komt relatief veel voor bij Grove den en Populier. Deze laatste wordt vaak geplant in zeer ruim plantverband.



Figuur 5. Verdeling open/gesloten bos over hoofdboomsoorten.

4.6.5 Struiklaag

De struiklaag is voor de natuur- en recreatiefunctie van belang. De struiklaag omvat bomen en struiken tussen 2 en 6m hoog. De struiklaag kan derhalve worden gevormd door jonge bomen en door echte struiken.

Tabel 18 geeft de bedekking van de struiklaag per type bosterrein. Op 49% van het bosareaal komt geen struiklaag voor (struiken dan wel jonge bomen met een bedekking van minder dan 5% functioneren niet als een struiklaag). Een zeer dichte struiklaag (met een bedekking van meer dan 50%) komt voor op 16% van het bosareaal.

Tabel 18. Verdeling steekproefpunten naar bedekking struiklaag en terreintype (bedekking boomkronen)¹

Terreintype	Bedekking struiklaag			Totaal
	<5%	5%-<50%	>50%	
Opgaan bos	634	429	198	1261
Opgaand bos met bijzondere verschijningsvorm	42	50	15	107
Bijzondere bosvormen	43	47	22	112
Totaal	719	526	235	1480
Aandeel %	49	36	16	100

1) Alleen het aantal steekproefpunten >350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

Samenvattend

Bosstructuur is een belangrijke eigenschap van het bos die het functioneren in hoge mate beïnvloedt. Dikke bomen en zeer dikke bomen zijn op borsthoogte dikker dan 40cm. Sinds 1984-1985 is de oppervlakte bos met dikke bomen bijna verdubbeld. De oppervlakte bos met bomen dikker dan 60cm, zeer dikke bomen, is bijna verdrievoudigd. Het Nederlandse bos is voor 66% in de boomfase, voor 29% in de stakenfase; 10% is in de dichte fase. Verjongingsgroepen in bos in boomfase zijn voor 35% kleiner dan 1ha.

5 Specifieke indicatoren

Naast de informatie, die is verzameld ten behoeve van de algemene karakterisering (bepalend voor meerdere functies) van het Nederlandse bos is in het MFV_{bos} ook een aantal indicatoren bepaald, die specifiek zijn voor een enkele functie van het bos. Die specifieke indicatoren worden in dit hoofdstuk besproken, en wel gegroepeerd naar de functie waarvoor ze relevant zijn.

5.1 Recreatie

In het MFV_{bos} gebruikte specifieke indicatoren voor het functioneren van het bos ten aanzien van de functie recreatie zijn: openstelling; bereikbaarheid; geluid; afval.

5.1.1 De openstelling van het bos

De meerderheid van het Nederlandse bos (73%) is vrij toegankelijk op paden; voor 5% geldt een beperkte openstelling (Tabel 19). Van de beperkt toegankelijke bossen is niet nagegaan wat die beperking inhoudt. Veelal zal het gaan om bossen die opengesteld zijn voor bezoekers met een toegangkaart (zoals bijvoorbeeld park Hoge Veluwe). Zo'n 17% is afgesloten of niet opengesteld, waarbij opgemerkt moet worden, dat hieronder begrepen zijn de bossen die voorzien zijn van borden "rustgebied voor het wild" en bospercelen zonder toegangsweg, gelegen in weilanden of akkergebieden. Andere categorieën niet opengesteld bos zijn bijvoorbeeld militaire terreinen en particuliere bezittingen, waarvan de toegang verboden is voor onbevoegden.

Tabel 19. Verdeling steekproefpunten naar openstelling¹

Openstelling	Aantal punten	Aandeel punten (%)
Volledig	80	5,1
Op paden	1156	73,0
Beperkt	66	4,2
Tijdelijk	3	0,2
Afgesloten	279	17,6
Totaal bezocht	1584	100
Onbereikbaar	82	
Geen bos	145	
Totaal	1811	

1) Alleen het aantal steekproefpunten >350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

5.1.2 De bereikbaarheid van het bos

Voor elk van de bezochte 1584 punten is genoteerd hoe het bos aldaar te bereiken is. Daarbij is uitgegaan van een vast 'afstreeplijstje': eerst is gekeken of het bos ter plekke te bereiken is met het openbaar vervoer, zo niet dan met de auto, zo niet dan per fiets en tenslotte of de plek alleen te voet te bereiken is. Tabel 20 vat de waarnemingen samen. Ruim een derde (37%) van de bossen is direct met openbaar

vervoer dan wel met de auto te bereiken. Dit betekent dus, dat 37% van het bos nagenoeg grenst aan wegen, die geschikt zijn voor autoverkeer. De categorie “onbereikbaar” bevat steekproefpunten in bospercelen, die niet via een voetpad te bereiken zijn (maar de opnemer is er wel in geslaagd daar te komen).

Tabel 20. Verdeling steekproefpunten naar potentiële bereikbaarheid¹

Bereikbaarheid	Aantal punten	Aandeel punten (%)
Openbaar vervoer	31	2,0
Per auto	554	35,0
Per fiets	210	13,3
Te voet	660	41,7
Onbereikbaar	129	8,1
Totaal bezocht	1584	100
Niet bezocht	82	
Geen bos	145	
Totaal	1811	

1) Alleen het aantal steekproefpunten >350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

Onder ontsluiting worden gemarkeerde routes verstaan. Gemarkeerde routes garanderen een goede begaanbaarheid en behoeden recreanten voor verdwalen. Deze routes verhogen dus de bruikbaarheid van het bos voor recreanten. Tabel 21 vat de waarnemingen samen. Gemarkeerde routes werden aangetroffen in de meerderheid van de bossen (56%). Wandelroutes (30%) en fietsroutes (18%) waren het algemeenst.

Tabel 21. Verdeling steekproefpunten over aanwezige routes¹

Routes	Aantal punten	Aandeel punten (%)
Fietsroutes	291	18,4
Wandelroutes	489	30,9
Ruiterroutes	85	5,4
Overige routes	22	1,4
Geen routes	697	44,0
Totaal bezocht	1584	100
Niet bezocht	82	
Geen bos	145	
Totaal	1811	

1) Alleen het aantal steekproefpunten >350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

5.1.3 Geluid in het bos

Geluiden in het bos zijn er in vele soorten, hard of zacht. De waarnemers noteerden het dominante geluid dat zich liet horen tijdens de inventarisatie, die op werkdagen werd uitgevoerd.

Tabel 22 vat de waarnemingen samen. In 20% van het bos hoort men uitsluitend natuurgeluiden. Deze zijn bijna nooit hinderlijk of storend. Dit betekent dat nog maar in een vijfde van het bosareaal de authentieke rust en stilte kan beleven, die men van een bezoek aan het bos mag verwachten. In 53% van het bos hoort men op werkdagen geluiden van auto's, die de boventoon voeren. In meer dan de helft van deze gevallen is het autogeluid hinderlijk of storend. In totaal hoort men in 32% van de bossen op werkdagen hinderlijk of storend geluid van auto's of vliegtuigen. In

11% van het bos kan men het motorgeluid horen van land- en bosbouwmachines, wat in ongeveer de helft van de gevallen hinderlijk is of storend.

Tabel 22. Verdeling steekproefpunten naar type dominant geluid en mate van geluidhinder¹

Mate van geluidhinder					
Dominante geluidsbron	Achtergrond	Aanwezig/hinderlijk	Voorgrond/storend	Totaal	Aandeel punten (%)
Natuurgeluid	327	2		329	20,8
Stemmen/honden	17	13	7	37	2,3
Motorlawaaï	108	51	22	181	11,4
Autoverkeer	400	294	159	853	53,9
Luchtverkeer	93	69	22	184	11,6
Totaal bezocht	945	429	210	1584	100
Niet bezocht				82	
Geen bos				145	
Totaal				1811	

1) Alleen het aantal steekproefpunten >350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

5.1.4 Afval in het bos

Op elk bezocht punt is vastgesteld hoeveel afval er in het bos aanwezig is. Daartoe is een proefvlak van 10 bij 20 meter uitgelegd waarbinnen het afval is geregistreerd.

Ook werd de herkomst van het afval bepaald:

- Stortafval: van elders aangevoerd en 'gedumpt'
- Recreatieafval: achtergelaten na verpozing
- Beheersafval: afkomstig van beheersmaatregelen, bijvoorbeeld oude rasters, prikkeldraad, en dergelijke (kapafval is niet als afval beoordeeld)

De hoeveelheid is geregistreerd in vier klassen: geen, weinig, matig veel en veel. Deze indeling is subjectief. De tabellen zijn gebaseerd op alle bezochte steekproefpunten, dus inclusief de punten zonder houtmeetkundige en vegetatiekundige opnames. Het betreft derhalve 1584 waarnemingen (proefvlakken).

Tabel 23. Verdeling van de steekproefpunten over het voorkomen van afval en de herkomst daarvan¹

Hoeveelheid afval	Herkomst afval					
	Stort		Recreatie		Beheer	
	Aantal punten	Aandeel punten (%)	Aantal punten	Aandeel punten (%)	Aantal punten	Aandeel punten (%)
Geen	1460	92,2	1322	83,5	1502	94,8
Weinig	73	4,6	203	12,8	48	3,0
Matig	29	1,8	44	2,8	20	1,3
Veel	22	1,4	15	0,9	14	0,9
Totaal	1584	100,0	1584	100,0	1584	100,0
Niet bezocht	82		82		82	
Geen bos	145		145		145	
Totaal	1811		1811		1811	

1) Alleen het aantal punten >350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

Tabel 23 geeft per herkomst van het afval de procentuele verdeling van het bosareaal in de hoeveelheidsklassen. In 83% van het bosareaal komt geen recreatieafval voor; 0,9 % van het bosareaal heeft ‘veel’ recreatieafval. Opvallend is het betrekkelijk lage percentage met beheersafval (5%).

Tabel 24 vermeldt de oppervlakte bos waar tenminste van één van de drie afvalherkomsten de maximale hoeveelheid afval is aangetroffen. In 75% van het bosareaal wordt helemaal geen afval aangetroffen. In 3% van het bosareaal wordt veel afval aangetroffen.

Tabel 24. Verdeling van de steekproefpunten over geschatte hoeveelheid afval¹

Hoeveelheid	Aantal punten	Aandeel punten (%)
Geen	1197	75,6
Weinig	254	16,0
Matig	85	5,4
Veel	48	3,0
Totaal	1584	100,0
Niet bezocht	82	
Geen bos	145	
	1811	

1) Alleen het aantal steekproefpunten >350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

Samenvattend

De meerderheid van het Nederlandse bos (73%) is vrij toegankelijk op paden; voor 5% geldt een beperkte openstelling. Ongeveer 17% is afgesloten of niet opengesteld.

Ruim 37% van het bos is direct bereikbaar per openbaar vervoer of auto, wat inhoudt dat dit zelfde deel grenst aan wegen die geschikt zijn voor autoverkeer.

In de meerderheid van het bos (56%) komen gemarkeerde routes voor. Wandelroutes (30%) en fietsroutes (18%) zijn het algemeenst.

In een vijfde van het bos (20%) hoort men op werkdagen uitsluitend natuurgeluiden.

In 53% hoort men op werkdagen geluiden van auto's, wat in meer dan de helft van de gevallen hinderlijk is of storend.

In 75% van het bos werd geen afval aangetroffen; in 3% veel afval. Afval van recreatie komt het meeste voor.

5.2 Natuur

De natuur van het bos is zo veel omvattend dat zij nooit in haar geheel geïnventariseerd kan worden. Het MFV_{bos} beperkt zich tot bomen, struiken, kruidachtige planten en mossen. De fauna blijft geheel buiten beschouwing.

5.2.1 Bosflora

Flora

De bosflora omvat, behalve de af en toe zichtbare paddestoelen, voornamelijk groene planten: bomen, struiken, kruiden en mossen. Het onderscheid tussen bomen, struiken en kruiden werd vastgelegd door de Vierde Bosstatistiek (Dirkse 1987).

Volgens deze zijn: bomen houtig en hoger dan 6m; zijn struiken houtig en 2-6m; en zijn kruiden houtig of kruidachtig en lager dan 2m. Mossen, hoewel zelden hoger dan 10cm, zijn een uitzondering. Zij zijn een plantensystematisch gedefinieerde groep.

De bomen bepalen het bos. Maar struiken, kruiden en mossen typeren het ecologisch. Samen vertegenwoordigen zij het zichtbaarste deel van botanische diversiteit in het bos.

De soorten werden geïnventariseerd op 1480 proefvlakken van 300m². Drie proefvlakken hadden alleen bomen, struiken of mossen en geen kruiden. De mossen werden verzameld en gedetermineerd, maar moeten nog worden ingevoerd in de data base. Over deze groene planten wordt in 2005 gerapporteerd. Tabellen 25 en 26 vatten de bosflora samen. De percentages impliceren de kans die men heeft om een soort aan te treffen, op 300 m² in een willekeurig bos. Tabel 25 tabelleert de bosflora per vegetatielaag.

Boomlaag

De bomenflora van het Nederlandse bos wordt grotendeels bepaald door de soortenkeuze voor aanplant.

Zomereik (*Quercus robur*), Grove den (*Pinus sylvestris*) en Ruwe berk (*Betula pendula*) zijn veruit de algemeenste bomen (Tab. 25). Zij komen in meer dan 30% van het bos in de boomlaag voor. Het zijn inlandse soorten, maar met uitzondering van de weinig aangeplante Ruwe berk, zijn zij vermoedelijk voor het merendeel van buitenlandse herkomst. Iets minder algemeen, maar nog steeds in 10-15% van de bossen aan te treffen, zijn: Douglasspar (*Pseudotsuga menziesii*), Beuk (*Fagus sylvatica*), Amerikaanse eik (*Quercus rubra*), Japanse lariks (*Larix kaempferi*) en Zachte berk. Op Beuk en Zachte berk na zijn dit exotische bomen. Zachte berk komt veel minder in de boomlaag voor dan Ruwe berk.

Struiklaag

De flora van de struiklaag is in veel Nederlandse bossen spontaan, maar niet geheel natuurlijk vanwege de aangeplante exotische soorten struiken en de opslag van exotische bomen.

Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) is de algemeenste struik. Zij komt voor in 33% van de bossen. Op enige afstand wordt zij gevolgd door vier soorten die in 20-22% van de bossen zijn aan te treffen: jonge Ruwe berk en Zomereik, en Sporkehout (*Rhamnus frangula*) en Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*). Ruwe berk en Zomereik behoren tot de algemeenste bomen en lijken zich, gezien hun eveneens algemene voorkomen in de struiklaag, goed te verjongen (zie ook Tabel 16).

Kruidlaag

De flora van de kruidlaag is in vrijwel alle Nederlandse bossen spontaan. Deze flora weerspiegelt de bodem, het water en het grondgebruik. Daarom is zij het geschiktst om de regionale verschillen tussen bossen te typeren. Vanwege de nog beperkte data, zal dit pas in een volgende fase van het MFV_{bos} uitputtend kunnen plaatsvinden. Hier moet worden volstaan met enkele opmerkingen.

In de kruidlaag van 50-65% van het bos staan jonge Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*), jonge Zomereik, Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*) en Braam (*Rubus fruticosus*). De lijsterbesjes en zomereikjes zijn hoogstens 2m hoog. Bochtige smele en Braam kunnen voorkomen in een enkele spriet of hele tapijten. Vaak zullen Wilde lijsterbes, Zomereik en Bochtige smele samen voorkomen (zie Vegetatietypen). Braam (*Rubus fruticosus*), stekelvarens (*Dryopteris dilatata*, *D. carthusiana*), Amerikaanse vogelkers, Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) en Sporkehout (*Rhamnus frangula*) komen in 33-41% van de bossen voor. Deze soorten completeren het assortiment dat men kan aantreffen in vrij donkere bossen op zandgronden (zie Vegetatietypen).

23% van de bossen heeft Grote brandnetel (*Urtica dioica*) in de kruidlaag; 20% heeft Blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*).

De algemeenste plantensoorten van het Nederlandse bos staan in volgorde van algemeenheid vermeld in tabel 26. Het aantal punten in deze tabel vermeldt het aantal steekproefpunten waar een soort werd aangetroffen.

Zomereik is met vlag de algemeenste bosplant, zij het als boom, struik of jong boompje in de kruidlaag. Zij komt voor in 80% van het bos. Lijsterbes is een goede tweede; zij komt voor in 65% van het bos.

Tabel 25. Verdeling van steekproefpunten naar boomlaag, struiklaag en kruidlaag. Opgenomen zijn gewassen die in meer dan 10% van de steekproefpunten werden aangetroffen. Totaal aantal steekproefpunten 1480¹.

Boomlaag	Aantal² punten	Aandeel (%)
Quercus robur	683	46.1
Pinus sylvestris	610	41.2
Betula pendula	475	32.1
Quercus rubra	221	14.9
Pseudotsuga menziesii	206	13.9
Fagus sylvatica	205	13.9
Larix kaempferi	163	11.0
Betula pubescens	159	10.7
Struiklaag		
Sorbus aucuparia	497	33.6
Betula pendula	324	21.9
Quercus robur	315	21.3
Rhamnus frangula	307	20.7
Prunus serotina	296	20.0
Amelanchier lamarckii	150	10.1
Sambucus nigra	149	10.1
Kruidlaag		
Quercus robur	961	64.9
Sorbus aucuparia	851	57.5
Deschampsia flexuosa	790	53.4
Rubus fruticosus agg.	740	50.0
Dryopteris dilatata	619	41.8
Dryopteris carthusiana	571	38.6
Prunus serotina	548	37.0
Molinia caerulea	521	35.2
Rhamnus frangula	496	33.5
Agrostis capillaris	391	26.4
Quercus rubra	368	24.9
Urtica dioica	351	23.7
Ceratocarpus claviculata	349	23.6
Betula pendula	326	22.0
Pinus sylvestris	323	21.8
Amelanchier lamarckii	318	21.5
Vaccinium myrtillus	299	20.2
Holcus lanatus	295	19.9
Calluna vulgaris	267	18.0
Lonicera periclymenum	241	16.3
Pseudotsuga menziesii	232	15.7
Carex pilulifera	225	15.2
Fagus sylvatica	217	14.7
Galeopsis tetrahit	197	13.3
Poa trivialis	195	13.2
Ilex aquifolium	194	13.1
Rumex acetosella	188	12.7
Betula pubescens	169	11.4
Juncus effusus	162	10.9
Galium aparine	152	10.3
Galium saxatile	150	10.1

1) Exclusief 104 punten met onvolledige opname, 145 niet-bos punten en 82 onbereikbare punten.

2) Alleen het aantal punten >350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

Op enige afstand volgen drie soorten houtig gewas en een gras, die in ongeveer 50% van het bos werden aangetroffen: Braam, Ruwe berk, Grove den en Bochtige smele. Het grootste deel van de vermelde soorten komt in minder dan de helft van het bos voor. De algemeenste daarvan zijn Amerikaanse vogelkers, stekelvarens, Pijpenstrootje en Sporkenhout. Vrijwel alle soorten die in meer dan 25% van het bos werden aangetroffen indiceren bos op voedselarme grond.

Brandnetel komt voor in 23% van het bos en is de algemeenste soort die bossen op voedselrijke grond indiceert. Gewone vlier, Kleefkruid en Ruw beemdgras indiceren hetzelfde soort bos, maar zijn minder algemeen. Zij komen voor in 10-14% van het bos.

Tabel 26 Verdeling van steekproefpunten naar plantensoorten. Het aantal punten slaat op 2001-2002. Opgenomen zijn soorten die in 2001 en 2002 in meer dan 10% van de steekproefpunten werden aangetroffen. Totaal aantal steekproefpunten in 2001 -2002: 1480¹. Totaal aantal steekproefpunten in 1984-1985: 1914.

Wet. naam	Aantal ² punten	Aandeel (%) 2001-2002	Aandeel (%) 1984-1985 ²
Quercus robur	1187	80.2	67
Sorbus aucuparia	975	65.9	57
Deschampsia flexuosa	790	53.4	47
Rubus fruticosus agg.	744	50.3	43
Betula pendula	720	48.6	44
Pinus sylvestris	706	47.7	41
Prunus serotina	635	42.9	39
Dryopteris dilatata	619	41.8	29
Rhamnus frangula	601	40.6	30
Dryopteris carthusiana	571	38.6	26
Molinia caerulea	521	35.2	30
Quercus rubra	442	29.9	24
Agrostis capillaris	391	26.4	10
Amelanchier lamarckii	383	25.9	9
Urtica dioica	351	23.7	15
Ceratocarpus claviculata	349	23.6	17
Pseudotsuga menziesii	346	23.4	16
Fagus sylvatica	342	23.1	29
Betula pubescens	315	21.3	18
Vaccinium myrtillus	299	20.2	24
Holcus lanatus	295	19.9	14
Calluna vulgaris	267	18.0	26
Lonicera periclymenum	243	16.4	15
Carex pilulifera	225	15.2	18
Larix kaempferi	222	15.0	10
Ilex aquifolium	219	14.8	9
Sambucus nigra	215	14.5	16
Galeopsis tetrahit	197	13.3	15
Poa trivialis	195	13.2	13
Rumex acetosella	188	12.7	19
Juncus effusus	162	10.9	?
Galium aparine	152	10.3	7
Galium saxatile	150	10.1	11

1) Exclusief 104 punten met onvolledige opname, 145 niet-bos punten en 82 onbereikbare punten.

2) Alleen het aantal punten >350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

3) Bron: Dirkse 1987.

De laatste kolom van Tabel 26 toont de algemeenheid van de soorten in de steekproef van de Vierde Bosstatistiek (1984-1985). De verschillen met de voorlaatste kolom geven de verandering aan die de bosflora in de laatste twee decennia van de 20^e- eeuw onderging.

De sterkste toename (>10%) vertonen zes soorten: Zomereik (13%), Smalle- (12%) en Brede stekelvaren (12%), Sporkenhout (10%), Drents krentenboompje (16%) en Gewoon struisgras (16%). Dit is dus een toename van een boom, twee varens, twee struiken en een gras. De toename van bomen, struiken en grassen is in de hele tabel te bespeuren en zou voor een trend kunnen doorgaan. Dit betekent dat de Nederlandse bossen donkerder en groener zijn geworden en dat daardoor lichtminnende soorten van kale plekken als Struikheide en Schapenzuring zouden zijn afgenomen. Dit laat zich inderdaad in de tabel herkennen: Struikheide en Schapenzuring zijn afgenomen met 8 en respectievelijk 6%.

De oorzaken van de veranderingen zijn vermesting, bosaanleg, ontbossing en wijzigingen in beheer. Vermesting veroorzaakt voornamelijk vergroening van het bos op de arme zandgronden. Vergroening betekent meer opslag van bomen en struiken, en meer varens. Bosaanleg vindt plaats op voedselrijke gronden en veroorzaakt eveneens vergroening, dit keer door toename van struiken en Brandnetel. Wijzigingen in bosbeheer behelzen voornamelijk de afname van kapvlaktes en de toename van dood hout. Beide bevorderen vergroening van het bos, toename van varens en afname van lichtsoorten.

Een deel van de veranderingen is toe te schrijven aan verschillen in parate soortenkennis tussen de waarnemers in 1984-1985 en die in 2001-2002. Bij voorbeeld zou de toename van Gewoon struisgras en Drents krentenboompje gedeeltelijk daaraan kunnen worden geweten.

Samenvattend

Zomereik, Grove den en Ruwe berk zijn de algemeenste bomen, zij staan elk in meer dan 30% van het bos. Exotische bomen als Douglasspar, Amerikaanse eik en Japanse lariks komen bijna evenveel voor als Beuk (10-15%).

Wilde lijsterbes is de algemeenste struik (32%), op afstand gevolgd door jonge Ruwe berk, Sporkenhout, jonge Zomereik en Amerikaanse vogelkers (18-22%).

Het algemeenst in de kruidlaag is opslag van Zomereik en Wilde lijsterbes (50-61%).

Deze staat in 30-51% van het bos boven een begroeiing van grassen, bramen of varens. Brandnetels komen voor in 25% van het bos; Blauwe bosbes in 20%.

5.2.2 Vegetatie

De bosvegetatie, kortweg het bos, wordt getypeerd door de plantensoorten die het vormen: bomen, struiken, kruiden, mossen enz. De flora typeert dus het bos.

Aangezien het assortiment bomen grotendeels wordt gekozen door de bosbeheerders, zegt dit weinig over de natuur van het bos. Daarom typeert het MFV_{bos} de bosvegetatie voorlopig alleen met kruiden en struiken. Mossen komen daar in een volgende fase bij.

De Vierde Bosstatistiek (Dirkse 1987) classificeerde het Nederlandse bos op grond van ongeveer 1800 plantenlijsten. Het MFV_{bos} past voorlopig deze classificatie, toe op de in 2001-2002 samengestelde plantenlijsten (1480). Later, als meer plantenlijsten zullen zijn samengesteld, zal een gedetailleerdere verdeling mogelijk zijn. Tabel 27 vat de verdeling samen van de steekproefpunten over de bostypen. De percentages geven de kans aan die men heeft om een bepaald bostype aan te treffen, op een willekeurige plek van 300 m² bos.

Vrijwel 80% van het bos behoort tot de bostypen van arme gronden met eiken, berken, dennen en beuken. Dit zijn de Bochtige-smelebossen. Deze groeien op de hooggelegen zandgronden. In de ondergroei komen Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*), Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) en Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) veel voor.

De bostypen van rijke gronden, de Brandnetelbossen, beslaan 19%. Het zijn populieren-, essen-, iepen- en wilgenbossen, met in de ondergroei veel Brandnetel (*Urtica dioica*), Ruw beemdgras (*Poa trivialis*), Kleefkruid (*Galium aparine*) en Hondsdraf (*Glechoma hederacea*).

Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*), Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*), Struikheide (*Calluna vulgaris*), varens en Wilde kamperfoelie (*Lonicera periclymenum*) komen vooral voor in opstanden van Grove den, Inlandse eik, Japanse lariks en Fijnspar. Brandnetel (*Urtica dioica*), Ruw beemdgras (*Poa trivialis*) en Hondsdraf (*Glechoma hederacea*) komen vooral voor in essen-, eiken- en populieren opstanden.

Tabel 27. Aantal steekproefpunten naar vegetatietype.¹

Type	Aantal	Percentage
Arme bossen (Bochtige smele)		
Eiken-Berken-Dennenbos	494	33.4
Eiken-Beukenbos	691	46.7
Rijke bossen (Brandnetel)		
Essen-lepen-Wilgenbos	112	7.6
Essen-lepenbos	180	12.2
Bos zonder kruidlaag	3	0.2
	1480	100.0
Geen bos	150	
Onbekend	181	
Totaal	1811	

1) Alleen het aantal steekproefpunten >350 heeft de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

Tabel 28. Procentuele verdeling van steekproefpunten naar plantensoort (1-13) per hoofdboomsoort. De tabel heeft nog niet de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%)

Hoofd-boomsoorten	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Beuk	3	2	3	2	2	1	4	1	3	2	2	2	0
Douglas	7	8	6	3	2	1	1	7	6	8	8	4	2
Eik	19	13	15	30	27	22	35	5	23	20	16	36	22
Grove den	41	50	43	10	6	3	5	53	31	41	42	25	7
Lariks	8	9	9	1	3	1	0	10	7	7	7	5	0
Overig loofhout	11	9	13	27	29	33	33	11	16	10	12	16	18
Overig naaldhout	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Overige den	6	5	7	2	2	1	2	8	5	7	7	7	5
Populier	1	0	0	18	22	31	17	0	3	1	1	2	34
Spar	3	4	4	2	2	3	1	3	3	3	3	1	6
Onbekend	1	0	1	5	7	5	2	0	1	1	1	1	5
Totaal (%)	100	100	100	100	100	100	10	100	100	100	100	100	100

Verklaring: 1 Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*); 2 Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*); 3 Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*); 4 Grote brandnetel (*Urtica dioica*); 5 Ruw beemdgras (*Poa trivialis*); 6 Kleefkruid (*Galium aparine*); 7 Hondsdraf (*Glechoma hederacea*); 8 Struikheide (*Calluna vulgaris*); 9 Braam (*Rubus fruticosus*); 10 Brede stekelvaren (*Dryopteris dilatata*); 11 Smalle stekelvaren (*D. carthusiana*); 12 Wilde kamperfoelie (*Lonicera periclymenum*); 13 Akkerdistel (*Cirsium arvense*).

Tabel 29 toont het verband tussen bosondergroei en hoofdboomsoort. Er zijn vier ondergroeytypen, waarvan er twee (EBD en EB) behoren tot de voedselarme typen met Bochtige smele en twee (EIW en EI) tot de voedselrijke typen met Grote brandnetel. Daaruit blijkt dat de ondergroeytypen EBD en EB voornamelijk voorkomen onder grove dennen en eiken. EIW- en EI-typen, de brandnetel-typen, komen bijna uitsluitend voor onder loofbomen.

Samenvattend:

Vrijwel 80% van het bos behoort tot de bostypen van arme gronden met eiken, berken, dennen en beuken. Dit zijn de Bochtige-smelebossen. Deze groeien op de hooggelegen zandgronden. In de ondergroei komen Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*), Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) en Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) veel voor.

De bostypen van rijke gronden, de Brandnetelbossen, beslaan 19%. Het zijn populieren-, essen-, iepen- en wilgenbossen, met in de ondergroei veel Brandnetel (*Urtica dioica*), Ruw beemdgras (*Poa trivialis*), Kleefkruid (*Galium aparine*) en Hondsdraf (*Glechoma hederacea*).

Tabel 29. Procentuele verdeling van steekproefpunten naar vier bostypen (per hoofdboomsoort). EBD-bos: Eiken-Berken-Dennenbos; EB-bos: Eiken-Beukenbos; EIW-bos: Essen-Iepen-Wilgenbos; EI-bos: Essen-Iepenbos. De tabel heeft nog niet de vereiste betrouwbaarheid (pus of min 10%).

Hoofd boomsoorten	Ondergroeytypen			
	EBD-bos	EB-bos	EIW-bos	EI-bos
Beuk	2.4	4.9	2.7	2.2
Douglas	6.7	8.7	.9	1.1
Eik	9.7	21.4	45.1	19.6
Grove den	48.7	33.9	5.3	2.2
Lariks	10.5	5.9	2.7	.0
Overig loofhout	11.9	11.7	23.9	33.0
Overig naaldhout	.8	7	.0	.0
Overige den	.1	5.8	1.8	.6
Populier	0	.2	10.6	33.5
Spar	3.6	4.9	5	.6
Onbekend	.4	.7	3.5	7.3
Totaal %	99.8	99.8	100.0	100.1

5.2.3 Dood hout

Veel organismen zijn afhankelijk van dood hout. Dood hout is ook van invloed op de bodemvorming en de vegetatie. Met het ouder worden van het bos neemt de hoeveelheid dood hout toe. In oudere natuurbossen is een grote hoeveelheid dood hout aanwezig, wel 10 tot 35% van de levende voorraad.

In het MFV_{bos} wordt zowel het staande als het liggende dode hout gemeten. Stand dood hout wordt net als de levende bomen opgemeten in de steekproefcirkel. Van het liggende dode hout wordt eerst de bijbehorende stobbe gezocht; pas als die stobbe zich in de steekproefcirkel bevindt, dan wordt de stam gemeten. Een liggende dode stam met een stobbe buiten de proefcirkel wordt niet gemeten, ook al ligt hij voor de rest in de proefcirkel.

Bos met dood hout

In 66% van de gemeten steekproefcirkels komt dood hout voor (tabel 30). In zowat tweederde van het Nederlandse bos komt dus dood hout in de een of andere vorm voor.

Tabel 31 vermeldt hoeveel dood hout (in m³) er in het Nederlandse bos per ha ligt. Als we de (arbitraire) indeling van tabel 31 hanteren, kan men als nuancering op de geconstateerde '66% bos met dood hout' stellen, dat het bosareaal voor een groot deel bestaat uit bos zonder dan wel met een gering volume dood hout (59%). In 40% van het bos staat of ligt per ha meer dan 5m³ dood hout. Deze cijfers zullen in de komende jaren verder onderbouwd worden.

Tabel 30. Verdeling van de steekproefpunten over aantal klassen dode stammen¹

Aantal dode stammen per ha	Aantal punten	Gemiddeld aantal dode stammen/ha in de klasse			
		Aandeel punten (%)	Staand	Liggend	Totaal
Geen	508	34,0	0,0	0,0	0,0
>0-100	530	35,5	24,1	24,0	48,1
100-200	204	13,7	76,4	70,0	146,4
200-300	93	6,2	157,5	98,2	255,7
300-400	65	4,4	196,2	161,4	357,6
>400	92	6,2	409,6	329,9	739,5
Totaal	1492²	100			

1) Alleen het aantal steekproefpunten >350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

2) Exclusief 92 punten met onvolledige opname, 145 niet-bos punten en 82 onbereikbare punten.

Tabel 31. Verdeling steekproefpunten naar dichtheid dood hout (m³/ha)¹

Hoeveelheid dood hout	Volume dood hout per ha	Aantal Punten ²	Aandeel Punten (%)
Geen	0 m ³ /ha	508	34,0
Gering	0-5 m ³ /ha	382	25,6
Matig veel	5-20 m ³ /ha	384	25,7
Veel	>20 m ³ /ha	218	14,6
Totaal		1492	100,0

1) Alleen het aantal steekproefpunten >350 ligt binnen de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

2) Exclusief 92 punten met onvolledige opname, 145 niet-bos punten en 82 onbereikbare punten.

Over de gewenste hoeveelheid dood hout wordt vanuit verschillende hoeken tamelijk eensluidend geoordeeld:

1. In de FSC standaard voor “goed bosbeheer” wordt gesproken van de aanwezigheid van “gemiddeld per ha ten minste 4 dode bomen, die op enige plaats dikker dan 30 cm zijn, in opstanden waar de bosontwikkeling zodanig is dat hieraan voldaan kan worden”.
2. Het dood-hout-criterium voor het pakket “Bos met verhoogde natuurwaarde” in de Regeling Natuurbeheer vereist, dat in dit bos op minstens 70% van de oppervlakte minstens 4 dode bomen per ha aanwezig zijn met een minimum stamdiameter (op enige plek) van 30 cm.

Het criterium is in beide gevallen dus het aantal dode stammen per ha, die een zekere minimum diameter moeten hebben. De gewenste dichtheid aan dode stammen is zo laag dat het areaal dat aan dit criterium voldoet, nog niet te schatten is. In de komende jaren, als de database groter wordt zal hieraan in de rapportage wel aandacht besteed kunnen worden.

Voorraadniveau dood hout

De totale hoeveelheid dood hout (staand plus liggend) wordt geschat op 2,77 miljoen m³, waarvan 1,30 miljoen m³ staand en 1,46 miljoen m³ liggend. Het representatieve areaal van de gemeten punten is ongeveer 300.000 ha. Dat betekent dat het niveau van de voorraad dood hout ligt op 9,24 m³ per ha. In relatie tot het voorraadniveau van de levende bomen (zie §6.3.1) gaat het hier om een kleine 6%.

Soortensamenstelling en diameterverdeling

De soortensamenstelling en de diameterverdeling van de voorraad dood hout is gegeven in tabel 32.

Tabel 32. Volume in 1000 m³ staand en liggend dood hout naar diameterklasse per boomsoort¹

Boomsoortgroep	Type dood hout	Diameterklasse (cm)							Totaal
		5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	>60	
Grove den	Staand	44,2	125,1	145,6	58,9	6,0	0,0	0,0	379,8
	Liggend	28,9	150,0	182,0	86,8	19,0	0,0	0,0	466,7
	Totaal	73,1	275,1	327,6	145,7	25,0	0,0	0,0	846,5
Totaal uitheems naald	Staand	35,6	61,4	52,3	11,3	13,1	21,8	0,0	195,5
	Liggend	35,7	158,8	88,7	41,3	5,7	0,0	0,0	330,3
	Totaal	71,3	220,2	141,0	52,7	18,9	21,8	0,0	525,8
Eik	Staand	51,1	133,4	144,8	56,1	51,8	0,0	24,7	461,9
	Liggend	18,2	57,8	34,6	13,8	2,5	0,0	0,0	127,0
	Totaal	69,4	191,2	179,5	69,9	54,3	0,0	24,7	588,9
Berk	Staand	30,4	59,3	32,7	10,3	0,0	0,0	0,0	132,7
	Liggend	39,0	78,4	52,4	2,1	0,0	0,0	0,0	171,9
	Totaal	69,4	137,8	85,1	12,4	0,0	0,0	0,0	304,6
Overige inheems loof	Staand	24,5	41,7	14,0	3,4	10,5	0,0	8,3	102,4
	Liggend	23,6	86,7	82,3	53,7	18,7	35,4	0,0	300,4
	Totaal	48,1	128,4	96,3	57,1	29,1	35,4	8,3	402,8
Totaal inheems loof	Staand	106,0	234,4	191,6	69,8	62,2	0,0	33,0	697,1
	Liggend	80,9	223,0	169,3	69,6	21,2	35,4	0,0	599,3
	Totaal	186,9	457,4	360,9	139,3	83,4	35,4	33,0	1296,3
Totaal uitheems loof	Staand	6,8	6,4	1,9	20,1	0,0	0,0	0,0	35,2
	Liggend	8,9	20,3	11,9	4,1	15,4	8,0	0,0	68,7
	Totaal	15,7	26,7	13,8	24,2	15,4	8,0	0,0	103,8
Totaal	Staand	192,6	427,3	391,4	160,1	81,3	21,8	33,0	1307,5
	Liggend	154,5	552,1	451,9	201,8	61,3	43,4	0,0	1465,0
	Totaal	347,0	979,4	843,3	361,9	142,6	65,2	33,0	2772,4

1) Het aantal steekproefpunten heeft nog niet de vereiste betrouwbaarheid (plus of min 10%).

De totale voorraad dood hout (2,77 miljoen m³) is als volgt verdeeld over boomsoorten: grove den 30%, uitheemse naaldboomsoorten 18%, inheemse loofboomsoorten 46% (waarvan eik 21% en berk 10%) en uitheemse loofboomsoorten 3%.

Dik dood hout (dbh > 40 cm) komt vooral van grove den, eik en uitheemse naaldbomen. Dik dood hout van inheemse soorten maakt 7% van de totale voorraad dood hout uit.

Samenvattend

In zowat tweederde van het Nederlandse bos komt dood hout in de een of andere vorm voor. De totale voorraad dood hout bedraagt 2,77 miljoen m³. Deze is als volgt verdeeld over boomsoorten: grove den 30%, uitheemse naaldboomsoorten 18%,

inheemse loofboomsoorten 46% (waarvan eik 21% en berk 10%) en uitheemse loofboomsoorten 3%.

5.3 Houtproductie

Ten aanzien van de houtproductie en de houtoogst in het Nederlandse bos kan nog maar een gedeeltelijke rapportage plaatsvinden. Uiteraard omdat nog maar de helft van de informatie is verzameld, maar ook omdat in de eerste cyclus van het MFV_{bos} nog geen schattingen van de bijgroei en het gerealiseerde oogstvolume kunnen worden gegeven. De rapportage is noodzakelijkerwijs dus nog zeer summier. In de komende jaren zal een uitgebreidere analyse worden gegeven van de voorraadontwikkeling in het Nederlandse bos.

5.3.1 Het voorraadniveau

De totale staande voorraad hout (dood plus levend) bedraagt 57,61 miljoen m³. Dit is een schatting op grond van boomdiktemetingen op 1480 steekproefpunten. Het geringe aantal metingen laat nog geen vergaande conclusies toe.

De gemeten steekproefpunten zijn representatief voor circa 300.000 ha bos. Gemiddeld staat er op dit oppervlak een houtvolume van 194 m³/ha. In 1995-1999 schatte HOSP op 277.512 ha bos een gemiddelde voorraad van 198 m³/ha (Schoonderwoerd & Daamen 2000). Uit het verschil zou een afname geconcludeerd kunnen worden, maar het moet eerder geweten worden aan verschil in rekenmethode. De gemiddelde voorraad hout per ha bos, het voorraadniveau van het Nederlandse bos, is een maat voor de voortschrijding van de bosontwikkeling. Ouder bos heeft een hogere voorraad dan jong bos. Het voorraadniveau is sinds de eerste HOSP-opnames van 1984-1985 met ongeveer 38m³ flink gestegen: destijds werd een voorraadniveau van 158 m³ per ha bos gemeten.

5.3.2 De soortensamenstelling van de staande houtvoorraad

Tabel 33 geeft de soortensamenstelling van de staande houtvoorraad. In grove den en inlandse eik zit het meeste hout: samen 46% van het totale volume. De economisch belangrijke houtsoorten douglas, lariks en spar blijven samen onder 20%.

Tabel 33. Verdeling staande voorraad hout (1.000 m³) over de boomsoorten

Boomsoorten	Levend	Dood	Totaal	Aandeel (%)
Grove den	15536,6	379,8	15916,4	27,6%
Overige den	3054,5	58,8	3113,3	5,4%
Douglas	4804,3	22,9	4827,2	8,4%
Lariks	3596,7	41,6	3638,3	6,3%
Spar	2447,5	67,4	2514,9	4,4%
Overig naald	445,4	4,8	450,1	0,8%
Eik	10500,1	461,9	10962,1	19,0%
Beuk	2916,0	19,1	2935,1	5,1%
Pop/wilg	3523,3	32,5	3555,8	6,2%
Berk	3330,8	132,7	3463,5	6,0%
Es	1226,5	5,2	1231,7	2,1%
Els	951,0	19,9	970,8	1,7%
Ov.inh.loof	686,4	20,7	707,1	1,2%
Am.eik	2080,7	19,9	2100,6	3,6%
Esdoorn	718,3	5,0	723,3	1,3%
Ov.uith.loof	486,0	15,2	501,2	0,9%
Totaal	56304,1	1307,5	57611,6	100,0%

5.3.3 De diameterverdeling van de staande houtvoorraad

Met het ouder worden van het Nederlandse bos neemt niet alleen het voorraadniveau toe, maar vindt ook een verschuiving plaats in de verdeling van de voorraad over de diameterklassen. In dit verband is het van belang te kijken naar het aandeel in de voorraad, dat wordt ingenomen door dikke bomen.

In feite heeft het voorraadaandeel dikke bomen als kerncijfer van het bos een zekere verwantschap met de begrippen 'omloop' en 'doeldiameter'. Bosbeheer, dat lange omlopen of grote doeldiameters hanteert, resulteert in bossen met een groot voorraadaandeel dikke bomen. Een toename in het voorraadaandeel dikke bomen geeft aan, dat het bosbeheer het bos stuurt naar een ouder, meer volwassen bos, dat ten aanzien van de belevingswaarde en de natuurwaarde beter functioneert.

In het huidige Nederlandse bos wordt 25% van de voorraad ingenomen door bomen dikker dan 40cm (Tabel 34). Dit aandeel neemt gestaag toe. Volgens de HOSP 1984-1985 was dit aandeel toen nog 14%. Het karakter van het bos verandert dus behoorlijk snel in de richting van een ouder, meer volwassen bos, waar dikke bomen een steeds belangrijkere plaats krijgen. Deze ontwikkeling is een belangrijke impuls voor het beter functioneren van het bos.

De huidige schatting is vanwege het nog geringe aantal gemeten steekproefpunten vatbaar voor verbetering. Het is daarom beter om in een volgende rapportage terug te komen op dit voor de productiemogelijkheden van de bouseigenaar, belangrijke onderwerp.

Tabel 34. Verdeling van de staande voorraad (m³) over de diameterklassen

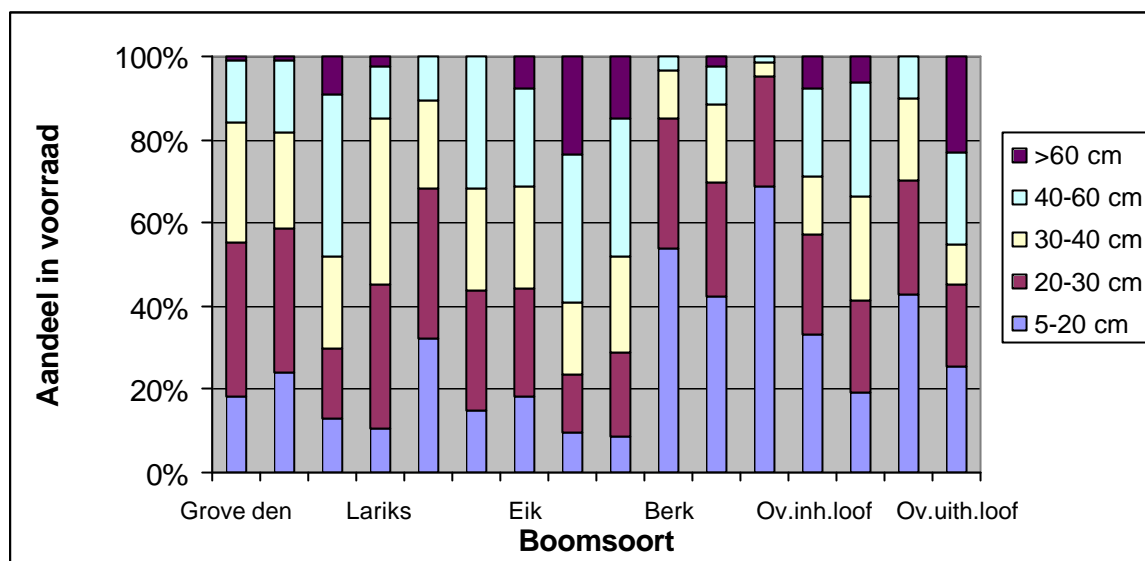
Boomsoorten	Diameterklasse					Totaal
	5-20 cm	20-30 cm	30-40 cm	40-60 cm	>60 cm	
Grove den	2851,2	5761,3	4491,0	2257,1	176,1	15536,6
Overige den	740,7	1052,7	708,8	529,8	22,5	3054,5
Douglas	629,7	794,6	1063,3	1874,3	442,4	4804,3
Lariks	375,2	1256,5	1436,6	435,2	93,1	3596,7
Spar	791,3	879,6	514,2	262,4	0,0	2447,5
Overig naald	66,3	129,1	109,4	140,5	0,0	445,4
Eik	1929,5	2728,8	2539,2	2501,8	800,8	10500,1
Beuk	275,1	410,7	504,7	1036,0	689,5	2916,0
Pop/wilg	309,9	714,3	807,8	1171,3	519,9	3523,3
Berk	1801,2	1034,8	378,0	116,8	0,0	3330,8
Es	520,5	336,8	224,9	115,5	28,8	1226,5
Els	655,6	249,6	29,8	15,9	0,0	951,0
Ov.inh.loof	227,1	166,4	94,5	146,9	51,5	686,4
Am.eik	398,0	459,8	525,9	569,3	127,6	2080,7
Esdoorn	307,3	197,2	142,8	70,9	0,0	718,3
Ov.uith.loof	123,7	95,8	46,6	107,6	112,4	486,0
Totaal	12002,3	16268,2	13617,6	11351,4	3064,6	56304,1
Verdeling	21,3%	28,9%	24,2%	20,2%	5,4%	100,0%

In figuur 5 geeft de voorraadverdeling over de diameterklassen per boomsoort. Daaruit blijkt duidelijk dat de boomsoorten hun houtvoorraad verschillend verdelen over de diameterklassen. Soorten als douglas en beuk hebben een groot deel van hun voorraad in dikke bomen, terwijl berk, es, els en esdoorn juist een groot deel van hun voorraad in dunne bomen hebben.

5.3.4 De stamkwaliteit

Het Nederlandse bos is niet gezegend met een overmaat aan stammen van zaaghoutwaliteit. Het beheer in multifunctionele bossen (in natuurbos is de stamkwaliteit als productieparameter niet zo relevant) is dan ook gericht op

verbetering van de stamkwaliteit in het bos door zo te dunnen dat de aanwas zich in toenemende mate concentreert op hout van goede kwaliteit.



Figuur 5. Voorraadverdeling over diameterklasse per boomsoort

Het MFV_{bos} beoordeelde de kwaliteit van bomen op grond van drie eigenschappen van de onderste 6 meter van de stam:

1. Zijn er zichtbare gebreken (sleepschade, veegschade, plakoxsels, rot) aan de stam?
2. Is de stam recht?
3. Hoeveel takken en zichtbare noesten dikker dan 2 cm zitten er aan de stam?

De kwaliteit is beoordeeld van een 15%-steekproef van alle bomen dikker dan 18 cm, die zich in de 1492 steekproefcirkels bevinden. In totaal zijn 1823 bomen beoordeeld.

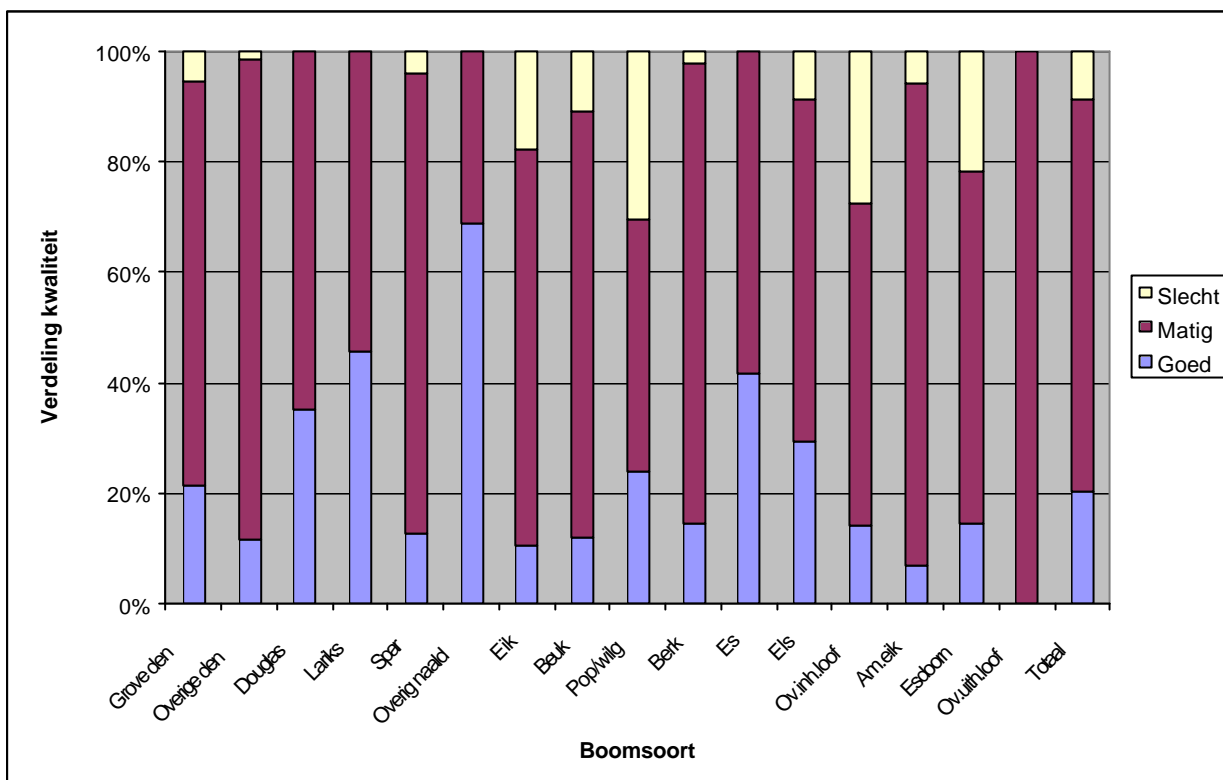
De resultaten van de afzonderlijke beoordelingen zijn verwerkt tot een algehele kwaliteitsbeoordeling per boom. Daarbij zijn alle rechte bomen zonder gebreken en met minder dan 3 takken of noesten dikker dan 2 cm 'goed' genoemd. Bomen die zowel gebreken hebben als krom zijn als meer dan 5 takken/noesten hebben vallen in de categorie slecht. De overige bomen vallen in de categorie 'matig'.

De naaldboomsoorten douglas en lariks hebben de beste kwaliteit: ongeveer 40% van de bomen dikker dan 18 cm heeft een goede stamkwaliteit (fig. 6). De kwaliteit van de grove den is met 20% kwaliteitsstammen wat minder. Opvallend slecht is de spar: de sparren in de steekproef zijn wel recht, maar hebben voor meer dan 80% meer dan 5 takken/noesten dikker dan 2 cm. Ook heeft een behoorlijk aandeel (20%) van de sparren een of meer gebreken. Het aandeel kwaliteitsstammen van eik is zoals te verwachten gering. Van de meeste loofboomsoorten zijn nog onvoldoende bomen beoordeeld om het aandeel kwaliteitsstammen goed te kunnen schatten.

5.4 Milieu

In hout wordt koolstof uit de atmosfeer vastgelegd. Nederland moet haar koolzuurgasadministratie kennen. De koolstof vastgelegd in het Nederlandse bos vormt een onderdeel van die administratie. Uit de houtvoorraad kan de koolstofvoorraad worden berekend. Tabel 35 toont het resultaat. De conversie van volume spilhout naar biomassa en koolstofvoorraad is uitgevoerd met de volgende conversiefactoren: 1.2 (van spilhout naar totale boomvolume); 0.6 (van

loofhoutvolume naar droge stof); 0,5 (van naaldhoutvolume naar droge stof); 0,5 (van drogestof naar koolstof).



Figuur 6. Verdeling beoordeelde bomen naar kwaliteitsklasse per boomsoort.

Tabel 35. Koolstofvoorraad in bovengrondse houtige biomassa per boomsoort.

Hoofdboomsoort	Staande voorraad			Biomassa			Koolstofvoorraad		
	Milj. m ³ spilhout			Milj. ton drogestof			Milj. ton C		
	levend	dood	totaal	levend	dood	totaal	levend	dood	totaal
Groveden	17,5	0,9	18,4	10,8	0,6	11,4	5,4	0,3	5,7
Overige den	3,0	0,1	3,1	1,8	0,1	1,9	0,9	0,0	0,9
Douglas	5,0	0,1	5,1	3,0	0,1	3,1	1,5	0,0	1,6
Lariks	3,9	0,1	4,1	2,4	0,1	2,5	1,2	0,0	1,3
Spar	2,6	0,1	2,7	1,6	0,1	1,7	0,8	0,0	0,8
Overig naaldhout	0,5	0,0	0,5	0,3	0,0	0,3	0,2	0,0	0,2
Eik	11,8	0,7	12,5	8,4	0,5	8,9	4,2	0,2	4,4
Beuk	2,7	0,1	2,8	1,9	0,1	2,0	1,0	0,0	1,0
Populier	3,4	0,1	3,5	2,4	0,1	2,5	1,2	0,0	1,3
Overig loofhout	5,8	0,4	6,3	4,2	0,3	4,5	2,1	0,1	2,2
Totaal	56,3	2,8	59,1	37,0	1,8	38,8	18,5	0,9	19,4

Op basis van deze berekeningswijze wordt geschat dat in het huidige Nederlandse bos 19,4 miljoen ton koolstof is vastgelegd in de bovengrondse houtige biomassa, waarvan de helft in Grove den en Eik.

Literatuur

- Bal, D., H.M. Beije, M. Fellingier, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal & F.J. Zadelhoff,** 2001. Handboek Natuurdoeltypen. Tweede geheel herziene editie. Expertisecentrum LNV, Wageningen.
- CBS in samenwerking met Staatsbosbeheer,** 1966. De Nederlandse bosstatistiek deel 9. Nederland, 1952-1963. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.
- CBS in samenwerking met Staatsbosbeheer.** 1971. De Nederlandse bosstatistiek 1964-1968. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.
- CBS in samenwerking met Staatsbosbeheer, 1985.** De Nederlandse bosstatistiek deel 1 de oppervlakte bos 1980-1983. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.
- Dirkse, G.M.** 1987. De natuur van het Nederlandse bos. RIN-rapport 87/28. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Dirkse, G.M., W.P. Daamen & H. Schoonderwoerd,** 1999. Ontwerp Meetnet Functievervulling Bos. IBN-rapport 428. IBN-DLO, Wageningen.
- Dirkse, G.M. & W.P. Daamen,** 2000. Pilot Meetnet Functievervulling bos, natuur en landschap. Alterra-rapport 097. Alterra, Wageningen.
- Dirkse, G.M., W.P. Daamen & C. Schuiling,** 2001. Toelichting bossenkaart. Alterra-rapport 292. Alterra, Wageningen
- LNV,** 2001. Natuur voor mensen mensen voor natuur. Nota natuur, bos en landschap in de 21^e eeuw. Ministerie Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.
- LNV,** 2002. Structuurschema Groene Ruimte 2. Samen werken aan groen Nederland. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.
- Paasman, J.M.,** 1994. Het inventarisatie-document Bosverkenning. Bosinformatie gericht op regionale verschillen. Rapport IKC-NBLF nr. 3. Informatie- en Kenniscentrum Natuur, Bos, Landschap en Fauna, Wageningen.
- Schoonderwoerd, H. & W.P. Daamen,** 1999. Houtoogst en bosontwikkeling in het Nederlandse bos: 1984-1997. Stichting Bosdata, Wageningen.
- Schoonderwoerd, H. & W.P. Daamen,** 2000. Kwantitatieve aspecten van bos en bosbeheer in Nederland: Resultaten Houtoogststatistiek (1995-1999). Stichting Bosdata, Wageningen.

Bijlage 1

Verantwoording

Bijlage 1 verantwoordt het veldwerk en de verwerking; het instrumentarium en de mensen die daarmee maten.

Steekproefpunten

In 2001 en 2002 werden 1811 steekproefpunten opgenomen. Deze punten vormen een random selectie van twee kwarten uit de ongelijnd systematische steekproef van het Nederlandse bos die 3622 punten omvat (Dirkse et al. 2001).

De geografische positie van de punten is gegeven in coördinaten van het Rijksdriehoekstelsel. De punten werden in het veld bepaald met topografische kaarten 1:10000, meetband van 50m en een GPS-ontvanger. De geschatte nauwkeurigheid bedraagt plus of min 5-10m. De oppervlakte van de cirkelvormige proefvlakken bedraagt voor de vegetatie-kundige opnemer 300 m². Voor de houtmeetkundige opnemer geldt een minimum aantal van 20 binnen een cirkel te meten bomen; tot een maximale straal van 20 m.

De steekproefpunten zijn verdeeld in twee rotatieklassen: permanente en tijdelijke. De tijdelijke punten worden slechts één keer gemeten. De permanente punten worden in de volgende rondes van het MFV_{bos} wederom gemeten. Dit heeft consequenties voor de houtmeetkundige metingen, omdat in de volgende rondes dezelfde bomen gemeten moeten kunnen worden als in de eerste ronde. Daarom wordt van de bomen op de permanente punten hun positie in de proefcirkel gemeten in hoek en afstand ten opzichte van het middelpunt. Dit gebeurt niet met de bomen op de tijdelijke punten.

Uitvoerders

Het veldwerk werd uitgevoerd door zes personen, werkend in drie ploegen. Elke ploeg bestond uit een bosbouwkundige en een vegetatiekundige medewerker. De bosbouwkundigen werkten in dienst van vier bedrijven: Stichting Bosdata (2001); Eelerwoude (2002), Silve (2001-2002); en Van Nierop (2001-2002). De vegetatiekundigen waren in dienst bij Stichting Floron (2001-2002).

De ploegen werkten in vaste regio's: Regio 1, Regio 2 en Regio 3. Regio 1 beslaat noordelijk Noord-Holland, Friesland, Groningen, Drenthe, Overijssel en het noordoostelijke deel van Gelderland. Regio 2 omvat Noord- en Zuid-Holland, Utrecht en Gelderland. Regio 3 beslaat de drie zuidelijke provincies Zeeland, Noord-Brabant en Limburg. De regio's zijn zo gekozen dat zij elk ongeveer evenveel steekproefpunten bevatten.

Velduitrusting

Elke ploeg had een overzichtskaart van zijn regio (schaal 1:250 000) in een eenvoudige topografie, waarop de te inventariseren punten stonden.

Voor de navigatie van het ene meetpunt naar het andere beschikte elke meetploeg over topografische kaarten op schaal 1:25 000. Deze kaarten waren speciaal voor dit werk samengesteld uit de recentste versie van de Top10vector. Voor de nauwkeurige navigatie naar het steekproefpunt had elke meetploeg de beschikking over een kaartje op schaal 1:10 000, waarop het steekproefpunt stond aangegeven in de gedetailleerde topografie van de recentste Top10vector. Elke veldmedewerker beschikte voor zijn regio over een set veldkaarten 1:25 000 en 1:10 000.

De bosbouwkundigen waren uitgerust met: een ordner met toestemmingen voor het betreden van particuliere bosterreinen; 1 veldhandleiding; 1 handleiding gebruik Mantax; 1 digitale Mantax-klem met een woodtax-programma (plus 9V reserve blokbatterijen); 1 hoogtemeter; 1 25-meter rolband; 1 50-meter meetband; 1 stevige centrupaal; 1 kompas.

De vegetatiekundigen waren uitgerust met: een klapper met toestemmingen voor het betreden van particuliere bosterreinen; 1 veldhandleiding; 1 GPS-ontvanger (Garmin, type Etrex, nauwkeurigheid 5 m.); 1 30-meter meetband; 1 kompas; 1 druppelflesje met zoutzuur (10%); 1 steekboor voor grondmonsters; veldformulieren voor vegetatiebeschrijving; mossenzakjes; veldformulieren voor noteren positie van permanente punten.

Methode

De opgenomen variabelen zijn samen te vatten in 17 terreinkenmerken en 6 boomkenmerken. De terreinkenmerken werden op elk bereikbaar steekproefpunt opgenomen. De terreinkenmerken 12, 13 en 14 hebben betrekking op de bezitseenheid waarbinnen het steekproefpunt ligt. De informatie is bij de ingangen van de bosterreinen aangegeven met borden. Boomkenmerken zijn: boomsoort, diameter op borsthoogte, boomklasse, boomvorm, stamkwaliteit, oogst/status.

Beschrijving terreinkenmerken

1 Terreintype

- 1.1 Bossen met een duidelijke 'productie'-component: gelijkjarig bos; bos in omvorming; ongelijkjarig bos; kapvlakke.
- 1.2 Bossen met een duidelijke 'behoud'-component: Male-, Boom-, en Strubbenbos; het schermbos en het landgoed- of parkbos. Bekende voorbeelden van male- en strubbenbossen zijn de Kootwijker-Strubben, Elspeterstruiken en Zeyerstrubben.
- 1.3 Bossen met een component natuurontwikkeling: struweel <8m; spontaan bos; tijdelijk bos; onbeheerd bos.
- 1.4 Bos met een bijzonder terreintype: laan, houtwal; singel; hakhout; griend-energiebos; recreatiebos; landschappelijk bos. Bossen met een bijzonder terreintype zien er soms niet uit als een bos.
- 1.5 Geen bos: terrein dat op de bossenkaart is aangegeven als bosterrein maar bij veldbezoek niet meer voldoet aan de definitie voor bosterrein: agrarisch gebied; bewoning; dagrecreatie; industrie; militair terrein; natuurterrein; park, begraafplaats; sportterrein; stortplaats; verblijfsrecreatie; water; wegen.

2 Hoofdboomsoort

De aspectbepalende boomsoort van de te beschrijven behandelingseenheid. Er worden 42 hoofdboomsoorten onderscheiden, waarvan Grove den en Inlandse eik de belangrijkste zijn.

3 Eigenaarcategorie

Staatsbosbeheer; Ministerie van Financiën; Defensie; Overig staatseigendom; Eigendommen van Provincies; Eigendommen van Gemeenten; Eigendommen van Overige Publiekrechtelijke organisaties (waterschappen, zuiveringsschappen, recreatieschappen, wegschappen); Eigendommen van Natuurbeschermingsorganisaties (Natuurmonumenten, Provinciale Landschappen, Nationaal park "De Hoge Veluwe"); Eigendommen van Particulieren; Onbekend. De eigenaarcategorie is bekend van de adressenlijst voor het verkrijgen van toestemming van de boseigenaar. Indien de opstand waarin de proefvlakte ligt overduidelijk tot een andere eigenaarcategorie behoort wordt deze aangepast.

4 Kiemjaar

Jaar van ontstaan van de behandelingseenheid. Dit gegeven wordt zoveel mogelijk uit de 4^{de} Bosstatistiek gehaald.

5 Opperhoogte

Gemiddelde hoogte van de hoogste boom voor elke are van de opstand.

6 Ontwikkelingsfase

Kale fase; jonge fase; Dichte fase; Stakenfase; Dichte boomfase; Ille boomfase.

7 Grootteklasse

de oppervlakte van de ontwikkelingsfasen worden ingedeeld in vier grootteklassen.

8 Wijze van ontstaan

Geplant; Wortel- of stronkopslag; Overig.

9 Soort kap

Kaalkap en groepenkap; Individuele kap; Geen kap. Deze variabele kan pas worden geregistreerd bij heropname van de proefvlakte.

10 Verstoring

Aangegeven volgens de voorschriften van de provincies.

11 Afval

Recreatieafval; stortafval; beheersafval. Voor het inventariseren van afval wordt een grotere proefvlakte gelegd dan voorgeschreven voor het meten van bomen of tellen van planten. In de vier windrichtingen wordt een strook uitgezet van 10 m breed en 20m lang. Zo ontstaat een kruis, waarbinnen de hoeveelheid afval wordt geteld.

12 Openstelling

Volledig; op paden; beperkt (vergunning, op afspraak); tijdelijk (beperkt deel van het jaar); afgesloten.

13 Toegankelijkheid

Fietsroutes; wandelroutes; ruiterroutes; overig routes; geen routes.

14 Bereikbaarheid

Openbaar vervoer; per auto; per fiets; te voet.

15 Rust en stilte

Natuurgeluid, stemmen/hondengeblaf, motorlawaai trekkers/machines, autoverkeer, luchtverkeer. De sterkte van het geluid wordt uitgedrukt in drie niveaus: achtergrondgeluid geen hinder, duidelijk aanwezig/hinderlijk, nadrukkelijk aanwezig/voorgond/storend.

16 Bodem

De bodem wordt beschreven in zeven klassen op grond van enige bodemmonsters genomen met een steekboor van 50 cm lengte. Het kalkgehalte werd vastgesteld met behulp van een 10% HCL-oplossing.

Onderscheiden bodemtypen: arm zand; rijk zand; kalkrijk zand; kalkarme klei; kalkrijke klei; veen; löss.

17 Ondergroei

Boomlaagbedekking; struiklaagbedekking; kruidlaagbedekking; moslaagbedekking; soortensamenstelling. De bedekking werd geschat in de schaal van de Vierde Bosstatistiek.

Bedekking	Code
Geen	(niets invullen)
Onbepaald	0
Tot 0,1%	1
0,1-1%	2
1-5%	3
5-10%	4
10-25%	5
25-50%	6
50-75%	7
75-90%	8
90-100%	9

Beschrijving boomkenmerken

1 Boomsoort

Volgens de boomsoortenlijst met 42 soorten.

2 Diameter op borsthoogte

In millimeters gemeten en opgeslagen. De diameter van een boom op 1.3 m hoogte gemeten in radiale richting. Bij diameters groter dan het bereik van de boomklem wordt de diameter bepaald door omtrekmeting van de stam op 1.3 m hoogte.

3 Boomklasse:

1 hoofdopstand; 2 onderopstand; 3 overstaander; 4 dood; 5 dood met holten; 6 dood, hol; 7 liggende stam; 8 liggende stukken..

4 Boomvorm:

Uiterlijk van een boom, beoordeeld naar: lengte doorgaande spil; hoogte van de kroonaanzet; kromte.

5 Stamkwaliteit:

Kwaliteitseisen die aan zaaghout worden gesteld.

Van bomen dikker dan 18 cm en een doorgaande spil wordt een steekproef genomen waarin stamkwaliteit wordt bepaald,

6 Oogst/status:

Gekapt, stam verwijderd; gekapt, stam niet verwijderd; dood, stam niet verwijderd; dood, stam verwijderd; windworp, stam verwijderd; windworp, stam niet verwijderd; liggende stam met een diameter 5 cm (verrot).

De oogst/status wordt ingevuld wanneer de boom sinds de vorige ronde van opnamen is verwijderd.

Uitvoering veldwerk

Het veldwerk begon in mei. In 2001 gold tot mei een algeheel veldwerkverbod ten gevolge van een Mond-en-klauwzeer-epidemie onder koeien en verwante huisdieren. De laatste boommetingen werden in 2001 in november en december gedaan. In 2002 werd het veldwerk in september-oktober afgerond.

Niet bezocht

Het aantal onbereikbare punten was vooraf geschat op 5%. Dit leek aanvankelijk een iets te lage schatting, maar later trok het bij. In 2001 konden 58 steekproefpunten (6.36 %) door de veldmedewerkers niet worden bezocht. Het aantal niet bezochte punten was in 2002 veel lager dan in 2001, waardoor het percentage naar 4.85% zakte. Vermoedelijk waren de opnemers het tweede jaar bedreven geraakt in het omzeilen van hindernissen.

De hindernissen die het bereiken van de steekproeflocaties in de weg stonden, waren divers. Meestal werd de ontoegankelijkheid veroorzaakt door water of een onneembaar hek. Veldmedewerkers in regio 2 hadden meer last van water dan de andere. Onneembare hekken kwamen vooral voor in regio's 2 en 3.

De toegang tot militaire terreinen vormde een apart probleem omdat de toegang tot die terreinen, die altijd van tevoren moet worden geregeld op ministerieel niveau, niet was geregeld. Daardoor konden niet alle militaire terreinen worden bezocht. Dit betrof de regio's 2 en 3.

Administratieve fouten leidden in 2001 tot afwezigheid van data van 4 steekproefpunten (0,43%). Deze fouten kwamen in 2002 niet voor.

De categorie 'overige hindernissen' omvat: een verkeersplein; een spoorweg; geen toestemming eigenaar; onbereikbare eigenaar.

Geen bos

Hoewel de gebruikte topografische kaarten tot de recentste behoorden, waren sommige toch enkele jaren oud. De productie van topografische kaarten volgt de toestand in het veld op enige afstand. Dit achterlopen impliceert veroudering en veroorzaakt jaarlijks toenemende verschillen tussen kaart en veld die zich in het gebruik als kaartfouten manifesteren. Deze kaartfouten kwamen ook tijdens het veldwerk in 2001 en 2002 aan het licht. 145 steekproefpunten (8%) bleken, niet in bos te liggen, maar in een camping, tuin, bouwperceel, stortplaats of iets anders (natuurterrein, water, park, sportterrein). Op de gewijzigde locaties werd de nieuwe toestand genoteerd, maar werden verder geen bosbouwkundige of vegetatiekundige metingen uitgevoerd. Het meeste vermeende bos bleek in werkelijkheid een erf te zijn geworden of natuurterrein.

Bijlage 2

Betrouwbaarheid

De betrouwbaarheid van de tabellen verdient extra aandacht omdat de geschatte percentages gebaseerd zijn op de helft van de gehele bossensteekproef. In het vooronderzoek bleek dat de variantie van de steekproef kan worden benaderd door die van een binomiale verdeling (Dirkse & Daamen 2000). Daar van uit gaande, blijkt de vereiste betrouwbaarheid van plus of min 10% gehaald te worden boven ongeveer 350 steekproefpunten. Elke oppervlakte van een kenmerk dat werd aangetroffen op meer dan 350 punten voldoet dus aan de betrouwbaarheidseis van plus of min 10%.

Tabel 2.1 Geschatte betrouwbaarheid van het aantal gescoorde steekproefpunten.

Bos oppervlak	360000	opp/punt	199				
N	1811	Conf.interval 95%Bin uitgedrukt in aantal punten		Conf.interval 95% Uitgedrukt in ha		+ of -	
	Aantal punten	variantie	Onder-grens	Boven-grens	Onder-grens	Boven-grens	% afwijking
	1	1,00	0	3	0	596	200
	2	2,00	0	5	0	960	141
	3	3,00	0	6	0	1284	115
	4	3,99	0	8	1	1589	100
	5	4,99	1	9	106	1882	89
	6	5,98	1	11	220	2165	82
	7	6,97	2	12	342	2441	75
	8	7,96	2	14	468	2712	71
	9	8,96	3	15	599	2979	67
	10	9,94	4	16	734	3242	63
	15	14,88	7	23	1448	4515	51
	20	19,78	11	29	2208	5744	44
	25	24,65	15	35	2996	6944	40
	30	29,50	19	41	3804	8123	36
	35	34,32	23	47	4628	9287	33
	40	39,12	27	53	5465	10438	31
	45	43,88	32	58	6312	11579	29
	50	48,62	36	64	7167	12711	28
	60	58,01	45	75	8899	14955	25
	70	67,29	54	86	10654	17176	23
	80	76,47	63	97	12426	19379	22
	90	85,53	72	108	14214	21567	21
	100	94,48	81	119	16014	23743	19
	150	137,58	127	173	25155	34481	16
	200	177,91	173	227	34454	45060	13
	250	215,49	221	279	43860	55532	12
	300	250,30	268	332	53346	65926	11

Bos oppervlak	360000	opp/punt	199				
N	1811		Conf.interval 95%Bin uitgedrukt in aantal punten		Conf.interval 95% Uitgedrukt in ha		+ of -
	Aantal punten	variantie	Onder- grens	Boven- grens	Onder- grens	Boven- grens	% afwijking
	350	282,36	316	384	62894	76255	10
	400	311,65	365	435	72496	86533	9
	500	361,95	462	538	91829	106956	8
	600	401	560	640,06	111308	127235	7
	700	429	659	741,45	130911	147388	6
	800	447	758	842,27	150626	167430	5
	900	453	857	942,56	170447	187366	5