

Bosreservaat De Stille Eenzaamheid

Bosreservaat De Stille Eenzaamheid

Bosstructuur en vegetatie bij aanwijzing tot bosreservaat

**M.J. Schelhaas
K.W. van Dort**

Alterra-rapport 746

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

REFERAAT

Schelhaas, M.J., K.W. van Dort, 2003. *Bosreservaat De Stille Eenzaamheid; Bosstructuur en vegetatie bij aanwijzing tot bosreservaat*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 746. 64 blz.; 7 fig.; 12 tab.; 15 ref.

Bosreservaat De Stille Eenzaamheid bestaat voor een deel uit spontane stuifzand bebossing van grove den. Langs de Leuvenumse Beek ligt een strook ouder bos op randwalduinen, met een hoog aandeel loofhout, voornamelijk eik en beuk. Op termijn zullen deze soorten waarschijnlijk de grove den gaan vervangen. De kruidlaag bestaat uit bochtige smeie, afgewisseld met eilanden kraaihei en rode en blauwe bosbes.

Trefwoorden: Bosreservaten, bosstructuur, vegetatie, Leuvenumse bos

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door € 20,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 746. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

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

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

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

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
1.1 Doelstelling van het bosreservatenonderzoek	11
1.2 Rapportage	11
2 Algemene karakteristiek van bosreservaat De Stille Eenzaamheid	13
2.1 Aanwijzing	13
2.2 Gebiedsbeschrijving en boshistorie	14
2.3 Bodem	17
3 Bosstructuur van bosreservaat De Stille Eenzaamheid	19
3.1 Bosstructuur in de steekproefcirkels	19
3.2 Bosstructuur in de kernvlakte	24
4 Vegetatie	27
4.1 De vegetatie van het bosreservaat De Stille Eenzaamheid	27
4.2 Vegetatie in de kernvlakte	32
4.3 Potentieel natuurlijke vegetatie	36
4.4 Bijzondere soorten (incl. oud bos indicatoren)	37
5 Toekomstige ontwikkelingen	39
Literatuur	41
Bijlagen	
1 Scan van de luchtfoto van bosreservaat De Stille Eenzaamheid	43
2 Stamtal (N/ha) per soort per steekproefcirkel	45
3 Grondvlakken (m ² /ha) per soort per steekproefcirkel	47
4 Verjonging (N/ha) in de steekproefcirkels per soort	49
5 Vegetatietabel steekproefcirkels	51
6 Aanzichten van de kernvlakte	57
7 Verdeling verjonging in kernvlakte	59
8 Vegetatietabel kernvlakte	61

Woord vooraf

In het kader van DWK-programma 320, 'Bossen in maatschappelijke context' is in 2000 onderzoek verricht in bosreservaat De Stille Eenzaamheid. De vegetatie in de kernvlakte werd geïnventariseerd door Bert van Os (begin oktober 2000), de vegetatie in de steekproefcirkels door Petr Koutecký en Martina Petru (eind juni 1999). De vegetatiekaart werd gemaakt door Klaas van Dort en Jeroen Graafland. Geurt van Roekel, Trije Huibers en Wim van Orden verzorgden het uitzetten en inventariseren van de raaien met steekproefcirkels (het meetnet voor vegetatie en bosstructuur) en de kernvlakte. Marlies Sanders scande de luchtfoto. Ruut Wegman digitaliseerde de kaarten. Toon Helmink droeg zorg voor de database. Verder willen we nog de opzichter van de Stille Eenzaamheid, dhr. E. Nijenhuis, bedanken voor het geven van informatie over het beheer.

De uitwerking en rapportage vond plaats binnen DWK-programma 381, 'Functieervulling bos, natuur en landschap'.

Samenvatting

Bosreservaat De Stille Eenzaamheid is in eigendom en beheer bij Stichting Natuurmonumenten, en maakt onderdeel uit van de beheerseenheid Leuvenumse Bos. De Stille Eenzaamheid is in 1997 aangewezen als bosreservaat, als floristisch karakteristiek Kussentjesmos/Kraaihei-Dennenbos. Het reservaat is circa 85 hectare groot.

Vroeger bestond het grootste deel van het huidige reservaat uit stuifzand en heide. Langs de Leuvenumse beek, die door het oostelijk deel van het reservaat stroomt, zijn in 1602 eikentelgen geplant om dichtstuiven van de beek te voorkomen. Sindsdien is de strook langs de beek altijd bebost geweest. Evenwijdig langs de beek liggen hoge randwallen (circa 15 meter hoog), die gevormd zijn door het ingevangen stuifzand. Het bos bestaat langs de beek voornamelijk uit loofhout, elders uit grove den. Eiken en vooral beuken verjongen zich onder de grove dennen en rukken langzaam op naar het westen. De rest van het reservaat is na circa 1800 bebost geraakt met grove den, deels spontaan en deels door aanplant. Waarschijnlijk is de spontane bosontwikkeling begonnen op de hogere delen in het stuifzand. Dit is nog te zien in het huidige bosbeeld in het westelijk deel van het reservaat: een mozaïek van groepen grove den van verschillende leeftijden. De oudste dennen zijn waarschijnlijk in vrije stand opgegroeid. De jongere groepen zijn meestal hoger en duidelijk meer in een bosklimaat opgegroeid.

Het Leuvenumse Bos is in 1911 door Stichting Natuurmonumenten aangekocht. Over het vroegere beheer is niet veel bekend, maar het lijkt waarschijnlijk dat er verscheidene dunningen zijn geweest, onder andere na de storm van 1973. Verder zijn in verscheidene vakken in het reservaat en de bufferzone exoten verwijderd, voornamelijk Amerikaanse eik, douglasspar en Amerikaanse vogelkers.

Als gevolg van de historie van het gebied is er een west-oost gradient naar voedselrijkdom en ouderdom van de bosgroeiplaats ontstaan. In het westen bestaat de bodem veelal uit uitgestoven laagtes, in mozaïek met stuifheuvels. De groeiomstandigheden zijn hier slecht. Naar het oosten toe, op de randwal, bestaat de bodem uit ingevangen humeus stuifzand en zijn de groeiomstandigheden beter en is het bos ouder. De bomen zijn hier dan ook beduidend hoger. In een brede strook langs de beek domineert over het algemeen loofhout. Enkele percelen bestaan uit eikenspaartelgen, vaak met overstaanders van grove den. Ook hier bestaat de bodem uit ingevangen stuifzand, waarschijnlijk aangerijkt met door de beek aangevoerd materiaal. Binnen het reservaat onderscheiden we 3 groeiplaats typen, gebaseerd op de gradient van voedselrijkdom en ouderdom van de bosgroeiplaats: uitgestoven laagte, randwalduin en beek.

In de uitgestoven laagte zijn de grove dennen het dunst en laagst, maar met het hoogste stamtal. Naar de beek toe worden de dennen gemiddeld hoger en dikker en neemt hun stamtal af. In het loofhout, met name zomereik en beuk, neemt het

stamtal juist toe richting de beek. Voor de diameter en hoogte geldt in grote lijnen hetzelfde als voor de dennen. Ook in de verjonging zijn duidelijke verschillen te zien. In de uitgestoven laagte bestaat de verjonging vooral uit grove den en sporkehout. Op het randwalduin bestaat de verjonging uit een mengeling van grove den, zomereik, beuk en sporkehout. Langs de beek wordt de verjonging gedomineerd door de beuk, verjonging van grove den komt hier niet voor en die van zomereik slechts sporadisch. Verder zijn nog sporkehout en wilde lijsterbes in redelijke aantallen aanwezig. De wilde lijsterbes komt in de andere typen maar beperkt voor.

In het gehele reservaat komt relatief weinig dood hout voor. Ook hier kunnen we een gradient onderscheiden. Van de uitgestoven laagte naar de beek toe worden grotere diameters aangetroffen, samenhangend met de ouderdom en grootte van de bomen. In de grove den komt een deel van het dode hout uit concurrentie in verjongingsgroepen en deels door aftakeling en windworp van oude bomen. Richting de beek neemt het aandeel van loofhout in het dode hout toe, veroorzaakt door concurrentie in de verjonging van loofhout onder de grove den. Langs de beek bestaat dood loofhout meestal uit dunne diameters eik, afkomstig uit de eikenspaartelgen.

De vegetatietypen zijn ruimtelijk scherp gescheiden. Bochtige smele blijkt de belangrijkste soort in de kruidlaag, zowel qua presentie als qua bedekking, gevolgd door Blauwe bosbes en Kraaihei. Ook bladmossen en verjonging van houtige gewassen zijn talrijk. De ondergroei van het bosreservaat laat zich op grond van dominantie in een zevental vegetatietypen verdelen, te weten Bochtige smele type, Kraaihei type, Blauwe bosbes type, Klaverzuring type, Rode bosbes type, Struikhei type en Kaal type. Het bochtige smele type is het meest algemeen en vormt een mozaiek met de kraaihei en rode en blauwe bosbes typen, voornamelijk in het westelijk en zuidelijk deel van het reservaat. Het klaverzuring type komt alleen voor in het reeds lang onder bos gelegen oostelijk deel van het reservaat. Het struikhei type is kleinschalig ontwikkeld, meestal langs paden en boswegen, maar ook onder ijle grove den. Op de noordflank van een zestal hoge stuifduinen vormt stijf veenmos (*Sphagnum capillifolium*) met enkele andere veenmossen zogenaamde helling- of hangende veentjes. Oud bos soorten komen uitsluitend voor in de strook langs de Leuvenumse Beek, op de plaats waar in het verre verleden de eerste bosaanleg ter beteugeling van het opdringende stuifzand heeft plaatsgevonden.

In de toekomst zullen loofbomen zich waarschijnlijk steeds verder uitbreiden in het grove-dennenbos. Als voornaamste zaadbronnen fungeren eiken en beuken in de omgeving van de Leuvenumse Beek, eventueel ook de bomen her en der op de stuifduinen in het westen van het reservaat. Vooral in de uitgestoven laagten in het westelijk deel zal de grove den nog lange tijd een hoofdrol blijven spelen. Ook zal de struiklaag zich geleidelijk verder ontwikkelen, waarbij Amerikaanse vogelkers, sporkehout en wilde lijsterbes zullen toenemen. Voor het bos tussen randwalduin en Leuvenumse Beek geldt min of meer hetzelfde, zij het dat hier de ontwikkeling sneller gaat en de boomlaag al voor een deel door loofhout wordt beheerst.

1 Inleiding

1.1 Doelstelling van het bosreservatenonderzoek

In 1978 is door de Minister van Landbouw en Visserij besloten tot de instelling van bosreservaten in Nederland. Bosreservaten zijn geselecteerde bosgebieden waarin geen ander beheer plaatsvindt dan het weren van storende invloeden van buitenaf. De reservaten zijn ingesteld om onderzoek te kunnen doen naar natuurlijke processen in bossen waar geen beheersingrepen meer plaatsvinden. Er is met dit doel een specifiek onderzoeksprogramma opgesteld, het Programma Bosreservaten.

In Nederland zijn in het kader van het Programma Bosreservaten 60 bosreservaten aangewezen. Deze bosreservaten vormen samen een representatieve weergave van het gehele Nederlandse bos en vertegenwoordigen alle daarbinnen onderscheiden groeiplaatsen en bostypen. Naast de monitoring van de relatief jonge reservaten in Nederland, omvat het programma tevens de monitoring van enkele oudere referentiebossen elders in Europa. Doelstelling en achtergronden van het Programma Bosreservaten zijn beschreven in Broekmeyer & Hilgen (1991) en Broekmeyer (1995).

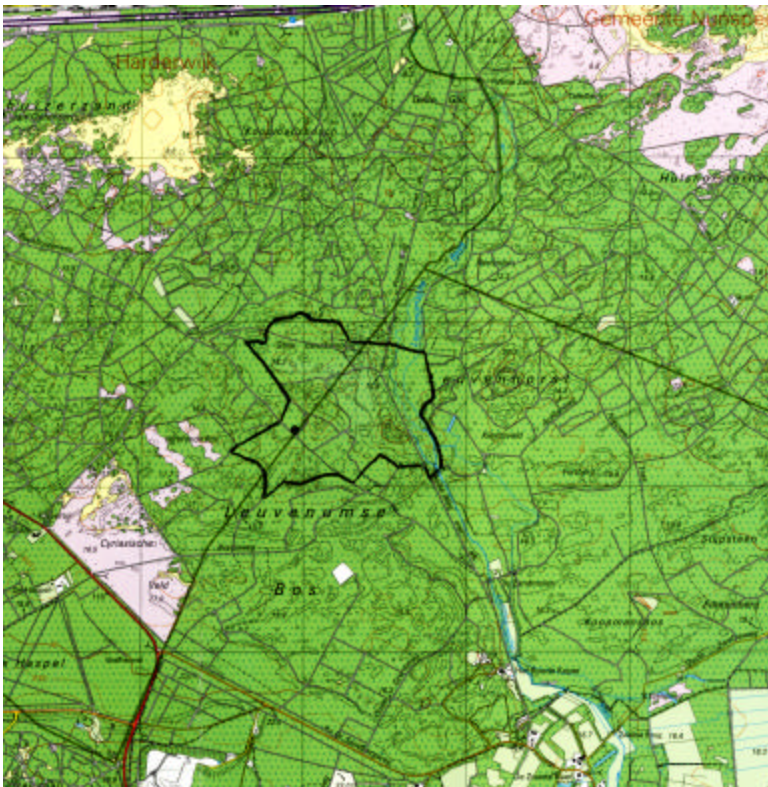
1.2 Rapportage

Dit rapport beschrijft de bosstructuur en vegetatie in het bosreservaat De Stille Eenzaamheid vlak na de aanwijzing. De opnamen hebben plaatsgevonden in 2000. Tevens is de bos- en beheersgeschiedenis van het reservaat beschreven. Een uitgebreidere beschrijving van de historie van het reservaat De Stille Eenzaamheid is te vinden in Kwakkel (2001). De bodemgesteldheid van het reservaat is beschreven door Mekink (2002). In Veerkamp (2001) is een inventarisatie van de paddestoelen te vinden.

2 Algemene karakteristiek van bosreservaat De Stille Eenzaamheid

2.1 Aanwijzing

Bosreservaat De Stille Eenzaamheid is in eigendom en beheer bij Natuurmonumenten en maakt onderdeel uit van de beheerseenheid Leuvenumse Bos (figuur 1). Het reservaat ligt enkele kilometers ten zuidoosten van Harderwijk. De Stille Eenzaamheid is in 1997 aangewezen als bosreservaat, als floristisch karakteristiek Kussentjesmos-Dennenbos en Kraaihei-Dennenbos. Het reservaat is circa 85 hectare groot.



Figuur 1. Ligging van bosreservaat De Stille Eenzaamheid (Kaartblad 26H; x-coördinaat 176.5- y- coördinaat 481.5) (Topografische Dienst, 1991)

Bij de aanwijzing tot bosreservaat zijn enkele specifieke afspraken gemaakt met de districtsbeheerder van Stichting Natuurmonumenten, dhr. A. Kersies:

- Door het reservaat lopen de Poolse weg en de Beekhuizerweg. Beide wegen zijn onverhard en alleen toegankelijk voor auto's ten dienste van het terreinbeheer. Tevens dienen deze wegen als ruiterroute. Fietspaden en ruiterroutes blijven gehandhaafd.
- In de bufferzone aan de oostzijde ligt een bos met fijnspar, waar naar verwachting grotere groepen gekapt zullen worden dan normaal gesproken

toegestaan is voor een bufferzone (30-50 are). Aan de zuidzijde ligt nog een bosperceel met Amerikaanse eik, dat gekapt zal worden. Het huidige beheer bestaat uitsluitend uit het regelmatig handmatig verwijderen van exotenopslag (mond. med. E. Nijenhuis).

2.2 Gebiedsbeschrijving en boshistorie

Deze paragraaf is grotendeels gebaseerd op Kwakkel (2001), die een uitgebreide studie gedaan heeft naar de historie van De Stille Eenzaamheid.

Het gebied waarin het huidige bosreservaat ligt, heeft een geschiedenis die typisch is voor grote delen van de Veluwe. Door plaggen en overbeweiding is de oorspronkelijke bosvegetatie geleidelijk overgegaan in heide en op veel plaatsen zelfs verder gedegradeerd tot stuifzand. In de 16e en 17e eeuw bereikte de oppervlakte bos een dieptepunt. Het stuifzand bedreigde onder andere de akkers in de omgeving. Door middel van houtwallen, takkenbossen en hagen werd geprobeerd het zand in te vangen.

Ten noordwesten van het reservaat heeft lange tijd, in elk geval sinds de 14e eeuw, een boerderij gelegen, Beekhuizen genaamd. Ook hier werden houtwallen aangelegd rond de akkers, die nu nog duidelijk te herkennen zijn. Voor een groot deel zijn deze wallen beplant met beuken, die zich in het westen van het reservaat verjongen. Ook de Leuvenumse beek, die door het oostelijk deel van het reservaat stroomt, werd bedreigd door het zand. In 1602 zijn eikentelgen geplant langs de beek om dichtstuiven te voorkomen. Sindsdien is de strook langs de beek altijd bebost geweest. Evenwijdig langs de beek liggen hoge randwallen (circa 15 meter hoog), die gevormd zijn door het ingevangen stuifzand.

De omgeving van Beekhuizen bestond uit een afwisseling van stuifzand en heide. Nadat de heide voor afplaggen en begrazen overbodig geworden was, is het gebied bebost geraakt, deels spontaan en deels door aanplant. Waarschijnlijk is de spontane bosontwikkeling begonnen op de hogere delen in het stuifzand, de fortén. Tot 1805 lag Beekhuizen middenin het stuifzand, maar op de kaart van 1850 (figuur 2) is te zien dat een groot deel van het huidige reservaat rond die tijd al bos is. Prach (1989) heeft in een gebied in het westen van het huidige reservaat verscheidene leeftijdsbepalingen gedaan. Daaruit blijkt dat de dennen op de fortén van rond 1820 zijn. De dennen op de stuifduinen zijn gedateerd rond 1850, terwijl die in de uitgestoven vlakte globaal stammen uit de periode 1870-1890. Op de kaart uit 1912 (figuur 3) is te zien dat er in het noordelijk deel van het reservaat nog open plekken zijn. Het huidige bosbeeld in het noordelijke deel ondersteunt dit: een mozaiek van groepen grove den van verschillende leeftijden. De oudste dennen zijn niet erg hoog (ca 14 meter) en laag betakt, wat er op kan duiden dat ze in vrije stand opgegroeid zijn. De jongere groepen zijn meestal hoger en duidelijk meer in een bosklimaat opgegroeid. Meer in het zuiden van het bosreservaat liggen enkele opstanden die later zijn aangelegd, maar het is niet bekend of er hier sprake is van bos van de eerste generatie.

Op de kaart van 1912 (figuur 3) is duidelijk aangegeven dat de oostelijke strook van het bosreservaat, langs de beek, bestaat uit loofhout. Ook nu wordt deze strook gedomineerd door loofhout, voornamelijk eik en beuk. Op de luchtfoto (bijlage 1) is dit ook duidelijk te zien. Al op de kaarten van 1805 en 1850 staat langs de Poolse weg laanbeplanting aangegeven. Eiken en vooral beuken verjongen zich onder grove dennen en rukken langzaam op naar het westen. In het reservaat zelf zijn her en der op oude forten enkele oudere eiken en beuken te vinden, evenals enkele jeneverbessen en soms hultstruiken. Deze oudere bomen functioneren als zaadbron, te zien aan de verjonging in de directe omgeving.



Figuur 2. De omgeving van het reservaat rond 1850 (Wolters-Noordhoff Atlasproducties). Het huidige reservaat begint net ten oosten van boerderij Beekhuizen en strekt zich uit tot net ten westen van de beek



Figuur 3. De omgeving van het reservaat in 1912 (Historische atlas van Gelderland). Het huidige reservaat begint net ten oosten van boerderij Beekhuizen en strekt zich uit tot net ten westen van de beek

Het Leuvenumse Bos is in 1911 door Stichting Natuurmonumenten aangekocht. Volgens Kwakkel (2001) is er sindsdien vrijwel geen beheer gevoerd. Dit lijkt evenwel in tegenspraak met de opstandskaart, waar verscheidene vakken staan vermeld met kiemjaren na 1911. Volgens de huidige opzichter (E. Nijenhuis) zijn er waarschijnlijk wel dunningen uitgevoerd in het verleden. Prach (1989) vermeldt dat tot 1945 sporadisch selectieve kap heeft plaats gevonden, vooral het verwijderen van omgewaaide bomen. Ook na de storm van 1973 is er stormhout geruimd. Verder zijn in verscheidene vakken in het reservaat en de bufferzone exoten verwijderd, voornamelijk Amerikaanse eik en douglasspar.

De Leuvenumse beek, die door het oostelijk deel van het reservaat stroomt, is in het verleden recht getrokken ten behoeve van enkele watermolens, meestal voor de papierindustrie. In 1995/96 is een oude meander, die deels door het reservaat stroomt, opnieuw aangesloten op de hoofdbeek.

2.3 Bodem

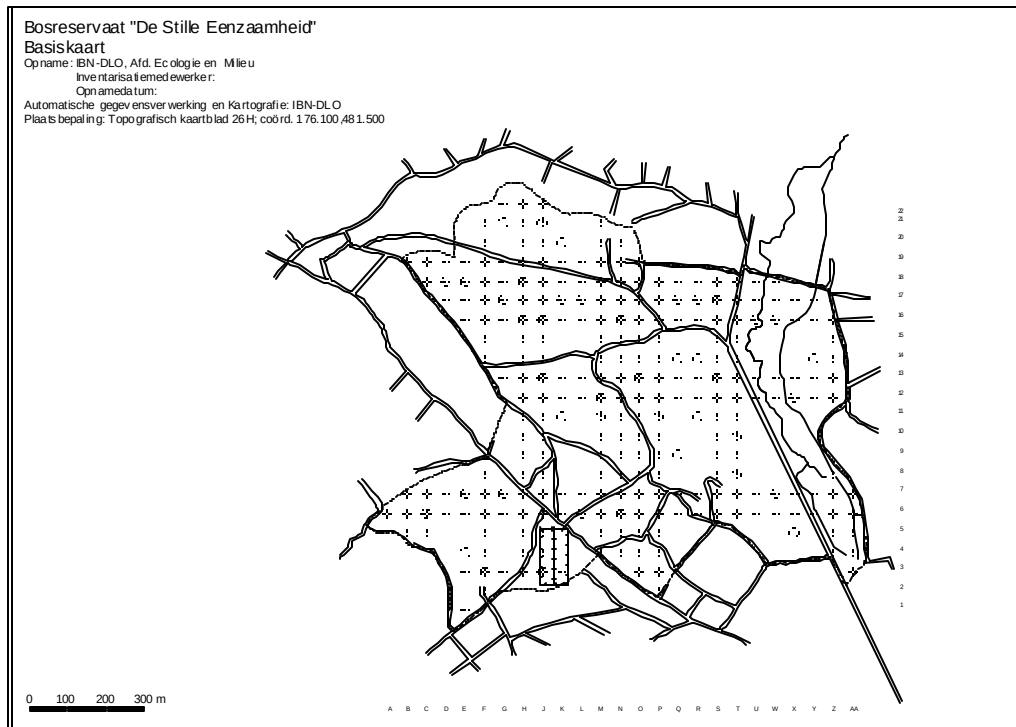
Het gebied bestaat in zijn geheel uit stuifzandgronden met stuifzandruggen en uitgestoven laagten. Het westelijke deel van het reservaat bestaat voor een groot deel uit uitgestoven laagtes met enkele stuifheuvels. In sommige van deze heuvels worden overstoven podzolprofielen aangetroffen. Het oostelijk deel bestaat geheel uit opgestoven gronden, ontstaan uit het stuifzand dat werd ingevangen door de beplanting. Het stuifzand is hier zo dik, dat binnen twee meter geen overstoven profielen aangetroffen worden. De bodems in de uitgestoven laagte zijn geclassificeerd als vlakvaaggronden, die in de stuifheuvels als duinvaaggronden.

In vrijwel het gehele gebied zit het grondwater diep, met grondwatertrappen VIIId en VIIId (gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan 180 cm en gemiddeld hoogste grondwaterstand respectievelijk tussen 80 en 140 cm en meer dan 140 cm). In een laag gelegen deel in het zuidwesten van het gebied en langs de Leuvenumse Beek komt grondwatertrap VIo voor (gemiddeld hoogste grondwaterstand tussen 40 en 80cm diepte en gemiddeld laagste grondwaterstand tussen 120 en 180 cm diepte). Een uitgebreide beschrijving van de bodemgesteldheid van het bosreservaat is te vinden in Mekking (2002).

3 Bosstructuur van bosreservaat De Stille Eenzaamheid

3.1 Bosstructuur in de steekproefcirkels

In het reservaat zijn 42 steekproefcirkels geselecteerd. De kernvlakte ligt ten zuiden van de Beekhuizerweg (figuur 4). De bemonstering van proefcirkels en kernvlakte heeft plaats gevonden in maart 2000. In 2001 zijn luchtfoto's gemaakt. In bijlage 1 is een scan opgenomen van een van deze luchtfoto's.



Figuur 4. Steekproefcirkels en kernvlakte van De Stille Eenzaamheid

Door het reservaat loopt een west-oost gradient van voedselrijkdom en ouderdom van de bosgroeiplaats. In het westen bestaat de bodem veelal uit uitgestoven laagtes, in mozaiek met stuifheuveld. De groeiomstandigheden zijn hier slecht, wat is te zien aan de bosstructuur: slecht groeiende dennen, voor een groot deel waarschijnlijk nog eerste generatie bos (vliegdenen). Oude en jongere groepen dennen wisselen elkaar af. Naar het oosten toe bestaat de bodem uit ingevangen stuifzand en is het bos ouder. Hier zijn de groeiomstandigheden beter, doordat het zand humusrijker is. De bomen zijn hier beduidend hoger. In een brede strook langs de beek domineert over het algemeen loofhout. Enkele percelen bestaan uit eikenspaartelgen, vaak met overstaanders van grove den. Ook hier bestaat de bodem uit ingevangen stuifzand, waarschijnlijk aangerijkt met door de beek aangevoerd materiaal.

Binnen het reservaat onderscheiden we 3 groeiplaats typen, gebaseerd op de gradient van voedselrijkdom en ouderdom van de bosgroeiplaats. Het eerste type beslaat de westelijke helft van het reservaat en bestaat grotendeels uit uitgestoven laagtes in afwisseling met stuifheuveld. Dit is tevens het jongste deel van het reservaat. Het tweede type wordt gevormd door het randwalduin, met oudere bebossing en voedselrijkere omstandigheden. Het derde type wordt gevormd door het deel ten oosten van de Poolse weg, met de oudste bosgroeiplaats en de rijkste omstandigheden.

Tabel 1. Gemiddeld stamtal, hoogte, grondvlak en diameter in de drie verschillende groeiplaats typen

Groeiplaats type	Boomsoort	Stamtal (N/ha)	Hoogte (m)	Grondvlak (m ² /ha)	Diameter (cm)
Uitgestoven laagte (N=24)	Grove den	444	13.1	22.95	25.6
	Ruwe berk	13	8.4	0.17	12.1
	Zachte berk	1	14.0	0.03	22.0
	Zomereik	4	6.2	0.14	16.2
	Beuk	2	6.3	0.02	11.5
	Sporkehout	3	4.2	0.01	5.5
	Douglas	1	7.0	0.00	8.0
	A. vogelkers	1	5.0	0.00	6.0
Randwalduin (N=14)	Grove den	216	19.1	22.40	35.1
	Ruwe berk	47	11.5	0.87	16.6
	Zachte berk	4	14.0	0.14	20.5
	Zomereik	90	7.0	1.25	11.6
	Beuk	20	13.9	1.96	24.5
	Sporkehout	3	6.3	0.01	6.5
Beek (N=4)	Grove den	85	22.2	12.05	46.7
	Ruwe berk	10	24.3	1.18	38.5
	Zachte berk	10	19.0	0.37	20.0
	Winter- en zomereik	550	11.7	12.51	16.2
	Beuk	85	15.5	5.09	23.4

Tabel 2. Aantallen verjonging in de groeiplaats typen (N/ha)

	Sporkehout	Grove den	Wilde lijsterbes	Zomereik	Beuk	A. vogelkers	Zachte berk	Hulst	Ruwe berk	Sleedoorn	Jeneverbes	Douglaspars	Totaal
Uitgestoven laagte	1276	899	48	17	4	108	50	1	0	1	1	1	2406
Randwal	631	300	33	351	194	64	84	79	2	0	0	0	1738
Beek	185	0	216	31	1829	8	0	8	0	0	0	0	2277

Uitgestoven laagte

Het eerste groeiplaats type omvat ongeveer de helft van het reservaat en bestaat uit een mozaiek van uitgestoven laagtes en stuifheuveld, al dan niet met overstoven profielen. In dit gedeelte van het reservaat liggen 24 steekproefcirkels (alle cirkels tot en met codering N). Dit gedeelte van het reservaat is het laatst bebost geraakt, waarschijnlijk als eerste op de stuifheuveld. Op deze heuveld kunnen al meerdere

generaties bos hebben gestaan, terwijl in de laagtes voor een groot deel waarschijnlijk nog eerste generatie bos te vinden is. Vooral in de uitgestoven laagtes wisselen oude en jongere groepen elkaar af. Voorbeelden van zulke verjongingsgroepen zijn onder andere cirkels H18, J16 en K17. Binnen dit deel van het reservaat staan ook enkele jongere opstanden van na 1900, waarschijnlijk geplant. Dit betreft in ieder geval de cirkels F3 en N6. Op de noordhellingen van de forten komen enkele oudere eiken en beuken voor en sporadisch ook jeneverbes.

Dit groeiplaats type wordt gedomineerd door de grove den, met heel weinig bijmenging van andere soorten (tabel 1). Een enkele zachte berk reikt tot in het kronendak, met een zeer schaarse aanvulling van ruwe berk, zomereik, beuk en sporkehout in de tweede etage. De gemiddelde boomhoogte van slechts 13.1 meter voor de grove den komt deels door de invloed van de jongere opstanden en groepen, maar is ook een indicatie voor de ongunstige groeiomstandigheden. Ook in het dode hout komen we alleen maar grove den tegen. Per hectare vinden we ongeveer 47 dode stammen en stamstukken, waarvan ongeveer de helft liggend en de helft staand (tabel 3). Ongeveer twee derde van de dode stammen heeft een diameter van minder dan 25 cm, terwijl maar 2 dode stammen dikker dan 45 cm zijn.

Tabel 3. Aantal dode stammen en stamstukken van grove den in het groeiplaats type " uitgestoven laagte" (N/ha)

Diameter:	<=15	16-25	26-35	36-45	>45	Totaal
Staand	12	3	4	1	2	22
Liggend	11	8	3	3	0	25
Totaal	23	11	7	4	2	47

In de verjonging komt sporkehout massaal voor (1276 stuks per hectare, zie tabel 2), gevolgd door grove den (899 stuks per hectare). Amerikaanse vogelkers komt ook redelijk veel voor, vooral in het noordelijke gedeelte. Verjonging van eik en beuk komt sporadisch voor, deels door slechte omstandigheden en deels door het ontbreken van zaadbronnen. Vooral in de buurt van de noordhellingen van de forten waar oudere exemplaren staan, vindt verjonging plaats.

Randwal

Onder het groeiplaats type randwalduin vallen in totaal 14 steekproefcirkels. Dit zijn alle cirkels met een codering hoger dan N, met uitzondering van de cirkels oostelijk van de Poolse weg. Ook op het randwalduin domineert de grove den (tabel 1), maar hier spelen zomereik, beuk en ruwe berk een grotere rol in de onderetage. Deze zijn waarschijnlijk opgegroeid uit verjonging vanuit de loofhoutstrook bij de beek. De gemiddelde boomhoogte van de grove den van 19.1 meter accentueert de verschillen in groeiomstandigheden ten opzichte van de uitgestoven laagte.

Van de 86 dode stammen en stamstukken is het merendeel (46) afkomstig van grove den (tabel 4). De rest bestaat uit zachte berk (26 stuks), zomereik (13 stuks) en 1 beuk. Globaal is ongeveer de helft van het dode hout staand en de helft liggend. Het meeste dode hout bestaat uit diameters kleiner dan 35 cm, slechts 1 stam heeft een diameter van meer dan 45 cm.

Tabel 4. Dode stammen en stamstukken in het groeiplaats type "randwalduin" (N/ha)

	Diameter:	<=15	16-25	26-35	36-45	>45	Totaal
Grove den	Staand	4	3	9	1	1	18
	Liggend	6	11	9	1	0	27
	Totaal	10	14	17	3	1	45
Zachte berk	Staand	7	4	0	0	0	11
	Liggend	3	10	1	0	0	14
	Totaal	10	14	1	0	0	25
Zomereik	Staand	6	3	0	0	0	9
	Liggend	3	1	0	0	0	4
	Totaal	9	4	0	0	0	13
Beuk	Staand	0	0	0	0	0	0
	Liggend	0	0	1	0	0	1
	Totaal	0	0	1	0	0	1
Totaal	Staand	17	10	9	1	1	38
	Liggend	11	23	11	1	0	46
	Totaal	29	33	20	3	1	86

Ook hier wordt de verjonging gedomineerd door sporkehout (631 stuks per hectare), maar niet zo absoluut als in de uitgestoven laagte. Ook de grove den heeft minder verjonging met 300 stuks per hectare. Zomereik en beuk hebben daarentegen meer verjonging, respectievelijk 351 en 194 stuks per hectare. Dit kan deels verklaard worden door betere vestigingsomstandigheden voor deze soorten, en deels door de aanwezigheid van zaadbronnen, zowel in de onderetage als in de loofhoutstrook langs de beek.

Beek

Het stuk ten oosten van de Poolse weg rekenen we tot het type "beek" en bevat 4 steekproefcirkels. Dit gedeelte wordt gekenmerkt door een afwisseling van meest loofhoutopstanden, deels eikenspaartelgenbos en vaak met overstaanders van grove den. Dit komt tot uitdrukking in de karakteristieken van dit deel (tabel 1). Getalsmatig zijn de zomer- en wintereiken in de meerderheid, maar de grove dennen zijn beduidend hoger. Ook beuk en zachte en ruwe berk beginnen over de eikenspaartelgen heen te groeien. Er zijn ook enkele beukenopstanden in dit deel, maar hier liggen geen steekproefcirkels.

Het dode hout wordt gekenmerkt door veel staande dode stammen van zomereik met vrij kleine diameters (tabel 5). Dit zijn eikenspaartelgen die op stam afsterven, waarschijnlijk door onderlinge concurrentie, maar ook door opdringende beuken. Grotere diameters worden geleverd door grove den, zowel staand als liggend. Dit zijn waarschijnlijk exemplaren die door ouderdom afsterven.

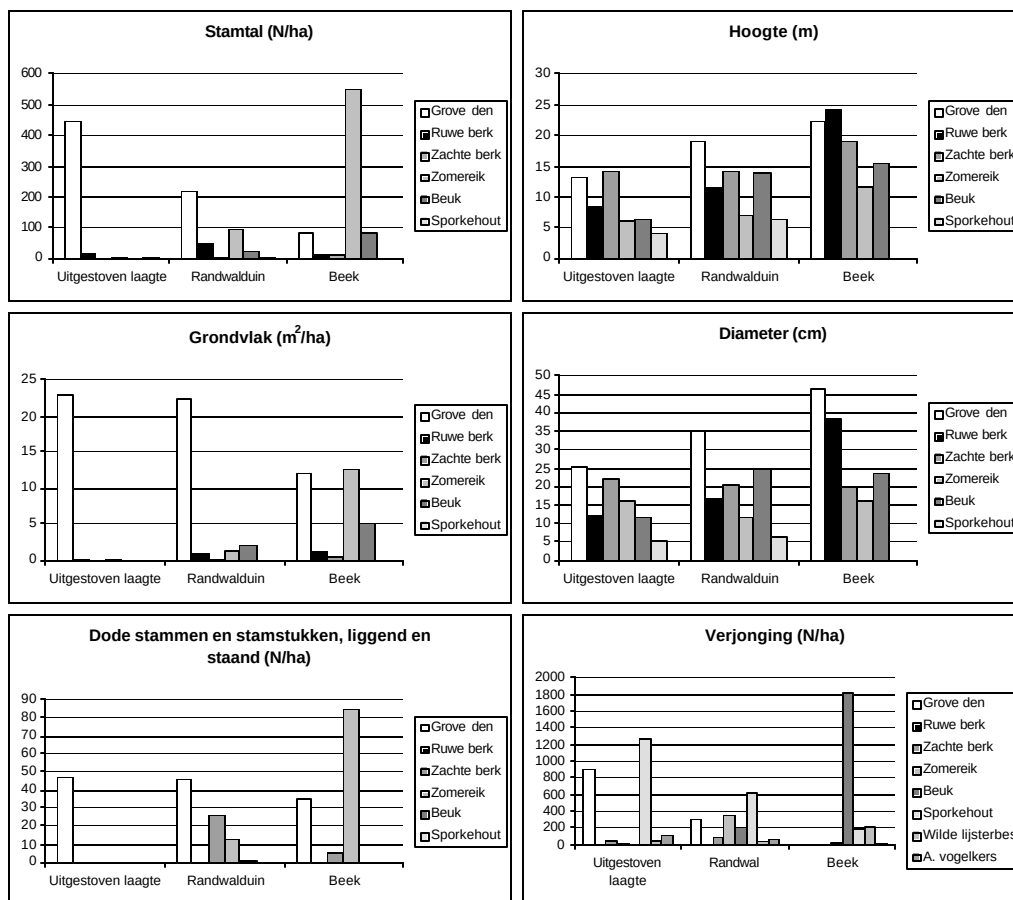
Tabel 5. Dode stammen en stamstukken in het groeiplaats type "beek" (N/ha)

Diameter:		<=15	16-25	26-35	36-45	>45	Totaal
Grove den	Staand	0	5	0	5	0	10
	Liggend	10	0	10	0	5	25
	Totaal	10	5	10	5	5	35
Zachte berk	Staand	0	0	0	0	0	0
	Liggend	0	5	0	0	0	5
	Totaal	0	5	0	0	0	5
Zomereik	Staand	70	10	0	0	0	80
	Liggend	5	0	0	0	0	5
	Totaal	75	10	0	0	0	85
Totaal	Staand	70	15	0	5	0	90
	Liggend	15	5	10	0	5	35
	Totaal	85	20	10	5	5	125

Algemeen

Als we de drie groeiplaats typen naast elkaar zetten (figuur 5), komt de genoemde gradient duidelijk tot uitdrukking. In de uitgestoven laagte zijn de grove dennen het dunst en laagst, maar met het hoogste stamtal. Naar de beek toe worden de dennen gemiddeld hoger en dikker en neemt hun stamtal af. In het loofhout, met name zomereik en beuk, neemt het stamtal juist toe richting de beek. Voor de diameter en hoogte geldt in grote lijnen hetzelfde als voor de dennen. Ook in de verjonging zijn duidelijke verschillen te zien. In de uitgestoven laagte bestaat de verjonging vooral uit grove den en sporkehout. Op het randwalduin bestaat de verjonging uit een mengeling van grove den, zomereik, beuk en sporkehout. Langs de beek wordt de verjonging gedomineerd door de beuk, verjonging van grove den komt hier niet voor en die van zomereik slechts sporadisch. Verder zijn nog sporkehout en wilde lijsterbes in redelijke aantallen aanwezig. De wilde lijsterbes komt in de andere types maar beperkt voor.

In het gehele reservaat komt relatief weinig dood hout voor. Voor een deel is dit waarschijnlijk te wijten aan het feit dat minstens tot 1973 stormhout geruimd is. In de uitgestoven laagte bestaat slechts een deel van de opstand uit oude dennen. Dood hout in dit deel van het reservaat heeft over het algemeen geringe afmetingen (tabel 3) en komt dus voor een groot deel voort uit concurrentie in verjongingsgroepen van grove den. Na de storm van oktober 2002 waren wel dikkere uitgewaaide takken en stukken kroon te zien. Op het randwalduin zijn de bomen hoger en ouder. Hier waren enkele dennen ontworteld. Het aanwezige dikke dode hout is waarschijnlijk ontstaan als gevolg van aftakeling van oude dennen en windworp. Ook hier is dood hout voornamelijk aanwezig in de kleine diameters (zowel grove den als loofhout), een teken van concurrentie in de verjonging. Gezien de flinke hoeveelheid dood eikenhout met dunne diameters langs de beek eist ook hier de concurrentie zijn tol. Dood hout van grove den komt in alle diameters ongeveer evenveel voor (tabel 5), waarschijnlijk als gevolg van aftakeling en windworp. Beuk heeft haast nergens een aandeel in het dode hout.



Figuur 5. Grafische vergelijking van de groeiplaats typen

3.2 Bosstructuur in de kernvlakte

De kernvlakte ligt in een deel van het bos waar als gevolg van de stormen van 1972 en 1973 veel gaten zijn ontstaan. De omgewaaide bomen zijn toendertijd geoogst. De bosstructuur in de kernvlakte is exemplarisch voor het groeiplaats type "uitgestoven laagte". De boomlaag wordt compleet beheerst door grove den, met een bijmenging van een beperkt aantal loofboomsoorten in de kleinste diameter- en hoogteklassen (tabel 6 en 7). Het grootste deel van de grove dennen bevindt zich in de lagere diameter- en hoogteklassen, met slechts enkele grotere exemplaren. Dit wijst op verschillende verjongingsgroepen, wat ook te zien is op het profiel van een strook uit de kernvlakte (bijlage 6). Op het bovenaanzicht van de kernvlakte is te zien dat een deel van de opstand uit open plekken bestaat. Het stamtal is met 455 ongeveer gelijk aan dat van het gemiddelde van het gehele type (469) en ook de verdeling over de boomsoorten is vergelijkbaar. De gemiddelde hoogte (11.1 meter) en diameter (21 cm) zijn kleiner dan het gemiddelde over het hele type (respectievelijk 13.1 meter en 25.6 cm), wat er op kan duiden dat de kernvlakte in zijn geheel gemiddeld jonger is dan het totale westelijke deel. Dit kan ook de verklaring zijn voor de verschillen met betrekking tot dood hout. Het totaal aantal dode stammen en stamstukken is slechts 26 stuks per hectare, tegenover 46 gemiddeld over het gehele groeiplaats type (tabel

8). Dit zijn over het algemeen vrij dunne stukken, diameters groter dan 45 cm komen in het geheel niet voor.

Tabel 6. Dbh verdeling van levende bomen (dbh>5cm) in de kernvlakte (N/ha)

Dbh (cm)	Grove den	Zachte berk	Zomereik	Beuk	Douglasspar
5-15	191	20	2	1	1
16-25	100	0	0	0	0
26-35	57	0	0	0	0
36-45	58	0	0	0	0
46-55	24	0	0	0	0
>55	1	0	0	0	0

Tabel 7. Hoogteverdeling van levende bomen (dbh>5cm) in de kernvlakte (N/ha)

Hoogte (m)	Grove den	Zachte berk	Zomereik	Beuk	Douglasspar
<5	84	7	2	0	1
6-10	105	12	0	1	0
11-15	144	1	0	0	0
16-20	91	0	0	0	0
21-25	7	0	0	0	0

Tabel 8. Aantal dode staande en liggende stammen en stamstukken in de kernvlakte (N/ha)

Diameter (cm)	Staand	Liggend
5-15	6	8
16-25	0	6
26-35	1	4
36-45	1	0
Totaal	8	18

Bij de verjonging valt sporkehout op door zijn bijna totale afwezigheid, terwijl deze in het hele type de meest voorkomende soort is, met in de kernvlakte slechts 6 stuks per hectare tegenover 1276 gemiddeld over het hele type (tabel 9). Dit verklaart grotendeels het verschil in het totale aantal aangetroffen verjonging (755 stuks per hectare tegenover 2406). In de overige soorten treden geen grote verschillen op.

Tabel 9. Verjonging in de kernvlakte per hoogteklasse (N/ha)

	50-200 cm	> 200 cm
Beuk	6	2
Zomereik	2	5
Ruwe berk	1	41
Lijsterbes	9	0
Sporkehout	3	3
Fijnspar	2	0
Grove den	339	318
Jeneverbes	2	0
Douglasspar	5	1
Amerikaanse vogelkers	15	2
Totaal	384	372

4 Vegetatie

4.1 De vegetatie van het bosreservaat De Stille Eenzaamheid

De vegetatie van het bosreservaat is vlaktedekkend gekarteerd. Ter onderbouwing van de gekarteerde eenheden is van 42 steekproefcirkels de vegetatie beschreven (figuur 8; tabel 10; bijlage 5). Bochtige smele blijkt de belangrijkste soort in de kruidlaag, zowel qua presentie als qua bedekking (tabel 10), gevolgd door blauwe bosbes en kraaihei. Bladmossen en verjonging van houtige gewassen zijn talrijk. Op de meeste plaatsen is sprake van duidelijke overheersing van één soort in de ondergroei, waarbij de vegetatietypen ruimtelijk scherp zijn gescheiden. De ondergroei van het bosreservaat laat zich op grond van dominantie in een zevental vegetatietypen verdelen, waarvan er vier in de geselecteerde steekproefcirkels zijn vertegenwoordigd.

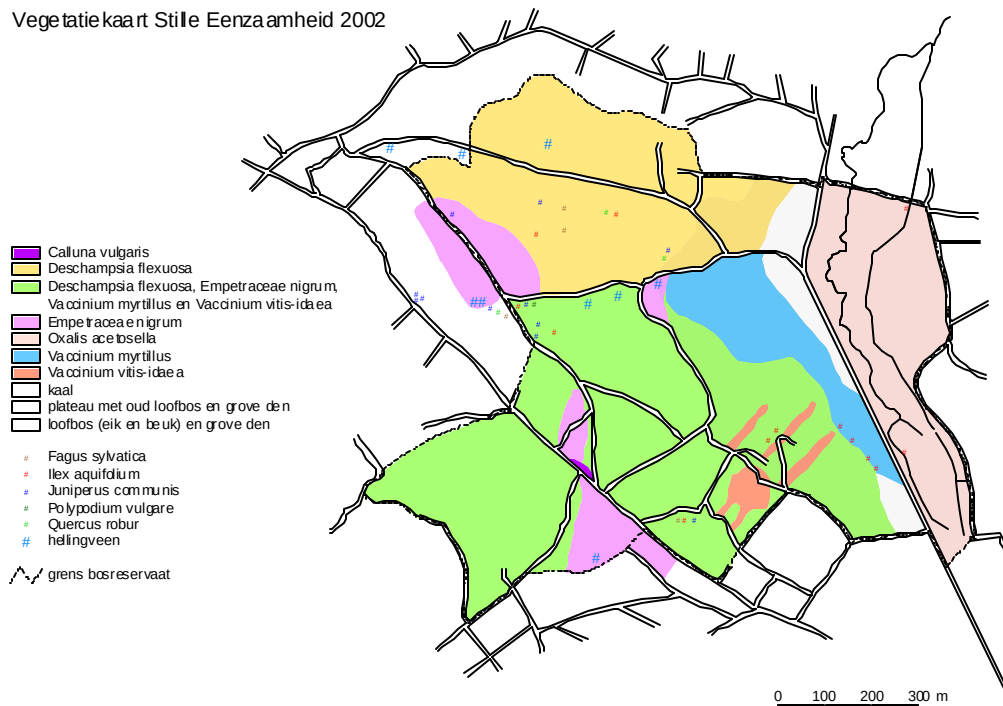
In de geselecteerde steekproefcirkels:

- Bochtige smele type
- Kraaihei type
- Blauwe bosbes type
- Klaverzuring type

Buiten de geselecteerde steekproefcirkels:

- Rode bosbes type
- Struikhei type
- Kaal type

Vegetatiekaart Stille Eenzaamheid 2002



Figuur 8. Vegetatiekaart van het bosreservaat De Stille Eenzaamheid

Bochtige smele type

Op de meeste plaatsen binnen het reservaat is bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*) aspectbepalend in de ondergroei. Op grond van dominantie van bochtige smele is het bochtige smele type onderscheiden.

De boomlaag bestaat over grote oppervlakten uit grove den, al dan niet gemengd met ruwe berk en zomereik. De bedekking van de struiklaag is meestal gering. Plaatselijk zijn grote aantallen sporkehout en wilde lijsterbes aangetroffen en in het noorden van het reservaat hebben zich veel verjongingsgroepen van grove den ontwikkeld, onder andere ter weerszijden van het Koepad. De kruidlaag is soortenarm. In de mat van bochtige smele bevinden zich plaatselijk “eilanden” van kraaihei (*Empetrum nigrum*) en in mindere mate van rode bosbes (*Vaccinium vitis-idaea*), die tot 30% kunnen bedekken. In het bochtige smele type is in geringe hoeveelheden liggend walstro (*Galium saxatile*), rankende helmbloem (*Ceratocarpus claviculata*), smalle stekelvaren (*Dryopteris carthusiana*) en in mindere mate zandzegge (*Carex arenaria*) present. De moslaag is goed ontwikkeld en wordt bepaald door de combinatie van heideklauwtjesmos (*Hypnum jutlandicum*; vaak dominant), gewoon gaffeltandmos (*Dicranum scoparium*) en bronsmos (*Pleurozium schreberi*).

Op veel plaatsen vormt bochtige smele een ijle grasmatt waarin bladmossen een prominente rol spelen, met name fraai haarmos (*Polytrichum formosum*), gewoon gaffeltandmos, bronsmos, heideklauwtjesmos en rendiermossen van de geslachten *Cladina* en *Cladonia* (onder gaten in het kronendak en vooral op stobben en dood

hout). Deze ijle grasmat vormt geleidelijke overgangen naar een vegetatie met hoge bedekking van bochtige smeie en is niet als apart vegetatietype onderscheiden. Het bochtige smeie type omvat 26 steekproefcirkels (zie tabel 10 en bijlage 5). Een deel van de kernvlakte kan tot het bochtige smeie type worden gerekend (zie tabel 11 en bijlage 8).

Kraaihei type

In afwisseling met bochtige smeie vormt kraaihei (*Empetrum nigrum*) een soortenarme ondergroei. Op grond van hoge bedekking van kraaihei, (meestal) tussen 50 en 75%, is het kraaihei type onderscheiden.

Ook binnen dit type bestaat de boomlaag op de meeste plaatsen uit grove den en is een struiklaag meestal afwezig. Kraaihei groeit in dikke dekens. In bosreservaat Lheebroek is aangetoond dat dit zeer nadelig is voor de verjonging van met name grove den (Clerkx et al. 2002). Sporadisch zijn andere soorten bijgemengd, met name blauwe en rode bosbes en bochtige smeie (minder dan 30% bedekking). De moslaag is goed ontwikkeld. Bronsmos en heideklauwtjesmos zijn plaatselijk massaal aanwezig (bedekking tot 70%). Gewoon gaffeltandmos, gewoon pluisjesmos (*Dicranella heteromalla*) en fraai haarmos zijn talrijk. In de luwte van stuifduinen komen plaatselijk zeldzame mossen voor: rood viltmos (*Aulacomnium palustre*), gerimpeld gaffeltandmos (*Dicranum polysetum*) en uitgestrekte matten van gewoon etagemos (*Hylocomium splendens*).

Vooraf in het zuiden en westen van het reservaat is het kraaihei type grootschalig ontwikkeld, elders over kleine oppervlakten en dan vaak in kleinschalig mozaïek met het bochtige smeie type. Bijzonder weelderig komt dit type voor op de noordhellingen van de stuifheuvels.

Op de noordflank van een zestal hoge stuifduinen vormt stijf veenmos (*Sphagnum capillifolium*) zogenaamde helling- of hangende veentjes (Castel et al. 1985). Ook gewimperd veenmos (*S. fimbriatum*) en fraai veenmos (*S. fallax*) komen hier voor, evenals enkele levermossen, zoals glanzend tandmos (*Barbilophozia barbata*), en gewoon trapmos (*Lophozia vendricosa*).

Het kraaihei type omvat 8 steekproefcirkels: J3, D18, E7, E18, H18, L17, N16 en L6 (zie tabel 10 en bijlage 5). De kernvlakte kan grotendeels tot het kraaihei type worden gerekend (zie tabel 11 en bijlage 8).

Blauwe bosbes type

Over tamelijk grote oppervlakte is blauwe bosbes (*Vaccinium myrtillus*) aspectbepalend onder grove den in het oosten van het reservaat. Op grond van hoge bedekking van blauwe bosbes (minimaal 25%, meer dan bochtige smeie) is het blauwe bosbes type onderscheiden. In alle andere opzichten komt de kruidlaag van dit type overeen met het bochtige smeie type.

Het blauwe bosbes type is in hoofdzaak aangetroffen tussen twee randwallen in een strook parallel aan de Poolse weg en bovendien kleinschalig langs de Leuvenumse Beek. Plaatselijk vormt het blauwe bosbes type een mozaïek met het bochtige smeie type en ook met eilanden rode bosbes en kraaihei.

Het blauwe bosbes type omvat 2 steekproefcirkels: S13 en T8 (zie tabel 10 en bijlage 5).

Klaverzuring type

Op plaatsen waar ondergroei vrijwel ontbreekt is het klaverzuring type onderscheiden. De bedekking van de kruidlaag bedraagt minder dan 35%, de bosbodem is bedekt met een dik pakket strooisel. Kenmerkend zijn soorten van relatief voedselrijke omstandigheden, zoals klimop (*Hedera helix*), grote muur (*Stellaria holostea*) en witte klaverzuring (*Oxalis acetosella*). Slechts hier en daar zijn binnen dit type geringe hoeveelheden bochtige smeie, bosbes en bladmossen, met uitzondering van fijn laddermos (*Eurhynchium praelongum*), aanwezig.

Het klaverzuring type komt voor in het reeds lang onder bos gelegen oostelijk deel van het reservaat tussen het randwalduin langs de Poolse weg en de Leuvenumse Beek. Op de strooiselvrije toppen van het randwalduin langs de Poolse weg vormt zich een karakteristieke combinatie van bladmossen: kussentjesmos (*Leucobryum glaucum*), gewoon pronkmos (*Pseudotaxiphyllum elegans*), gewoon sterrenmos (*Mnium hornum*) en gewoon pluusjesmos.

Onder loofhout langs de Poolse weg en onder de beukenopstand in de noordoosthoek van het reservaat is vrijwel geen ondergroei aanwezig. Deze extreem arme variant van het klaverzuring type is niet apart onderscheiden.

Het klaverzuring type omvat 6 steekproefcirkels: S17, Y14, X5, U16, W16 en X12 (zie tabel 10 en bijlage 5).

Tabel 10. Presentie van soorten per laag in de steekproefcirkels en gemiddelde bedekking per soort (totaal aantal steekproefcirkels 42)

	Aantal cirkels	Gemiddelde bedekking
Boomlaag		
Betula pendula	10	8.9
Fagus sylvatica	9	50.4
Pinus sylvestris	41	42.0
Pseudotsuga menziesii	1	2.0
Quercus petraea	3	26.7
Quercus robur	7	34.7
Struiklaag		
Betula pendula	10	4.7
Fagus sylvatica	10	7.4
Ilex aquifolium	2	1.0
Pinus sylvestris	20	9.3
Prunus serotina	10	4.7
Quercus petraea	2	2.5
Quercus robur	13	3.5
Rhamnus frangula	25	8.7
Sorbus aucuparia	8	1.3

Kruidlaag		
Amelanchier lamarckii	5	1.4
Betula pendula	13	1.2
Calluna vulgaris	1	1.0
Carex pilulifera	1	1.0
Carex arenaria	4	6.3
Cerastium fontanum	1	1.0
Ceratocarpus claviculata	19	2.2
Deschampsia flexuosa	42	31.8
Dryopteris carthusiana	19	1.3
Empetrum nigrum	25	20.0
Fagus sylvatica	5	1.6
Galium saxatile	17	2.5
Hedera helix	1	1.0
Ilex aquifolium	5	1.4
Lonicera periclymenum	6	2.2
Moehringia trinervia	1	1.0
Molinia caerulea	1	2.0
Oxalis acetosella	2	3.5
Pinus sylvestris	22	1.1
Prunus serotina	3	1.7
Quercus robur	23	1.5
Rhamnus frangula	38	1.7
Rubus fruticosus	1	1.0
Rumex acetosella	1	2.0
Sorbus aucuparia	25	1.4
Stellaria holostea	3	1.3
Stellaria media	1	1.0
Vaccinium myrtillus	28	6.0
Vaccinium vitis-idaea	10	2.4
Moslaag		
Aulacomnium androgynum	2	1.5
Brachythecium rutabulum	8	2.0
Campylopus flexuosus	15	1.7
Dicranella heteromalla	29	1.6
Dicranum scoparium	38	8.9
Eurhynchium praelongum	6	1.2
Hypnum jutlandicum	40	22.3
Isoetes myosuroides	5	1.0
Lepidozia reptans	3	1.3
Leucobryum glaucum	4	1.8
Lophocolea bidentata	9	1.2
Mnium hornum	5	1.6
Pleurozium schreberi	34	16.8
Pohlia nutans	3	1.3
Polytrichum formosum	26	2.3
Pseudoscleropodium purum	7	5.7
Ptilidium ciliare	3	1.0
Tetraphis pellucida	1	1.0

Rode bosbes type

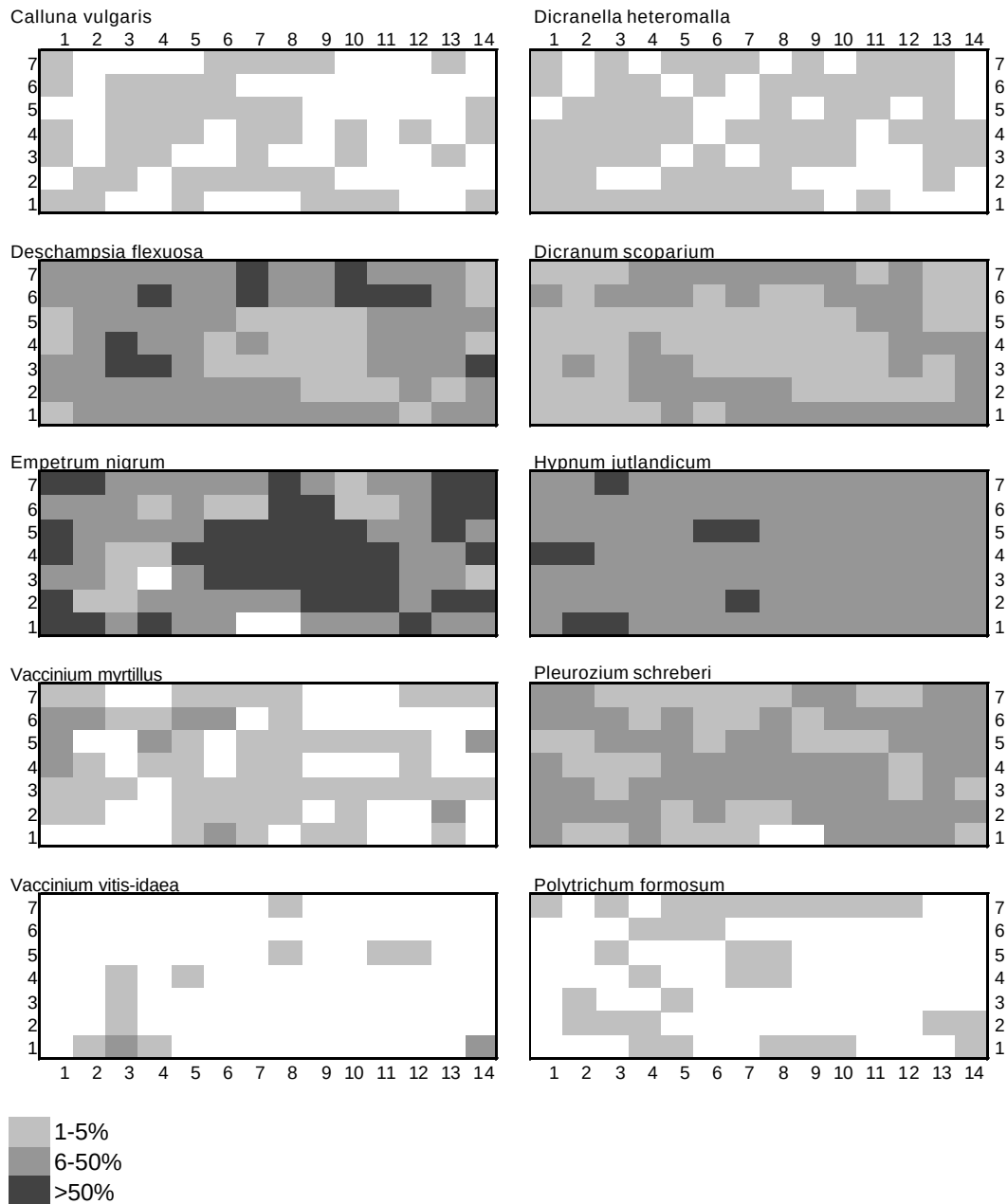
Lokaal is rode bosbes dominant (bedekking tot 80%). Het op grond van dominantie onderscheiden rode bosbes type is aangetroffen onder jonge grove den in het zuiden van het bosreservaat.

Struikhei type

Op een enkele plek is struikhei (*Calluna vulgaris*) aspectbepalend, met bedekkingen groter dan 50%. Het hierdoor gekarakteriseerde struikhei type bevat naast de naamgevende soort zandzegge (*Carex arenaria*), buntgras (*Corynephorus canescens*) en fijn schapengras (*Festuca filiformis*). Karakteristiek is een moslaag waarin korstmossen van de geslachten *Cladina* en *Cladonia* een prominente rol spelen. Het struikhei type is kleinschalig ontwikkeld, meestal langs paden en boswegen (onder andere de Beekhuizerweg), maar ook onder ijle grove den.

4.2 Vegetatie in de kernvlakte

De vegetatie in de kernvlakte hoort voor het grootste deel tot het kraaihei type. Iets minder dan de helft wordt in beslag genomen door het bochtige smele type. Zowel kraaihei als bochtige smele komen over de hele kernvlakte verspreid voor (aanwezig in resp. 95 en 98 van in totaal 98 blokken; tabel 11, figuur 9, bijlage 8) en bereiken hoge bedekkingen. Kraaihei en bochtige smele zijn vaak vergezeld van blauwe bosbes en in mindere mate van struikhei en rode bosbes. De moslaag is goed ontwikkeld en wordt gekarakteriseerd door het trio heideklauwtjesmos, gewoon gaffeltandmos en bronsmos. Minder talrijk zijn fraai haarmos en gewoon pluisjesmos. Zonder uitzondering betreft het allemaal soorten van voedselarme, zure en droge omstandigheden. Bladmossen die iets voedselrijkere omstandigheden indiceren, zijn gewoon dikkopmos (*Brachythecium rutabulum*), fijn ladder mos en groot ladder mos (*Pseudoscleropodium purum*).



Figuur 9. Bedekking van de belangrijkste dwergstruiken, pijpestrootje en bladmossen in de kernvlakte in 2000

In de kernvlakte is in 1980 een transect van 50 blokken van 2 x 2 meter uitgezet. De vegetatie binnen het transect is sindsdien zesmaal opgenomen (tabel 12). Uit tabel 12 blijkt de vegetatie in de loop van 20 jaar nauwelijks te zijn veranderd. Wel kunnen we zien dat er zich geleidelijk een struiklaag van grove den begint te vormen. Bosbessen hebben zich nieuw gevestigd. Opvallend is een sterke uitbreiding van heideklauwtjesmos (van 21 naar 50 blokken). Aan de wisselende presentie en gemiddelde bedekking van mossen in tabel 12 hangt echter niet altijd een variatie in omstandigheden in het veld ten grondslag. De score is mede afhankelijk van de weersomstandigheden tijdens de vegetatie opname (sommige soorten zijn onder vochtige omstandigheden duidelijk aanwezig, maar schrompelen ineen bij droogte).

Tabel 11. Presentie van soorten per laag in de kernvlakte en gemiddelde bedekking per soort (totaal 98 blokken van 10x10 m) in 2000

Wetenschappelijke naam	Aantal	Gemiddelde bedekking
Struiklaag		
Betula pendula	24	2.2
Fagus sylvatica	6	1.5
Juniperus communis	2	2.0
Pinus sylvestris	75	5.6
Prunus serotina	11	1.6
Pseudotsuga menziesii	7	1.6
Quercus robur	4	2.0
Rhamnus frangula	4	1.5
Sorbus aucuparia	9	1.1
Kruidlaag		
Amelanchier lamarckii	1	1.0
Betula pendula	16	1.3
Calluna vulgaris	47	1.3
Deschampsia flexuosa	98	25.7
Dryopteris carthusiana	12	1.0
Empetrum nigrum	95	43.0
Fagus sylvatica	1	1.0
Galium saxatile	5	1.0
Ilex aquifolium	1	1.0
Molinia caerulea	2	1.0
Pinus sylvestris	39	1.1
Prunus serotina	11	1.1
Pseudotsuga menziesii	1	1.0
Quercus robur	41	1.0
Quercus rubra	1	1.0
Rhamnus frangula	20	1.0
Rubus fruticosus	1	1.0
Rumex acetosella	1	1.0
Sorbus aucuparia	19	1.0
Vaccinium myrtillus	60	3.9
Vaccinium vitis-idaea	12	4.2
Moslaag		
Brachythecium rutabulum	2	1.0
Campylopus flexuosus	1	1.0
Dicranella heteromalla	66	1.4
Dicranum polysetum	12	1.4
Dicranum scoparium	98	7.0
Hylocomium splendens	3	2.0
Hypnum cupressiforme	1	2.0
Hypnum jutlandicum	98	34.9
Pinus sylvestris	41	1.0
Pleurozium schreberi	96	13.9
Polytrichum formosum	32	1.7
Pseudoscleropodium purum	6	2.2
Sphagnum fallax	1	3.0

Tabel 12. Presentie van soorten per laag in het transect in de kernvlakte en gemiddelde bedekking per soort (totaal 50 blokken van 2x2 m) in de periode van 1980 tot 2000

	Aantal opnamen						Gemiddelde bedekking					
	1980	1985	1988	1991	1996	2000	1980	1985	1988	1991	1996	2000
Struiklaag												
Pinus sylvestris			5	4	5	10			14.6	37.5	26.6	15.0
Pseudotsuga menziesii						3						2.0
Quercus robur				1						2.0		
Kruidlaag												
Agrostis capillaris	1						1.0					
Betula pendula			1	2	2	1			1.0	2.0	2.0	1.0
Calluna vulgaris	10	9	5	6	5	7	1.8	8.3	2.0	5.0	14.4	7.3
Deschampsia flexuosa	35	37	37	31	32	38	15.1	18.7	26.8	31.9	40.3	20.6
Empetrum nigrum	35	36	38	37	39	39	54.5	55.1	57.9	63.0	55.7	60.6
Picea abies			2		1				1.5		2.0	
Pinus sylvestris		9	6	3	8	2		14.9	2.2	5.0	2.3	1.0
Prunus serotina						1						1.0
Pseudotsuga menziesii				1						1.0		
Quercus robur			4	2	1				1.3	1.5	1.0	
Senecio sylvaticus		1						1.0				
Sorbus aucuparia	1	1	1	1			1.0	1.0	1.0	2.0		
Vaccinium myrtillus						3						1.7
Vaccinium vitis-idaea						1						1.0
Moslaag												
Betula pendula			1						1.0			
Brachythecium rutabulum			2						1.5			
Campylopus flexuosus			12	7	9				2.1	2.9	1.4	
Campylopus introflexus	4	2					2.0	15.0				
Campylopus pyriformis	2						6.0					
Cladonia species	10	2		3			2.6	2.0		2.0		
Dicranella heteromalla	1	3				12	2.0	2.0				1.8
Dicranum polysetum			1						2.0			
Dicranum scoparium	13	9	18	15	38	31	4.5	12.7	4.5	6.7	4.5	3.0
Hypnum cupressiforme			2			2			6.0			2.0
Hypnum jutlandicum	21	29	34	42	46	50	13.9	26.8	10.7	11.3	10.3	43.6
Lepidozia reptans	1						2.0					
Leucobryum glaucum	3						2.3					
Pinus sylvestris	13	1	2			12	1.8	1.0	1.0			1.0
Pleurozium schreberi	27	25	32	37	28	32	15.3	19.9	10.7	13.8	21.2	13.8
Polytrichum formosum					2	5					2.0	1.8
Polytrichum juniperinum	3						2.0					
Polytrichum piliferum	4		2	1	1		2.5		2.0	3.0	2.0	
Prunus serotina				1						1.0		
Pseudoscleropodium purum			4	3		4			2.0	1.7		6.3
Quercus robur	3	4					1.0	1.3				
Sphagnum fallax			1	1	2	2			2.0	2.0	2.0	6.5

4.3 Potentieel natuurlijke vegetatie

Op grond van de actuele soortensamenstelling van de ondergroei is het bosreservaat De Stille Eenzaamheid te rekenen tot drie bosassociaties. In het deel ten westen van het randwalduin langs de Poolse weg vinden we een afwisseling van Kraaihei-Dennenbos (*Empetro-Pinetum*) en Kussentjesmos-Dennenbos (*Leucobryo-Pinetum*; indeling volgens Van der Werf 1991). Indicatief voor het Kussentjesmos-Dennenbos zijn dwergstruiken, bochtige smeie en vooral mossen, waarvan vooral aan de rode lijst soort gerimpeld gaffeltandmos (Siebel et al. 2000) een hoge indicatie waarde wordt toegekend. In “De Vegetatie van Nederland” wordt het Kraaihei-Dennenbos niet als zelfstandige associatie erkend, maar op subassociatie niveau onderscheiden binnen het Kussentjesmos-Dennenbos als *Leucobryo-Pinetum empetrosum* (Hommel et al. 1999). Ook dennenbossen met dominantie van blauwe bosbes of bochtige smeie worden als subassociatie binnen Kussentjesmos-Dennenbos geklassificeerd: *Leucobryo-Pinetum vaccinietosum* resp. *Leucobryo-Pinetum deschampsietosum*. Beide subassociaties komen overeen met successiestadia waarbij het stadium met blauwe bosbes na verloop van tijd ontstaat uit het stadium waarin bochtige smeie overheerst. Op grond van het feit dat het Kraaihei-Dennenbos niet als zelfstandig bostype wordt beschouwd komt deze PNV te vervallen. Gezien het voorgaande is het nuttig de PNV toekenning van bosreservaat De Stille Eenzaamheid te nuanceren.

De ontwikkeling van stuifzand via een dennenbosstadium, in de richting van Berken-Eikenbos verloopt uiterst traag, vooral in de uitgestoven laagte in het westelijk deel van bosreservaat (Fanta 1982; Castel et al. 1983). Gezien deze trage ontwikkeling en de huidige soortensamenstelling heeft dit deel van het bosreservaat PNV Kussentjesmos-Dennenbos.

Op de stuifduinen is het substraat minder voedselarm en verloopt de ontwikkeling richting loofbos sneller. Hier geldt PNV Berken-Eikenbos (*Betulo-Quercetum*; Van der Werf 1991, Hommel et al. 1999).

In het oosten, tussen randwalduin en Leuvenumse Beek, overheerst het Beuken-Eikenbos (*Fago-Quercetum*; Van der Werf 1991, Hommel et al. 1999). Karakteristieke Beuken-Eikenbos-soorten zijn wintereik en indicatoren van relatief voedselrijke omstandigheden, zoals klimop, grote muur en witte klaverzuring. De zuurminnende bladmosse heideklauwtjesmos, gewoon gaffeltandmos en/of bronsmos spelen een veel minder overheersende rol dan in beide vorige typen. Het bos tussen randwalduin en Leuvenumse Beek is op te vatten als “floristisch karakteristiek Beuken-Eikenbos”, indien de boomlaag uit loofhout bestaat. Onder naalddhout is het bos te beschouwen als een floristisch niet karakteristieke variant van dit bostype.

Zeer plaatselijk en over geringe oppervlakte komen langs de Leuvenumse Beek soorten voor van voedselrijke bossen: gewone es, ruwe iep, ijle zegge, grote brandnetel en ruwe smeie. Het zijn indicatoren voor bos van het Elzen-Vogelkers verbond (*Alno-Padion*; Van der Werf 1991, Hommel et al. 1999).

4.4 Bijzondere soorten (incl. oud bos indicatoren)

De volgende bijzondere soorten zijn aangetroffen:

- Hulst: niet zeldzaam. Enkele forse exemplaren op de flanken van stuifheuvelds en het randwalduin langs de Poolse weg.
- Jeneverbes (*Juniperus communis*): zeldzaam, staat op de rode lijst als gevoelig (Van der Meijden et al. 2000). Beperkt tot enkele stuifheuvelds in het westen van het reservaat (en daarbuiten). Een weinig vitaal exemplaar staat op de oostflank van het randwalduin langs de Poolse weg. Jeneverbes is een relict van open bossituaties. Een jong exemplaar van deze nauwelijks verjongende soort (Wijdeven et al. 2002) is aangetroffen langs de westgrens van het reservaat.
- Stijf veenmos (*Sphagnum capillifolium*). Staat te boek als vrij algemeen in naaldbos op de Veluwe (Bouman 2002), maar als kwetsbaar op de rode lijst (Siebel et al. 2000). Voorkomen is in feite beperkt tot kleine vindplaatsen, voornamelijk op stuifheuvelds. Dit veenmos vormt hangende veentjes op plaatsen met uittredend vocht op een overstoven profiel (Castel et al. 1983).
- Gerimpeld gaffeltandmos en gewoon etagemos zijn schaarse bosmossen van de rode lijst, beiden zijn gevoelig (Siebel et al. 2000) en beperkt tot de noordhelling en de voet van hoge stuifduinen.
- Krulbladmos (*Nowellia curvifolia*). Uiterst zeldzaam levermosje (rode lijst, gevoelig; Siebel et al. 2000), gebonden aan dood hout en eenmaal aangetroffen op een dennenlijk vlak buiten de oostgrens van het reservaat.
- Gewoon franjemos (*Ptilidium ciliare*), glanzend tandmos (*Barbilophozia barbata*), en gewoon trapmos (*Lophozia vendricosa*). Schaars levermossen van noordhellingen

De volgende aangetroffen soorten zijn indicatoren voor oud bos:

- Wintereik: plaatselijk. Enkele niet zuivere exemplaren van deze oud bossoort zijn aangetroffen langs de Poolse weg en langs de Leuvenumse Beek.
- Gewone eikvaren (*Polypodium vulgare*). Een exemplaar op bovenrand van een stuifduin.
- Neptunusmos (*Lepidozia reptans*). Dit levermos is sterk gebonden aan bossen op oude groeiplaatsen en daar te vinden op boswallen en padinsnijdingen. Plaatselijk langs de Poolse weg. Ook veel op dood hout en boomvoeten in het oosten van het reservaat.
- Kleine haarmuts (*Orthotrichum stramineum*), staafjesiepenmos (*Zygodon conoideus*), helmroestmos (*Frullania dilatata*) en het korstmos schriftmos (*Graphis scripta*) zijn kwetsbare epifyten van oude opgaande bossen met een permanent hoge luchtvochtigheid. In gezelschap van het opmerkelijk algemene bleek boomvorkje (*Metzgeria furcata*) zijn deze epifyten niet zeldzaam op beuken met bastwonden in het oosten van het reservaat.
- Witte klaverzuring (*Oxalis acetosella*). Naamgevend voor het klaverzuring type.
- Grote muur (*Stellaria holostea*). Ook voorkomend in het klaverzuring type.

Uit de verspreiding van de oud bos indicatoren laat zich onmiskenbaar de ligging van de oudste bosstrook langs de Leuvenumse Beek herkennen, dat wil zeggen: op de plaats waar in het verre verleden de eerste bosaanleg ter beteugeling van het opdringende stuifzand heeft plaatsgevonden.

5 Toekomstige ontwikkelingen

Successie in bossen op stuifzand verloopt van een pionierbos met struikhei en korstmossen, via een stadium met dominantie van bochtige smele en vervolgens blauwe bosbes (en plaatselijk eventueel rode bosbes of kraaihei), richting loofbos, waarbij de den in de boomlaag geleidelijk vrijwel geheel wordt verdrongen door zomereik en berken (Berken-Eikenbos; Castel et al. 1983, Fanta 1982; Hommel et al. 1999). In de opgestelde vegetatietypologie komen deze successiestadia naar voren als struikhei type, bochtige smele type, kraaihei type, rode bosbes type en blauwe bosbes type. De kraaihei kan een soort rem op de successie vormen door het belemmeren van de verjonging (Clerkx et al. 2002). Vooral in open bos kan de kraaihei zich goed handhaven. Als de boomlaag dichter wordt, profiteert de bochtige smele waarschijnlijk en kan de kraaihei verdringen. Dit proces is te zien in de kernvlakte van bosreservaat Lheebroek (Clerkx et al. 2002). De volgende opname in De Stille Eenzaamheid zal moeten uitwijzen wat hier de krachtsverhoudingen zijn tussen kraaihei en bochtige smele. De successie van grove dennenbos richting loofbos kan zeer traag verlopen (Castel et al. 1983, Fanta 1982; Hommel et al. 1999). Dit blijkt ook duidelijk uit de gegevens uit het transect, waarbij nog geen teken is van successie richting loofbos. Hierbij kan ook de vrij hoge wildstand een belemmerende rol spelen.

Als voornaamste zaadbronnen voor de successie richting loofbos fungeren eiken en beuken in de omgeving van de Leuvenumse Beek en ook de bomen her en der op de stuifduinen en fortten in het westen van het reservaat. Vooral in de uitgestoven laagten in het westelijk deel zal de grove den nog lange tijd een hoofdrol blijven spelen. Als de oude dennen aftakelen, zal er meer ruimte komen voor verjonging van grove den, berk en in mindere mate eik en beuk, zoals al zichtbaar is op de randwal. Ook zal de struiklaag zich geleidelijk verder ontwikkelen, waarbij Amerikaanse vogelkers, sporkehout en wilde lijsterbes zullen toenemen.

Literatuur

Bouman, A.C., 2002. De Nederlandse Veenmossen. Natuurhistorische Bibliotheek nr 70. Utrecht.

Broekmeyer, M.E.A. 1995. Bosreservaten in Nederland. IBN-Rapport 133. Wageningen.

Broekmeyer, M.E.A. & P. Hilgen. 1991. Basisrapport Bosreservaten. Utrecht/Wageningen IKC/NBLF/IBN-DLO rapport nr. 1991-03.

Castel, I.I.Y., J. Fanta & E.A. Koster, 1983. De Vallei van de Leuvenumse Beek (Noordwestelijke Veluwe), een fysisch-geografische beschrijving. Wetenschappelijke mededeling van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, nr. 159.

Clerkx, A.P.P.M., S.M.J. Wijdeven & M.E. Sanders, 2002. Bosdynamiek in bosreservaat Lheebroeker Zand. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 537.

Fanta, J, 1982. Natuurlijke verjonging van het bos op droge zandgronden. Dorschkamp rapport 301, Wageningen.

Hommel, P.W.F.M, K.W. van Dort & J.H.J. Schaminée, 1999. *Quercetea robripetraeae*. In A.F.H. Stortelder, J.H.J. Schaminée & P.W.F.M. Hommel (1999): De vegetatie van Nederland. Deel 5. Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen. Opulus Press. Uppsala, Leiden.

Kwakkel, M. 2001. Boshistorie van bosreservaten Grote Eiland en Stille Eenzaamheid. Wageningen Alterra. Stageverslag IAHL Velp.

Meijden, R. van der, B. Odé, C.L.G. Groen, J.-P.M. Witte & D. Bal. 2000. Bedreigde en kwetsbare vaatplanten in Nederland: basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. *Gorteria* 29: 85-208.

Mekkink, P. 20020. De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland. Deel 5. Bosreservaat De Stille Eenzaamheid. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 60.5.

Prach, K. 1989. Primary forest succession in sand dune areas. The Veluwe, Central Netherlands. "De Dorschkamp" Research Institute for Forestry and Landscape Planning, Report nr. 544, Wageningen, 117 p.

Siebel, H.N., B.F. van Tooren, H.M.H. van Melick, A.C. Bouman, H.J. During & K.W. van Dort. 2000. Bedreigde en kwetsbare mossen in Nederland. Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. *Buxbaumiella* 54: 1-86.

Veerkamp, M.T., 2002. Paddestoelen in acht bosreservaten: Stille Eenzaamheid, Kremboong, Tongerense Hei, Norgerholt, Zwarte Bulten, Mattemburgh, Hollandse Hout en Houtribbos. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 419.

Werf, S. van der. 1991. Natuurbeheer in Nederland. Deel 5. Bosgemeenschappen. Pudoc, Wageningen.

Wijdeven, S.M.J., K.W. van Dort, A.F.M. van Hees 2002. Beheervisie jeneverbes. Alterra rapport 465, Wageningen.

Bijlage 1 Scan van de luchtfoto van bosreservaat De Stille Eenzaamheid



Bijlage 2 Stamtal (N/ha) per soort per steekproefcirkel

Steek- proefcirkel	Grove den	Ruwe berk	Zachte berk	Zomereik	Beuk	Sporke- hout	Douglas- spar	A. vogelkers	Totaal
C06	140								140
D18	300			60					360
E04	760								760
E07	300	40							340
E18	160								160
F03	1160								1160
G07	520								520
G17	900								900
G21	340								340
H16	320					40			360
H18	560	20							580
J03	260	20			20				300
J13	420	40	20						480
J16	860				20				880
J21	280	40				40		20	380
K11	560	40					20		620
K17	640	20							660
K20	220								220
L06	180								180
L17	240								240
M11	200	60							260
M12	180	40							220
N06	1000								1000
N16	160			40					200
O13	180	20		20	40				260
P11	360	20							380
Q09	160								160
Q14	220	40		40	20				320
Q17	340	40	20	20					420
R11	280			20					300
R14	260	40		60					360
R17	300	20		60					380
S13	160			160	20				340
S17	180	40		440	40				700
T08	160	300		80		40			580
T10	120	40		280	40				480
U16	140			180	180				500
W07	180	80		20	40				320
W16	60		20	760	20				860
X05	120	20	40	60	80				320
X12	20	40		420	80				560
Y14	120		20	840	60				1040
Gemiddeld	334	49	24	198	51	40	20	20	465

Bijlage 3 Grondvlakken (m²/ha) per soort per steekproefcirkel

Steek- proefcirkel	Grove den	Ruwe berk	Zachte berk	Zomereik	Beuk	Sporke- hout	Douglas- spar	A. vogelkers	Totaal
C06	10.29								10.29
D18	13.85			3.28					17.13
E04	31.38								31.38
E07	20.09	0.08							20.17
E18	20.95								20.95
F03	31.05								31.05
G07	12.62								12.62
G17	29.20								29.20
G21	29.92								29.92
H16	34.20					0.08			34.28
H18	13.31	0.35							13.66
J03	20.32	0.45			0.06				20.83
J13	25.05	1.08	0.76						26.90
J16	32.00				0.45				32.45
J21	24.97	0.25				0.11		0.06	25.38
K11	33.75	0.23					0.10		34.08
K17	15.50	0.20							15.70
K20	19.97								19.97
L06	23.01								23.01
L17	20.67								20.67
M11	29.37	0.16							29.53
M12	20.51	1.34							21.85
N06	29.58								29.58
N16	9.27			0.12					9.39
O13	14.92	0.51		0.08	0.14				15.64
P11	26.58	0.45							27.03
Q09	26.34								26.34
Q14	25.54	0.81		0.08	0.06				26.49
Q17	27.18	2.84	1.51	0.04					31.57
R11	26.90			0.23					27.13
R14	25.96	0.13		0.17					26.27
R17	24.21	0.98		1.94					27.14
S13	23.16			5.79	2.17				31.12
S17	19.14	0.50		2.49	1.57				23.70
T08	15.73	2.02		0.24		0.13			18.12
T10	13.27	1.18		3.67	6.73				24.85
U16	12.22			3.94	14.58				30.73
W07	27.46	2.33		0.83	5.47				36.09
W16	12.94		1.06	14.16	1.51				29.68
X05	17.21	0.40	0.47	1.99	11.34				31.41
X12	5.47	4.72		25.08	0.29				35.56
Y14	17.57		0.41	6.85	3.97				28.80
Gemiddeld	21.73	0.50	0.10	1.69	1.15	0.01	0.00	0.00	25.18

Bijlage 4 Verjonging (N/ha) in de steekproefcirkels per soort

Steek proefcirkel	Spork- hout	Grove den	Wilde lijsterbes	Zomereik	Beuk	A. vogelkers	Ruwe berk	Hulst	Zachte berk	Sleedoorn	Jeneverbes	Douglas- spar	Totaal
C06		6389											6389
D18	278	185											463
E04	93	2377					154						2623
E07	62	2407	31				154					31	2685
E18	185	31	31			62							309
F03													0
G07	93	432					586						1111
G17	4228	679				123							5031
G21	4753		31			185							4969
H16	2099		247		31	31							2407
H18	463	247				123							833
J03		93	31										123
J13	2500		154	154	62	154							3025
J16	1204												1204
J21	3210		309			1451							4969
K11	741	154	123	31		278	154						1481
K17	926	3117								31			4074
K20	1852	185				62							2099
L06		741					31	31					802
L17	370	3920	31	31									4352
M11	5679	62	123			123	93						6080

Zie volgende pagina voor vervolg.

Vervolg bijlage 4, verjonging in de steekproefcirkels per soort.

Steekproefcirkel	Sporkhout	Grove den	Wilde lijsterbes	Zomereik	Beuk	A. vogelkers	Ruwe berk	Hulst	Zachte berk	Sleedoorn	Jeneverbes	Douglas-spar	Totaal
M12	1574		31	62									1667
N06													0
N16	309	556		123			31				31		1049
O13	617	216	93	93	93		31						1142
P11	340	895	93	123									1451
Q09	2068	93	62	31				31	31				2315
Q14	988		31	895	93	648							2654
Q17	710		31	185									926
R11	216	185	31	93	62		123						710
R14	185	556	31	710	31	154	216						1883
R17	2593			309	185								3086
S13	154	988		340	617		309						2407
S17	123	216		586	247								1173
T08	216	833		802	93	62	401						2407
T10	401	185	62	154	679		62	62					1605
U16	154		93	62	1080								1389
W07	62	31	31	278	93	31	31	494					1049
W16	401		648		556								1605
X05	154			309	525			525					1512
X12	185		123		5617	31		31					5988
Y14				62	62								123
Gem.	957	614	59	129	241	84	57	28	1	1	1	1	2171
% van cirkels	86	62	55	50	40	36	33	14	2	2	2	2	

Bijlage 5 Vegetatietabel steekproefcirkels

Opnames gemaakt door Petr Koutecký en Martina Petru op 29 en 30 juni 1999.

Verklaring van de codes van de groeiplaats typen (zie ook §3.1):

U: Uitgestoven laagte

R: Randwalduin

B: Beek

Verklaring van de codes van de vegetatie typen (zie ook §4.1):

D: Bochtige smele type

E: Kraaihei type

V: Blauwe bosbes type

O: Klaverzuring type

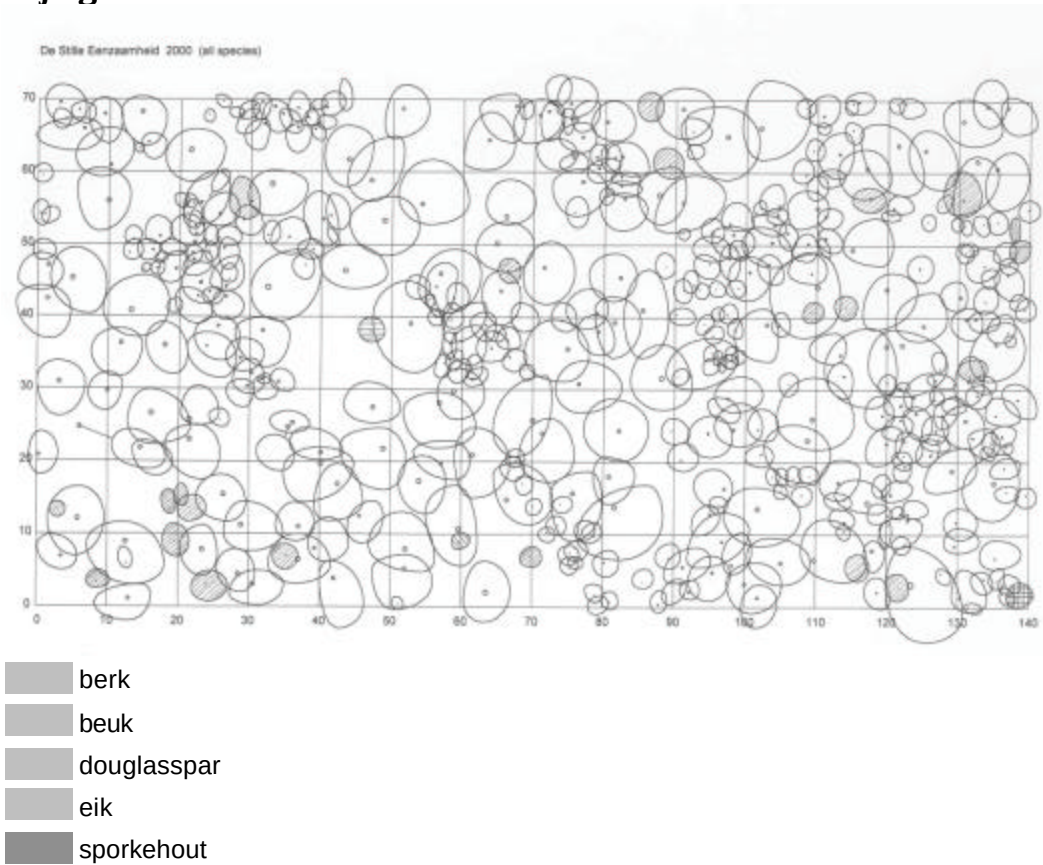
Cirkel	C06	C07	D18	E04	E07	E18	F03	G17	G21	H16	H18	J03	J13	J16	J21	K11	K17	K20	L06	L17	M11
Groeiplaats type	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
Vegetatie type	D	D	E	D	E	E	D	D	D	D	E	E	D	D	D	D	D	D	E	E	D
Betula pendula										2		10		2	2						
Fagus sylvatica														2							
Pinus sylvestris	60	50	60	50	30	50	60	60	70	60	50	50	20	70	60	60	50	60	40	30	50
Pseudotsuga menziesii																2					
Quercus petraea																					
Quercus robur																					
Struiklaag																					
Betula pendula		30			3				1						3					1	
Fagus sylvatica																					
Ilex aquifolium																					
Pinus sylvestris	10	2	1	3	40	2		20		3	2					2	20		30	2	
Prunus serotina								2					2		30	2		2			
Quercus petraea																					
Quercus robur													2								
Rhamnus frangula			2	1		2		2	40	30	3		20	2	40	2	2	20			20
Sorbus aucuparia						1				1			1							1	2
Kruidlaag																					
Amelanchier lamarckii	1								2						1						
Betula pendula		1	2	1				1		1			1			2				1	
Calluna vulgaris	1																				
Carex																					
Carex arenaria		2	2																	1	
Cerastium fontanum subsp. vulgare																					
Ceratocarpus claviculata		1		1		10	1	3	2	2			2	2	2						
Deschampsia flexuosa	30	20	30	40	10	30	50	50	50	50	10	10	60	30	40	40	50	40	10	20	70
Dryopteris carthusiana							2		1	1	1	1	2								1
Empetrum nigrum	3	10	40	10	60	50		2		2	50	70	10			3	3	2	60	30	20
Fagus sylvatica																					
Galium saxatile	3	1	3		1		3	1		10				1	2	2	1			2	
Hedera helix																					
Ilex aquifolium															1						
Lonicera periclymenum		2	3						2						2						
Moehringia trinervia																					
Molinia caerulea							2														
Oxalis acetosella																					
Pinus sylvestris		2		1		1			1		1	1		1		2	1	1		1	
Prunus serotina				3					1							1					
Quercus robur	1		1		2	2		2				1	1				1		1		
Rhamnus frangula	1	1	1	1		1		3	3	2	2		2	2	3	2	2	2	1	2	2
Rubus fruticosus																					1
Rumex acetosella																	2				
Sorbus aucuparia		2		1		2	1	1	1	1		1	1	1	2			2	1	1	2
Stellaria holostea																					
Stellaria media							1														
Vaccinium myrtillus	3	1		3	10		30		1				2			3	1		3	10	
Vaccinium vitis-idaea				1			3										1		2		

Moslaag	C06	C07	D18	E04	E07	E18	F03	G17	G21	H16	H18	J03	J13	J16	J21	K11	K17	K20	L06	L17	M11
Aulacomnium androgynum																					
Brachythecium rutabulum			2						3						3						1
Campylopus flexuosus	2			3	3				1	1		1		3			2			2	
Dicranella heteromalla	1	2		2		1		2		2	1	2		1	2	1	1		2	2	
Dicranum scoparium	10	10	3	20	30	2	3	40	2	1	10	10	2	10	2	10	10	30	3	3	
Eurhynchium praelongum			1	2								1									1
Hypnum cupressiforme	40	10	20	10	20	10	20		50	30	60	30	10	20	30	50	30	30	10	60	30
Isothecium myosuroides																					
Lepidozia reptans																					
Leucobryum glaucum				2												2				2	
Lophocolea bidentata									1												
Mnium hornum																					
Pleurozium schreberi	2	10	30	3	3	50	10	20	1	20	10	60	3	2		2	10	2	70	10	3
Pohlia nutans																					
Polytrichum formosum	2	1				2	10			1	2					1	3		2	10	
Pseudoscleropodium purum							2								10						2
Ptilidium ciliare				1																1	
Tetraphis pellucida																					

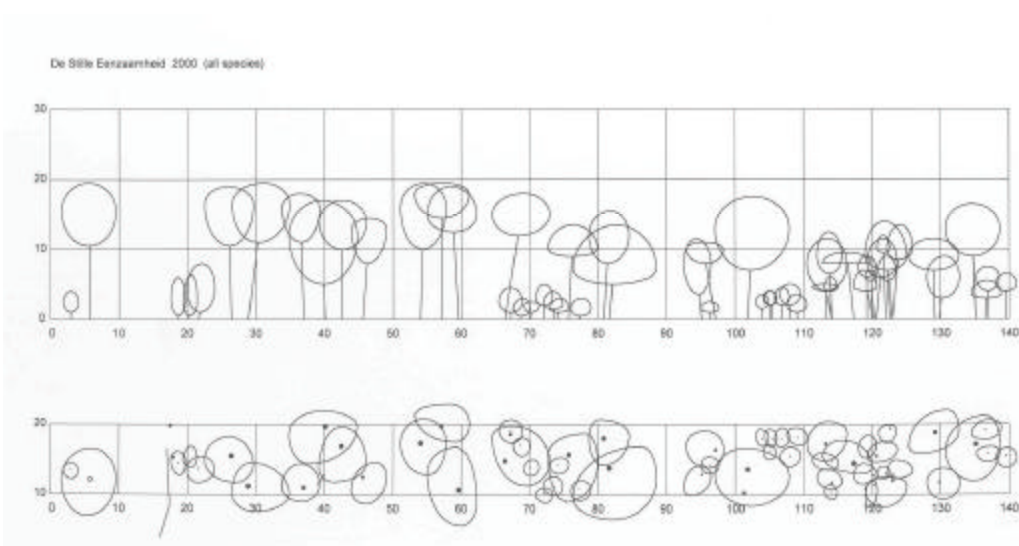
Cirkel	M12	N06	N16	O13	P11	Q09	Q14	Q17	R11	R14	R17	S13	S17	T08	T10	U16	W07	W16	X05	X12	Y14
Groeiplaats type	U	U	U	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	B	R	B	R	B	B
Vegetatie type	D	D	E	D	D	D	D	D	D	D	D	V	O	V	D	O	D	O	O	O	O
Betula pendula								10						20			3		10	20	10
Fagus sylvatica												2	20		60	90	40		80	80	80
Pinus sylvestris	70	60	10	30	30	60	30	40	60	40	40	20	10	40	10	10	20	30	10		10
Pseudotsuga menziesii																					
Quercus petraea													60			10					10
Quercus robur												50		3	40			70	10	60	10
Struiklaag																					
Betula pendula				2		1			2			2		2							
Fagus sylvatica				3			2					3	3	3	10	10		10	10	20	
Ilex aquifolium																	1		1		
Pinus sylvestris			10	2	10	2						2	2	20							
Prunus serotina	2						3							1			2			1	
Quercus petraea													3			2					
Quercus robur				2		2	2	2	2	20	2	2		2	2		3		2		
Rhamnus frangula	2		2	2		3	2	10	2	2	3	1			2						
Sorbus aucuparia					1	1											2				
Kruidlaag																					
Amelanchier lamarckii										2			1								
Betula pendula						1	1		1		1				1						
Calluna vulgaris																					
Carex																				1	
Carex arenaria	20																				
Cerastium fontanum subsp. vulgare														1							
Ceratocarpus claviculata	3		2			2	2	1			1						1	2		2	
Deschampsia flexuosa	60	20	20	40	40	40	30	60	30	30	50	20	20	30	30	2	40	3	10	20	2
Dryopteris carthusiana	1			1	1	1	1			1	2		1			1		2	2	2	
Empetrum nigrum	1	3	50	10		2			3					3					2		
Fagus sylvatica												2	1		1		2		2		
Galium saxatile	2		3			3		2									2				
Hedera helix																		1			
Ilex aquifolium															1		2		2	1	
Lonicera periclymenum	2		2																		
Moehringia trinervia	1																				
Molinia caerulea																					
Oxalis acetosella																	4		3		
Pinus sylvestris		1	1	1	1		1				1		1	1	1		2				1
Prunus serotina																					
Quercus robur		1	2	1	1		1	2	2	2	2	2	1	2	1		2				
Rhamnus frangula	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	
Rubus fruticosus																					
Rumex acetosella																					
Sorbus aucuparia				1		1		2			2	1	1		1		2		1	2	
Stellaria holostea																1			2	1	
Stellaria media																					
Vaccinium myrtillus		3		2	1		1		3	10	3	30	1	30	1	1	1	2	10	2	1
Vaccinium vitis-idaea		1			1							2		2			1		10		

Moslaag	M12	N06	N16	O13	P11	Q09	Q14	Q17	R11	R14	R17	S13	S17	T08	T10	U16	W07	W16	X05	X12	Y14
Aulacomnium androgynum								2			2		1							2	
Brachythecium rutabulum								2			2							2			1
Campylopus flexuosus			1		1	1			2	1		1									
Dicranella heteromalla		2		1	2		1	2	1		2	2	2		1		1	2	1	2	1
Dicranum scoparium	3	2	3	10	30	2	3	3	20	20	2	3	2	10	10				2	1	1
Eurhynchium praelongum													1	1							
Hypnum cupressiforme	3	60	10	30	2	3	3	40	20	10	40	20	20	10	10		3	3	2	30	2
Isothecium myosuroides				1								1							1	1	1
Lepidozia reptans													1		2	1					
Leucobryum glaucum				1																	
Lophocolea bidentata											1	1	2	1				1	2	1	1
Mnium hornum													1			2		2		2	1
Pleurozium schreberi	20		50	2	1	50	20	10	2	20	3			30	1		40			2	
Pohlia nutans					2				1						1						
Polytrichum formosum	1	2			2		2		1	1	2	2		2	2	2	1	2	1	1	2
Pseudoscleropodium purum			20					3			2					1					
Ptilidium ciliare																				1	
Tetraphis pellucida																1					

Bijlage 6 Aanzichten van de kernvlakte



Boven: bovenaanzicht; beneden: zijaanzicht tweede strook



Bijlage 7 Verdeling verjonging in kernvlakte

Verjonging in de kernvlakte: bovenste rij aantal grote exemplaren (>200cm), onderste rij aantal kleine exemplaren (50-200 cm).

Grove den

7		1	9	2	2	10	6	4	2			2	8	
			5	1		12	9	5	3				6	
6	3	3	3	6	2	1		4				3	6	4
	1		5	24	4	3	8	4					7	4
5	8	1	8	5	3	1		1			2	4	2	2
				8	4			3	1		7	17	2	5
4	2	3	11	11	4	1	1					4	3	15
			3	7	29			1				4	1	1
3	2	3	9	1			1		1	1			2	2
	9	5			14	3							9	3
2	1	4		2	2	4	9	3					3	24
	3	15			1	2	3	3						12
1	22	9	1	22	3	1		7	6	2			2	10
	3	4	2		4	1		8	11		1		1	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Ruwe berk

7	1	1	1		1									1
6	1	1	2											1
5	1					1				1				
4												1		
3	1	3	1	2				2						
2	2		1									1		2
			2											
1	1	2			1	4			1				1	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Overige soorten

7	S		L	B			3P		P				PS	
	SZ			Z					2S					
6	P									P S		D		
		Z								B				
5					P						2Z	2P	5P	
4	FZ	DF	D		P		L		B	Z		D		
												D		
3		L	B		P			L						
2	L	2B	L							L	J			
1			L B								J L		D	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Fijnspaar (F), Douglasspar (D), Amerikaanse vogelkers (P), Sporkehout (S), Lijsterbes (L), Zomereik (Z), Beuk (B) en Jeneverbes (J)

Bijlage 8 Vegetatietabel kernvlakte

[illegible]

	3.01	3.02	3.03	3.04	3.05	3.06	3.07	3.08	3.09	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	4.01	4.02	4.03	4.04	4.05	4.06	4.07	4.08	4.09	4.10	4.11	4.12	4.13	4.14
Struiklaag																												
Betula pendula	2	3	2	2				3																		2		
Fagus sylvatica																						1						
Juniperus communis																												
Pinus sylvestris	10	10		1	30	3	2		1	2			10	3	3	1	3	10	20	1	1	2				3	2	3
Prunus serotina					2										1				2									
Pseudotsuga menziesii															2	1	1									2		
Quercus robur																						2						
Rhamnus frangula																												
Sorbus aucuparia		1						2													1							
Kruidlaag																												
Amelanchier lamarckii																												
Betula pendula							1	1										1	1	1								
Calluna vulgaris	1		1	1			1			1			1		1		2	3	2		1	1		1		1		1
Deschampsia flexuosa	30	30	70	60	20	2	2	3	2	2	10	50	50	70	2	50	60	50	10	1	10	3	2	2	10	40	40	3
Dryopteris carthusiana					1		1	1		1	1													1				
Empetrum nigrum	40	20	2		40	80	80	80	80	80	70	10	10	3	60	10	1	3	60	80	60	60	80	80	70	10	20	70
Fagus sylvatica																												
Galium saxatile								1					1															
Ilex aquifolium														1														
Molinia caerulea																		1										
Pinus sylvestris		1		1	1									1			1	1			1					1		
Prunus serotina		1																			1							
Pseudotsuga menziesii																												
Quercus robur	1	1	1								1				1	1		1		1						1		
Quercus rubra																												
Rhamnus frangula	1											1		1	1													
Rubus fruticosus																												
Rumex acetosella																												
Sorbus aucuparia			1	1				1	1								1		1									
Vaccinium myrtillus	2	3	2		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	2		1	2		1	3				1		
Vaccinium vitis-idaea			1														1		1									
Moslaag																												
Brachythecium rutabulum															1		1											
Campylopus flexuosus																												
Dicranella heteromalla	2	2	2	2		1		1	1	1			1	1	1	1	2	2	2		1	1	1	1		1	1	1
Dicranum polysetum				2		1													1	1		1						
Dicranum scoparium	3	10	3	20	10	3	3	3	3	3	3	10	3	10	2	2	3	10	3	1	2	2	2	3	2	10	10	10
Hylocomium splendens									2	2														2				
Hypnum cupressiforme																			2									
Hypnum jutlandicum	50	10	30	30	50	50	40	30	20	30	50	30	20	50	60	70	30	30	50	50	40	30	40	50	40	50	20	30
Pinus sylvestris	1	1	1	1	1							1			1	1	1	1	1							1		
Pleurozium schreberi	10	20	2	10	10	20	40	30	50	40	20	2	20	3	10	3	2	2	10	30	40	30	30	30	30	2	10	10
Polytrichum formosum			2			2													1		2	1						
Pseudoscleropodium purum																			2	2								
Sphagnum fallax																									3			

	5.01	5.02	5.03	5.04	5.05	5.06	5.07	5.08	5.09	5.10	5.11	5.12	5.13	5.14	6.01	6.02	6.03	6.04	6.05	6.06	6.07	6.08	6.09	6.10	6.11	6.12	6.13	6.14
Struiklaag																												
Betula pendula	2					2									2	2	3											2
Fagus sylvatica									1														2					
Juniperus communis																												
Pinus sylvestris	2	1	3	10	3	1		3	2	2	10	20	3	3	2	2	3	30	3	3	10	10			1		2	
Prunus serotina											2	2			2								1					
Pseudotsuga menziesii																									2			
Quercus robur																2												
Rhamnus frangula																							1					
Sorbus aucuparia																												
Kruidlaag																												
Amelanchier lamarckii																							1					
Betula pendula				1				1									1											
Calluna vulgaris			2	2	1	1	1	1					2		1		1	2	1	1								
Deschampsia flexuosa	3	50	30	20	50	10	3	3	1	2	50	40	20	10	40	10	30	60	40	30	70	10	10	80	70	60	10	2
Dryopteris carthusiana					1																						1	
Empetrum nigrum	70	10	30	30	20	70	80	70	90	90	20	20	60	50	10	50	50	3	10	3	2	70	70	2	1	20	70	80
Fagus sylvatica															1													
Galium saxatile						1						1		1														
Ilex aquifolium																												
Molinia caerulea																							1					
Pinus sylvestris					1		1	1			1	1	1		1		1	1	1									
Prunus serotina					1			1														1						
Pseudotsuga menziesii																												
Quercus robur		1		1	1		1	1		1	1	1	1				1		1	1				1				
Quercus rubra																												
Rhamnus frangula		1	1			1									1	1		1	1			1	1					
Rubus fruticosus																												
Rumex acetosella																												
Sorbus aucuparia		1						1				1	1										1	1				
Vaccinium myrtillus	10			10	3		2	2	2	2	3	2		10	10	20	1	2	10	30		1						
Vaccinium vitis-idaea								3			1	3																
Moslaag																												
Brachythecium rutabulum																												
Campylopus flexuosus																										1		
Dicranella heteromalla		1	2	2	1			1		1	2		1		2	2	2		1		1	1	1	1	1	1	1	
Dicranum polysetum															2													
Dicranum scoparium	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	10	10	3	3	20	3	10	10	20	3	10	3	3	20	20	10	3	2
Hylocomium splendens																												
Hypnum cupressiforme																												
Hypnum jutlandicum	30	50	50	20	40	60	60	40	40	40	50	40	40	30	30	30	40	40	20	30	30	40	40	10	10	20	40	50
Pinus sylvestris			1		1										1		1	1	1	1					1			
Pleurozium schreberi	3	3	20	10	20	2	10	10	2	2	2	10	10	30	10	20	10	2	10	2	2	20	2	10	10	10	10	10
Polytrichum formosum			1				1	1										2	2	1								
Pseudoscleropodium purum																												
Sphagnum fallax																												

Struiklaag	7.01	7.02	7.03	7.04	7.05	7.06	7.07	7.08	7.09	7.1	7.11	7.12	7.13	7.14
Betula pendula	2	2	2		2									2
Fagus sylvatica				2										
Juniperus communis														
Pinus sylvestris	2	2	10	2	2	10	10	10	3			2	10	
Prunus serotina							2		2				1	1
Pseudotsuga menziesii		1												
Quercus robur	2			2										
Rhamnus frangula	2								2				1	
Sorbus aucuparia			1											
Kruidlaag														
Amelanchier lamarckii														
Betula pendula				1										
Calluna vulgaris	1					1	1	1	1				1	
Deschampsia flexuosa	20	10	50	40	50	50	60	10	30	70	50	50	10	2
Dryopteris carthusiana												1		1
Empetrum nigrum	60	60	10	20	10	10	10	60	30	2	20	20	70	80
Fagus sylvatica														
Galium saxatile														
Ilex aquifolium														
Molinia caerulea														
Pinus sylvestris			1		1	1	1	1						
Prunus serotina		1												
Pseudotsuga menziesii														
Quercus robur			1	1	1		1	1	1	1	1			
Quercus rubra														
Rhamnus frangula	1	1						1		1			1	
Rubus fruticosus														1
Rumex acetosella														
Sorbus aucuparia			1			1								
Vaccinium myrtillus	2	2			2	1	2	3				2	1	1
Vaccinium vitis-idaea								2						
Moslaag														
Brachythecium rutabulum														
Campylopus flexuosus														
Dicranella heteromalla	2		1		1	1	1		1		2	1	1	
Dicranum polysetum								1			2	1	1	
Dicranum scoparium	3	3	3	20	20	20	20	10	10	10	3	10	3	2
Hylocomium splendens														
Hypnum cupressiforme														
Hypnum jutlandicum	30	40	60	30	20	10	20	40	30	20	40	40	30	40
Pinus sylvestris	1	1	1		1	1	1	1						
Pleurozium schreberi	30	20	2	2	2	3	3	3	10	20	3	3	20	20
Polytrichum formosum	2		2		2	2	2	1	2	1	2	2		
Pseudoscleropodium purum													2	
Sphagnum fallax														