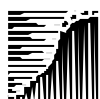


Meetnet Functievervulling bos 2001-2005

Vijfde Nederlandse Bosstatistiek



landbouw, natuur en
voedselkwaliteit

© 2007 Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Rapport DK nr. 2007/065
Ede, 2007

Teksten mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.

Deze uitgave kan schriftelijk of per e-mail worden besteld bij de directie Kennis onder vermelding van code 2007/dk065 en het aantal exemplaren.

Oplage 250 exemplaren

Samenstelling G.M. Dirkse (Alterra, Natuurmuseum Nijmegen), W.P. Daamen (Bureau Daamen), H. Schoonderwoerd (Silve), M. Japink (Silve), M. van Jole (Bureau van Nierop), R. van Moorsel (FLORON), P. Schnitger (Probos), W.J. Stouthamer (FLORON), M. Vocks (FLORON)

Foto's Gerard Grimberg

Druk Ministerie van LNV, directie IFZ/Bedrijfsuitgeverij

Productie Directie Kennis
Bedrijfsvoering/Publicatiezaken
Bezoekadres : Horapark, Bennekomseweg 41
Postadres : Postbus 482, 6710 BL Ede
Telefoon : 0318 822500
Fax : 0318 822550
E-mail : DKinfobalie@minlnv.nl

Voorwoord

Deze eindreportage van het Meetnet Functievervulling bos 2001-2005 (MFV bos) voorziet in de basisinformatie die nodig om het bossenbeleid in Nederland vorm te kunnen geven en voorziet tevens in de internationale informatiebehoefte, waarvan de belangrijkste zijn: Ministerial Conference on Protection of Forests in Europe (MCPFE), FAO wereld bos enquête (FRA), United Nations Convention on Climate Change (UNFCCC), Kyoto-protocol en diverse EU-richtlijnen.

Met dit verslag is de eerste cyclus van het MFV bos afgerond; een tweede opname cyclus zal naar verwachting vanaf 2010 van start gaan.

Het MFV bos is een vervolg op de 4^e Bosstatistiek, die in de jaren tachtig van de vorige eeuw tot stand kwam. Maar de opzet van het MFV bos is wezenlijk anders: Het MFV bos is gebaseerd op steekproefpunten en geen (kostbare) volledige opname van het Nederlandse bos, zoals de 4^e Bosstatistiek. Met de beperkingen van de gekozen opzet is te leven: Het MFV bos levert weliswaar een minder gedetailleerd beeld van het Nederlandse bos in vergelijking tot de 4^e Bosstatistiek, maar genereert voldoende betrouwbare informatie voor het maken van beleidsafspraken voor het doen van beleidsuitspraken op landelijk en regionaal niveau. Behalve de in dit rapport gepresenteerde resultaten is als product van het MFV bos ook een actuele bossenkaart gemaakt waardoor het mogelijk is om met GIS bewerkingen nog aanvullende informatie te verkrijgen.

Beleid wordt steeds kennisintensiever. De behoefte aan actuele informatie groeit, zo ook over bos. De laatste decennia is het belang van bos voor recreatie en als ruggengraat voor de EHS alleen maar toegenomen. Het MFV bos levert die actuele informatie, rekening houdend met het multifunctionele karakter van het Nederlandse bos.

Om in de toekomstige informatiebehoeften te kunnen blijven voorzien, is een kritisch informatiemanagement vereist, waarbij het verbinden van verschillende beleidsvelden onontbeerlijk is. Hiervoor is een belangrijke rol weggelegd voor de gegevensautoriteit. Deze gegevensautoriteit zal de komende jaren in goede wisselwerking met stakeholders, moeten komen tot optimale afstemming van informatievraag en -aanbod.

Het MFV bos zodanig flexibel ontworpen, dat toekomstige informatiewensen over bos in een volgende opnamecyclus meegenomen kunnen worden. De toekomst van dit meetnet zie ik dan ook met vertrouwen tegemoet.

Aan de totstandkoming en uitvoering van de eerste opnamecyclus van MFV bos hebben – naast het schrijfteam bestaande uit Gerard Dirkse, Wim Daamen en Henny Schoonderwoerd – velen een belangrijke bijdrage geregeld, waarvoor mijn hartelijke dank.

DE DIRECTEUR DIRECTIE KENNIS
Dr. J.A. Hoekstra

Inhoudsopgave

Wie heeft er aan MFV bos meegewerkt?	7
Samenvatting	9
Summary	13
1 Algemeen	17
2 Bosareaal	25
3 Eigendom	29
4 Verschijningsvorm	31
5 Bescherming	37
6 Kiemjaarklasse	39
7 Hoofdboomsoorten	43
8 Menging	49
9 Bosstructuur	53
10 Staande voorraad	59
11 Biodiversiteit	67
12 Milieu	75
13 Recreatie	79
Literatuur	83
Tabellen en grafieken	85
Bijlage 1 Verantwoording	89
Bijlage 2 Afkortingen	95

Wie heeft er aan MFV bos meegewerkt?

Zonder de medewerking van velen had het MFV Bos niet kunnen worden uitgevoerd. De inzet van LNV ambtenaren, in het bijzonder die van DK en DN was voorwaarde voor een goed begin en een goede afloop. Vooral Harry Custers, Peter Hilgen en Gerard Grimberg hebben zich voor het MFV Bos ingezet. Staatsbosbeheer, de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten, de Provinciale Landschappen en honderden particuliere boseigenaren verleenden toestemming voor het betreden van hun bossen. Velen waren behulpzaam bij het vinden van de weg. Sommigen stelden vervoer ter beschikking. Het Ministerie van Defensie verleende medewerking bij het betreden van militaire terreinen.

Frank Hagedoorn (Alterra) ontwierp en programmeerde de database. Jan Groenwold (Alterra) programmeerde aanpassingen aan de database, automatiseerde de invoer en controleerde data op volledigheid en consistentie. Arend Ligtenberg (Alterra) programmeerde Pocketveg en was bereikbaar voor het oplossen van pda-problemen in het veld. Martin Goossen (Alterra) ontwierp het vragenformulier voor het ondervragen van recreanten. Peter Mekking (Alterra) leerde de opnemers de dikte van humuslagen in de bodem te meten.

Ekko Aartsen (Bosdata), Peter Brautigam (Bosland Advies), Martijn Broertjes (Eelerwoude), Harrie Kerssies (Eelerwoude), Wout Stoffel (Silve) en Rick Verrijt (Bureau Van Nierop) inventariseerden gedurende één seizoen of een deel daarvan.

Een leescommissie leverde twee maal commentaar op manuscripten eenmaal mondeling bij DK in Ede en eenmaal schriftelijk. De leescommissie bestond uit 12 leden: Jos Jansen (Bosschap), Rino Jans (Unie van Bosgroepen), Nico Leek (Probos), Dick van Hoffen (provincie Gelderland), Leon Jansen (provincie Limburg), Jaap Wiertz (Natuur- en Milieuplanbureau), Ad van Hees (Staatsbosbeheer), Janine Pijl (Gelders Landschap), Marleen van den Ham (LNV Directie Natuur), Flip van Helden (LNV Directie Natuur), Astrid Berkhout (LNV Directie Natuur), Jaap Paasman (LNV Directie Kennis).

Margriet Vocks, Willem Stouthamer, René van Moorsel, Maaïke van Jole en Maarten Japink inventariseerden gedurende vier seizoenen en leverden commentaar op procedures en teksten. Peter Schnitger stelde adresbestanden samen, controleerde data en verzorgde de data communicatie. Henny Schoonderwoerd ontwierp en schreef tekst. Wim Daamen ontwierp, begeleidde veldwerk, controleerde data, maakte tabellen en schreef tekst. Gerard Dirkse ontwierp, begeleidde veldwerk, controleerde data, maakte tabellen, herzag en schreef tekst, redigeerde het eindrapport en was projectleider.

Samenvatting

Algemeen

Bosstatistieken zijn in Nederland van oudsher een onderdeel van de landbouwstatistiek en worden periodiek gehouden om de regering op de hoogte te houden van de feitelijke toestand van het land. Statistiek heeft hier de betekenis van het maken van staten, samenvattende lijsten. De eerste drie bosstatistieken omvatten zowel bos als natuurterreinen. De Vierde Bosstatistiek (1980-1983) beperkte zich tot bosterreinen. Tegen 2000 had de Vierde Bosstatistiek zoveel van haar actualiteit verloren dat het ministerie van LNV behoefte kreeg aan een actuelere bosstatistiek. Deze nieuwe bosstatistiek moest een multifunctioneel meetnet voor bosterrein worden.

Het Meetnet Functievervulling bos (MFV Bos) werd in 1999 ontworpen, in 2000 beproefd en daarna uitgevoerd. Het eerste resultaat was de digitale bossenkaart waarmee de oppervlakte bos werd bepaald en die diende als basis voor de bossensteekproef. Het MFV Bos is een multifunctioneel bossenmeetnet, dat 3.622 steekproefpunten omvat. In 2001-2005 werden die punten bosbouwkundig en vegetatiekundig opgenomen en werden de opnamen ingevoerd in een Oracle database. Het rapport Meetnet Functievervulling bos 2001-2005 vat de database samen in tabellen en grafieken en voorziet deze van verklarende teksten.

Belangrijke bosfuncties zijn: recreatie, natuur, economie, milieu en landschap. Het MFV levert kwantitatieve informatie over het functioneren van het bos met behulp van zogeheten indicatoren: meetbare grootheden die iets zeggen over één of meer bosfuncties. Het MFV bos meet voor recreatie de openstelling en bereikbaarheid van bossen en aanwezigheid van geluid en afval. Voor natuur meet het MFV bos de plantensoortensamenstelling (bomen, struiken, kruiden, mossen), de verjonging, de bosstructuur en de voorraad dood hout. Voor de economie wordt in het MFV bos de houtproductie als leidraad genomen en meet het MFV bos het assortiment bomen, de houtvoorraad en de stamkwaliteit. Voor de landschappelijke functie van bos meet het MFV bos de grootte van boscomplexen. Biomassa en koolstofvoorraad zijn in het MFV bos de belangrijkste milieu-indicatoren.

Bosareaal

Volgens de bossenkaart heeft Nederland 359.845 ha bos. Sinds 1982 nam de oppervlakte bos toe met gemiddeld 1.434 ha per jaar. De grootste bosuitbreiding vond plaats in agrarisch gebied in Groningen en Friesland.

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.

Eigendom

Particulieren vormen de grootste groep boseigenaren: zij bezitten 31% van het Nederlandse bos. Het Ministerie van LNV (Staatsbosbeheer) bezit 27% en de natuurbeschermingsorganisaties samen ongeveer 17%. Na 1983 namen het bosbezit van Staatsbosbeheer en van de particuliere natuurbeschermingsorganisaties het meest toe. Het bosbezit van particulieren, gemeenten en overige staat namen af.

Verschijningsvorm

Het grootste deel van het Nederlandse bos (80%) bestaat uit opgaand bos. Opgaand bos is het gewone bos. Ongeveer 10% is bos met een bijzondere verschijningsvorm: boombos, schermbos, landgoedbos, spontaan bos, struweel, enz. Van het opgaande bos is 82% gelijkjarig. De overige 18% heeft een zekere ongelijkjarigheid. Kapvlaktes komen vrijwel niet meer voor.

Bescherming

In Nederland is 83% van de bossen opgenomen in de EHS en 33% maakt deel uit van Natura2000 gebieden. Gelderland heeft relatief het meeste bos in deze beschermingszones.

Kiemjaarklasse

Het Nederlandse bos is betrekkelijk jong. Ruim 52% van het bos heeft een kiemjaar tussen 1940 en 1980 en is 25-65 jaar oud. Vrijwel alle populierenbossen zijn na de Tweede Wereldoorlog aangelegd. Natuurbeschermingsorganisaties hebben betrekkelijk veel oud bos, maar weinig bos in de kiemjaarklassen na 1980.

Hoofdboomsoorten

Grove den is verreweg de algemeenste hoofdboomsoort, ongeveer een derde van het bos (33%) is Grove-dennenbos. Inlandse eik komt op de tweede plaats met 18%. De andere hoofdboomsoorten zijn veel zeldzamer en hebben elk een oppervlaktaandeel van hooguit 6%.

Vanaf 1983 is het areaal Inlandse eik sterk toegenomen. Het procentuele aandeel van naaldbossen is sinds dat jaar sterk afgenomen ten gunste van het aandeel loofbossen. Douglas vormt een uitzondering, het areaal met deze hoofdboomsoort nam na 1983 licht toe.

Menging

Het Nederlandse bos is nog voor 52% ongemengd: 21% is ongemengd loofbos en 31% is ongemengd naaldbos. Het aandeel gemengd bos ligt op 43%. Sinds 1983 is het aandeel ongemengd naaldbos afgenomen.

Bosstructuur

Het Nederlandse bos is voor 66% in de boomfase, voor 19% in de stakenfase; 10% is in de dichte fase. Recente verjongingsgroepen zijn voor 44% kleiner dan 1ha.

Staande voorraad

In het Nederlandse bos nam de houtvoorraad per ha toe van 158 m³/ha in 1985 tot 208 m³/ha in 2005. Het aandeel dikke bomen (dbh > 40 cm) in de voorraad is toegenomen van 14% in 1985 tot 25% in het huidige bos. Van het huidige voorraadniveau van 208 m³/ha is ongeveer 10 m³/ha dood hout, verdeeld over 4,6 m³/ha staand dood hout en 5,3 m³/ha liggend dood hout.

Biodiversiteit

Quercus robur (Zomereik), Pinus sylvestris (Grove den) en Betula pendula (Ruwe berk) zijn de algemeenste bomen, zij staan elk in meer dan 30% van het bos. Uitheemse bomen als Pseudotsuga menziesii (Douglas), Quercus rubra (Amerikaanse eik) en Larix kaempferi (Japanse larix) komen bijna evenveel voor als Fagus sylvatica (Beuk) (10-15%).

De vijf algemeenste bosplanten in de ondergroei, die op een na in meer dan 20% van het bos voorkomen, zijn in afnemende algemeenheid: 1 Deschampsia flexuosa (Bochtige smele); 2 Rubus fruticosus (Braam); 3 Dryopteris dilatata (Brede stekelvaren); 4 D. carthusiana (Smalle stekelvaren); 5 Molinia caerulea (Pijpenstrootje). Bijna al deze soorten zijn sinds 1985 toegenomen.

Afgenomen zijn: Calluna vulgaris (Struikheide), Carex pilulifera (Pilzegge), Rumex acetosella (Schapenzuring), Stellaria media (Gewone vogelmuur), Chamerion angustifolium (Wilgenroosje), Erica tetralix (Dopheide), Festuca filiformis (Fijn schapengras) en Senecio sylvaticus (Boskruiskruid). Deze soorten hebben een voorkeur voor licht bos.

Het aantal soorten vaatplanten per 300 m², de soortendichtheid (met inbegrip van bomen en struiken), bedroeg gemiddeld 14. In 1984-1985 was het gemiddelde 12. De diversiteit van de bosflora is dus stabiel of nam licht toe.

Milieu

Een groot deel van het Nederlandse bos (68%) ligt op arme zandgrond. Een klein deel (8%) ligt op kalkrijke bodems in de duinen en Flevoland. Grove den groeit bijna uitsluitend op arme zandgrond. Inlandse eik komt op alle bodems voor.

In minder dan een kwart van het bos (24%) 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 78% van het bos werd geen afval aangetroffen; in 3% veel afval. Afval van recreatie komt het meeste voor.

Recreatie

Het grootste deel van het Nederlandse bos (79%) is vrij toegankelijk op paden; voor 5% geldt een beperkte openstelling. Ongeveer 16% is afgesloten of niet opengesteld. Ruim 35% 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 62% van het bos komen gemarkeerde routes voor. Dat zijn hoofdzakelijk wandelroutes (34%) en fietsroutes (21%).



Summary

General

In The Netherlands, forest inventories form a part of agricultural land-use surveys and were performed periodically to keep the government informed about the actual state of the country. The first three forest inventories included both forested areas and not wooded nature areas. The Fourth Forest Inventory (1980-1983) was limited to forested areas. Towards 2000, the Fourth Forest Inventory had lost so much of its actuality that the Ministry of Agriculture felt the need of a more up to date forest inventory. For updating the Fourth Forest Inventory a multifunctional new forest inventory network was needed.

The new Multifunctional Forest Inventory Network was designed in 1999, tested in 2000, and carried out subsequently. The First result was a digital forest map which gave the forested area and was used as a basis for sampling. The Forest Inventory Network consists of 3622 sampling plots. In 2001-2005, these plots were inventoried for forestry and ecologically. The records were put into an Oracle data base. The report 'Meetnet Functievervulling bos 2001-2005' summarizes the data base in tables and diagrams, and provides these with explaining texts.

Important forest functions are: recreation, nature, economy, environment, and landscape. The Multifunctional Forest Inventory Network provides quantitative information about forest functioning by using so-called indicators: measurable quantities related to one or more forest functions. For recreation the Multifunctional Forest Inventory Network has recorded the opening and accessibility of forested areas, and the presence of noise and waste. For nature the Multifunctional Forest Inventory Network has recorded species composition (trees, shrubs, herbs, and mosses), the rejuvenation of trees, forest structure, and dead wood. For economy the Multifunctional Forest Inventory Network took wood production as a guide line and recorded tree species composition, wood stock, and stem quality. For the landscape function the Multifunctional Forest Inventory Network has measured the size of forested complexes. Biomass and carbon stock are the most important environmental indicators estimated by the Network.

Forested area

According to the forest map, The Netherlands are occupied by 359845 ha of forested area. Since 1982 the forested area has increased with an average of 1434 ha per year. The greatest increase took place in rural areas in Groningen and Friesland. The Dutch forests consist of many small woodlands and some uninterrupted forested areas. There are 55,526 wood lots, 83% of which is smaller than 5 ha. Less than 1 % is larger than 100 ha, but these complexes do occupy 30 % of the total forested area.

Property

Private persons form the greatest group of forest owners. They own 31 % of the Dutch forests. The State Forestry Service owns 27 % and all private organizations for nature conservancy own about 17 %. After 1983, both the forest properties of the Ministry of Agriculture and private organizations for nature conservancy increased most. The forest properties of private persons, communities and remaining state decreased.

Manifestation

The greatest part (80 %) of Dutch forests consists of standing forest. Standing forest is ordinary forest. About 10% consists of woodlands with a special manifestation: regular regenerated nature forest, protection forest, country estate forest, spontaneous forest, scrub, etc. 82 % of the standing forest is even-aged. The remaining 18% has some unevenness in its age. Clearant areas hardly occur any more.

Protection

In The Netherlands 83 % of the forested area is incorporated in a national network of ecological habitats (EHS), and 33 % form a part of Natura2000 areas. Guelders relatively has most forests in those protection zones.

Rejuvenation class

Dutch forests are relatively young. 52 % or more of the forested area has its year of germination between 1940 and 1980 and consequently is 25-65 years of age. Private organizations for nature conservancy own relatively much old woodland, but little in germination years after 1980.

Tree species

Scots pine is by far the most common tree species, about one third of the forested area (33 %) is dominated by Scots pine. Native oak (*Quercus robur* and *Q. petraea*) comes second with 18 %. Other tree species are much rarer and each occupy a part of 6 % at most.

From 1983 onwards the area with Native oak has increased strongly. The percentage of coniferous forest strongly decreased in favor of deciduous forests. Douglas fir is an exception, the area with this tree species increased slightly after 1983.

Mixture

53 % of the Dutch forested area still has no mixture: 21 % is unmixed deciduous forest and 32 % is unmixed coniferous forest. Mixed forest occupies 43 %. Since 1983, unmixed coniferous forest has decreased.

Forest structure

66 % of the Dutch forested area is in tree phase, 19 % is in a stake phase, 10 % is in a dense phase. 44 % of the rejuvenation groups of recent origin is smaller than 1 ha.

Standing crop

The volume of wood per hectare in Dutch forests increased from 158 m³/ha in 1985 to 208 m³/ha in 2005. The contribution of large trees (dbh > 40 cm) to the wood volume per ha increased from 14% in 1985 to 25% in 2005.

Of the present wood volume per hectare (208 m³/ha), about 10 m³/ha comes from dead wood of which 4.6 m³/ha is standing and 5.4 4.6 m³/ha is lying.

Biodiversity¹

Quercus robur (Pedunculate Oak), *Pinus sylvestris* (Scots Pine), and *Betula pendula* (Silver Birch) are the most common tree species. They grow each in more than 30 % of the forested area. Exotic trees like *Pseudotsuga menziesii* (Douglas Fir), *Quercus rubra* (Red Oak), and *Larix kaempferi* (Japanese Larch) are nearly as frequent as *Fagus sylvatica* (Beech) (10-15 %).

The five most common plant species, occurring in more than 20 % of the Dutch forested area are, in order of decreasing frequency: 1 *Deschampsia flexuosa* (Wavy Hair-grass); 2 *Rubus fruticosus* (Bramble); 3 *Dryopteris dilatata* (Broad Buckler-fern); 4 *D. carthusiana* (Narrow Buckler-fern); 5 *Molinia caerulea* (Purple Moor-grass). Most of these species have increased since 1985.

Decreased have: *Calluna vulgaris* (Heather), *Carex pilulifera* (Pill Sedge), *Rumex acetosella* (Sheep's Sorrel), *Stellaria media* (Common Chickweed), *Chamerion angustifolium* (Rosebay Willowherb), *Erica tetralix* (Cross-leaved Heath), *Festuca filiformis* (Fine-leaved Sheep's-fescue) en *Senecio sylvaticus* (Heath Groundsel). These species prefer open woodlands.

The number of plant species per 300 m², species density (trees and shrubs included), amounted to an average of 14. In 1984-1985 this average was 12. So, the diversity of the forest flora kept stable or increased slightly.

Environment

A large part of Dutch forests (68 %) is situated on poor sandy soil. A small part (8 %) is situated on lime rich soil in the dunes and Flevoland. Scots pine grows almost exclusively on poor sandy soil. Native oak grows on all types of soil.

In less than a quarter (24 %) of the forested area only natural sounds are heard on working days. In 53 % noise from cars is heard, which is unpleasant in half of these cases.

In 78 % of the forests no waste was discovered; much waste was found in 3 %. Litter from recreation was most frequent.

Recreation

The majority of Dutch forests (79 %) has free entrance on pathways; to 5 % applies a limited entrance. About 16 % is closed or not open to the public. Ample 35 % of the forested area is directly accessible by car or public transport, which means that the same amount is adjacent to roads for car traffic. In the majority of the forests indicated routes occur. Routes for walking (34 %) and biking (21 %) are most common.

1 common plant names follow Stace (1997)



1 Algemeen

1.1 Inleiding

Bosstatistieken zijn in Nederland van oudsher een onderdeel van de landbouwstatistiek en worden periodiek gehouden om de regering op de hoogte te houden van de feitelijke toestand van het land. Statistiek heeft hier de betekenis van het maken van staten, tabelleren. De eerste landbouwstatistieken werden in het begin van de 19e eeuw samengesteld en waren gebaseerd op verslagen van verkennende dienstreizen en van rondgestuurde vragenlijsten (Roessingh & Schaars 1996). Pas in 1938-1942 werd de eerste zelfstandige bosstatistiek gehouden, gevolgd door de tweede in 1952-1963, de derde in 1964-1968 en de vierde in 1980-1984. De eerste drie bosstatistieken omvatten zowel bos als niet bebost natuurterrein (CBS & SBB 1966; 1971; 1985).

De Vierde Bosstatistiek beperkte zich tot bosterreinen en bestond uit drie onderdelen (Anonymus 1979; 1988; CBS & SBB 1985; Dirkse 1987):

1. een complete bosinventarisatie voor het bepalen van de oppervlakte bos,
2. een steekproefonderzoek van bossen kleiner dan 0,5 ha en lijnvormige beplantingen,
3. een steekproefonderzoek naar het functioneren van het bos voor houtproductie, recreatie en natuur.

De Vierde Bosstatistiek was de eerste met een steekproefopzet en bracht de bosstatistiek in Nederland op een internationaal plan. Aan het einde van de 20e eeuw had de Vierde Bosstatistiek zoveel van haar actualiteit verloren dat het ministerie van LNV behoefte kreeg aan een nieuwe bosstatistiek. Dat werd het Meetnet Functievervulling bos (MFV bos).

Het MFV bos schat oppervlakten bos met een zekere kwaliteit voor economie, recreatie, natuur, milieu en landschap. Het informeert de Directie Natuur van LNV over de mate waarin het Nederlandse bos deze functies vervult. Het MFV bos is een algemene, landgebruikstatistiek die zich niet richt op de speciale informatiebehoefte voor bijzondere beleidsthema's. Het meetnet volgt de algemene kwaliteitsontwikkeling van het Nederlandse bos.

Ontwerp

Het MFV bos werd in opdracht van het IKC-Natuurbeheer (thans Directie Kennis) ontworpen door het IBN-DLO (thans Alterra) en de Stichting Bosdata (thans Stichting Probos) (Dirkse et al. 1999). Het ontwerp werd in een pilot project uitgetoetst en daarna bijgesteld, waarbij de dekking van de informatiebehoefte van het natuurbeleid bijzondere aandacht kreeg (Dirkse & Daamen 2000). Nadat het ontwerp was vastgesteld, werd met de voorbereiding van het MFV bos begonnen.

Voorbereiding veldwerk

Belangrijke onderdelen van de voorbereiding vormden de bossenkaart (Dirkse et al. 2001) en de database (Hagedoorn et al. 2004).

De bossenkaart werd geselecteerd uit de Top10vector en bevat alle bossen en bosjes die voldoen aan de FAO-definitie. Volgens deze definitie is bos een terrein, groter dan 0,5 ha, waarop bomen met hun kruinen meer dan 10% bedekken. De bossenkaart diende voor het trekken van de bossensteekproef en voor het vervaardigen van veldkaarten.

De relationele Oracle database werd ontwikkeld door Alterra, in samenwerking met Probos. De database bevat de hoofdtabellen mfv_steekproefpunten, mfv_steekproefpuntcampagnes en mfv_plotopnamen. De gemeten boomdiameters staan in mfv_boommetingen en de plantenlijsten staan in mfv_vegetatieopnamen.

Steekproef

Voor het MFV bos werden 3.622 bospunten geïnventariseerd. De verzameling geselecteerde punten is de realisatie van een ongelijnd systematische steekproef van het Nederlandse bos (Smartt & Grainger 1974; De Vries 1986; Dirkse & Daamen 2000; De Gruijter 2000). De steekproefpunten hebben een dichtheid van 1 bospunt per 100 ha. Bij deze dichtheid heeft de geschatte oppervlakte bos voor de bosrijkste provincies een betrouwbaarheid van plus of min 10%. De bosrijkste provincies zijn Drenthe, Overijssel, Gelderland, Noord-Brabant en Limburg.

Organisatie

De uitvoering van het MFV bos was in vier gelijke delen verdeeld. Jaarlijks werd door het Expertisecentrum LNV (thans Directie Kennis LNV) een deel uitbesteed. Vaste jaarlijkse onderdelen waren het veldwerk en de verwerking van de data. In 2002 en 2003 werden voorlopige rapportages samengesteld (Dirkse et al. 2002; Dirkse et al. 2003).

De daadwerkelijke inventarisaties werden, onder regie en toezicht van Alterra, in samenwerking met Probos en Bureau Daamen, uitgevoerd door vier in bosbouwkundige en vegetatiekundige inventarisaties gespecialiseerde bedrijven.

Veldwerk

De bosinventarisaties werden gedurende vier veldseizoenen (2001-2005) uitgevoerd door 6 personen, werkend in drie ploegen. Elke ploeg bestond uit een bosbouwkundige en een vegetatiekundige medewerker. Voor het veldwerk was een veldinstructie vervaardigd (Daamen et al. 2005) en aan de opnemers ter beschikking gesteld.

Dataverwerking

De bosbouwkundigen waren uitgerust met een digitale boomklem, waarin hun waarnemingen direct konden worden vastgelegd. Thuis beschikten zij over een locale database, waarin de metingen konden worden opgeslagen. De locale database bood een eerste mogelijkheid voor controle en herstel van fouten. De gegevens uit de locale databases werden, in porties of in hun geheel, elektronisch aan Probos verzonden, waar zij in een database werden opgeslagen en per regio een tweedelijns controle ondergingen. Probos verstuurde de eventueel verbeterde gegevens per regio naar Alterra, waar zij in de MFV-database werden ingevoerd en aan een derde controle onderworpen. Regels met fouten werden voor verbetering door de database manager geretourneerd aan Probos. Na in de database te zijn ingevoerd, werden de gegevens aan een inspectie onderworpen en begon de fase van het updaten: het verhelpen van resterende fouten en onvolkomenheden in de tienduizenden regels aan bosbouwkundige informatie.

De vegetatiekundige gegevens werden genoteerd op veldformulieren die aan het einde van het veldseizoen door Alterra werden verzameld en gecontroleerd op volledigheid. Na te zijn geordend en gearchiveerd werden de gegevens met de hand ingevoerd in Turboveg, een speciaal voor plantenlijsten ontworpen database (Hennekens 1995). Vanuit deze tijdelijke database werden de gegevens voor invoer aangeboden aan de beheerder van de MFV bos database. Tijdens de invoer vond controle plaats op fouten en inconsequenties. Regels met fouten werden na verbetering opnieuw ingevoerd. In 2005 werden de vegetatiekundige medewerkers uitgerust met handcomputers (PDA's). Voor deze PDA's was een inventarisatieprogramma ontwikkeld (Pocketveg) waarmee de vegetatiekundige waarnemingen direct in het veld konden worden vastgelegd, gecontroleerd en eventueel herzien. De met Pocketveg gemaakte export files werden in de MFV bos database ingelezen en gecontroleerd op ongerijmdheden.

Eigendom data

Het ministerie van LNV is eigenaar van de gegevens en kan er vrij over beschikken. Alterra is eigenaar van de MFV bos database, zoals die is beschreven in Hagedoorn et al. (2004) en kan daarvan na 2007 vrij gebruik maken. De database is via de website van het Natuur- en milieuplanbureau onder voorwaarden toegankelijk voor Stichting Probos, CBS en de provincies.

1.2 Het functioneren van bossen

Nederlanders gebruiken bossen voor vele doeleinden, zoals een wandeling, een fietstocht, natuurstudie, houtproductie en afvalverwerking. De kwaliteit van bossen kan worden beoordeeld vanuit deze gebruikscategorieën of gezichtspunten, die de functies van het bos kunnen worden genoemd. De belangrijkste bosfuncties zijn recreatie, natuur, economie, milieu en landschap. 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 functionele variabelen, zogeheten indicatoren. Dat zijn meetbare grootheden, die informeren over de mate waarin een bepaalde functionele kwaliteit in het bos aanwezig is.

Recreatie

Het functioneren van het bos voor de recreatie wordt bepaald door de beschikbare bosoppervlakte en de ruimtelijke verdeling ervan. Vooral de beschikbaarheid van bos in de directe omgeving van woningen en verblijfs- en recreatiewoningen is belangrijk, alsmede de kwaliteit van de beleving in het bos (rust, stilte, afval, veiligheid, landschappelijke waarde, afwisseling in begroeiingsvormen).

Het Structuurschema Groene Ruimte 2 (LNV 2002) onderscheidt 5 kwaliteiten voor recreatief gebruik: beschikbaarheid; bruikbaarheid; bereikbaarheid; betaalbaarheid; beleefbaarheid. De in het MFV bos gebruikte indicatoren voor het functioneren van het bos voor recreatie sluiten aan bij de vijf kwaliteiten uit het Structuurschema:

- openstelling geeft beschikbaarheid en toegankelijkheid van bos aan,
- bereikbaarheid geeft aan hoe men bij het bos kan komen en werd rechtstreeks vastgesteld,
- ontsluiting door routes (verdwaalt men niet?) geeft de bruikbaarheid en beleefbaarheid van bos aan,
- geluid (hoe rustig is het bos?) geeft bruikbaarheid en beleefbaarheid van het bos aan,
- afval (hoe vuil maken bosgebruikers het bos?) geeft het effect aan van recreatief en ander bosgebruik.

Natuur

Een belangrijk aspect van de natuur in bossen is de biodiversiteit (de verzameling van in het bos voorkomende organismen). Biodiversiteit is meetbaar, maar de uitvoering van die meting is moeilijk en duur. Het MFV bos benaderde de biodiversiteit van het bos met een vegetatieopname van de steekproefcirkel. Behalve deze directe benadering van de biodiversiteit werden ook bepaalde meetbare eigenschappen van het bos als indicatoren voor biodiversiteit opgenomen. De gedachte daarachter is dat bijvoorbeeld dood hout of een gevarieerde bosstructuur een belangrijke voorwaarde is voor het voorkomen van een scala aan organismen in het bos. De door het MFV bos gepresenteerde informatie over biodiversiteit betreft:

- het assortiment bomen,
- de bosstructuur,
- liggend en staand dood hout,
- de bodembegroeiing,
- soortendichtheid vaatplanten.

Economie

Net als bij de natuurwaarde van het bos is het niet eenvoudig de economische waarde ervan te bepalen. Bos heeft effect op de waarde van onroerend goed, genereert werk en winst in recreatieondernemingen en levert een positieve bijdrage aan het welzijn

van mensen. De houtproductie is echter op dit moment de enige belangrijke economische pijler voor het bosbedrijf zelf.

Het MFV bos geeft informatie over de houtproductie door middel van de volgende indicatoren:

- de voorraad hout,
- de soortensamenstelling van de voorraad, uitgesplitst naar diameterklasse,
- de stamkwaliteit van de voorraad,
- de hoeveelheid en samenstelling van de verjonging,
- de dichtheid van het bos,
- het voorkomen van mengingen.

Oogst en bijgroei zullen pas vastgesteld worden bij de tweede opname van de permanente steekproefpunten.

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 bedekt de horizon. In de reeks van het bosloze landschap (het open landschap, zoals het veenweidelandschap of het grootschalige heidelandschap) tot aan het volledig door bos gedomineerde landschap (delen van de Veluwe en van het Drentse plateau) is een variatie aan landschappen aanwezig, die door kleinere en grotere boscomplexen wordt vormgegeven. De verdeling van de bosoppervlakte over de grootte van boscomplexen is een belangrijke indicator voor de landschappelijke betekenis van het bos.

Milieu

In het MFV bos zijn vier indicatoren opgenomen die zijn gerelateerd aan de milieufunctie:

- de bodem,
- de in de houtvoorraad vastgelegde hoeveelheid koolstof,
- het in het bos achtergelaten afval,
- de rust en stilte die in het bos heersen.

Interpretatie van de resultaten

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 de gevraagde informatie te verzamelen door middel van een steekproefsgewijze inventarisatie (Dirkse & Daamen 2000). Een samenvatting van de gevolgde werkwijze is te vinden in de bijlagen.

Aantallen en soorten steekproefpunten

Voor een goed begrip van de gepresenteerde tabellen is het nodig om kennis te nemen van de gevolgde werkwijze op de verschillende soorten steekproefpunten. Steekproefpunten zijn er in drie soorten:

1. Punten met een onvolledige veldopname: een aantal direct waarneembare kenmerken (zoals terreintype, hoofdboomsoort, kiemjaar, geluidsoverlast, afval en dergelijke) werd beoordeeld en genoteerd, maar er vonden geen houtmeetkundige en vegetatiekundige opnames plaats. Van de 3.622 te bezoeken punten vielen er 290 in deze categorie (tabel 1.2).
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" werden gezet en dat het dus niet mogelijk is om bij een volgende opname van het punt exact dezelfde bomen te meten. Ook de vegetatieopname werd niet zodanig gemarkeerd, dat hij bij een volgende opname op exact dezelfde plek opnieuw zou kunnen worden opgenomen. Van de steekproefpunten is ongeveer de helft tijdelijk. In de tweede ronde van het MFV bos zullen voor de tijdelijke steekproefpunten nieuwe steekproefpunten worden getrokken.

3. Permanente punten: als 2), maar ervan verschillend doordat de bomen wel op coördinaat werden 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 bijgroei). De permanente punten fungeren als permanente kwadraten voor de vegetatie. Van de steekproefpunten is ongeveer de helft permanent. In de tweede ronde van het MFV zullen deze punten opnieuw worden opgenomen.

De steekproefpunten zijn dus niet alle gelijk. Op de punten met een onvolledige opname is minder informatie verzameld dan op punten met een volledige opname. Dit heeft gevolgen voor de tabellen. Als er informatie gepresenteerd wordt, die op alle steekproefpunten is verzameld, dan gaat het in principe om 3.622 punten. Maar omdat niet alle steekproefpunten aan de FAO bosdefinitie voldeden of konden worden bereikt, ligt dit aantal lager, en wel op 3.158 punten. Dit aantal komt in de meeste tabellen terug. Als het informatie betreft die alleen op de plots met een volledige opname is verzameld, gaat het om nog minder punten. Dit waren er 2.963, vanwege onbereikbare steekproefpunten of buiten bos gelegen steekproefpunten.

Dynamiek in bosareaal en bosontwikkeling

Het Nederlandse bosareaal neemt toe (Dirkse et al. 2001). De netto toename is het gevolg van bosuitbreiding en van bosopslag in duinen, heidevelden en moerassen. Bos verdwijnt door bestemmingswijziging en door illegale velling. Schoonderwoerd en Daamen (1999) lieten zien dat er ook nog ongeveer 700 ha bos per jaar wordt gerooid. De Boswet verplicht eigenaren ertoe dit bos te herplanten. Aangenomen dat eigenaren die verplichting nakomen, dan worden er jaarlijks enige honderden ha zeer jong bos aan het Nederlandse bos toegevoegd. Er is dus een behoorlijke dynamiek in het bosareaal.

Eeuwenoude 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. Meer recent zijn de bebossingen in de traditionele landbouwgebieden bijvoorbeeld in de provincies Groningen en Friesland en enkele grotere boscomplexen in de Randstad.

Het Nederlandse bos is betrekkelijk jong en daardoor nog in ontwikkeling. Dit is bijvoorbeeld af te leiden uit de gestaag toenemende gemiddelde voorraad (Schoonderwoerd & Daamen 1999). 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.

Tabellen

De tabellen zijn te onderscheiden in enkelvoudige tabellen en kruistabellen. De meeste enkelvoudige tabellen geven behalve de geschatte oppervlakte bos, ook het geschatte percentage en de betrouwbaarheid daarvan. Kruistabellen zijn samengesteld uit twee variabelen. Bijvoorbeeld oppervlakte bos naar eigenaarcategorie en provincie. Deze tabellen vermelden uitsluitend oppervlaktes, volumina of aantallen en geven geen percentages of betrouwbaarheden. Randtotalen worden gegeven indien deze informatief zijn of zinvol. Alle oppervlaktes zijn in 100 ha. De tabellenstijl is zoveel mogelijk gelijk aan die in 'De Nederlandse Bosstatistiek' (CBS 1985). De tabellen zijn per hoofdstuk doorlopend genummerd. In de titel komt eerst de kolomnaam (x-as) en dan de regelnaam (y-as).

Tabel Oppervlakte bos naar x-as, y-as

Kolom 1	Kolom 2	Kolom 3	Kolom 4	Totaal
Regel 1 ...				
Regel 2 ...				
Regel 3 ...				
Totaal				

Algemene tabellen

De veldcampagne voor het MFV bos begon in mei 2001 en eindigde in oktober 2005. Met uitzondering van 2003, toen het veldwerk vanwege bezuinigingen niet door kon gaan, werden elk jaar ongeveer 900 steekproefpunten opgenomen (tabel 1.1). Omdat de steekproefpunten systematisch over het Nederlandse bosareaal zijn verdeeld, zijn ze evenredig met de oppervlakte bos verdeeld over de provincies. Zo ligt bijna de helft van de punten in Gelderland en Noord-Brabant omdat in deze provincies bijna de helft van het Nederlandse bos ligt.

Tabel 1.1 Aantal steekproefpunten naar opnamejaar en provincie
Number of sample points by year of recording and province

Provincie	Opnamejaar				MFV
	2001	2002	2004	2005	
Groningen	23	16	18	16	73
Friesland	26	28	29	32	115
Drenthe	85	77	86	79	327
Overijssel	103	100	81	86	370
Gelderland	227	259	266	242	994
Utrecht	51	38	64	43	196
Noord-Holland	34	40	37	32	143
Zuid-Holland	26	24	23	23	96
Zeeland	6	10	12	13	41
Noord-Brabant	187	191	178	196	752
Limburg	103	77	70	93	343
Flevoland	40	40	44	48	172
Nederland	911	900	908	903	3.622

De Basistabel (1.2), laat zien hoe de steekproef in de praktijk uitviel. De tabel is belangrijk voor een goed begrip van de tabellen in de volgende hoofdstukken. Daarom verdient de legenda van deze tabel een toelichting. Op grond van de volledigheid van de inventarisatie (V) moeten in het MFV bos twee soorten steekproefpunten worden onderscheiden, te weten volledige en onvolledige. Op steekproefpunten met een volledige opname (J) werd het bosbouwkundige en vegetatiekundige inventarisatieprogramma volledig uitgevoerd. Op die punten werden onder andere boomdiameters op borsthoogte gemeten. Er werd een complete plantenlijst gemaakt van 300 m², een humusprofiel gestoken en er werden mossen verzameld. Op de steekproefpunten zonder volledige opname (N) werd alleen een zeer beperkte bosbouwkundige opname gemaakt, zonder boommetingen. Er werden geen vegetatiekundige waarnemingen verricht. Bos voldoet aan de FAO bosdefinitie. Geen bos is een terrein dat niet voldeed aan de FAO bosdefinitie. In geval van twijfel, werd de plek waar een steekproefpunt lag, door de opnemers getoetst aan de FAO bosdefinitie. Onbezocht zijn steekproefpunten waar de opnemers na een redelijke inspanning of zonder risico op letsel niet konden komen. Soms werd de toegang tot een bos door de eigenaar geweigerd.

Van de 3.622 steekproefpunten, bleken er 300 (8%) niet aan de FAO-definitie van bos te voldoen en konden er 164 (4%) om diverse redenen niet worden geïnventariseerd. Bijgevolg werden er 3.158 steekproefpunten (87%) geïnventariseerd. Alleen deze

punten lagen dus in bossen die voldeden aan de bosdefinitie van de FAO. De tabellen in de volgende hoofdstukken hebben alle betrekking op deze 3.158 steekproefpunten, of een deel daarvan.

Tabel 1.2 Basistabel: aantal steekproefpunten (=oppervlakte bos x 100 ha) naar volledigheid, toestand en bereikbaarheid
 V=volledige opname; J=ja; N=nee
Basic table: number of sample points (=forested area x 100 ha) by completeness of sampling, woodland/no woodland, and accessibility
 V=complete sampling scheme; J=Yes; N=No

V	Bos	Geen bos	Onbezocht	Totaal
J	2.963	216	153	3.332
N	195	84	11	290
	3.158	300	164	3.622



Geen kaart is feilloos. De veldmedewerkers ontdekten dat een fractie van de op de bossenkaart vermelde bossen ten onrechte zo was benoemd. Van deze buiten bos gelegen steekproefpunten noteerden zij het actuele landgebruik (tabel 1.3). Op de meeste plaatsen waar de steekproef ten onrechte bos deed verwachten, bleek natuurterrein, bewoning, agrarisch gebied of een weg (inclusief vliegveld) aanwezig. Het verschil tussen de verwachting en de werkelijkheid heeft meer dan één oorzaak: fouten in de Top10vector; generalisaties in de CBS-bodemstatistiek; verandering in landgebruik in de periode tussen de kaartverkenning en de bosinventarisatie. De oorzaken staan in willekeurige volgorde omdat er geen indruk bestaat over hun relatieve bijdrage aan de fouten.

Tabel 1.3 Oppervlakte bos (x 100 ha) dat niet voldoet aan de FAO-bosdefinitie (geen bos) naar ander landgebruik
Forested area (x 100 ha) not complying to the FAO forest definition (non woodland) by other land-use

Ander landgebruik	Opp. Bos x 100 ha
Agrarisch gebied	46
Bewoning	56
Industrie	9
Wegen, spoorwegen, vliegvelden	39
Dagrecreatie	21
Verblijfsrecreatie	18
Water	16
Natuurterrein	57
Delfstofwinning	1
Sportterrein	15
Militair terrein	8
Park, begraafplaats	12
Stortplaats	2
Totaal bosareaal niet voldoende aan FAO definitie	300

Indien de veldmedewerkers een steekproefpunt niet konden bereiken, dan noteerden zij dat en gaven daarbij aan welke hindernis hen de toegang had belet (tabel 1.4). Hindernissen waren bijvoorbeeld brede sloten en hoge hekken. In de bijgehouden statistiek komen alle oorzaken bijna even vaak voor. Wel is het aantal onoverkomelijke fysieke hindernissen zoals sloten en hoge hekken bijna het drievoudige van het aantal schriftelijke en mondelinge verboden om een bosterrein te betreden.

De percentages ontoegankelijke steekproefpunten zijn, vergeleken met de percentages steekproefpunten per provincie, relatief het hoogst in Utrecht en Zuid-Holland: de Randstad. Dit wordt vermoedelijk veroorzaakt door het dichte net van verkeerswegen en spoorwegen en de omheiningen van landgoederen.

Tabel 1.4 Onbereikbare steekproefpunten naar oorzaak
Inaccessible sample points by cause

Oorzaak	Onbereikbare steekproefpunten
Onbereikbaar door geen toestemming	41
Onbereikbaar door hek	41
Onbereikbaar door overige hindernissen	37
Onbereikbaar door water	45
Totaal	164

2 Bosareaal

Ter voorbereiding van de steekproeftrekking voor het MFV-bos werd een bossenkaart van Nederland vervaardigd (Dirkse et al. 2001). Deze kaart kwam tot stand door samenvoeging van de Top10vector en de CBS-bodemstatistiek (1996) en bevat het Nederlandse bos dat voldoet aan de bosdefinitie van de FAO. Dat zijn terreinen, groter dan 0,5 ha met een kronenbedekking van meer dan 10%.

De op de top10vector en de CBS-bodemstatistiek gebaseerde bossenkaart omvat 359.845 ha bos dat voldoet aan de FAO-bosdefinitie. De MFV-steekproef werd getrokken uit de bossenkaart en leverde 3.622 bospunten op. Van al deze 3.622 punten mocht worden verwacht dat zij in bos zouden liggen. De inventarisatie stelde echter vast dat deze punten niet allemaal in bos lagen. Bovendien bleken niet alle punten bezocht te kunnen worden. 300 punten lagen buiten het bos. De bossenkaart, doet alsof deze punten wel in bos liggen en telt daardoor 30.000 ha bos teveel. Wat we echter niet weten is welke fractie de bossenkaart ten onrechte een ander grondgebruik gaf dan bos. Dit zijn de bossen die buiten de inventarisatie zijn gevallen omdat zij niet op de top10vector stonden. Dit onbekende gedeelte veroorzaakt een, eveneens, onbekende onderschatting van de oppervlakte bos. We kennen dus wel de overschatting, maar niet de onderschatting van de totale oppervlakte bos in Nederland. Van de 163 punten die niet bezocht konden worden, is onbekend gebleven of deze werkelijk in bos lagen of erbuiten. Mogelijk lag ook een deel van deze punten buiten het bos. Voor 16.300 ha geldt dus een onzekerheid over de bijdrage aan de totale oppervlakte bos.

Hoeveel bos is er nu in Nederland? De oppervlakte bos in Nederland bedraagt naar schatting 359.845 ha. Deze oppervlakte werd bepaald op grond van de Top10vector en de CBS bodemstatistiek. Een deel van de oppervlakte (8%) voldoet niet aan de FAO bosdefinitie en is dus geen bos. Anderzijds bestaan er terreinen die volgens de Top10vector geen bos zijn, maar die in werkelijkheid wel uit bos bestaan. Over de oppervlakte van deze terreinen bestaat op dit moment geen inzicht. Wij adviseren de bossenkaart aan te houden en voor algemene gebruiksdoelen uit te gaan van 359.845 ha.

Oppervlakte bos per bosstatistiek per provincie

De oppervlakte bos in Nederland nam na 1950 met bijna 100.000 ha toe (tabel 2.1). Op basis van de bossenkaart wordt geschat, dat sinds de Vierde Bosstatistiek de oppervlakte bos met gemiddeld 1.434 ha per jaar is toegenomen. De laatste twee decennia is in de provincie Flevoland de grootste bosuitbreiding gerealiseerd. Deze forse stijging wordt echter veroorzaakt doordat het MFV-bos de Noordoostpolder bij Flevoland rekent en 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 2.1 Oppervlakte bos (ha) per bosstatistiek naar provincie¹
Forested area (ha) per forest inventory by province

Provincie	Tweede Bosstatistiek 1952-1963	Derde Bosstatistiek 1964-1968	Vierde Bosstatistiek 1980-1983	MFV BOS 2001- 2005
Groningen	1.034	1.135	2.786	6.764
Friesland	7.101	7.428	9.512	12.328
Drenthe	22.880	23.928	28.970	32.145
Overijssel	31.121	33.768	40.079	36.539
Flevoland	1.335	1.993	9.938	16.895
Gelderland	77.433	84.579	95.604	96.365
Utrecht	16.756	17.796	19.710	20.214
Noord-Holland	9.703	10.082	11.197	13.161
Zuid-Holland	4.694	5.073	5.848	10.307
Zeeland	1.419	1.678	3.276	4.082
Noord-Brabant	60.313	64.648	74.282	75.277
Limburg	26.511	27.519	32.824	33.761
Totaal	260.320	279.629	334.026	359.845

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

Oppervlakte bos naar complexgrootte

Het Nederlands bos heeft een opvallende grootteverdeling: 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 meerdere 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. Voor het MFV bos werden de bewerkingen voor het eerst uitgevoerd in een GIS. Enerzijds levert deze techniek een niet eerder vertoonde nauwkeurigheid, anderzijds levert hij dus een andere definitie van boscomplex. De wijzigingen in teltechniek en definitie zijn dan ook van invloed op de uitkomsten. Om redenen van gebrek aan vergelijkbaarheid worden de uitkomsten van de eerdere bosstatistieken hier niet gepresenteerd.

De telling van boscomplexen (tabel 2.2) is gebaseerd op de bossenkaart (Dirkse et al. 2001). De bossenkaart telt 55.526 bospercelen, die samen 359.848 ha beslaan. De meeste bosjes (46.139 complexen = 83%) zijn kleiner dan 5 ha. Minder dan 1% van het aantal boscomplexen is groter dan 100 ha. Dit geringe aantal beslaat echter wel 30% van de totale bosoppervlakte.

Tabel 2.2 Oppervlakte bos (ha) naar complexgrootte
Forested area (ha) by size class

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

Samenvattend

Nederland heeft 359.845 ha bos. Sinds 1982 nam de oppervlakte bos toe met gemiddeld 1.434 ha per jaar. De grootste bosuitbreiding vond plaats in agrarisch gebied in Groningen en Friesland. Het Nederlandse bos is sterk versnipperd.



3 Eigendom

Oppervlakte bos naar eigenaarcategorie

Aangezien boseigenaren zich laten leiden door verschillende doelstellingen, is de verdeling van het bos over die eigenaren een belangrijke bepalende factor in de ontwikkeling en het uiterlijk van het Nederlandse bos. De eigenaren zijn verdeeld in 10 categorieën (tabel 3.1). Natuurmonumenten en de Provinciale landschappen zijn afzonderlijk onderscheiden. De namen van de eigenaren komen uit administratieve bestanden, waarvan het kadaster het belangrijkste is. Van twee punten was het met een redelijke inspanning niet mogelijk om de eigenaar te achterhalen.

Particulieren vormen met 31% de grootste groep boseigenaren. Hun geschatte gezamenlijke bosbezit omvat 99.100 ha. Op de tweede plaats komt het Ministerie van LNV (Staatsbosbeheer) met 27% van het bosareaal (86.100 ha), de natuurbeschermingsorganisaties hebben samen 17% van het bos (54.400 ha) en het gemeentelijke bosbezit beslaat 15% (79.000 ha). Provincies hebben het minste bos.

Sinds de Vierde Bosstatistiek (1983) namen het bosbezit van het Ministerie van LNV en dat van de natuurbeschermingsorganisaties het sterkst toe (tabel 3.3). De toename van het bosbezit van het Ministerie van LNV kwam voor een belangrijk deel tot stand door nieuw bos. De particuliere natuurbeschermingsorganisaties vergrootten hun bosbezit voor het belangrijkste deel uit dat van particuliere eigenaren. Een niet onbelangrijk ander deel van het nieuwe bosbezit van de particuliere natuurbeschermingsorganisatie kwam uit gemeentelijk of staats bosbezit. Het bosbezit van particulieren, gemeenten en de overige staat nam af.

Tabel 3.1 Oppervlakte bos (x 100 ha) naar eigenaarcategorie
Forested area (x 100 ha) by categories of property

Eigenaarcategorie	Aandeel bosareaal in %			
	Oppervlakte bos x 100 ha	Schatting %	95% interval	
			min %	max %
Min LNV	861	27.3	25.8	28.7
Min Financiën	50	1.6	1.2	2.0
Min Defensie	77	2.4	1.9	3.0
Overige Staat	79	2.5	2.0	3.0
Provincies	19	0.6	0.3	0.9
Gemeenten	479	15.2	14.0	16.4
Ov. Publiekrechtelijke org	56	1.8	1.3	2.2
Natuurmonumenten	239	7.6	6.7	8.4
Provinciale Landschappen	222	7.0	6.2	7.9
Overig Natuurbesch. org.	83	2.6	2.1	3.2
Particulieren	991	31.4	29.8	32.9
Onbekend	2	0.1	0.0	0.1
Totaal	3158	100.0		

Tabel 3.2 Oppervlakte bos (x 100 ha) naar provincie en eigenaarcategorie
Forested area (x 100 ha) by province and category of property

Eigenaar	Provincie												Totaal
	Groningen	Friesland	Drenthe	Overijssel	Gelderland	Utrecht	Noord-Holland	Zuid-Holland	Zeeland	Noord-Brabant	Limburg	Flevoland	
Min LNV	26	49	171	64	173	39	26	16	13	125	64	95	861
Min Fin	0	0	0	0	46	0	0	0	3	0	1	0	50
Min Defensie	4	0	7	4	27	8	0	0	0	24	3	0	77
Overige Staat	0	2	2	1	49	2	1	2	0	7	0	13	79
Provincies	2	1	1	1	0	0	8	1	0	2	2	1	19
Gemeenten	9	5	23	11	110	14	21	12	2	201	56	15	479
Ov. Publiekrechtelijke organisaties	0	1	3	4	5	0	22	6	1	9	3	2	56
Natuurmonumenten	3	7	12	15	115	4	13	2	0	45	14	9	239
Prov.Landsch.	1	8	10	16	62	28	1	6	0	46	33	11	222
Overig NB-org.	0	2	3	9	40	9	16	0	0	2	0	2	83
Particulieren	18	19	68	199	251	68	11	15	14	203	125	0	991
Onbekend	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
Totaal	63	94	300	324	879	172	120	60	33	664	301	148	3.158

Tabel 3.3 Oppervlakte bos (x 100 ha) naar eigenaarcategorie in 1980-1983 en 2001-2005
Forested area (x 100 ha) by category of property in 1980-1983 and in 2001-2005

Eigenaar per 2005	Eigenaar per 1980-1983							Subtotaal blijvend bos	Nieuw bos sinds 1982	Stand 2005	Geen FAO-bos/ niet bezocht	Totaal
	Min LNV	Overig staat	Provincie	Gemeente	Overige publ. organisaties	NB- Particulier						
Min LNV	642	45	0	12	3	3	45	750	111	861	89	950
Overige Staat	2	166	0	9	0	0	4	181	25	206	45	251
Provincies	1	2	6	1	1	0	1	12	7	19	8	27
Gemeenten	6	4	0	370	0	3	38	421	58	479	57	536
Ov.Publ.r. org	0	1	10	6	4	2	8	31	25	56	12	68
NB-organisatie	19	13	0	42	1	338	98	511	33	544	41	585
Particulieren	7	4	0	15	3	4	851	884	107	991	212	1203
Onbekend	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0	2
Subtotaal blijvend bos verdwenen bos sinds 1982	677	235	16	455	12	350	1047	2792	366	3158	464	.3622
Stand 1982	763	303	23	529	22	414	1367	3421				

4 Verschijningsvorm

Het Nederlandse bos kent veel verschijningsvormen. Het MFV bos groepeert deze vormen in drie terreintypen: opgaand bos, opgaand bos met bijzondere verschijningsvorm en bijzondere bosvormen.

Opgaand bos is het normale bos zoals iedereen dat kent. Het heeft geen uitgesproken verschijningsvorm: het is “gewoon bos”. Het grootste deel van het Nederlandse bos (80%) bestaat uit opgaand bos. Dit opgaande bos bestaat naar schatting voor 82% 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 1% van het bos voor. Ongeveer 10% van de oppervlakte is opgaand bos met een bijzondere verschijningsvorm. Hier onder vallen boombos, strubbenbos, parkbos, spontaan bos en struweel. Spontaan bos komt het meeste voor. Bijzondere bosvormen nemen 9% voor hun rekening. Dit zijn lanen, singels, houtwallen, hakhout en griend.

Opvallend is de teruggang van hakhout- en griend, die nu nog maar 2% van het Nederlandse bos uitmaken. Het Nederlandse bos bestond anderhalve eeuw geleden 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 op 11 steekproefpunten (ca. 1.100 ha) aangetroffen, wat wil zeggen dat vlaktegewijze bosingrepen zeldzaam zijn geworden. De Vierde Bosstatistiek noteerde nog ruim 2.200 ha aan kapvlaktes. Mogelijke oorzaken van de afname van kapvlaktes zijn de invoering van geïntegreerd bosbeheer en de afschaffing van de herplantsubsidies door de rijksoverheid.



Tabel 4.1 Oppervlakte bos (x 100 ha) naar terreintype
Forested area (x 100 ha) by types of terrain

Terreintype	Oppervlak x 100 ha	Aandeel bosareaal in %		95% interval	
		Schatting %	min %	max %	
Opgaand bos	2533	80.2	78.9	81.5	
- Gelijkjarig	2091	66.2	64.6	67.8	
- Ongelijkjarig	431	13.6	12.5	14.8	
- Kapvlakte	11	0.3	0.2	0.5	
Opgaand bos met bijzondere verschijningsvorm	329	10.4	9.4	11.4	
- Boombos	17	0.5	0.3	0.8	
- Schermbos	13	0.4	0.2	0.6	
- Landgoedbos	49	1.6	1.1	2.0	
- Spontaan bos	207	6.6	5.7	7.4	
- Struweel < 8 m	8	0.3	0.1	0.4	
- Opslagbos op bouwterrein	3	0.1	0.0	0.2	
- Overig	32	1.0	0.7	1.3	
Bijzondere bosvormen	296	9.4	8.4	10.3	
- Laan	41	1.3	0.9	1.7	
- Houtwal	13	0.4	0.2	0.6	
- Singel	26	0.8	0.5	1.1	
- Hakhout	57	1.8	1.4	2.2	
- Griend-energie	7	0.2	0.1	0.4	
- Bos met 'Overige niet-recreatieve bosfunctie'	52	1.6	1.2	2.1	
- Recreatiebos	28	0.9	0.6	1.2	
- Landschappelijke beplanting	72	2.3	1.8	2.8	
Totaal Bosareaal	3158	100.0			



Tabel 4.2 Oppervlakte bos (x 100 ha) naar provincie en terreintype
Forested area (x 100 ha) by province and types of terrain

	Provincie												Totaal
	Groningen	Friesland	Drenthe	Overijssel	Gelderland	Utrecht	Noord-Holland	Zuid-Holland	Zeeland	Noord-Brabant	Limburg	Flevoland	
Opgaand bos	43	70	252	265	733	134	82	30	520	25	242	137	2.533
- Gelijkjarig	43	56	220	215	576	106	60	22	444	24	200	125	2.091
- Ongelijkjarig	0	14	31	50	153	28	22	8	73	1	41	10	431
- Kapvlakte	0	0	1	0	4	0	0	0	3	0	1	2	11
Opgaand bos met bijzondere verschijningsvorm	4	14	30	41	88	9	15	21	72	1	33	1	329
- Boombos	0	0	1	1	6	0	1	0	1	0	7	0	17
- Schermbos	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	10	0	13
- Landgoedbos	2	2	1	4	11	5	6	6	7	1	4	0	49
- Spontaan bos	2	10	24	33	68	4	4	5	49	0	8	0	207
- Struweel < 8 m	0	0	0	2	1	0	1	3	0	0	1	0	8
- Opslagbos op bouwterrein	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3
- Overig	0	2	4	1	1	0	0	6	15	0	2	1	32
Bijzondere bosvormen	16	10	18	18	58	29	23	9	72	7	26	10	296
- Laan	1	1	2	6	11	5	4	0	9	0	0	2	41
- Houtwal	1	1	2	3	3	0	0	0	1	0	2	0	13
- Singel	0	1	2	0	3	2	0	3	10	0	3	2	26
- Hakhout	0	2	1	5	14	13	4	1	10	0	6	1	57
- Griend-energie	0	0	0	0	2	1	0	2	2	0	0	0	7
- Overige niet-recreatieve bosfunctie	1	2	4	1	10	6	3	0	15	2	6	2	52
- Recreatiebos	5	1	1	2	5	1	7	2	4	0	0	0	28
- Landschap	8	2	6	1	10	1	5	1	21	5	9	3	72
Totaal	63	94	300	324	879	172	120	60	664	33	301	148	3.158

Tabel 4.3 Oppervlakte bos (x 100 ha) naar eigenaar, categorie en terreintype
Forested area (x 100 ha) by category of property and types of terrain

	Min		Overige		Ov.Publ.			Prov. Landsch.	Overig		Onbekend	Totaal	
	Min LNV	Min Fin	Defensie	Staat	Provincies	Gemeenten	org		NM	NB-org.			Particulieren
Opgaand bos	733	45	49	66	9	382	36	181	184	62	784	2	2.533
- Gelijkjarig	626	36	43	56	6	304	33	140	135	47	664	1	2091
- Ongelijkjarig	103	9	5	9	3	77	3	41	47	15	118	1	431
- Kapvlakte	4	0	1	1	0	1	0	0	2	0	2	0	11
Opgaand bos met bijzondere verschijningsvorm	81	3	19	3	4	28	9	47	25	13	97	0	329
- Boombos	8	0	1	0	1	1	0	2	1	0	3	0	17
- Schermbos	3	0	0	0	0	2	2	1	2	0	3	0	13
- Landgoedbos	3	1	0	0	2	7	2	4	4	2	24	0	49
- Spontaan bos	44	2	17	2	1	18	4	36	15	9	59	0	207
- Struweel < 8 m	2	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	8
- opslagbos op bouwterrein	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
- Overig	19	0	1	0	0	0	0	3	2	1	6	0	32
Bijzondere bosvormen	47	2	9	10	6	69	11	11	13	8	110	0	296
- Laan	7	0	0	1	1	7	1	4	1	5	14	0	41
- Houtwal	2	0	0	1	0	0	0	1	1	0	8	0	13
- Singel	4	0	1	0	1	11	0	1	2	1	5	0	26
- Hakhout	9	1	3	0	0	3	1	3	3	1	33	0	57
- Griend-energie	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0	7
- Overige niet- recreatieve bosfunctie	3	0	5	0	1	11	2	2	2	1	25	0	52
- Recreatiebos	3	0	0	0	1	14	1	0	0	0	9	0	28
- Landschap	18	1	0	6	2	23	6	0	4	0	12	0	72
Totaal Verschijningsvorm	861	50	77	79	19	479	56	239	222	83	991	2	3.158

Tabel 4.4 Oppervlakte bos (x 100 ha) naar terreintype in 1980-1983 en 2001-2005
Forested area (x 100 ha) by types of terrain in 1980-1983 and in 2001-2005

Oppervlakte bos x100 ha	1980-1983	2001-2005
Opgaand bos	2.508	2.533
- Gelijkjarig	2476	2091
- Ongelijkjarig	4	431
- Kapvlakte	28	11
Opgaand bos met bijz./ Verschijningsvorm	524	329
- Boombos	9	17
- Schermbos		13
- Landgoedbos	70	49
- Spontaan bos	373	207
- Struweel < 8 m	50	8
- opslagbos op bouwterrein		3
- Overig	22	32
Bijzondere bosvormen	389	296
- Laan	8	41
- Houtwal	3	13
- Singel	13	26
- Hakhout	133	57
- Griend-energie	45	7
- Overige niet-recreatieve bosfunctie	138	52
- Recreatiebos		28
- Landschap	49	72
Totaal	3.421	3.158



5 Bescherming

De nota Natuur voor mensen, mensen voor natuur (LNV 2001) vormt tot 2010 het LNV-beleidskader voor natuur, bos, landschap en biodiversiteit. De Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is het belangrijkste instrument voor natuurbehoud (duurzame biodiversiteit). De EHS is de realisatie van een visie op het functioneren van natuur. Hij is bedoeld om duurzaam gebruik en behoud van biodiversiteit veilig te stellen. Van recenter datum zijn de Natura2000 gebieden, waarin de Vogelrichtlijngebieden en de Habitatrichtlijngebieden worden samengevat. Het Natura2000 netwerk is ingesteld om bij te dragen aan de bescherming van de Europese biodiversiteit. De tabellen zijn samengesteld door de MFV-bos punten in GIS af te beelden op kaarten van de EHS en de Natura2000 gebieden, en vervolgens het aantal punten binnen en buiten deze gebieden te tellen. Deze procedures verliepen geheel geautomatiseerd.

Het overgrote deel van de bossen (83%) is opgenomen in de EHS. De grootste relatieve bijdragen worden geleverd door Gelderland, Utrecht en Noord-Brabant, waar meer dan 90% van het bos in de EHS ligt. Aangezien bossen ongeveer 10% van Nederland uitmaken en ongeveer 60% van de natuur in Nederland, dragen zij, gemeten naar oppervlakte, onevenredig veel bij aan de EHS-natuur. Bossen maken voor 33% deel uit van de Natura2000 gebieden. Gelderland heeft relatief het meeste Natura2000 bos. Hoewel de meeste bossen buiten het Europese netwerk liggen, dragen zij er, gemeten naar oppervlakte, onevenredig veel aan bij.

Tabel 5.1 Procentuele oppervlakte bos binnen en buiten de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) per provincie
Percentage of forested area inside and outside the EHS area by province

	% bosareaal in EHS		Bosareaal x 100 ha
	binnen EHS	buiten EHS	
Groningen	20.6	79.4	63
Friesland	68.1	31.9	94
Drenthe	76.3	23.7	300
Overijssel	74.1	25.9	324
Gelderland	93.1	6.9	879
Utrecht	92.4	7.6	172
Noord-Holland	85.8	14.2	120
Zuid-Holland	58.3	41.7	60
Zeeland	66.7	33.3	33
Noord-Brabant	90.1	9.9	664
Limburg	84.1	15.9	301
Flevoland	72.3	27.7	148
Totaal	83.6	16.4	3.158

Tabel 5.2 Procentuele oppervlakte bos binnen en buiten Natura2000 gebied per provincie
Percentage of forested area inside and outside Natura2000 area by province

Provincie	% verdeling bosareaal		Bosoppervlak x 100 ha
	binnen Natura2000	buiten Natura2000	
Groningen	3.2	96.8	63
Friesland	21.3	78.7	94
Drenthe	23.3	76.7	300
Overijssel	17.9	82.1	324
Gelderland	70.1	29.9	879
Utrecht	1.2	98.8	172
Noord-Holland	45.0	55.0	120
Zuid-Holland	31.7	68.3	60
Zeeland	27.3	72.7	33
Noord-Brabant	18.1	81.9	664
Limburg	32.2	67.8	301
Flevoland	0.7	99.3	148
Totaal	33.8	66.2	3158



6 Kiemjaarklasse

Het kiemjaar is het jaar waarin de bomen van de aspectbepalende boomsoort gekiemd zijn. Het kiemjaar geeft dus de leeftijd van een opstand aan en niet hoe lang 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. Vanwege de overzichtelijkheid worden in het MFV bos de kiemjaren samengevat in perioden van 20 jaar, de zogeheten kiemjaarklassen. De kiemjaarklasse van het bos is in het veld door de bosbouwkundige opnemer bepaald. In het MFV bos 2001-2004 is de kiemjaarklasse ook bepaald voor bossen waarin bomen van verschillende leeftijden voorkomen. In die gevallen is het kiemjaar bepaald van de belangrijkste leeftijdsgroep (cohort) van de belangrijkste boomsoort. Daarbij is gebruik gemaakt van gedocumenteerde informatie over de kiemjaren van de bomen. Indien deze informatie niet voorhanden was, dan is de kiemjaarklasse van de aspectbepalende bomen geschat.

Kiemjaar en kiemjaarklasse zijn aan het vlaktegewijze bosbeheer gerelateerde parameters. Vlaktegewijs beheerd bos groeit gelijkjarig op en van dat bos geeft de kiemjaarklasse een goede beschrijving van de ontwikkeling van de opstand. De kiemjaarklasse geeft geen goed beeld van de leeftijd ongelijkjarige opstanden. Ongelijkjarig bos doet zich in Nederland in steeds sterkere mate voor. De voortgaande ontwikkeling van het Nederlandse bos brengt met zich mee dat het oudere bos een opener kronendak krijgt en dat de natuurlijke verjonging steeds beter op gang komt. Door het ingroeien van jonge bomen krijgt het bos een gevarieerde leeftijdsopbouw en wordt het kiemjaar steeds minder bruikbaar als parameter voor de leeftijd van het bos.

Uit de verdeling van het bosareaal over de kiemjaarklassen (tabel 6.1) blijkt dat de oppervlakte bos van voor 1880 zeer klein is. Dit weerspiegelt het feit dat het Nederlandse bos halverwege de 19^e eeuw nog slechts een gering areaal kende en bovendien voor een belangrijk deel uit eikenhakhout bestond. Na het wegvallen van de economische betekenis van het hakhout is een deel van dit bos doorgegroeid naar spaartelgenbos, maar er is ook een aanzienlijk deel omgevormd. Nieuw bos, voornamelijk grove-dennen bos, werd aan het einde van de 19de eeuw vooral aangelegd op heidevelden en stuifzanden.

Ruim 50% van het bos heeft een kiemjaar dat ligt tussen 1940 en 1980. Dat is bos met een leeftijd van 25 tot 65 jaar. Deze relatief jonge bossen hebben nog een gesloten en vaak eenvormig uiterlijk. Volgens Paasman (1994) gaan bossen goed functioneren vanaf 80 jaar. Het aandeel van deze bossen bedraagt naar schatting 18%. Zeer jong bos, waarvan de aspectbepalende bomen zijn gekiemd na 1980, beslaat nog geen 10% van het huidige bosareaal. Dit bos bestaat uit recente bosuitbreiding plus recente verjonging in het bestaande bos.

Bossen met hoofdboomsoorten in de leeftijdsklasse tot 20 jaar zijn een kwart tot een derde zo talrijk als bossen met hoofdboomsoorten in de leeftijdsklasse van 20 tot 40 jaar. Dit geldt voor de bijna alle hoofdboomsoorten, waaronder eik en populier. Uitzonderingen zijn de hoofdboomsoorten 'overige den' en de groep 'spar', waar het aandeel in de eerste leeftijdsklasse veel geringer is. Deze hoofdboomsoorten krijgen dus, als de trend zich doorzet, op termijn een geringer aandeel in het Nederlandse bos dan ze nu hebben.

De verschillende leeftijdsklassen vertonen verschillende hoofdboomsoortenverdelingen. Het door oude bomen gedomineerde bos bestaat voornamelijk uit de hoofdboomsoorten grove den, inlandse eik en beuk. Het bos in de

leeftijdsklassen 40-60 jaar, 60-80 jaar en 80-100 jaar kent ook grote aandelen met hoofdboomsoort grove den en eik, maar het aandeel beuk is hier geringer. Naaldboomsoorten als douglas, lariks en de groepen 'spar' en 'overige den' hebben in deze leeftijd een behoorlijk aandeel.

Uit de kiemjaarklassenverdeling over de vier belangrijkste eigenaarcategorieën komen enkele markante verschillen naar voren.

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 andere eigenaars substantiële arealen bos bezitten, die onder de noemer "recente bosuitbreiding" moeten worden gerangschikt.

Indien voor oud bos een leeftijd van minstens 80 jaar wordt aangehouden, 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.

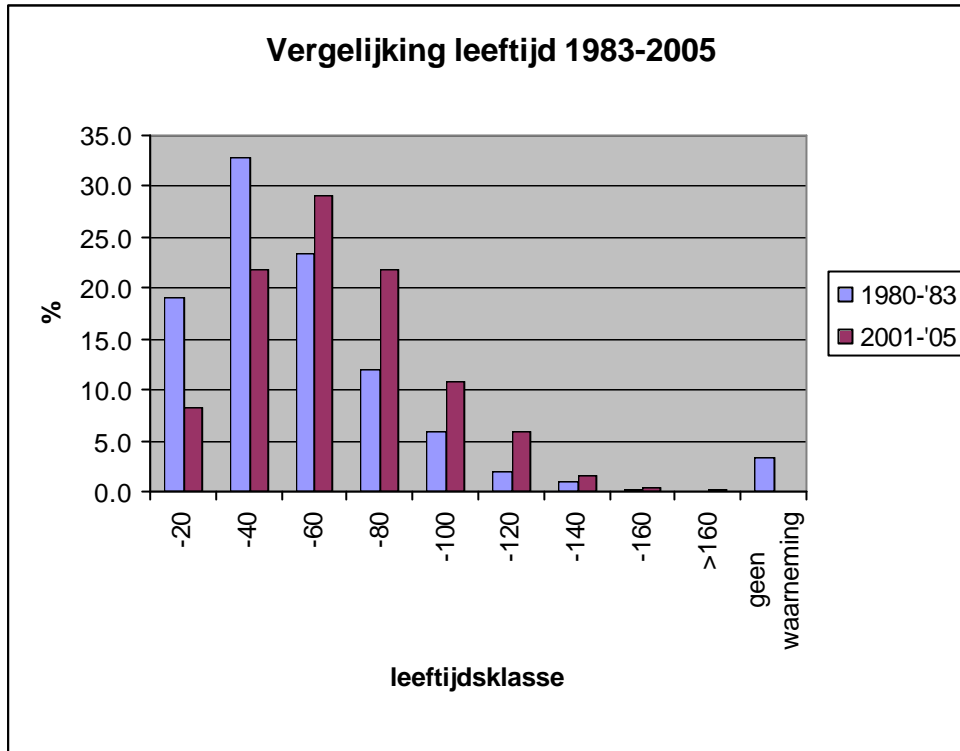
Als we de kiemjaarklassen vertalen naar leeftijdsklassen en die vergelijken met de leeftijdsklassenverdeling uit de Vierde Bosstatistiek dan ontstaat een samenvattend beeld van de bosdynamiek over de afgelopen 20-25 jaar (Figuur 6.2). In deze periode zijn de aandelen 0-20 jarig en 20-40 jarig bos sterk afgenomen. Dit betekent dat er, vergeleken met de periode voor 1980-1983, een forse afname in de vlaktegewijze bosverjonging is opgetreden. Dientengevolge is er een forse toename in het aandeel ouder bos. Relatief zijn deze toenames het grootst in de leeftijdsklassen 80-100 jaar, 100-120 jaar en 120-140 jaar.

De verschuiving in de leeftijdsklassenverdeling is het resultaat van maatregelen en gebeurtenissen die het kiemjaar van opstanden na 1980-1983 hebben veranderd, zoals kap en herplant, verjonging, omvorming, bosaanleg en wijziging van bos in ander landgebruik. Met een groot deel van het bos gebeurde niets, dit werd gewoon 25 jaar ouder.

Tabel 6.1 Oppervlakte bos (x 100 ha) naar kiemjaarklasse
Forested area (x 100 ha) by classes of germination decennia

	Oppervlakte bos x100 ha	Schatting %	Aandeel bosareaal in %	
			95% interval	
			min %	max %
1780-	5	0.2	0.0	0.3
1800-	2	0.1	0.0	0.1
1840-	18	0.6	0.3	0.8
1860-	51	1.6	1.2	2.0
1880-	192	6.1	5.3	6.9
1900-	300	9.5	8.5	10.5
1920-	628	19.9	18.6	21.2
1940-	877	27.8	26.3	29.3
1960-	778	24.6	23.2	26.1
1980-	288	9.1	8.2	10.1
2000+	19	0.6	0.3	0.9
Totaal	3158	100.0	99.9	100.0

Figuur 6.2 Procentuele oppervlakte bos naar leeftijdsklasse in 1980-1983 en 2001-2005
 Percentage of forested area by age classes in 1980-1983 and 2001-2005



Tabel 6.3 Oppervlakte bos (x 100 ha) naar hoofdboomsoort en kiemjaarklasse
Forested area (x 100 ha) by tree species and classes of germination decennia

	Grove den	Overige den	Douglas	Lariks	Spar	Overig naaldhout	Eik	Beuk	Populier	Overig inheems loofhout	Overig uitheems loofhout	Kapvlakte	Totaal
1780-	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	5
1800-	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
1840-	2	0	1	0	0	0	5	10	0	0	0	0	18
1860-	20	0	0	0	0	0	14	16	0	0	1	0	51
1880-	85	1	2	0	0	3	76	17	0	2	6	0	192
1900-	165	7	13	1	0	0	77	17	1	7	12	0	300
1920-	287	32	45	50	23	2	111	16	5	27	30	0	628
1940-	293	63	59	101	45	4	113	18	28	106	46	1	877
1960-	137	48	42	19	58	5	132	17	121	170	28	1	778
1980-	58	5	16	8	9	2	47	8	48	75	11	1	288
2000+	1	0	0	0	0	0	2	0	6	2	0	8	19
Totaal	1049	156	178	179	135	16	582	120	209	389	134	11	3.158

Tabel 6.4 Oppervlakte bos (x 100 ha) naar eigenaarcategorie en kiemjaarklasse
Forested area (x 100 ha) by category of property and classes of germination decennia

	Min LNV	Overige Staat	Provincies	Gemeenten	Ov.Publ.r. org	NB- organisatie	Particulieren	Onbekend	Totaal
1780	1	0	0	0	1	1	2	0	5
1800	0	1	0	0	0	0	1	0	2
1840	1	2	0	0	1	7	7	0	18
1860	6	3	1	5	1	19	16	0	51
1880	34	12	0	18	7	53	68	0	192
1900	58	29	1	37	3	59	113	0	300
1920	151	27	4	116	7	112	211	0	628
1940	230	38	2	148	13	161	283	2	877
1960	279	70	9	117	16	103	184	0	778
1980	92	24	2	37	7	25	101	0	288
2000	9	0	0	1	0	4	5	0	19
Totaal	861	206	19	479	56	544	991	2	3.158

7 Hoofdboomsoorten

De hoofdboomsoort is de aspectbepalende boomsoort in het bos. De hoofdboomsoort werd in het veld door de bosbouwkundige opnemer vastgesteld. Hoofdboomsoort is een bosbouwkundige categorie waarvan niet alle 'soorten' overeenstemmen met de botanische soorten. De belangrijkste verschillen doen zich voor bij berk, inlandse eik en wilg. De hoofdboomsoort berk omvat Ruwe en Zachte berk, inlandse eik omvat Zomer- en Wintereik, populier omvat alle populieren, wilg omvat alle wilgen. Monocultures worden door de hoofdboomsoort uitstekend gekenmerkt, maar van gemengde bossen geeft deze variabele een vrij beperkte beschrijving.

Grove den is de algemeenste hoofdboomsoort; ongeveer een derde (33%) van het bosareaal heeft grove den als hoofdboomsoort. Inlandse eik komt op de tweede plaats met 18%. De hoofdboomsoorten berk, beuk, douglas, Japanse lariks en populier beslaan ieder ruim 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.

Sinds 1980-1983 vertoont het bos met een naaldboomsoort als hoofdboomsoort een relatieve afname. Het aandeel bos met een loofboomsoort als hoofdboomsoort neemt diensgevolge toe. Deze wijzigingen zijn het resultaat van vier ontwikkelingen: In het bos dat al in 1980-1984 bos was, is voor het overgrote deel de hoofdboomsoort gelijk gebleven.

In een deel van het bos dat al in 1980-1983 aanwezige bos 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 dan de hoofdboomsoort. In gemengd bos kan de hoofdboomsoort ook veranderen door selectieve dunningen of natuurlijke concurrentieprocessen.

Delen van het bos met een door specifiek beheer bijzondere verschijningsvorm, verliezen hun bijzondere verschijningsvorm door het achterwege blijven van het specifieke beheer en veranderen daardoor in opgaand bos.

De huidige bosarealen bevatten ook de bosuitbreiding, die na 1980-1983 is gerealiseerd.

Het meest opvallende aan de veranderingen is de enorme toename van het door loofbomen gedomineerde bos. Behalve berk, es, esdoorn en els, is vooral de oppervlakte bos met inlandse eik als hoofdboomsoort sterk toegenomen. Naar verwachting dragen alle hierboven genoemde factoren bij aan die toename: er is veel nieuw bos met eik aangelegd en er wordt veel aandacht besteed aan het verhogen van het aandeel eik in het bestaande bos. Het eikenspaartelgenbos zal steeds meer normaal opgaand eikenbos geworden zijn. Van de naaldboomsoorten is alleen het areaal douglas licht toegenomen.

Tabel 7.1 Oppervlakte bos (x 100 ha) naar hoofdboomsoort
Forested area (x 100 ha) by tree species

Hoofdboomsoort	Oppervlakte X 100 ha	Schatting %	Aandeel bosareaal in %	
			95% interval	
			min %	max %
geen boomsoort	11	0.3	0.2	0.5
Grove den	1049	33.2	31.7	34.8
Cors. Den	103	3.3	2.7	3.9
Oost. Den	38	1.2	0.8	1.6
Weymouthden	5	0.2	0.0	0.3
Zeeden	10	0.3	0.1	0.5
Douglas	178	5.6	4.9	6.4
Jap. Lariks	177	5.6	4.8	6.4
Eur. Lariks	2	0.1	0.0	0.1
Fijnspar	127	4.0	3.4	4.7
Sitkaspar	8	0.3	0.1	0.4
Tsuga	5	0.2	0.0	0.3
Abies grandis	7	0.2	0.1	0.4
Abies alba	1	0.0	0.0	0.1
Chamaecyparis	1	0.0	0.0	0.1
Jeneverbes	1	0.0	0.0	0.1
Naald overig	1	0.0	0.0	0.1
Inl. Eik	582	18.4	17.1	19.7
Am. Eik	84	2.7	2.1	3.2
Inheems loof	12	0.4	0.2	0.6
Beuk	120	3.8	3.2	4.4
Linde, Kastanje etc.	8	0.3	0.1	0.4
Abeel	5	0.2	0.0	0.3
Ratelpopulier	3	0.1	0.0	0.2
Overig populier	160	5.1	4.3	5.8
Wilg	49	1.6	1.1	2.0
Berk	191	6.0	5.3	6.8
Es	98	3.1	2.5	3.7
Zwarte Els	68	2.2	1.7	2.6
Esdoorn	29	0.9	0.6	1.2
Robinia	8	0.3	0.1	0.4
Zoete Kers	3	0.1	0.0	0.2
Haagbeuk	5	0.2	0.0	0.3
Iep	4	0.1	0.0	0.2
Uitheems loof	5	0.2	0.0	0.3
Totaal	3.158	100.0		

Tabel 7.2 Oppervlakte bos (x 100 ha) naar hoofdboomsoort en provincie
Forested area (x 100 ha) by tree species and province

Oppervlakte x 100 ha	Hoofdboomsoort											Kapvlakte	Totaal
	Grove den	Overige den	Douglas	Lariks	Spar	Overig naaldhout	Eik	Beuk	Populier	Overig inheems loofhout	Overig uitheems loofhout		
Groningen	1	0	0	3	5	0	17	1	12	21	3	0	63
Friesland	4	6	3	7	5	0	40	3	4	20	2	0	94
Drenthe	58	6	25	43	42	3	66	9	8	28	11	1	300
Overijssel	105	4	26	24	19	2	72	11	3	52	6	0	324
Gelderland	406	9	70	55	27	4	129	49	26	62	38	4	879
Utrecht	55	6	22	10	9	2	37	8	2	13	8	0	172
Noord-Holland	9	24	3	0	1	0	39	10	10	11	13	0	120
Zuid-Holland	0	1	0	0	0	0	12	3	26	14	4	0	60
Zeeland	0	5	0	0	1	0	6	0	10	9	2	0	33
Noord-Brabant	296	72	23	33	14	4	77	16	38	60	28	3	664
Limburg	113	21	5	2	3	1	65	5	19	55	11	1	301
Flevoland	2	2	1	2	9	0	22	5	51	44	8	2	148
Nederland	1.049	156	178	179	135	16	582	120	209	389	134	11	3158

Tabel 7.3 Oppervlakte bos (x 100 ha) naar hoofdboomsoort per terreintype
Forested area (x 100 ha) by tree species and types of terrain

	Oppervlak x 100 ha
Opgaand bos	2533
- Grove den	928
- Overige den	153
- Douglas	173
- Lariks	175
- Spar	131
- Overig naaldhout	14
- Eik	415
- Beuk	85
- Populier	151
- Overig inheems loofhout	200
- Overig uitheems loofhout	97
- Geen boomsoort	11
Opgaand bos met bijzondere verschijningsvorm	329
- Grove den	101
- Overige den	1
- Douglas	1
- Lariks	2
- Spar	1
- Overig naaldhout	1
- Eik	52
- Beuk	18
- Populier	26
- Overig inheems loofhout	118
- Overig uitheems loofhout	8
Bijzonder bos	296
- Grove den	20
- Overige den	2
- Douglas	4
- Lariks	2
- Spar	3
- Overig naaldhout	1
- Eik	115
- Beuk	17
- Populier	32
- Overig inheems loofhout	71
- Overig uitheems loofhout	29
Totaal	3.158

Tabel 7.4 Oppervlakte bos (x 100 ha) naar hoofdboomsoort in 1980-1983 en 2001-2005
Forested area (x 100 ha) by tree species in 1980-1983 and 2001-2005

Hoofdboomsoort 2001-2005	Hoofdboomsoort 1980-1983													Totaal
	Grove den	Overige den	Douglas	Lariks	Spar	Overig naaldhout	Eik	Beuk	Populier	Overig inheems loofhout	Overig uitheems loofhout	Geen boomsoort	Geen bos	
Grove den	929	16	6	7	9	0	15	4	0	15	4	14	30	1.049
Overige den	9	127	0	1	3	0	2	0	0	4	0	1	9	156
Douglas	21	4	119	15	7	1	5	4	0	0	1	1	0	178
Lariks	12	2	5	144	6	0	4	1	1	1	1	2	0	179
Spar	4	2	3	3	101	2	6	1	2	0	0	1	10	135
Overig naaldhout	2	0	1	1	0	9	1	0	0	0	0	1	1	16
Eik	49	8	8	6	8	4	334	7	6	31	6	3	112	582
Beuk	12	2	6	2	5	0	18	53	0	1	5	1	15	120
Populier	0	0	0	0	0	0	5	0	112	4	1	1	86	209
Overig inheems loofhout	28	3	1	3	12	0	30	4	33	180	6	5	84	389
Overig uitheems loofhout	20	3	1	4	1	0	16	1	5	6	56	1	12	126
Geen boomsoort	2	1	2	0	2	0	1	0	1	1	0	0	1	11
Geen bos	174	21	11	11	24	5	125	19	85	119	17	26	210	847
Totaal	1.262	189	163	197	178	21	563	94	246	362	97	57	576	4.005

8 Menging

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 de boeken in gaat.

Menging wordt in het MFV bos berekend uit de boommetingen. Het gaat dus niet om beoordelingen van de opnemers, maar de metingen van de bomen binnen de steekproefcirkel zijn de basis voor de beslissing of een steekproefpunt al dan niet in gemengd bos valt. Menging werd alleen berekend voor punten met een volledige opname.

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 om te volgen of het Nederlandse bos ook inderdaad meer gemengd raakt.

Volgens de gehanteerde definitie van menging is 53% van het bos ongemengd: 21% is ongemengd loofbos en 32% is ongemengd naaldbos (tabel 8.1). Het aandeel gemengd bos ligt op 43% en het aandeel open/jong bos, waar het grondvlak nog onder de 10 m²/ha ligt, wordt geschat op 4%.

De 53% 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.

Figuur 8.4 geeft inzicht in de menging van verdwenen bossen (die bossen die sinds 1983 zijn verdwenen waarbij het areaal een andere vorm van bodemgebruik heeft gekregen) en nieuwe bossen (bosuitbreiding sinds 1983). Nieuwe bossen worden in hoge mate als ongemengd loofbos aangelegd. Per saldo is het aandeel ongemengd bos in beide boscategorieën ca. 60 %.

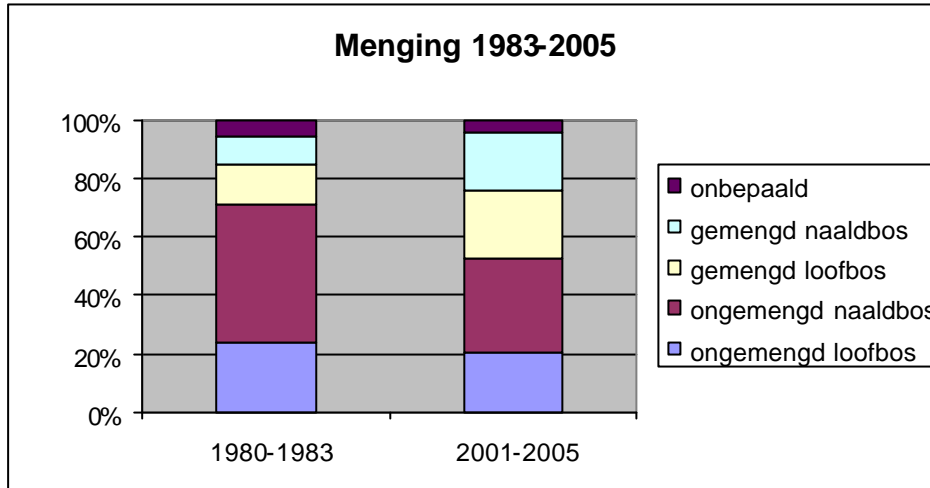
Tabel 8.1 Oppervlakte bos (x100 ha) naar menging
Forested area (x 100 ha) by mixture

Hoofdboomsoort	Oppervlakte X 100 ha	Schatting %	Aandeel bosareaal in %	
			95% interval	
			min %	max %
ongemengd loof < 1%	293	9.9	8.9	10.9
ongemengd loof <20%	328	11.1	10.0	12.1
gemengd loof	447	15.1	13.9	16.3
loof gemengd met naald	239	8.1	7.2	9.0
ongemengd naald < 1%	401	13.5	12.4	14.7
ongemengd naald < 20%	543	18.3	17.0	19.6
gemengd naald	198	6.7	5.9	7.5
naald gemengd met loof	392	13.2	12.1	14.4
open/jong	117	3.9	3.3	4.6
kapvlakte	5	0.2	0.0	0.3
Ongemengd bos totaal	1.565	52.8	51.2	54.5
Gemengd bos totaal	1.276	43.1	41.4	44.7
kapvlakte/open/jong	122	4.1	3.5	4.8
Totaal	2963			

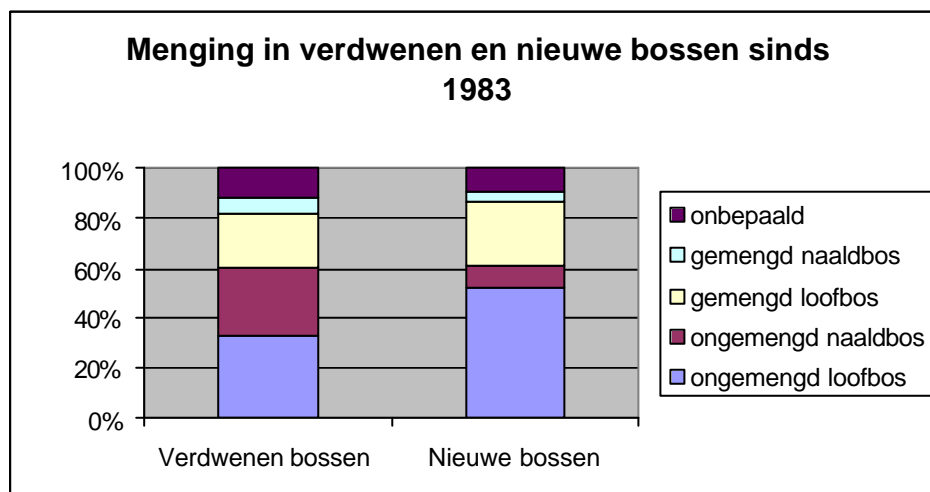
Tabel 8.2 Procentuele oppervlakte bos naar menging en hoofdboomsoort
Percentage of forested area by mixture and tree species

Hoofdboomsoort	Ongemengd	Gemengd met naald	Gemengd met loof	Onbepaald	Totaal
Grove den	60.2	12.5	25.5	1.7	100.0
Overige den	65.8	22.6	10.3	1.3	100.0
Douglas	55.1	25.6	16.5	2.8	100.0
Lariks	41.2	29.9	27.1	1.7	100.0
Spar	51.5	28.8	18.9	0.8	100.0
Overig naaldhout	50.0	37.5	6.3	6.3	100.0
Eik	45.6	14.2	36.1	4.1	100.0
Beuk	41.8	17.3	38.2	2.7	100.0
Populier	72.9	1.6	19.3	6.3	100.0
Overig inheems loofhout	41.1	6.1	40.8	12.0	100.0
Overig uitheems loofhout	35.8	13.8	43.9	6.5	100.0
Kapvlakte	36.4	0.0	0.0	63.6	100.0
Totaal	52.8	14.7	28.3	4.1	100.0

Figuur 8.3 Procentuele oppervlakte bos naar menging in 1980-1983 en 2001-2005
Percentage of forested area by mixture in 1980-1983 and 2001-2005



Figuur 8.4 Procentuele oppervlakte bos naar menging van bossen die na 1983 zijn verdwenen en van bossen die na 1983 ontstonden of zijn aangelegd
Percentage of forested area by mixture for forested areas prior to 1983 and areas that were forested after 1983



9 Bosstructuur

De bosstructuur is niet in één getal te vangen. Bouwstenen voor de bosstructuur zijn: het mozaïek van bosontwikkelingsfasen; de verjonging; open bos; de struiklaag.

Bosontwikkelingsfase

Bossen hebben in het ideale geval een cyclische ontwikkeling, die een lange looptijd heeft en in zes fasen kan worden verdeeld.

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 gering; dikte groei bomen; variatie in kronensluiting
Aftakelingsfase	Zeer oud bos; dode bomen; pleksgewijze aanwezigheid van andere fasen

De bosbouwkundige opnemers hebben in het veld beoordeeld in welke ontwikkelingsfase het bos (opstand of groep) zich bevond. Tevens schatten zij de grootte van de groep of opstand.

Het Nederlandse bos is voor 66% in de boomfase: 54% in de dichte boomfase en 12% in de ijle boomfase (tabel 9.1). Verder bevindt 19% zich in de stakenfase en is 7% van het bos in de dichte fase. Slechts 1% bos is in open fase en heeft dus nog geen bomen. Bossen die zich nu in de open, jonge dan wel dichte fase bevinden betreffen recente verjongingen. In totaal zijn er 338 steekproefpunten terecht gekomen in dergelijke verjongingen. Van deze 338 eenheden zijn er 190 groter dan 1 ha en 148 kleiner dan 1 ha. Van de recent gerealiseerde verjongingen is dus 44% kleiner dan 1 ha.

Tabel 9.1 Oppervlakte bos (x 100 ha) naar ontwikkelingsfase en grootte van de ontwikkelingseenheid
Forested area (x 100 ha) by stages of regeneration and size of those stages

Grootteklasse	Ontwikkelingsfase						Totaal
	Open fase	Jonge fase	Dichte fase	Staken- fase	Dichte boomfase	Ijle boomfase	
0-5 are	11	4	5	2	2	0	24
5-25 are	15	16	21	37	65	22	176
25-100 are	10	15	51	111	273	51	511
> 1 ha	12	39	139	465	1510	282	2447
Totaal	48	74	216	615	1850	355	3.158

Verjonging

Bosverjonging in een bos in boomfase levert 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.

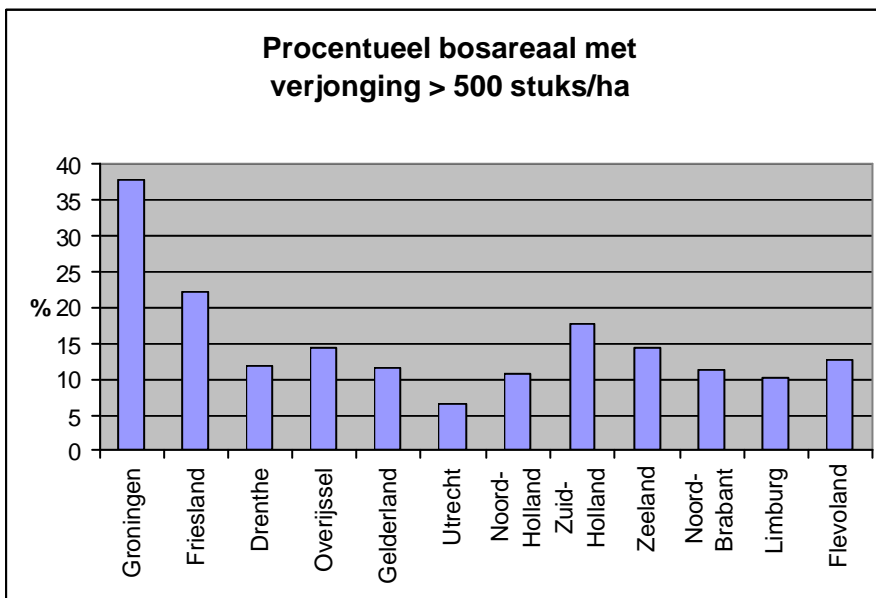
Een "jonge boom" is een boom waarvan de diameter op borsthoogte (dbh) tussen de 5 en de 8 cm ligt. De dichtheid van de jonge bomen is het aantal jonge bomen per ha. Daarbij

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). Deze verjongingscategorieën komen voor in de volgende situaties:

1. 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.
2. 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.
3. Bos met matig veel verjonging: bos in de dichte fase, eventueel met een scherm van oudere bomen.
4. Bos met veel verjonging: bos in dichte fase, volkomen gesloten en vrijwel zeker zonder scherm.

Op 53% van het Nederlandse bosareaal komt “weinig verjonging” voor. Het gaat daarbij voornamelijk om bos in de boomfase, waar zich onder de kroonlaag enkele jonge boomindividueen hebben gevestigd. Op 33% van het bosareaal is in het geheel geen verjonging aanwezig. Op 11% van de bosoppervlakte bevindt zich verjonging in een redelijke dichtheid, terwijl op 1% veel verjonging te vinden is. Op 11% van het bosareaal staan dus meer dan 500 jonge bomen per ha en op 1% staan er meer dan 2000 per ha. Figuur 9.2 toont het aandeel van de verjongingscategorieën per provincie. Koplopers in de verjonging zijn Groningen, Friesland en Zuid-Holland. In deze provincies werd recent veel bos aangelegd. Het Utrechtse bos kent het kleinste aandeel bos met een redelijke tot dichte verjonging.

Figuur 9.2 Procentuele oppervlakte bos met veel verjonging per provincie
Percentage of forested area with good regeneration by province



Tabel 9.3 Procentuele oppervlakte bos met verjonging naar hoofdboomsoort
Percentage of forested area by regeneration classes and tree species

Hoofdboomsoort	Aantal jonge bomen per ha				Totaal
	0	0-500	500-2000	>2000	
Grove den	29.5	62.1	7.8	0.7	100.0
Overige den	41.3	47.7	10.3	0.6	100.0
Douglas	47.7	39.8	10.2	2.3	100.0
Lariks	40.1	52.0	7.3	0.6	100.0
Spar	50.0	40.9	8.3	0.8	100.0
Overig naalddhout	62.5	25.0	12.5	0.0	100.0
Eik	31.7	54.6	12.7	1.1	100.0
Beuk	43.6	51.8	4.5	0.0	100.0
Populier	45.3	41.1	13.0	0.5	100.0
Overig inheems loofhout	20.1	53.4	23.9	2.6	100.0
Overig uitheems loofhout	28.5	56.9	14.6	0.0	100.0
Kapvlakte	81.8	18.2	0.0	0.0	100.0
Totaal	33.9	53.8	11.3	1.0	100.0

Open bos

Open bos heeft een kroonprojectie van minder dan 60% en gesloten bos een kroonprojectie van meer dan 60%. Dit onderscheid werd gemaakt om de vergelijkbaarheid met vorige bosstatistieken te behouden. De eerste, tweede en derde bosstatistiek behandelden alleen gesloten bossen. De vierde bosstatistiek maakte voor het eerst onderscheid tussen open en gesloten bos omdat daar de FAO-bosdefinitie werd toegepast, die ook bos met een kroonprojectie van minder dan 60% tot het bos rekent. Het MFV bos volgt de Vierde Bosstatistiek.

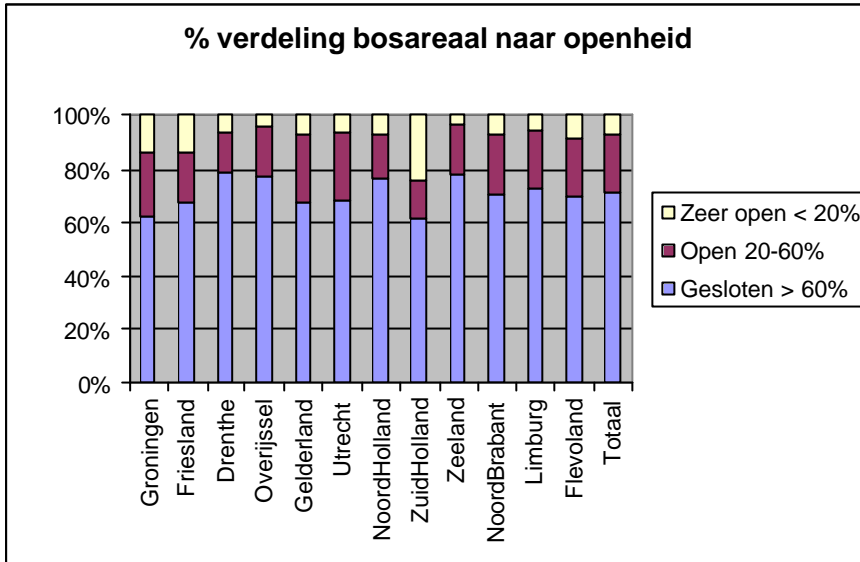
De kroonbedekking is op het oog geschat als een onderdeel van de vegetatieopname. Omdat niet op alle punten een vegetatieopname is uitgevoerd is het aantal steekproefpunten hier iets geringer dan in andere tabellen.

Ouder bos met een open karakter (in de bosbouw spreekt men wel van “hol staand bos”) komt onder verschillende omstandigheden 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 cohort jonge bomen zal aandienen, waardoor het open karakter weer verdwijnt.

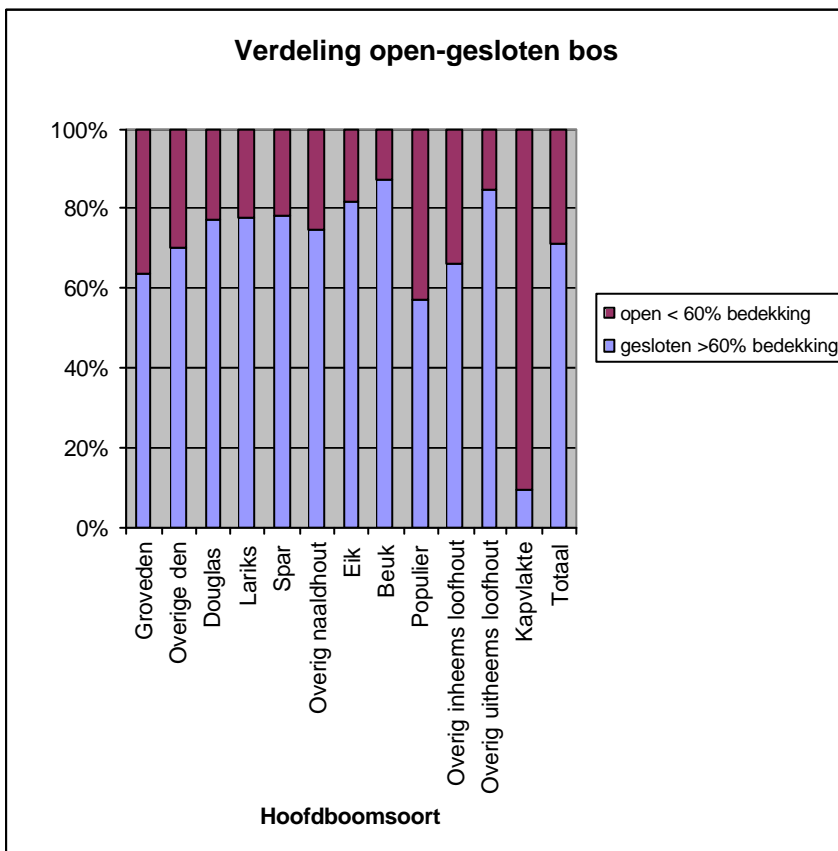
Veel meer dan de helft (68%) van het Nederlandse bos is gesloten. Open bos beslaat 32%. Van 8% van het bos is de kroonlaag zelfs geringer dan 20%. Dit zeer open bos bestaat uit verjongingen, bos zonder bomen en alle bos waarvan de bomen lager zijn dan 6 meter. Conform de definitie van “kroonlaag”, die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

Beuken-, eiken- en sommige naaldbossen zijn meestal gesloten (figuur 9.5). Open bos komt relatief veel voor bij grove den en populier. Deze laatste wordt vaak geplant in zeer ruim plantverband.

Figuur 9.4 Procentuele oppervlakte bos naar openheid per provincie
 Percentage of forested area by classes of canopy cover per province



Figuur 9.5 Procentuele oppervlakte open of gesloten bos per hoofdboomsoort
 Percentage of forested area by classes of canopy cover per tree species



Kronensluiting en struiklaagontwikkeling

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

De bedekking van de struiklaag is gewoonlijk lager dan 50%. De struiklaagbedekking is onafhankelijk van de boomlaagbedekking. Dat wil zeggen dat alle struiklaagbedekkingsklassen bij elke boomlaagbedekkingsklasse ongeveer even vaak voorkomen.

Op 58% van het bosareaal (tabel 9.6) bedekt de struiklaag minder dan 10%. De meeste bossen hebben dus een betrekkelijk ijle struiklaag. Een struiklaagbedekking van 10-50% komt voor op 24% van bosareaal. Bossen met een struiklaagbedekking van meer dan 50% beslaan 16% van het bosareaal. Dit zijn bossen met een vrij dichte struiklaag.

Tabel 9.6 Oppervlakte bos (x 100 ha) naar kronensluiting en struiklaagbedekking
Forested area (x 100 ha) by canopy cover and cover of shrub layer

Bedekking struiklaag	bedekking boomlaag			Totaal
	<20%	20-60%	>60%	
0-10%	109	368	1265	1742
10-25%	11	91	271	373
25-50%	23	88	245	356
>50%	66	105	321	492
Totaal	209	652	2102	2.963



10 Staande voorraad

Onder 'staande voorraad' wordt verstaan het spilhoutvolume van de stammen, van stob tot top, exclusief wortels en takken, van alle staande en liggende bomen, uitgedrukt in m³. De staande voorraad omvat levende en dode bomen, maar geen wortels en takken. De staande voorraad hout werd berekend uit de boommetingen.

De staande voorraad hout (dood plus levend) in Nederland bedraagt 61,66 miljoen m³. De gemeten steekproefpunten zijn representatief voor circa 296300 ha bos. Gemiddeld staat er op dit oppervlak een houtvolume van 208 m³/ha. In 1995-1999 schatten Schoonderwoerd en Daamen (2000) op 277.512 ha bos een gemiddelde staande voorraad van 198 m³/ha. De gemiddelde staande voorraad hout per ha, 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 opname in 1984-1985 met ongeveer 50 m³ flink gestegen: destijds werd een voorraadniveau van 158 m³ per ha bos gemeten (Schoonderwoerd & Daamen 1999).

In grove den en eik zit het meeste hout: samen 46% van het totale volume. De economisch belangrijke houtsoorten douglas, lariks en spar blijven samen onder 20%.

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.

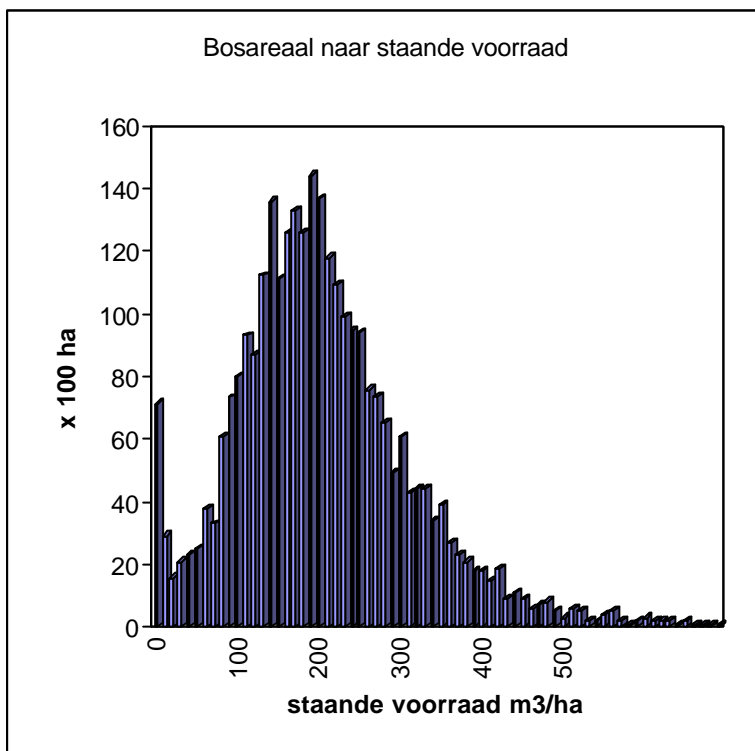
In feite heeft het voorraadaandeel dikke bomen als kerncijfer van het bos een zekere verwantschap met de begrippen 'omloop' en 'doeldiameter'. Bosbeheer, dat lange omlopen of grote doeldiameters hanteert, resulteert in bossen met een groot voorraadaandeel dikke bomen. Een toename in het voorraadaandeel 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 40 cm. Dit aandeel neemt gestaag toe: in 1984-1985 was dit aandeel nog 14% (Schoonderwoerd en Daamen 1999). Het karakter van het bos verandert dus behoorlijk snel in een ouder, meer volwassen bos, waar dikke bomen een steeds belangrijker plaats krijgen.

De staande voorraad nam van 1985 tot 2005 toe van 45,1 miljoen m³ naar 61,7 miljoen m³, dat is 30% toename in 20 jaar tijd. Per jaar groeit er ca. 2,2 miljoen m³ bij; jaarlijks verdwijnt ca. 1,5 miljoen m³ hout door sterfte of velling. Er wordt ca. 1,3 miljoen m³ daadwerkelijk geogst, ca. 0,2 m³ van het gevelde hout blijft achter in het bos (Schoonderwoerd & Daamen 1999; 2000).

Hierbij moet worden aangetekend dat tussen 1984 en 1997 de staande voorraad uitsluitend bestond uit staande bomen. Liggende bomen werden in die periode niet tot de staande voorraad gerekend. Hierna werd dit gewijzigd. In 2001-2005 is volgens internationale afspraken ook liggend dood hout tot de 'staande' voorraad gerekend. De hoeveelheid liggend dood hout bedroeg in die periode 1,5 miljoen m³.

Figuur 10.1 Staande voorraad levend of dood hout (m³/ha) naar oppervlakte bos (x 100 ha)
Standing crop of dead or living wood (m³/ha) by forested area (x 100 ha)



Tabel 10.2 Staande voorraad (x 1000 m³) levend of dood hout naar provincie
Standing crop (x 1000 m³) of dead and living wood by province

Provincie	Schatting voorraad X 1000 m ³	Betrouwbaarheid 95%		
		Min	Max	% afwijking 95%
Groningen	661	509	822	23.5
Friesland	1749	1462	2056	16.9
Drenthe	5984	5608	6433	6.9
Overijssel	6680	6236	7204	7.2
Gelderland	18049	17367	18950	4.4
Utrecht	3565	3197	3976	10.9
Noord-Holland	2474	2154	2823	13.5
Zuid-Holland	936	698	1185	25.9
Zeeland	422	291	558	31.5
Noord-Brabant	12622	11606	12883	5.2
Limburg	5894	5479	6380	7.6
Flevoland	2624	2319	2961	12.2
Nederland	61660	60077	63079	2.4

Tabel 10.3 Staande voorraad (x 1000 m³) levend of dood hout naar eigenaarcategorie
Standing crop (x 1000 m³) of dead and living wood by category of property

Eigenaarcategorie	Totaal staande voorraad x 1000m ³			Gemiddeld m ³ /ha
	Totaal	Levend	Dood	
Min LNV	16.647	15.812	834	197
Min Fin	1.125	1.065	60	225
Min Defensie	1.039	989	50	160
Overige Staat	1.379	1.315	65	197
Provincies	271	264	7	193
Gemeenten	8.289	8.017	271	193
Ov.Publ.r. org	1.016	965	51	212
NM	5.182	4.881	301	224
Prov.Landsch.	4.774	4.493	281	219
Overig NB-org.	1.816	1.722	94	230
Particulieren	20.039	19.114	925	219
Totaal	61.660	58.719	2.940	208

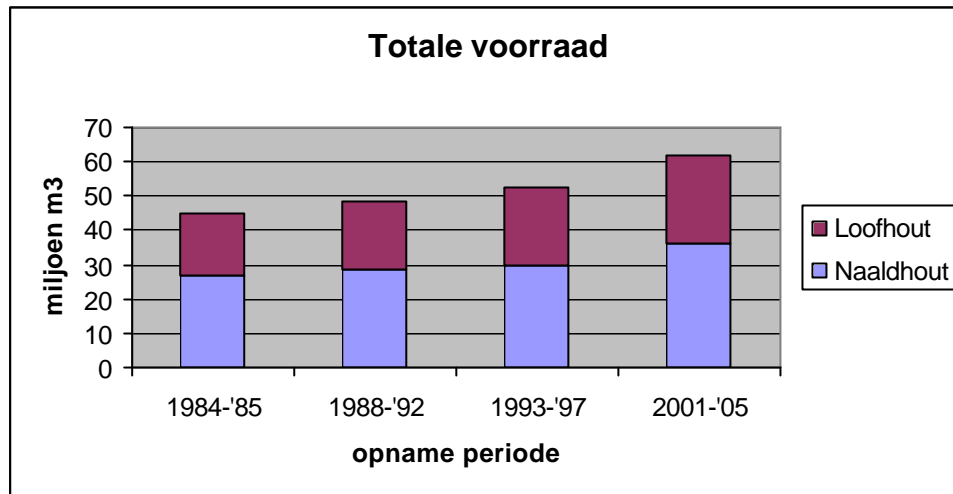
Tabel 10.4 Staande voorraad (x 1000 m³) levend of dood hout naar werkelijke boomsoort
Standing crop (x 1000 m³) of dead and living wood by real tree species

Boomsoort	Levend	Dood	Totaal	%
Grove den	15.928	906	16.833	27
Overige den	3.408	146	3.554	6
Douglas	5.015	112	5.127	8
Lariks	3.459	105	3.565	6
Spar	3.023	150	3.173	5
Overig naalddhout	842	16	859	1
Eik	10.494	552	11.046	18
Beuk	3.186	41	3.227	5
Populier	3.529	282	3.811	6
Overig inheems loof, waarvan	6.351	486	6.837	11
- <i>Berk</i>	3.240	320	3.561	6
- <i>Es</i>	1.315	72	1.387	2
- <i>Els</i>	1.121	58	1.178	2
Overig uitheems loof, waarvan	3.485	145	3.630	6
- <i>Am.eik</i>	2.380	74	2.454	4
- <i>Esdooorn</i>	674	17	691	1
Totaal	58.719	2.940	61.660	100

Tabel 10.5 Volume (x 1000 m³) levend hout naar boomdiameter en boomsoort
Volume (x 1000 m³) of living wood per diameter class by tree species

Boomsoort	Diameterklasse											Totaal	
	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110		-120
Grove den	255	2.501	5.788	4.899	1.903	450	125	7	.	.	.	.	15.928
Overige den	40	678	1.237	909	419	106	22	.	.	.	.	.	3.408
Douglas	88	443	786	1.203	1.309	663	437	55	24	8	.	.	5.015
Lariks	38	320	1.046	1.396	507	97	44	12	.	.	.	.	3.459
Spar	72	714	1.153	792	229	63	.	.	.	.	.	.	3.023
Overig naald	10	85	132	268	187	105	55	.	.	.	.	.	842
Eik	244	1.657	2.740	2.499	1.556	884	352	248	77	174	30	34	10.494
Beuk	37	219	386	562	642	467	369	199	184	47	55	20	3.186
Pop/wilg	50	327	748	717	606	547	301	79	129	26	.	.	3.529
Overig inheems loof, waarvan	724	2.456	1.858	830	284	117	59	4	20	0	0	0	6.351
- Berk	439	1.311	971	407	89	23	.	.	.	.	.	.	3.240
- Es	125	453	355	223	87	38	14	.	20	.	.	.	1.315
- Els	122	552	354	73	20	.	.	.	.	.	.	.	1.121
Overig uitheems loof, waarvan	151	589	803	795	523	383	157	54	10	21	0	0	3.485
- Am.eik	67	310	491	591	393	349	126	42	10	.	.	.	2.380
- Esdoorn	62	186	223	116	65	14	4	4	.	.	.	.	674
Totaal	1.706	9.987	16.676	14.869	8.165	3.880	1.920	659	444	275	84	54	58.719

Figuur 10.6 Staande voorraad ($\times 10^6 \text{ m}^3$) vanaf 1984-2005
Standing crop ($\times 10^6 \text{ m}^3$) 1984-2005



Dood hout

In het MFV bos werd zowel het staande als het liggende dode hout gemeten. Staand dood hout werd net als de levende bomen opgemeten in de steekproefcirkel. Van het liggende dode hout werd eerst de bijbehorende stobbe gezocht; pas als die stobbe zich in de steekproefcirkel bevond, dan werd de stam gemeten. Een liggende dode stam met een stobbe buiten de proefcirkel werd niet gemeten, ook al lag hij voor de rest in de proefcirkel.

In 66% van het bos komt dood hout voor. In zowat tweederde van het Nederlandse bos komt dus dood hout in de een of andere vorm voor. In 40% van het bos staat of ligt per ha meer dan 5 m^3 dood hout.

De hoeveelheid dood hout (staand plus liggend) wordt geschat op $2,94 \text{ miljoen m}^3$, waarvan $1,35 \text{ miljoen m}^3$ staand en $1,59 \text{ miljoen m}^3$ liggend dood hout. Het representatieve areaal van de gemeten plots is ongeveer 296.300 ha . Dat betekent dat het niveau van de voorraad dood hout ligt op $9,9 \text{ m}^3$ per ha: $4,6 \text{ m}^3/\text{ha}$ staand dood hout en $5,3 \text{ m}^3/\text{ha}$ liggend dood hout. In relatie tot het voorraadniveau van de levende bomen gaat het hier om een kleine 5%.

De hoeveelheid dood hout is als volgt verdeeld over boomsoorten: grove den 30%, uitheemse naaldboomsoorten 18%, inheemse loofboomsoorten 46% (waarvan eik 19% en berk 10%) en uitheemse loofboomsoorten 4%. Dik dood hout ($\text{dbh} > 40 \text{ cm}$) komt vooral van grove den, eik en uitheemse naaldbomen. Dik dood hout van inheemse soorten maakt 5% van de totale voorraad dood hout uit.

Tabel 10.7 Volume dood hout (x 1000 m³) naar diameterklasse en boomsoort
Volume of dead wood (x 1000 m³) by diameter class and tree species

		Diameterklasse							Totaal	
		-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	> 70 cm	
Grove den	staand	41.1	124.9	153.9	66.1	7.5	3.5	.	.	397.0
	liggend	27.7	164.5	205.6	78.9	30.4	1.8	.	.	508.8
	groepstotaal	68.7	289.4	359.5	145.0	37.8	5.3	.	.	905.8
Totaal uitheems naald	staand	36.3	76.9	49.1	24.8	9.1	15.6	.	.	211.9
	liggend	32.2	128.2	87.6	51.9	7.3	.	.	9.8	316.9
	groepstotaal	68.5	205.1	136.7	76.7	16.4	15.6	.	9.8	528.8
Eik	staand	52.8	139.9	111.3	44.7	38.4	3.4	12.3	.	402.8
	liggend	23.1	71.1	35.9	12.8	6.2	.	.	.	149.1
	groepstotaal	75.9	211.0	147.2	57.4	44.7	3.4	12.3	.	551.9
Berk	staand	33.0	67.1	34.8	8.7	7.0	.	.	.	150.6
	liggend	38.5	75.9	45.4	9.9	.	.	.	.	169.6
	groepstotaal	71.5	143.0	80.1	18.6	7.0	.	.	.	320.3
Totaal inh.loof	staand	32.8	44.3	21.1	26.2	5.3	6.5	4.2	.	140.4
	liggend	38.2	96.5	111.4	60.7	18.6	39.8	.	.	365.2
	groepstotaal	71.0	140.8	132.6	86.9	23.8	46.3	4.2	.	505.7
Ov.uith.loof	staand	7.4	13.7	5.7	11.7	7.7	2.5	.	.	48.7
	liggend	9.9	27.7	11.1	8.8	17.8	3.7	.	.	79.0
	groepstotaal	17.3	41.4	16.8	20.5	25.5	6.3	.	.	127.7
		372.9	1030.8	872.9	405.1	155.3	76.8	16.5	9.8	2.940.1
Staand dood hout	Totaal	203.4	466.9	376.0	182.2	75.0	31.5	16.5	.	1.351.4
Liggend dood hout	Totaal	169.5	563.9	496.9	223.0	80.3	45.3	.	9.8	1.588.7
Dood hout	Totaal	372.9	1030.8	872.9	405.1	155.3	76.8	16.5	9.8	2.940.1

De stamkwaliteit

Het Nederlandse bos is niet gezegend met een overmaat aan stammen van zaaghoutkwaliteit. Het beheer in multifunctionele bossen is vaak gericht op verbetering van de stamkwaliteit door zo te dunnen dat de aanwas hout van goede kwaliteit oplevert. In natuurbos is de stamkwaliteit niet zo van belang.

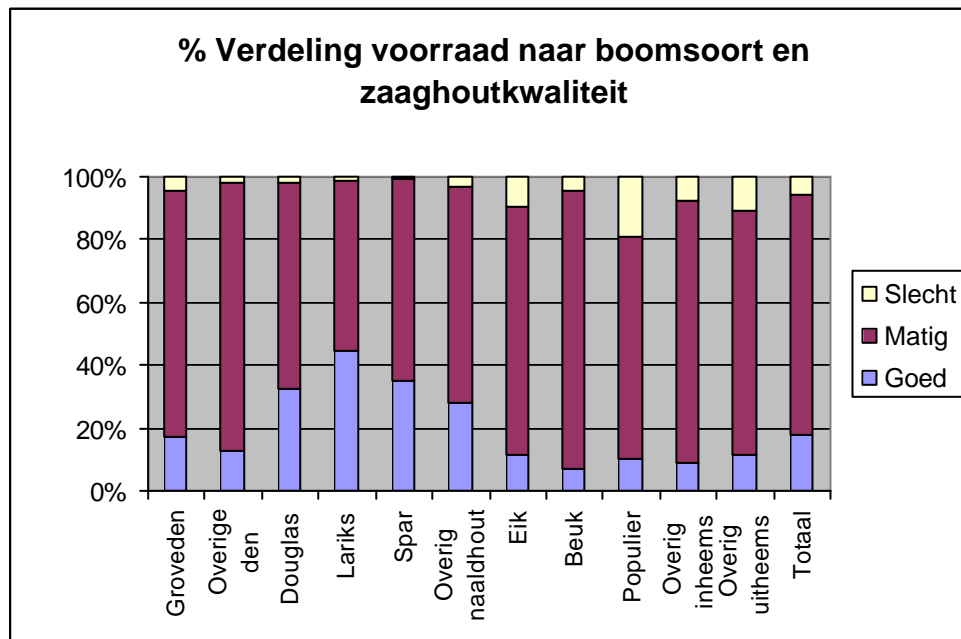
Aan een 15%-steekproef van alle bomen dikker dan 18 cm, beoordeelde het MFV bos de kwaliteit van bomen op grond van drie eigenschappen van de onderste 6 meter van de stam:

1. Zijn er zichtbare gebreken (sleepschade, veegschade, plakoksels, 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 resultaten van de afzonderlijke beoordelingen zijn verwerkt tot een 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 lariks en spar, gevolgd door douglas hebben de beste kwaliteit: ongeveer 40% van de bomen dikker dan 18 cm heeft een goede stamkwaliteit (fig. 10.8). De kwaliteit van de grove den is met 20% kwaliteitsstammen wat minder. De sparren in de steekproef zijn wel recht, maar hebben voor meer dan 80% meer dan 5 takken of noesten dikker dan 2 cm. Het aandeel kwaliteitsstammen van eik is zoals te verwachten gering. Het aantal beoordeelde bomen is voor de meeste loofboomsoorten nog onvoldoende om het aandeel kwaliteitsstammen goed te kunnen schatten.

Figuur 10.8 Procentueel volume zaaghout (>18 cm dbh) naar kwaliteit per boomsoort
Percentage of timber volume (>18 cm dbh) by quality class per tree species



11 Biodiversiteit

Het MFV bos benaderde biodiversiteit met vegetatieopnamen en inventariseerde bomen, struiken, kruiden en mossen op proefvlakken van 300m². Bomen zijn houtig en hoger dan 6m; struiken zijn houtig en 2-6m; kruiden zijn houtig of kruidachtig en lager dan 2m. 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.

Bomen

De bomenflora van het Nederlandse bos is kunstmatig; zij volgt uit de soortenkeuze voor aanplant op arme grond.

Zomereik (*Quercus robur*), Grove den (*Pinus sylvestris*) en Ruwe berk (*Betula pendula*) zijn veruit de algemeenste bomen. 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, stammen zij vermoedelijk voor het merendeel af van buitenlandse herkomsten. Veel minder algemeen, in 10-15% van de bossen aan te treffen, zijn: Amerikaanse eik (*Quercus rubra*), Beuk (*Fagus sylvatica*), Douglas (*Pseudotsuga menziesii*), Zachte berk (*Betula pubescens*) en Japanse lariks (*Larix kaempferi*). Op Beuk en Zachte berk na zijn dit exotische bomen. Zachte berk komt veel minder in de boomlaag voor dan Ruwe berk.

Kruiden

De tien algemeenste bosplanten in de ondergroei, die op een na in meer dan 20% van het bos voorkomen en die men op bijna elke willekeurige boswandeling kan aantreffen, zijn in afnemende algemeenheid: 1 *Deschampsia flexuosa* (Bochtige smele); 2 *Rubus fruticosus* (Braam); 3 *Dryopteris dilatata* (Brede stekelvaren); 4 *D. carthusiana* (Smalle stekelvaren); 5 *Molinia caerulea* (Pijpenstrootje); 6 *Agrostis capillaris* (Gewoon struisgras); 7 *Ceratocarpus claviculata* (Rankende helmblom); 8 *Urtica dioica* (Grote brandnetel); 9 *Vaccinium myrtillus* (Blauwe bosbes); 10 *Holcus lanatus* (Zachte witbol). Behalve *Urtica dioica* en *Holcus lanatus* zijn het soorten uit bossen op overwegend voedselarme zandgronden. Gras, bramen, stekelvarens, een paar kleine bloempjes en een enkele bosbes, dat is het assortiment van de huidige top10 bosbodemplanten. *Deschampsia flexuosa* en *Rubus fruticosus* zijn de algemeenste planten in de ondergroei. Zij komen elk in de helft van het Nederlandse bos voor. De beide stekelvarens zijn minder algemeen, maar komen toch in ongeveer 40% van het Nederlandse bos voor. De eerste vier soorten domineren het uiterlijk van de Nederlandse bossen, in het bijzonder in zandgebieden in Gelderland, Noord-Brabant, Drenthe en Overijssel. De minder algemene soorten zijn regionaler. Zoals *Vaccinium myrtillus*, die vooral voorkomt in Gelderland, Overijssel en Utrecht. *Urtica dioica* komt vooral voor in bossen op voedselrijke grond in Flevoland, Noord-Brabant en Gelderland. *Calluna vulgaris* (Struikheide), *Rumex acetosella* (Schapenzuring) en *Carex pilulifera* (Pilzegge) komen niet voor in de top10.

De verandering van de bosondergroei moet blijken uit het verschil in soortfrequenties in de Vierde bosstatistiek (1984-1985) en het MFV bos (2001-2005). Hierbij moet worden aangetekend dat de gebruikte data afkomstig zijn van twee verschillende steekproeven. De frequentieschattingen voor 1984-1985 zijn afkomstig van een gestratificeerde random steekproef van percelen, waarbij de veldmedewerkers enige vrijheid werd gelaten in de precieze lokalisatie van opnamepunten. Als gevolg van de random steekproef zijn de opnamepunten niet gelijkmatig over Nederland verdeeld. De frequentieschattingen voor 2001-2005 zijn op basis van een ongelijnd

systematische steekproef van opnamepunten. Deze steekproeftrekking liet de veldmedewerkers geen keuze in de lokalisatie van de opnamepunten en zorgde voor een gelijkmatige verdeling van de punten. Een deel van de veranderingen is mogelijk toe te schrijven aan verschillen in parate soortenkennis tussen de waarnemers in 1984-1985 en die in 2001-2005. Bij voorbeeld zou de toename van Gewoon struisgras en Drents krentenboompje gedeeltelijk daaraan kunnen worden geweten.

Twintig jaar geleden, in 1984-1985 waren de tien algemeenste bosplanten: 1 *Deschampsia flexuosa* (Bochtige smele); 2 *Rubus fruticosus* (Braam); 3 *Molinia caerulea* (Pijpenstrootje); 4 *Dryopteris dilatata* (Brede stekelvaren); 5 *Calluna vulgaris* (Struikheide); 6 *Dryopteris carthusiana* (Smalle stekelvaren); 7 *Vaccinium myrtillus* (Blauwe bosbes); 8 *Rumex acetosella* (Schapenzuring); 9 *Carex pilulifera* (Pilzegge); 10 *Ceratocarpus claviculata* (Rankende helmbloem). Deze kwamen in meer dan 15% van het bos voor. Het zijn soorten uit bossen op overwegend voedselarme zandgrond. Het assortiment van de top10 bosbodemplanten van twintig jaar geleden is tamelijk gevarieerd: gras, bramen, stekelvarens en enkele zeggen, bosbessen en een paar kleine bloempjes. *Deschampsia flexuosa* en *Rubus fruticosus* waren de algemeenste planten in de ondergroei. Zij kwamen elk in ruim 40% van het Nederlandse bos voor. *Molinia caerulea*, *Dryopteris dilatata*, *Calluna vulgaris* en *Dryopteris carthusiana* waren minder algemeen, en kwamen elk in iets meer of minder dan 30% van het bos voor. De genoemde zes soorten bepaalden het uiterlijk van de ondergroei in de toenmalige Nederlandse bossen, in het bijzonder in zandgebieden in Gelderland, Noord-Brabant, Utrecht, Limburg en Overijssel. De iets minder algemene *Vaccinium myrtillus* kwam vooral voor in Gelderland, Utrecht en Overijssel. *Agrostis capillaris*, *Urtica dioica* en *Holcus lanatus* kwamen niet voor in de top10.

Uit de waarnemingen blijkt dat het grootste deel van de bosplanten in de afgelopen twintig jaar is toegenomen. Het sterkst toegenomen zijn de soorten uit de top10 anno 2001-2005: *Rubus fruticosus*, *Dryopteris dilatata*, *D. carthusiana*, *Agrostis capillaris* en *Urtica dioica*. Wie nu in het bos loopt ziet meer bramen, stekelvarens, gras of brandnetels dan hij twintig jaar geleden op een dergelijke wandeling gezien zou hebben. Dit geldt zowel voor bossen op arme zandgronden als voor die op rijke gronden.

Enkele soorten zijn opmerkelijk stabiel gebleven, zoals *Vaccinium myrtillus* (Blauwe bosbes), *Poa trivialis* (Ruw beemdgras), *Galium saxatile* (Liggend walstro), *Hedera helix* (Klimop), *Agrostis stolonifera* (Fioringras) en *Moehringia trinervia* (Drienerfmuur). Bosbessen plukken kan dus nog evengoed als twintig jaar geleden. Afgenomen zijn: *Calluna vulgaris*, *Carex pilulifera*, *Rumex acetosella*, *Stellaria media* (Gewone vogelmuur), *Chamerion angustifolium* (Wilgenroosje), *Erica tetralix* (Dopheide), *Festuca filiformis* (Fijn schapengras) en *Senecio sylvaticus* (Boskruiskruid). Met uitzondering van *Stellaria media* groeien deze planten merendeels in lichte naaldbossen op arme zandgrond. *Stellaria media* is eigenlijk een onkruid van akkers, tuinen en kale grond om huizen. In het bos groeit zij op omgewerkte lichte plaatsen, vaak in gezelschap van ander onkruid. *Chamerion angustifolium* is karakteristiek voor kapvlakten. Wie nu een boswandeling maakt zal een donkerder bos ervaren dan twintig jaar geleden.

Per provincie verschilt de verandering in de bosondergroei alleen in enkele details. In Utrecht vertonen enkele sterk toegenomen top10 soorten een lichte afname. Dit betreft *Deschampsia flexuosa* en *Dryopteris carthusiana*. De gemiddeld in het Nederlandse bos licht toegenomen *Taraxacum officinale* en *Cirsium arvense* namen in Flevoland af of bleven gelijk.

De gemiddeld stabiele *Vaccinium myrtillus* en *Galium saxatile* namen in Utrecht af; *Vaccinium myrtillus* ook in Overijssel. *Galium saxatile* nam in Drenthe juist toe.

Het totale aantal soorten vaatplanten per 300 m², de soortendichtheid (met inbegrip van bomen en struiken) bedroeg gemiddeld ongeveer 14. In 1984-1985 was dit gemiddelde ongeveer 12. Zoals figuur 11.4 laat zien, is de soortendichtheid in het Nederlandse bos de afgelopen twintig jaar licht toegenomen. Dit komt vooral door de afname van bossen met een soortendichtheid van 1-9.

Vegetatie

De Vierde Bosstatistiek (Dirkse 1987; 1993) classificeerde het Nederlandse bos in 8 bostypen. Het MFV bos paste deze classificatie vereenvoudigd toe op de in 2001-2005 samengestelde plantenlijsten. Daarvoor werden de 8 bosklassen van de Vierde Bosstatistiek teruggebracht tot 4 bosklassen en gemodelleerd in een SQL script. Het SQL script vertaalt de definities van de bosklassen en sorteert lijsten met bosplanten strikt volgens die definities. Tabel 11.6 vat de verdeling samen van de steekproefpunten over de bostypen.

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*).

De verdeling van de bostypen is sinds 1984-1985 in grote trekken nauwelijks gewijzigd. Binnen de rijke bossen (Brandnetelbossen) traden geen wijzigingen op. De arme bossen laten wel een interne verschuiving te zien. De allerarmste bossen (Eiken-Berken-Dennenbos) kwamen in 2001-2005 aanzienlijk minder voor dan in 1984-1985. Het Eiken-Beukenbos nam in dezelfde periode aanzienlijk toe. De wijzigingen in de bosflora hebben zich vrijwel geheel voltrokken in de arme bossen en hebben daarin tot een successie geleid naar rijkere bostypen.



Tabel 11.1 Oppervlakte bos (x 100 ha) naar boomsoort in de boomlaag
Forested area (x 100 ha) by tree species in the tree layer

Wet.naam	Opp. bos	Aandeel (%)	Nederlandse naam	95% interval		
				Min.	Max.	±%
Quercus robur	1.344	45.3	Zomereik	1.286	1.402	4
Pinus sylvestris	1.246	42.0	Grove den	1.189	1.303	5
Betula pendula	957	32.3	Ruwe berk	904	1.010	6
Quercus rubra	460	15.5	Amerikaanse eik	420	500	9
Fagus sylvatica	401	13.5	Beuk	363	438	9
Pseudotsuga menziesii	392	13.2	Douglas	355	429	10
Betula pubescens	338	11.4	Zachte berk	303	373	10
Larix kaempferi	330	11.1	Japanse lariks	295	364	10
Picea abies	234	7.9	Fijnspar	204	263	13
Alnus glutinosa	207	7.0	Zwarte els	179	234	13
Fraxinus excelsior	166	5.6	Gewone es	141	191	15
Populus xcanadensis	166	5.6	Canadapopulier	141	191	15

Tabel 11.2 Oppervlakte bos (x100 ha) naar plantensoorten in de ondergroei. Weggelaten zijn de opslag van bomen en struiken, en vaatplantensoorten die in minder dan 5% van het bos voorkwamen.

Forested area (x 100 ha) by vascular plant species in the ground layer. Excluded are young trees and shrubs, and vascular plant species occurring in less than 5% of the releves.

Wet.naam	Opp. bos	Aandeel (%)	Nederlandse naam	95% interval		
				Min.	Max.	±%
Deschampsia flexuosa	1.559	52.6	Bochtige smele	1.499	1618	4
Rubus fruticosus agg.	1.515	51.1	Gewone braam	1.456	1574	4
Dryopteris dilatata	1.314	44.3	Brede stekelvaren	1.256	1371	4
Dryopteris carthusiana	1.176	39.7	Smalle stekelvaren	1.120	1232	5
Molinia caerulea	1.041	35.1	Pijpestrootje	987	1095	5
Agrostis capillaries	813	27.4	Gewoon struisgras	763	863	6
Ceratocarpus claviculata	724	24.4	Rankende helmbloem	676	772	7
Urtica dioica	700	23.6	Grote brandnetel	652	747	7
Vaccinium myrtillus	649	21.9	Blauwe bosbes	603	695	7
Holcus lanatus	582	19.6	Gestreepte witbol	538	626	8
Calluna vulgaris	530	17.9	Struikhei	487	572	8
Lonicera periclymenum	466	15.7	Wilde kamperfoelie	426	506	9
Carex pilulifera	451	15.2	Pilzegge	411	490	9
Galeopsis tetrahit	413	13.9	Gewone hennepnetel	375	451	9
Rumex acetosella	377	12.7	Schapezuring	340	413	10
Poa trivialis	367	12.4	Ruw beemdgras	331	403	10
Galium aparine	367	12.4	Kleefkruid	331	403	10
Holcus mollis	327	11.0	Gladde witbol	293	361	11
Galium saxatile	318	10.7	Liggend walstro	284	352	11
Juncus effuses	317	10.7	Pitrus	283	351	11
Sambucus nigra	311	10.5	Gewone vlier	277	344	11
Taraxacum officinale s.s.	287	9.7	Gewone paardebloem	254	319	11
Glechoma hederacea	243	8.2	Hondsdrif	213	273	12
Poa annua	236	8.0	Straatgras	206	265	13
Stellaria media	232	7.8	Vogelmuur	203	261	13
Rubus idaeus	221	7.5	Framboos	192	249	13
Dactylis glomerata	220	7.4	Kropaar	191	248	13
Hedera helix	214	7.2	Klimop	186	242	13
Ranunculus repens	203	6.8	Kruipende boterbloem	175	230	14
Chamerion angustifolium	198	6.7	Wilgeroosje	171	225	14
Rumex obtusifolius	186	6.3	Ridderzuring	159	212	14
Agrostis stolonifera	185	6.2	Fioringras	159	211	14
Moehringia trinervia	158	5.3	Drienerfmuur	133	182	16
Cirsium arvense	156	5.3	Akkerdistel	132	180	16

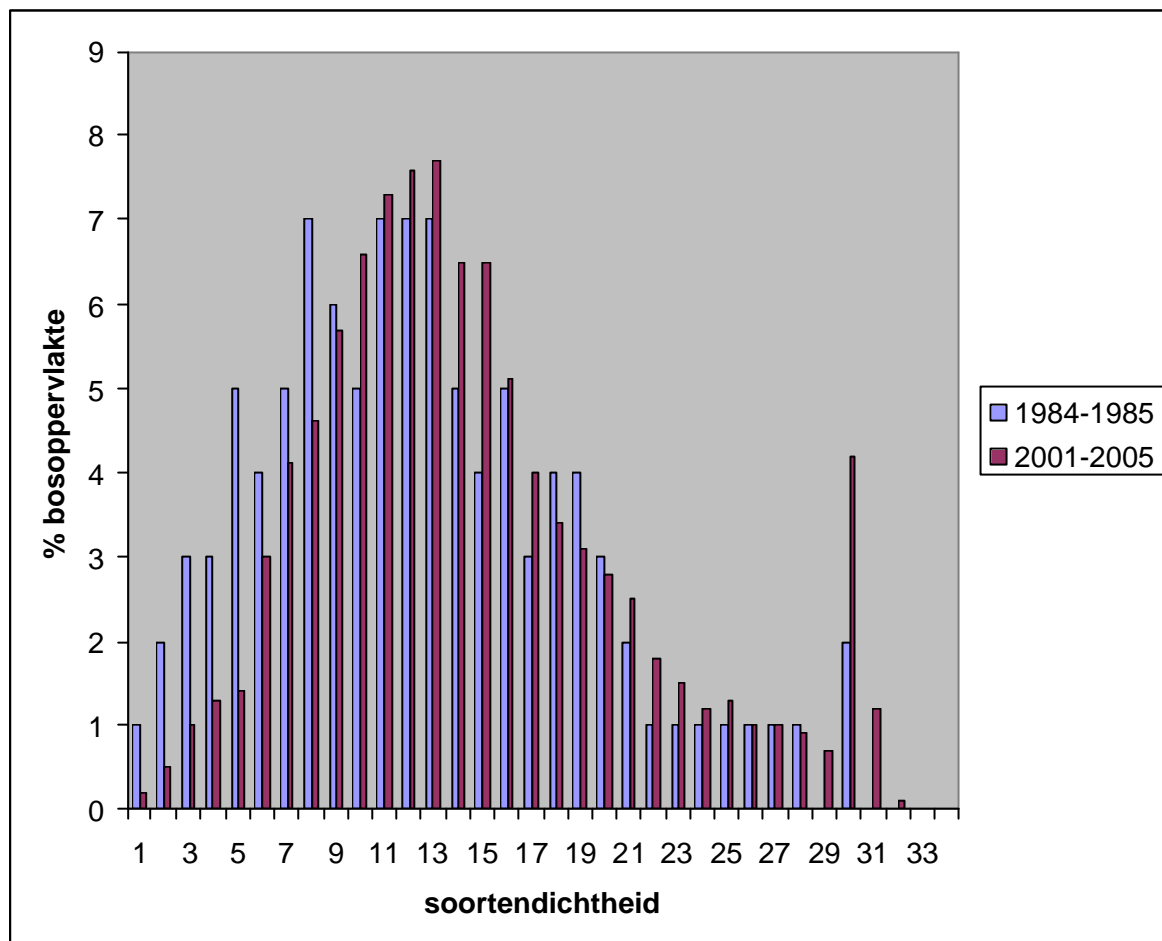
Tabel 11.3 Procentuele oppervlakte bos naar provincie en plantensoorten in de ondergroei in 1984-1985 en 2001-2005. Percentages zijn van de geïnventariseerde oppervlakte bos: in 2001-2005 296300 ha; in 1983-1984 286397,323 ha. Weggelaten zijn de opslag van bomen en struiken, en vaatplantensoorten die in minder dan 5% van het bos voorkwamen

Percentage of forested area by province and vascular plant species in the ground layer in 1984-1985 and 2001-2005. Percentages derive from forested areas represented in the forest samples: in 2001-2005 296300 ha; in 1984-1985 286397,323 ha. Excluded are young trees and shrubs, and vascular plant species occurring in less than 5% of the relevees.

Wet.naam	Jaar	Dr	Fl	Fr	Ge	Gr	Li	NB	NH	Ov	Ut	Ze	ZH	Totaal
Deschampsia flexuosa	2001-05	5.6	.0	.6	20.	.1	4.7	11.7	.6	5.6	3.7	.0	.0	52.6
	1984-85	3.7	.0	.1	19.1	.0	5.5	7.5	1.1	4.0	6.4	.0	.0	47.3
Rubus fruticosus agg	2001-05	5.5	1.1	1.9	12.4	.6	7.0	10.8	1.7	6.2	2.8	.6	.6	51.1
	1984-85	3.1	.6	1.2	11.0	.2	6.7	9.7	1.3	5.2	2.6	.6	.3	42.4
Dryopteris dilatata	2001-05	5.3	.7	2.0	9.7	.5	4.8	10.5	1.8	5.6	3.0	.2	.3	44.4
	1984-85	2.7	.1	1.3	7.3	.1	4.8	6.8	.5	3.9	1.9	.3	.1	30.
Dryopteris carthusiana	2001-05	4.7	.5	.9	10.8	.4	4.9	11.3	.5	3.7	1.8	.2	.1	39.8
	1984-85	4.3	.7	1.6	6.0	.1	2.1	4.3	.9	3.4	2.7	.1	.0	26.3
Molinia caerulea	2001-05	4.1	.0	1.3	9.7	.1	2.6	11.4	.3	4.7	1.0	.0	.0	35.1
	1984-85	3.2	.0	.8	8.6	.1	2.5	8.9	.1	5.4	1.7	.0	.0	31.1
Agrostis capillaris	2001-05	3.2	.1	.8	7.8	.2	2.6	5.9	1.2	3.6	1.6	.2	.3	27.5
	1984-85	.6	.0	.1	2.6	.0	1.6	3.4	.6	.7	.7	.0	.0	10.4
Ceratocarpus claviculata	2001-05	5.0	.1	1.2	7.5	.2	1.1	2.9	.2	4.1	2.1	.0	.0	24.4
	1984-85	3.9	.0	1.6	6.1	.2	.2	.7	.2	4.3	1.0	.0	.0	18.0
Urtica dioica	2001-05	1.5	4.4	.7	3.2	1.3	2.0	3.9	1.9	1.9	1.0	.5	1.3	23.7
	1984-85	.2	2.8	.1	2.2	.1	2.0	2.8	1.5	1.8	.5	.5	.5	14.8
Vaccinium myrtillus	2001-05	.5	.0	.0	15.3	.0	.7	1.5	.0	1.9	2.0	.0	.0	21.9
	1984-85	.3	.0	.1	12.1	.0	1.0	1.3	.0	2.7	3.5	.0	.0	21.0
Holcus lanatus	2001-05	2.7	.7	.9	3.1	.9	2.0	3.7	1.0	2.9	.6	.5	.6	19.6
	1984-85	2.1	.2	.8	3.9	.2	1.9	2.3	.3	2.0	.1	.2	.1	14.0
Calluna vulgaris	2001-05	1.9	.0	.2	7.1	.0	1.1	4.5	.2	2.0	.9	.0	.0	17.9
	1984-85	2.6	.0	.6	10.2	.1	1.1	5.6	1.7	2.8	2.5	.0	.0	27.2
Carex pilulifera	2001-05	2.1	.0	.2	6.8	.0	.9	1.7	.3	1.7	1.3	.1	.0	15.2
	1984-85	2.5	.0	.3	7.9	.0	1.2	2.9	.2	2.7	1.7	.0	.0	19.4
Galeopsis tetrahit	2001-05	1.6	.8	.6	3.3	.2	1.6	2.2	.5	2.1	.9	.0	.2	13.9
	1984-85	.8	.9	.5	2.6	.1	2.8	3.9	.6	3.1	.5	.1	.2	16.0
Rumex acetosella	2001-05	2.3	.0	.3	4.6	.1	1.0	1.9	.3	1.2	.8	.0	.1	12.7
	1984-85	3.4	.0	.9	4.7	.1	1.7	4.8	.4	3.0	1.2	.1	.0	20.4
Poa trivialis	2001-05	.6	3.2	.7	1.2	1.1	.7	1.2	1.0	0.2	.9	.4	1.0	12.5
	1984-85	.1	2.8	.3	1.7	.0	2.0	3.0	.5	1.9	.2	.5	.3	13.2
Galium aparine	2001-05	.9	3.5	.5	1.2	1.0	.9	1.2	1.1	.5	.3	.3	.8	12.4
	1984-85	.1	3.2	.0	.8	.0	.7	1.0	.5	.7	.1	.1	.3	7.6

Wet.naam	Jaar	Dr	Fl	Fr	Ge	Gr	Li	NB	NH	Ov	Ut	Ze	ZH	Totaal
Holcus mollis	2001-05	2.1	.1	.8	2.2	.4	.9	1.7	.2	2.1	.5	.0	.1	11.0
	1984-85	.7	.0	.1	1.3	.0	.3	1.3	.3	1.0	1.2	.2	.1	6.5
Galium saxatile	2001-05	2.5	.0	.2	5.9	.0	.3	.2	.1	.8	.7	.0	.0	10.7
	1984-85	1.3	.0	.2	5.9	.0	.8	.0	.6	.2	2.0	.0	.0	10.9
Juncus effusus	2001-05	1.5	.2	1.0	2.1	.5	.9	2.3	.1	1.4	.6	.0	.2	10.7
	1984-85	.5	.1	.3	1.1	.0	.8	1.6	.1	1.3	.4	.0	.0	6.2
Taraxacum officinale	2001-05	.7	1.5	.5	1.5	.8	.7	1.1	.9	.6	.6	.3	.5	9.7
	1984-85	.5	2.0	.1	1.3	.0	.8	1.0	.5	.5	.0	.1	.1	6.9
Glechoma hederacea	2001-05	.7	.3	.4	1.1	.6	.6	1.3	.9	.4	.6	.2	.8	8.2
	1984-85	.0	.0	.0	1.1	.0	.8	.7	.4	.4	.0	.4	.2	4.2
Poa annua	2001-05	1.0	.4	.3	2.0	.3	.9	1.3	.6	.4	.4	0.1	.4	8.0
	1984-85	.2	.0	.1	.8	.0	.1	1.3	.2	.1	.1	0.1	.1	3.2
Stellaria media	2001-05	.7	.4	.3	1.6	.2	1.3	1.5	.5	.6	.4	0.1	.3	7.8
	1984-85	2.5	.3	.4	2.5	.0	1.9	4.0	1.6	1.0	.7	0.2	.1	15.2
Rubus idaeus	2001-05	1.5	.2	.2	2.2	.1	.6	0.4	.1	2.1	.1	.0	.0	7.5
	1984-85	1.0	.0	.4	2.7	.1	.8	.0	.1	.7	.3	.0	.0	6.6
Dactylis glomerata	2001-05	.5	.8	.3	1.2	.7	.5	.9	.6	.7	.3	.3	.5	7.4
	1984-85	.0	1.1	.0	1.2	.0	.2	.8	.2	.2	.0	.1	.0	3.9
Hedera helix	2001-05	.6	.0	.2	1.9	.1	1.2	.5	.5	1.6	.3	.0	.2	7.2
	1984-85	.6	0.0	.0	2.4	.0	1.8	.2	.3	1.6	.1	.0	.1	7.1
Ranunculus repens	2001-05	.5	.6	.6	1.0	.6	.5	1.2	.4	.3	.2	.1	.7	6.9
	1984-85	.5	.6	.0	.6	.0	.8	1.2	.1	.1	.0	.1	.1	4.2
Chamerion angustifolium	2001-05	1.0	.2	.1	1.2	.2	.7	1.4	.5	.6	.3	.2	.1	6.7
	1984-85	2.1	.7	.6	4.9	.1	2.7	2.5	.8	2.1	.5	.3	.0	17.4
Rumex obtusifolius	2001-05	.5	.5	.2	1.2	.7	.4	1.3	.4	.4	.2	.1	.4	6.3
	1984-85	.5	.5	.0	.8	.0	.7	.8	.1	.3	.0	.0	.0	3.6
Agrostis stolonifera	2001-05	05	.6	.4	.9	.6	.7	1.0	.3	.3	.1	.3	.3	6.2
	1984-85	1.3	.0	.4	2.1	.0	.6	1.5	.1	1.0	.2	.1	.1	7.4
Moehringia trinervia	2001-05	.3	0.1	.0	1.5	.0	1.0	.3	.8	.4	.6	.0	.2	5.3
	1984-85	.0	.0	.0	1.7	.0	.7	.3	.6	.9	.2	.2	.1	4.6
Cirsium arvense	2001-05	.3	1.3	.1	.7	.6	.5	.6	.3	.1	.2	.2	.3	5.3
	1984-85	.0	2.0	.0	.3	.0	.3	.4	.4	.1	.0	.1	.0	3.6
Erica tetralix	2001-05	.7	.0	.1	1.2	.0	.0	.5	.1	.9	.1	.0	.0	3.6
	1984-85	0.4	.0	.2	1.9	.0	.0	.9	.2	2.0	.9	.0	.0	6.4
Festuca filiformis	2001-05	.5	.0	.1	.6	.0	0.2	.3	.2	.1	.0	.0	.1	2.2
	1984-85	.7	.0	.1	2.0	.0	.1	1.6	.4	1.3	.0	.0	.0	6.3
Senecio sylvaticus	2001-05	.8	.0	.2	.9	.0	.4	.5	.4	.2	.3	.1	.1	3.8
	1984-85	1.4	.0	.2	1.2	.1	.0	.5	.7	.6	.7	.0	.0	5.3

Figuur 11.4 Procentuele oppervlakte bos naar soortendichtheid vaatplanten (aantal soorten/300 m²) in 1984-1985 en 2001-2005. 30=30-39; 31=40-49; 32=>50
Percentage of forested area by species density of vascular plants (number of species/300 m²) in 1984-1985 and 2001-2005. 30=30-39; 31=40-49; 32=>50



Tabel 11.5 Oppervlakte bos (x 100 ha) naar bostype
Forested area (x 100 ha) by forest type

Type	Opp. bos x 100 ha	Percentage	95% interval		
			Min.	Max.	±%
Arme bossen (Bochtige smele)					
- Eiken-Berken-Dennenbos	983	33.2	929	1.036	5
- Eiken-Beukenbos	1.400	47.2	1.341	1.458	4
Rijke bossen (Grote brandnetel)					
- Essen-lepen-Wilgenbos	238	8.0	208	267	13
- Essen-lepenbos	336	11.3	301	370	10
- Geen kruidlaag	7	.2	2	12	76
Totaal	2.964	99.9			

Tabel 11.6 Procentuele oppervlakte bos naar bostype in 1984-1985 en 2001-2005
Percentage of forested area by forest type in 1984-1985 and 2001-2005

Type	Percentage 2001-2005	Percentage 1984-1985
Arme bossen (Bochtige smele)		
- Eiken-Berken-Dennenbos	33	46
- Eiken-Beukenbos	47	37
Rijke bossen (Grote brandnetel)		
- Essen-lepen-Wilgenbos	8	8
- Essen-lepenbos	11	9
- Geen kruidlaag	0	
Totaal	100	100



12 Milieu

Grondsoort

De indeling van grondsoorten 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 zeven grondsoortklassen zijn: arm zand, rijk zand, kalkrijk zand, kalkloze klei, kalkrijke klei, loess, veen. De grondsoort werd vastgesteld op grond van een bodemonmonster, genomen met een monsterboortje van 60 cm lengte.

De grootschalige heide- en stuifzandbebossingen hebben er toe geleid dat het Nederlandse bos voor een groot deel (69%) de arme zandgronden begroeit. Het meeste bos staat op arme of rijke zandgrond in de provincies Gelderland, Noord-Brabant, Overijssel en Drenthe.

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. Bos op loess of leem komt bijna alleen voor in Limburg en bos op veen vooral in Drenthe, Friesland en Overijssel.

Grove-dennenbos komt hoofdzakelijk voor op arme zandgrond. 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 60%.

Koolstof

In hout wordt koolstof uit de atmosfeer vastgelegd. Het MFV BOS schatte de houtvoorraad, waaruit de koolstofvoorraad kan worden berekend. De omrekening van volume spilhout naar biomassa en koolstofvoorraad is uitgevoerd met de volgende omrekeningsfactoren: 1.2 (van spilhout naar het totale boomvolume); 0.6 (van loofhoutvolume naar droge stof); 0,5 (van naaldboutvolume naar droge stof); 0,5 (van drogestof naar koolstof). Volgens deze berekeningswijze is in de bovengrondse houtige biomassa van het Nederlandse bos ruim 20 miljoen ton koolstof vastgelegd.

Afval

Op de steekproefpunten werd vastgesteld hoeveel afval er in het bos aanwezig was. Daartoe is een proefvlak van 10 bij 20 meter uitgelegd waarbinnen het afval is geregistreerd. Ook werd de herkomst van het afval bepaald:

- Stortafval: aangevoerd en 'gedumpt', meestal op hopen
- Recreatieafval: na verpozing achtergelaten
- 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.

In 81% van het bosareaal komt geen recreatieafval voor; 0.9 % van het bosareaal heeft 'veel' recreatieafval. Opvallend is het betrekkelijk lage percentage met beheersafval (5%).

In 75% van het bosareaal werd helemaal geen afval aangetroffen. In 3% van het bosareaal werd veel afval aangetroffen.

Rust en stilte

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 en per punt ongeveer een uur duurde. Tabel 12.4 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 bosbouw machines, wat in ongeveer de helft van de gevallen hinderlijk of storend is.

Tabel 12.1 Procentuele oppervlakte bos naar grondsoort en hoofdboomsoort
Percentage of forested area by soil class and tree species

	Arm zand	Rijk zand	Kalkrijk zand	Kalkloze klei	Kalkrijke klei	Loess	Veen	Totaal
Grove den	93.0	5.3	0.6	0.1	0.0	0.1	0.8	100.0
Overige den	84.5	5.2	7.7	0.0	1.3	0.0	1.3	100.0
Douglas	83.0	13.6	0.0	0.0	0.6	0.0	2.8	100.0
Lariks	76.8	15.8	0.6	0.6	0.6	0.6	5.1	100.0
Spar	68.2	18.2	3.0	0.0	3.8	1.5	5.3	100.0
Overig naaldhout	81.3	18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Eik	54.9	30.4	3.0	3.2	3.4	2.0	3.2	100.0
Beuk	58.2	31.8	1.8	0.9	6.4	0.0	0.9	100.0
Populier	6.3	13.0	8.3	24.5	40.1	2.6	5.2	100.0
Overig inheems loofhout	39.1	13.7	5.0	11.1	14.3	2.6	14.3	100.0
Overig uitheems loofhout	67.5	12.2	7.3	2.4	8.9	0.0	1.6	100.0
Kapvlakte	45.5	9.1	9.1	9.1	18.2	0.0	9.1	100.0
Totaal	68.5	14.4	2.8	3.7	5.8	1.0	3.7	100.0

Tabel 12.2 Voorraden hout, biomassa en koolstof (x 1000 m³) in levende en dode bomen naar boomsoort
Volumes of wood, biomass and carbon (x 1000 m³) in dead and living trees by tree species

	Volume 1000 m ³			biomassa 1000-ton ds			voorraad 1000-ton C		
	levend	dood	totaal	levend	dood	totaal	levend	dood	totaal
Grove den	15.928	906	16.833	9.557	543	10.100	4.778	272	5.050
Overige den	3.408	145	3.554	2.045	87	2.132	1.022	44	1.066
Douglas	5.015	112	5.127	3.009	67	3.076	1.505	33	1.538
Lariks	3.459	105	3.565	2.076	63	2.139	1.038	32	1.069
Spar	3.023	150	3.173	1.814	90	1.904	907	45	952
Overig naaldhout	842	16	859	505	10	515	253	5	258
Eik	10.494	552	11.046	7.555	397	7.953	3.778	199	3.976
Beuk	3.186	41	3.227	2.294	29	2.323	1.147	15	1.162
Populier	3.375	271	3.647	2.430	195	2.626	1.215	98	1.313
Overig inheems loofhout	6.265	489	6.753	4.511	352	4.863	2.255	176	2.431
Overig uitheems loofhout	3.724	153	3.877	2.681	110	2.792	1.341	55	1.396
Totaal	58.719	2.940	61.660	38.477	1.945	40.422	19.238	972	20.211

Tabel 12.3 Procentuele oppervlakte bos met afval naar provincie
Percentage of forested area by classes of waste and province

	% bosareaal met afval aanwezig			Bosareaal x 100 ha
	Stortafval	Recreatie afval	Beheersafval	
Groningen	6.3	9.5	7.9	63
Friesland	7.4	13.8	5.3	94
Drenthe	4.7	9.3	4.7	300
Overijssel	9.0	13.0	3.4	324
Gelderland	5.6	21.2	5.8	879
Utrecht	13.4	32.0	10.5	172
Noord-Holland	9.2	34.2	6.7	120
Zuid-Holland	10.0	33.3	6.7	60
Zeeland	6.1	21.2	9.1	33
Noord-Brabant	8.1	17.9	1.5	664
Limburg	7.6	20.6	4.7	301
Flevoland	6.1	9.5	2.7	148
Totaal	7.3	18.8	4.7	3158

Tabel 12.4 Procentuele oppervlakte bos met geluidhinder per provincie
Percentage of forested area by classes of noise and province

Provincie	% bosareaal naar geluidsniveau			%bosareaal naar herkomst geluid				Bosareaal x 100 ha	
	Achter- grond	Aanw./ hinderlijk	voorgond/ storend	Natuur- geluid	Stemmen/ honden	Motor - lawaai	Auto- verkeer		Lucht- verkeer
Groningen	68	27	5	27	3	27	38	5	63
Friesland	77	18	5	30	2	23	37	7	94
Drenthe	74	17	9	31	3	18	40	8	300
Overijssel	66	20	13	18	4	20	52	6	324
Gelderland	65	22	13	20	2	8	50	21	879
Utrecht	51	31	19	11	3	10	60	15	172
N.-Holland	47	29	24	16	3	11	43	28	120
Z.-Holland	58	20	22	22	2	20	42	15	60
Zeeland	64	21	15	24	3	18	45	9	33
N.-Brabant	66	25	9	13	3	8	65	12	664
Limburg	68	23	8	15	1	12	63	9	301
Flevoland	57	30	13	14	1	13	47	25	148
Totaal	65	23	12	18	2	12	53	14	3.158

13 Recreatie

Openstelling

De openstellingscategorie van bossen waarin steekproefpunten lagen, werd vastgesteld op grond van de informatieborden waarmee vooral de ingangen van bossen zijn voorzien. De openstelling van bossen is een voorwaarde voor het recreatieve gebruik ervan.

De meerderheid van het Nederlandse bos (70%) is vrij toegankelijk op paden; voor 2% geldt een beperkte openstelling. 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 toegangskaart (park Hoge Veluwe). In Noord-Holland bevindt zich relatief het meeste bos met een beperkte openstelling. 17% van het bosareaal is afgesloten of niet opengesteld. Hieronder begrepen zijn de bossen die voorzien zijn van borden "rustgebied voor het wild" en bospercelen zonder toegangsweg, geheel omgeven door weilanden of akkergebieden. Andere categorieën niet opengesteld bos zijn militaire terreinen en particuliere bezittingen, waarvan de toegang verboden is voor onbevoegden. Groningen, Zeeland, Overijssel en Zuid-Holland hebben relatief het meeste afgesloten bos; Drenthe en Flevoland relatief het minste.

Bereikbaarheid

Voor elk van de bezochte punten is genoteerd hoe het bos 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 als laatste of de plek alleen te voet te bereiken is. 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 13.3 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.

Toegankelijkheid

Onder toegankelijkheid of ontsluiting wordt de aanwezigheid van 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.

Gemarkeerde routes werden aangetroffen in de meerderheid van de bossen (56%). Wandelroutes (30%) en fietsroutes (18%) kwamen het meeste voor. Groningen, Overijssel, Noord-Brabant en Limburg hebben relatief het meeste bos zonder gemarkeerde routes.

Tabel 13.1 Procentuele oppervlakte bos naar openstelling en provincie
Percentage of forested area by classes of opening and province

	% bosareaal naar openstelling					Bosareaal x 100 ha
	volledig	op paden	beperkt	tijdelijk	afgesloten	
Groningen	12.7	49.2	3.2	1.6	33.3	63
Friesland	8.5	70.2	4.3	2.1	14.9	94
Drenthe	11.3	77.7	1.0	0.3	9.7	300
Overijssel	10.8	64.2	0.9	0.0	24.1	324
Gelderland	5.2	70.3	4.3	0.9	19.2	879
Utrecht	4.7	73.3	1.2	0.0	20.9	172
Noord-Holland	9.2	65.8	12.5	0.0	12.5	120
Zuid-Holland	11.7	60.0	1.7	3.3	23.3	60
Zeeland	21.2	39.4	6.1	0.0	33.3	33
Noord-Brabant	11.7	70.8	0.6	0.2	16.7	664
Limburg	16.9	70.1	0.3	0.0	12.6	301
Flevoland	10.1	81.1	0.7	0.0	8.1	148
Totaal	9.8	70.0	2.4	0.5	17.4	3158

Tabel 13.2 Procentuele oppervlakte bos naar openstelling en eigenaarcategorie
Percentage of forested area by by classes of opening and classes of property

Eigenaars	% bosareaal naar openstelling					Bosareaal x 100 ha
	volledig	op paden	beperkt	tijdelijk	afgesloten	
Min LNV	6.4	84.8	0.3	0.2	8.2	861
Overige Staat	5.3	43.7	9.2	4.9	36.9	206
Provincies	10.5	26.3	31.6	0.0	31.6	19
Gemeenten	14.2	79.5	1.7	0.0	4.6	479
Ov. Publiekrechtelijke organisaties	10.7	64.3	1.8	0.0	23.2	56
NB-organisaties	3.5	82.4	3.7	0.2	10.3	544
Particulieren	14.8	52.5	1.9	0.2	30.6	991
Onbekend	0.0	50.0	0.0	0.0	50.0	2
Totaal	9.8	70.0	2.4	0.5	17.4	3158

Tabel 13.3 Procentuele oppervlakte bos naar bereikbaarheid en provincie
Percentage of forested area by reachability and province

	% bosareaal naar bereikbaarheid					Bosareaal x 100 ha
	Openbaar vervoer	Per auto	Per fiets	Te voet	Onbereikbaar	
Groningen	3.2	63.5	12.7	11.1	9.5	63
Friesland	3.2	44.7	17.0	26.6	8.5	94
Drenthe	1.7	64.7	13.3	14.7	5.7	300
Overijssel	1.2	63.0	9.0	21.0	5.9	324
Gelderland	10.0	44.7	11.7	28.0	5.6	879
Utrecht	9.3	51.2	11.0	22.1	6.4	172
Noord-Holland	18.3	42.5	20.0	15.8	3.3	120
Zuid-Holland	10.0	51.7	11.7	13.3	13.3	60
Zeeland	6.1	51.5	9.1	18.2	15.2	33
Noord-Brabant	2.0	46.4	11.9	29.1	10.7	664
Limburg	0.7	54.8	10.3	27.6	6.6	301
Flevoland	16.2	47.3	8.1	23.0	5.4	148
Totaal	5.9	50.8	11.7	24.4	7.2	3158

Tabel 13.4 Procentuele oppervlakte bos naar toegankelijkheid en provincie
Percentage of forested area by accessibility and province

	% bosareaal naar toegankelijkheid					Group Total Bosareaal x 100 ha
	Fiets- routes	Wandel- routes	Ruiter- routes	Overige routes	Geen routes	
Groningen	7.9	12.7	4.8	0.0	74.6	63
Friesland	13.8	39.4	3.2	0.0	43.6	94
Drenthe	13.7	44.3	5.0	1.0	36.0	300
Overijssel	13.6	27.2	3.4	1.2	54.6	324
Gelderland	22.8	25.6	7.2	1.4	43.1	879
Utrecht	15.1	34.3	7.6	1.7	41.3	172
Noord-Holland	33.3	33.3	3.3	0.8	29.2	120
Zuid-Holland	25.0	23.3	3.3	0.0	48.3	60
Zeeland	15.2	18.2	0.0	0.0	66.7	33
Noord-Brabant	19.6	21.4	3.9	0.6	54.5	664
Limburg	16.3	28.6	2.7	0.0	52.5	301
Flevoland	31.8	28.4	3.4	3.4	33.1	148
Totaal	19.5	27.9	4.8	1.0	46.8	3158



Literatuur

Anonymus 1979. De Vierde Bosstatistiek inventarisatie van wensen en voorstellen tot het samenstellen van een vierde bosstatistiek. CBS & Staatsbosbeheer.

Anonymus 1988. Instructie veldopname Vierde Nederlandse Bosstatistiek. SBB rapport nr. 1988-22, Utrecht.

CBS en SBB 1966. De Nederlandse bosstatistiek deel 9. Nederland, 1952-1963. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.

CBS en SBB 1971. De Nederlandse bosstatistiek 1964-1968. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.

CBS en SBB 1985. De Nederlandse bosstatistiek deel 1 de oppervlakte bos, 1980-1983. 's-Gravenhage, Staatsuitgeverij/CBS-publicaties.

Daamen, W.P., G.M. Dirkse & A. Ligtenberg 2005. Veldinstructie Meetnet Functie Vervulling bos 2005. Ongepubliceerd Alterra-rapport.

De Gruijter, J.J. 2000. Sampling for spatial inventory and monitoring of natural resources. Alterra-rapport 070. Alterra, Wageningen

Dirkse, G.M. 1987. De natuur van het Nederlandse bos. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, Leersum, Texel.

Dirkse, G.M. 1993. Bostypen in Nederland. Wetenschappelijke mededeling KNNV 208. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.

Dirkse, G.M., W.P. Daamen & H. Schoonderwoerd 1999. Ontwerp Meetnet Functievervulling Bos. IBN-rapport 428. IBN, 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.

Dirkse, G.M., W.P. Daamen & H. Schoonderwoerd 2002. Het Nederlandse bos in 2001. Rapport EC-LNV nr. 2002/156. Expertisecentrum LNV, Ede/Wageningen.

Dirkse, G.M., W.P. Daamen, H. Schoonderwoerd & J.M. Paasman 2003. Meetnet Functievervulling bos Het Nederlandse bos 2001-2002. Rapport EC-LNV nr. 2003/231. Expertisecentrum LNV, Ede.

Hagedoorn, F., W.P. Daamen, G.M. Dirkse & J. Groenwold 2004. De Oracle database voor het Meetnet Functievervulling bos (MFV-bos). Ongepubliceerd Alterra rapport.

Hennekens, S.M. 1995. TURBO(VEG): Programmatuur voor invoer, verwerking en presentatie van vegetatiekundige gegevens; gebruikershandleiding. Rapport IBN-DLO, Giessen & Geurts, 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 inventarisatiedocument Bosverkenning. Bosinformatie gericht op regionale verschillen. Rapport IKC-NBLF nr. 3. Informatie- en Kenniscentrum Natuur, Bos, Landschap en Fauna, Wageningen.

Roessingh, H.K. & A.H.G. Schaars 1996. De Gelderse landbouw beschreven omstreeks 1825: een heruitgave van het landbouwkundig deel van de Statistieke beschrijving van Gelderland (1826). Vereniging Gelre, Arnhem.

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.

Smartt, P.F.M & J.E.A. Grainger 1974. Sampling for vegetation survey: some aspects of the behavior of unrestricted, restricted, and stratified techniques. *Journal of Biogeography* 1: 193-206.

Stace, C. 1997. *New flora of the British Isles*. Cambridge University Press, Cambridge, New York, Melbourn.

Vries, P.G. de 1986. *Sampling theory for forest sampling*. Springer, Berlin.

Tabellen en grafieken

1 Algemeen	No.
Aantal steekproefpunten naar opnamejaar en provincie <i>Number of sample points by year of recording and province</i>	1
Basistabel: aantal steekproefpunten naar volledigheid, toestand en bereikbaarheid <i>Basic table: number of sample points (=forested area x 100 ha) by completeness of sampling, woodland/no woodland, and accessibility</i>	2
Oppervlakte bos (x 100 ha) dat niet voldoet aan de FAO-bosdefinitie (geen bos) naar ander landgebruik <i>Forested area (x 100 ha) not complying to the FAO forest definition (non woodland) by other land-use</i>	3
Onbereikbare steekproefpunten naar oorzaak <i>Inaccessible sample points by cause</i>	4
2 Bosareaal	
Oppervlakte bos (ha) per bosstatistiek naar provincie <i>Forested area (ha) per forest inventory by province</i>	1
Oppervlakte bos (ha) naar complexgrootte <i>Forested area (ha) by size class</i>	2
3 Eigendom	
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar eigenaarcategorie <i>Forested area (x 100 ha) by categories of property</i>	1
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar provincie en eigenaarcategorie <i>Forested area (x 100 ha) by province and category of property</i>	2
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar eigenaarcategorie in 1980-1983 en 2001-2005 <i>Forested area (x 100 ha) by category of property in 1980-1983 and in 2001-2005</i>	3
4 Verschijningsvorm	
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar terreintype <i>Forested area (x 100 ha) by types of terrain</i>	1
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar provincie per terreintype <i>Forested area (x 100 ha) by province and types of terrain</i>	2
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar eigenaarcategorie en terreintype <i>Forested area (x 100 ha) by category of property and types of terrain</i>	3
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar terreintypen in 1980-1983 en 2001-2005 <i>Forested area (x 100 ha) by types of terrain in 1980-1983 and in 2001-2005</i>	4

5 Bescherming	
Procentuele oppervlakte bos binnen en buiten de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) per provincie	1
<i>Percentage of forested area inside and outside the EHS area by province</i>	
Procentuele oppervlakte bos (x 100 ha) binnen en buiten Natura2000 gebied per provincie	2
<i>Percentage of forested area inside and outside Natura2000 area by province</i>	
6 Kiemjaarklasse	
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar kiemjaarklasse	1
<i>Forested area (x 100 ha) by classes of germination decennia</i>	
Procentuele oppervlakte bos naar kiemjaarklasse in 1980-1983 en 2001-2005	2
<i>Percentage of forested area by age classes in 1980-1983 and 2001-2005</i>	
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar hoofdboomsoort en kiemjaarklasse	3
<i>Forested area (x 100 ha) by tree species and classes of germination decennia</i>	
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar eigenaarcategorie en kiemjaarklasse	4
<i>Forested area (x 100 ha) by category of property and classes of germination decennia</i>	
7 Hoofdboomsoorten	
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar hoofdboomsoort	1
<i>Forested area (x 100 ha) by tree species</i>	
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar hoofdboomsoort en provincie	2
<i>Forested area (x 100 ha) by tree species and province</i>	
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar hoofdboomsoort per terreintype	3
<i>Forested area (x 100 ha) by tree species and types of terrain</i>	
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar hoofdboomsoort 1980-1983 en 2001-2005	4
<i>Forested area (x 100 ha) by tree species in 1980-1983 and 2001-2005</i>	
8 Menging	
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar menging	1
<i>Forested area (x 100 ha) by mixture</i>	
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar menging en hoofdboomsoort	2
<i>Forested area (x 100 ha) by mixture and tree species</i>	
Procentuele oppervlakte bos naar menging in 1980-1983 en 2001-2005	3
<i>Percentage of forested area by mixture in 1980-1983 and 2001-2005</i>	
Procentuele oppervlakte bos naar menging van bossen die na 1983 zijn verdwenen en van bossen die na 1983 ontstonden of zijn aangelegd	4
<i>Percentage of forested area by mixture for forested areas prior to 1983 and areas that were forested after 1983</i>	
9 Bosstructuur	
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar ontwikkelingsfase en grootte van de ontwikkelingseenheid	1
<i>Forested area (x 100 ha) by stages of regeneration and size of those stages</i>	
Procentuele oppervlakte bos met veel verjonging per provincie	2

<i>Percentage of forested area with good regeneration by province</i>	
Procentuele oppervlakte bos met verjonging per hoofdboomsoort	3
<i>Percentage of forested area by regeneration classes and tree species</i>	
Procentuele oppervlakte bos naar openheid per provincie	4
<i>Percentage of forested area by classes of canopy cover per province</i>	
Procentuele oppervlakte open of gesloten bos per hoofdboomsoort	5
<i>Percentage of forested area by classes of canopy cover per tree species</i>	
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar kronensluiting en struiklaagbedekking	6
<i>Forested area (x 100 ha) by canopy cover and cover of shrub layer</i>	
10 Staande voorraad	
Staande voorraad (x 1000 m ³) levend of dood hout naar oppervlakte bos	1
<i>Standing crop of dead or living wood (m³/ha) by forested area</i>	
Staande voorraad (x 1000 m ³) levend of dood hout naar provincie	2
<i>Standing crop (x 1000 m³) of dead and living wood by province</i>	
Staande voorraad (x 1000 m ³) levend of dood hout naar eigenaarcategorie	3
<i>Standing crop (x 1000 m³) of dead and living wood by category of property</i>	
Staande voorraad (x 1000 m ³) levend of dood hout naar hoofdboomsoort	4
<i>Standing crop (x 1000 m³) of dead and living wood by tree species</i>	
Volume (x 1000 m ³) levend hout naar diameterklasse en boomsoort	5
<i>Volume (x 1000 m³) of living wood per diameter class by tree species</i>	
Staande voorraad (x 1000 m ³) 1983-2005 Standing crop (x 10 ⁶ m ³) 1984-2005	6
Volume (x 1000 m ³) dood hout naar diameterklasse en boomsoort	7
<i>Volume (x1000 m³) of dead wood by diameter class and tree species</i>	
Procentueel volume zaaghout (>18cm dbh) naar kwaliteit en boomsoort	8
<i>Percentage of timber volume (>18 cm dbh) by quality class per tree species</i>	
11 Biodiversiteit	
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar boomsoorten in de boomlaag	1
<i>Forested area (x 100 ha) by tree species in the tree layer</i>	
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar plantensoorten in de ondergroei. Weggelaten zijn de opslag van bomen en struiken, en vaatplantensoorten die in minder dan 5% van het bos voorkwamen.	2
<i>Forested area (x 100 ha) by vascular plant species in the ground layer. Excluded are young trees and shrubs, and vascular plant species occurring in less than 5% of the relevees.</i>	
Oppervlakte bos naar provincie en plantensoorten in de ondergroei in 1984-1985 en 2001-2005. Percentages zijn genomen van de geïnventariseerde oppervlakte bos: in 2001-2005 296300 ha; in 1983-1984 286397,323 ha. Weggelaten zijn de opslag van bomen en struiken, en vaatplantensoorten die in minder dan 5% van het bos voorkwamen.	3
<i>Percentage of forested area by province and vascular plant species in the ground layer in 1984-1985 and 2001-2005. Percentages derive from forested areas represented in the forest samples: in 2001-2005 296300 ha; in 1984-1985 286397,323 ha. Excluded are young trees and shrubs, and vascular plant species occurring in less than 5% of the relevees.</i>	

Procentuele oppervlakte bos naar soortendichtheid 1984-1985 en 2001-2005 <i>Percentage of forested area by species density of vascular plants (number of species/300 m²) in 1984-1985 and 2001-2005. 30=30-39; 31=40-49; 32=>50</i>	4
Oppervlakte bos (x 100 ha) naar bostype Forested area (x 100 ha) by forest type	5
Procentuele oppervlakte bos naar bostype in 1984-1985 en 2001-2005 <i>Percentage of forested area by forest type in 1984-1985 and 2001-2005</i>	6
12 Milieu	
Procentuele oppervlakte bos naar grondsoort en hoofdboomsoort <i>Percentage of forested area by soil class and tree species</i>	1
Voorraden hout, biomassa en koolstof (x 1000 m ³) in levende en dode bomen naar hoofdboomsoort <i>Volumes of wood, biomass and carbon (x 1000 m³) in dead and living trees by tree species</i>	2
Procentuele oppervlakte bos met afval per provincie <i>Percentage of forested area by classes of waste and province</i>	3
Procentuele oppervlakte bos met geluidhinder per provincie <i>Percentage of forested area by classes of noise and province</i>	4
13 Recreatie	
Procentuele oppervlakte bos naar openstelling en provincie <i>Percentage of forested area by classes of opening and province</i>	1
Procentuele oppervlakte bos naar openstelling en eigenaarcategorie <i>Percentage of forested area by by classes of opening and classes of property</i>	2
Procentuele oppervlakte bos naar bereikbaarheid en provincie <i>Percentage of forested area by reachability and province</i>	3
Procentuele oppervlakte bos naar toegankelijkheid (routes) en provincie <i>Percentage of forested area by accessibility and province</i>	4

Bijlage 1 Verantwoording

De volgende hoofdstukken verantwoorden het veldwerk en de verwerking; het instrumentarium en de mensen die daarmee maten. Het laatste hoofdstuk behandelt de betrouwbaarheid van de tellingen en de oppervlakteschattingen.

Steekproefpunten

In 2001-2005 werden 3.622 steekproefpunten gelokaliseerd en, indien mogelijk en nodig, opgenomen. De geografische positie van de punten was gegeven in coördinaten van het Rijks-driehoekstelsel. De punten werden in het veld verkend en opgezocht met topografische kaarten 1:10.000, een meetband van 50 m en een GPS-ontvanger. De nauwkeurigheid van de positiebepaling bedraagt plus of min 5-10 m. De oppervlakte van de cirkelvormige proefvlakken bedroeg voor de vegetatiekundige opnemer 300 m². Voor de houtmeetkundige opnemer gold een minimum aantal van 20 binnen een cirkel te meten bomen; tot een maximale straal van 25 m. De steekproefpunten waren verdeeld in twee rotatieklassen: permanente en tijdelijke. De tijdelijke punten worden slechts één keer gemeten. De permanente punten zullen in de volgende rondes van het MFV-bos wederom worden 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 werd van de bomen op de permanente punten hun positie in de proefcirkel gemeten in hoek en afstand ten opzichte van het middelpunt. Dit gebeurde 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 verplaatsten zich per auto van het ene steekproefpunt naar het andere. Voor de navigatie tussen de steekproefpunten hadden zij de beschikking over een uit de Top10vector geselecteerde regiokaart (schaal 1:250.000) waarop de steekproefpunten waren afgedrukt. Elke ploeg werkte in een eigen regio: 1 Regio noord; 2 Regio midden; 3 Regio zuid. Regio noord (1) besloeg noordelijk Noord-Holland, Friesland, Groningen, Drenthe, Overijssel en het noordoostelijke deel van Gelderland. Regio midden (2) besloeg Noord- en Zuid-Holland, Utrecht en Gelderland. Regio zuid (3) besloeg de zuidelijke provincies Zeeland, Noord-Brabant en Limburg. Het veldwerk verliep volgens een protocol, vastgelegd in een veldinstructie (Daamen et al. 2005). De regio's waren zo gekozen dat zij elk evenveel steekproefpunten bevatten.

Velduitrusting

Elke ploeg had een ordner met toestemmingen voor het betreden van particuliere bosterreinen en een overzichtskaart van de regio (schaal 1:250.000) in een eenvoudige topografie. Op deze kaart stonden de te inventariseren punten. 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 hadden de meetploegen 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 veld kaarten 1:25.000 en 1:10.000.

De bosbouwkundigen waren uitgerust met: 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 centrumpaal; 1 kompas; veldformulieren voor noteren positie van permanente punten.

De vegetatiekundigen waren uitgerust met: 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. In 2005 waren de vegetatiekundigen voor het inventariseren van de steekproefpunten uitgerust met een veldcomputer

Variabelen

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; kapvlakte.
 - 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 Eigenaarscategorie: Staatsbosbeheer; Ministerie van Financiën; Defensie; Overig staats eigendom; 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 eigenaarscategorie is bekend van de adressenlijst voor het verkrijgen van toestemming van de boseigenaar. Indien de opstand waarin de proefvlakte ligt overduidelijk tot een andere eigenaarscategorie 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; IIle boomfase.
- 7 Grootteklasse: de oppervlakte van de ontwikkelingsfasen worden ingedeeld vier grootteklassen.
- 8 Wijze van ontstaan: geplant; Wortel- of stronkopslag; Overig.
- 9 Soort kap: Kaalkap en groepenkap; Individuele kap; Geen kap.
- 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 bodemonsters 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; loess.
- 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
35 - 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 in de digitale boomklem opgeslagen. De diameter van een boom op 1.3 m hoogte gemeten in radiale richting. Bij diameters groter dan het bereik van de boomklem werd 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 liggende stam; 7 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 werd een steekproef genomen waarin stamkwaliteit werd 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 werd ingevuld wanneer de boom sinds de vorige ronde van opnamen was verwijderd.

Uitvoering veldwerk

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

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 4.52% zakte. Vermoedelijk waren de opnemers het tweede jaar bedreven geraakt in het omzeilen van hindernissen.

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 later niet meer voor.

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

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 voor het MFV-bos aan het licht. 300 steekproefpunten (8%) bleken, niet in bos te liggen, maar in een camping, tuin, bouwperceel, stortplaats of iets anders (natuurterrein, water, park, sportterrein). Dit percentage was in 2001 nog 7%. Op de gewijzigde locaties werd de nieuwe toestand genoteerd, maar werden verder geen metingen uitgevoerd. Het meeste vermeende bos bleek in werkelijkheid een erf of natuurterrein.

Betrouwbaarheid

De betrouwbaarheid van de tabellen verdient extra aandacht omdat aan het MFV bos de eis werd gesteld om de grotere oppervlakte bos met een betrouwbaarheid van $\pm 10\%$ te schatten. In het vooronderzoek bleek dat de variatie van de hier gebruikte steekproef kan worden benaderd door die van een binomiale verdeling (Dirkse & Daamen 2000). De meeste enkelvoudige tabellen zijn gepresenteerd met deze betrouwbaarheidsintervallen.

Van de betrouwbaarheid van oppervlakteschattingen waarvoor geen betrouwbaarheid is vermeld, kan een indruk worden gekregen op grond van het volgende. Een betrouwbaarheid van plus of min 10% of minder geldt voor schattingen boven ongeveer 330 steekproefpunten.



Bijlage 2 Afkortingen

Alterra	Research Instituut voor de Groene Ruimte (ontstaan uit IBN-DLO en SC-DLO)
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
EC	Europese Commissie
EHS	Ecologische HoofdStructuur
FAO	Food and Agricultural Organisation (van de Verenigde Naties)
FLORON	Stichting Floristisch Onderzoek Nederland
GIS	Geografisch Informatie Systeem
HOSP	HoutOogst Statistiek en Prognose oogstbaar hout
IKC-N	Informatie en Kennis Centrum (per 1 april 2000: Expertisecentrum LNV, onderdeel Natuurbeheer; thans Directie Kennis)
IUCN	World Conservation Union
MFV	Meetnet FunctieVervulling bos, natuur en landschap
Probos	Stichting ontstaan uit stichting Bosdata en Stichting Bos en Hout
SBB	Staatsbosbeheer
Top10vector	Digitaal bestand van de topografische kaart schaal 1:10.000