

# **Bosreservaat De Horsten**

## **Bosstructuur en vegetatie bij aanwijzing tot bosreservaat**

**A.P.P.M. Clerkx**

**M.J. Schelhaas**

**M.E. Sanders**

**Alterra-rapport 278**

**Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2001**

## REFERAAT

A.P.P.M. Clerkx, M.J. Schelhaas & M.E. Sanders, 2001. Bosreservaat De Horsten. Bosstructuur en vegetatie bij aanwijzing tot bosreservaat. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 278. 46 blz. 8 fig.; 6 tab.; 6 ref.

Bosreservaat De Horsten is een floristisch karakteristiek Ruigt Elzenbos. Het bos is op het moment van aanwijzing ruim 200 jaar oud. Het bestaat uit hakhoutcomplexen van es en els, deels doorgeschoten, deels recent afgezet. Er is opgaand bos van es, els en berk. Er komen enkele populierenbosjes voor. In het noorden domineert zomereik. De kruidlaag wordt gedomineerd door braam en brede stekelvaren. In de toekomst zal es het bos gaan domineren en vormt esdoorn een tweede boomlaag. In het noorden zal beuk zich uitbreiden.

Trefwoorden: bosreservaten, bosstructuur, vegetatie, luchtfoto, ruigt elzenbos.

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door NLG 34,00 (€ 15) over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 278. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2001 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,  
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.  
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

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

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

Alterra is de fusie tussen het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) en het Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC). De fusie is ingegaan op 1 januari 2000.

# 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 Horsten	13
2.1 De aanwijzing	13
2.2 Gebiedsbeschrijving	14
2.3 Boshistorie	14
3 Bosstructuur in het bosreservaat	19
3.1 Het bosreservaat	19
3.2 Kernvlakte	24
4 Vegetatie	27
5 Verwachte ontwikkelingen	31
Literatuur	33
<b>Bijlagen</b>	
1 Gescande luchtfoto van bosreservaat De Horsten	35
2 Stamtal levende bomen (N/ha) van de boomvormende soorten per steekproefcirkel en gemiddeld per soort	37
3 Grondvlak levende bomen (m <sup>2</sup> /ha), boomvormende soorten	41
4 Verspreiding van belangrijkste boomsoorten in de kernvlakte	43
5 Verspreiding en bedekking van enkele soorten binnen de 98 opnamen in de kernvlakte	45



## **Woord vooraf**

Gegevens over de beheersgeschiedenis van het bos, werden verstrekt door dhr. D. Liefink, beheerder van het Koninklijke Landgoed De Horsten. Hiervoor dank.



## Samenvatting

Het bosreservaat De Horsten in Wassenaar is in 1997 aangewezen als bos dat representatief is voor een floristisch karakteristiek Ruigt Elzenbos. Het bosreservaat maakt deel uit van het Koninklijk Landgoed De Horsten dat een samenvoeging is van de landgoederen Raaphort, Eikenhorst en Ter Horst. Het bosreservaat ligt grotendeels op Raaphorst.

De bos is op moment van aanwijzing minstens 200 jaar oud. De herbebossing van het toen vrijwel ontboste Raaphorst vond plaats in 1780. De hakhoutcomplexen van eik en els zijn rond 1800 aangelegd. Exploitatie van het hakhout duurde tot in de jaren vijftig van de twintigste eeuw. Momenteel komen er zowel verwaarloosde als onderhouden hakhoutbosjes voor waarin gewone es domineert.

Het bos bestaat uit drie bosgemeenschappen. Het Wintereiken-Beukenbos komt voor in het noorden van het bosreservaat. Hier domineert zomereik, plaatselijk bijgemengd met berk, fijnspar of taxus. De struiklaag bestaat uit lijsterbes die in grote getalen voorkomt en esdoorn. De kruidlaag wordt gedomineerd door brede stekelvaren die vooral in open plekken een hoge bedekking heeft, waardoor op die plekken de verjonging wordt belemmerd. Op plaatsen waar de struiklaag van lijsterbes erg dicht is, komt vrijwel geen kruidlaag voor.

De overgang naar de lageregelegen veengronden, wordt gevormd door een strook bos dat tot het Elzen-Eikenbos behoort. Hier wordt de boomlaag gedomineerd door zwarte els en berk. Ook hier wordt de verjonging gedomineerd door lijsterbes, maar ook komt esdoorn, zachte berk en gewone es in de verjonging voor. De kruidlaag wordt gedomineerd door braam, maar ook brede stekelvaren kan een bedekking tot 50% bereiken.

Het grootste deel van het bosreservaat behoort tot een Ruigt Elzenbos. Als gevolg van beheer in het verleden is het bos erg heterogeen. Deels bestaat het uit recent afgezet hakhout, deels uit doorgesloten hakhout. De hakhoutopstanden bestaan voornamelijk uit es. Verspreid komen populierenopstanden van verschillende leeftijden voor.

Er is opgaand gemengd bos van es, els en berk. Ook hier komt een dichte verjongingslaag van lijsterbes voor, al is deze lang zo dicht niet als in het Wintereiken-Beukenbos en het Elzen-Eikenbos. Voorts is er verjonging van berk, es en esdoorn, maar eikenverjonging komt haast niet voor.

De kruidlaag binnen het Ruigt Elzenbos wordt gedomineerd door braam. Deze kan tot 90% bedekken. Plaatselijk ontbreekt braam echter wanneer vogelkers de struiklaag domineert, of brede stekelvaren in de kruidlaag.

Er liggen en staan gemiddeld 200 stammen en stukken dood hout per hectare in het bosreservaat. Dit dode hout heeft over het algemeen diameters tot 20 cm en bestaat

voornamelijk uit berk. Dikkere dode stammen zijn afkomstig van berk, eik, es en fijnspar.

De kernvlakte ligt in het zuidoosten van het bosreservaat in een menging van zwarte els en gewone els. In het oosten van de kernvlakte staan enkele populieren van 25 m en hoger. De elzen komen meer in het westen voor. Hieronder komt een kruidlaag bestaande uit braam, brede stekelvaren en moeraszegge voor. Moeraszegge neemt verder naar het oosten af. Waar populier voorkomt neemt de bedekking van brede stekelvaren af. Hier neemt brandnetel en kleefkruid toe. In vergelijking met de rest van het Ruigt Elzenbos, is de vegetatie in de kernvlakte soortenrijker.

Ondanks het hakhoutverleden is de vegetatie in het Ruigt Elzenbos floristisch karakteristiek. Er komen echter soorten voor die niet binnen deze bosgemeenschap thuishoren, zoals kamperfoelie. Dit verschijnsel wordt toegeschreven aan de rabattering van het gebied, waarbij hoger opgeworpen rabatten een droger milieu vormen.

Gewone es zal in de toekomst binnen het bosreservaat een dominante rol vervullen. Esdoorn zal een tweede boomlaag vormen. Inleidend beheer waarbij esdoorn bestreden werd, heeft geen effect gesorteerd, zodat zijn rol in de toekomst groter zal zijn. Uitzondering hierop vormt het Wintereiken-Beukenbos in het noorden waar eik domineert. Hier kan mogelijk beuk vanuit de lanen het bos gaan koloniseren.



# **1 Inleiding**

## **1.1 Doelstelling van het bosreservatenonderzoek**

In 1978 is door de Minister van Landbouw en Visserij besloten tot de instelling van bosreservaten. Bosreservaten zijn geselecteerde bosgebieden waarin geen ander beheer plaatsvindt dan het weren van storende invloeden van buitenaf. De reservaten zijn ingesteld om onderzoek te doen naar natuurlijke processen die zich in een bos afspelen, wanneer er geen beheersingrepen meer plaatsvinden. Er is een specifiek onderzoeksprogramma opgesteld, het Programma Bosreservaten.

In Nederland zijn in het kader van het Programma Bosreservaten 60 bosreservaten aangewezen. Het netwerk van bosreservaten vormt een representatieve weergave van het gehele Nederlandse bosareaal en de daarbinnen onderscheiden groeiplaatsen en bostypen. Naast de monitoring van de relatief jonge reservaten in eigen land, omvat het programma tevens de monitoring van enkele oudere referentiebossen in Europa. Doelstelling en achtergronden van het bosreservatenprogramma zijn beschreven in Broekmeyer & Hilgen (1991) en Broekmeyer (1995).

## **1.2 Rapportage**

Dit rapport beschrijft de bosstructuur en vegetatie van het bosreservaat De Horsten bij Wassenaar bij de eerste inventarisatie na de aanwijzing tot reservaat.

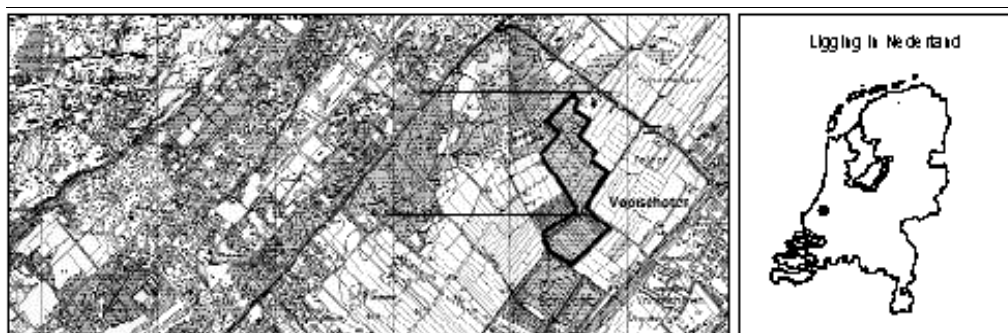
In hoofdstuk 2 wordt een korte algemene karakteristiek van het reservaat gegeven. Hoofdstuk 3 beschrijft de bosstructuur op basis van opnamen in de steekproefcirkels, kernvlakte en op de luchtfoto. In hoofdstuk 4 is de vegetatie van het bosreservaat beschreven. Hoofdstuk 5 bediscussieert de resultaten en geeft de conclusies.



## 2 Algemene karakteristiek van bosreservaat De Horsten

### 2.1 De aanwijzing

Het bosreservaat De Horsten ligt in de gemeenten Wassenaar en Voorschoten. Het is onderdeel van het Landgoed De Horsten dat eigendom is van Prinses Juliana en is in beheer van de Koninklijke Houtvesterij. Het is een floristisch karakteristiek Ruigt-Elzenbos (PNV ; Van der Werf 1991). Binnen het Hollandgebied is de Horsten een zeldzaam en goed voorbeeld van een Ruigt-Elzenbos. Het bosreservaat meet circa 48 ha. De ligging van het bosreservaat is gegeven in figuur 1.



Figuur 1. Ligging van bosreservaat De Horsten bij Wassenaar. (Kaartblad 30G; x-coördinaat 88,50; y-coördinaat 460,50).

Bij de aanwijzing tot bosreservaat zijn een aantal bindende afspraken gemaakt.

- Als inleidend beheer bij de aanwijzing tot bosreservaat is het beheer toegestaan eenmalig (in 1997) esdoornopslag te verwijderen en stobben te behandelen. Tussen 1997 en 2000 is het toegestaan in het reservaat aanwezige exoten te verwijderen. Dit heeft evenwel niet tot gewenste resultaten geleid en groeit de esdoorn onverminderd door.
- Na aanwijzing tot reservaat wordt de met puin verharde weg onderhouden door de bermen te maaien en overhangende takken te snoeien. Het snoeihout dient in het bosreservaat te blijven.
- Het aanwezige wandelpad, alsmede de onderharde wegen blijven onderhouden voor wandelaars.
- Het beheer stopt met het onderhoud van de onverharde weg in het meest zuidoostelijke essenhakhoutperceel en verwijdert de schotten over de sloot die vanuit de halfverharde weg toegang geeft tot het reservaat.
- Het peilbeheer van de boezemsloot en de Veen Watering blijft in handen van het Hoogheemraadschap Rijland. Het peilbeheer van de poldersloten is in beheer bij het Waterschap de Oude Rijnstromen. Het beheer onderhoudt de boezemsloten die door het bosreservaat lopen en deponert het baggermateriaal buiten het bosreservaat. De poldersloten worden zo terughoudend mogelijk onderhouden. Het hier vrijkomende baggermateriaal wordt eveneens buiten het bosreservaat gedeponerd.
- Muskusratten worden binnen het bosreservaat met vangkooien bestreden.

## 2.2 Gebiedsbeschrijving

Het bosreservaat grenst deels aan ander bos. Zowel in het oosten als in het westen grenst het reservaat aan weilanden. Het bos maakt deel uit van een van oudsher bemalen landbouwgebied. Een brede boezemsloot en enkele kleinere sloten lopen door het reservaat. De slootkanten worden geregeld gemaaid. Het maaisel blijft op de kanten liggen.

Door het bosreservaat lopen enkele brede paden en lanen. De lanen zijn beplant met beuk of eik. Onder de eikenlanen is *Taxus* (*Taxus baccata*) geplant.

In het gebied komen afzettingen van holocene ouderdom voor. Het zijn zand-, klei- en veenafzettingen uit de Westlandformatie. De bodem bestaat in het noorden uit zandgronden; de veengronden en moerige gronden komen voornamelijk in het zuiden van het bosreservaat voor. Het veenpakket kan wel een meter dik zijn.

Het humusprofiel in het bosreservaat De Horsten is gemiddeld 7,7 cm dik. In het bosreservaat komen de grondwatertrappen IIa, IIb, IIIa, IIIb, IVu en VIo voor (Mekkink 2000). In het verleden zijn rabatten opgeworpen. In het uiterste zuiden van het bosreservaat komen strandwalopduikingen voor.

In het bosreservaat komen nu zowel verwaarloosde als onderhouden hakhoutbossen voor. Verspreid in het reservaat liggen enkele populierenopstanden. Populier (40 tot 60 jaar oud) zijn stormgevoelig. Dit is met name in de verwaarloosde hakhoutpercelen een belangrijke dynamiekfactor. Een deel van de populieren opstand (afdeling 9h en 9l) werd als inleidend beheer kaalgekapt. In het noorden komt zomereik voor.

## 2.3 Boshistorie

Het bosreservaat maakt deel uit van het Koninklijk Landgoed De Horsten en is een samenvoeging van de landgoederen Raaphorst, Eikenhorst en Ter Horst. Deze samenvoeging vond plaats rond 1850. Het bosreservaat ligt grotendeels op de Raaphorst. Alleen het meest zuidelijke vak (fig. 2) ligt op Ter Horst.

De bosgroeiplaats is op moment van aanwijzing minstens 200 jaar oud. Het gebied staat met zijn huidige omgrenzingen onveranderd op oude topografische kaarten, teruggaand tot de nettekening uit circa 1850 (fig. 3).

In 1780 is de toenmalige eigenaar van Raaphorst begonnen met de herbebossing van het vrijwel ontboste Raaphorst. Zijn bevindingen heeft hij rond 1800 vastgelegd (Twent 1800). De hakhoutcomplexen van es en els die het bosreservaat vormen, zijn rond 1800 aangelegd. Het hakhout werd geëxploiteerd in omlopen van vijf tot zeven jaar. De exploitatie duurde tot in de jaren vijftig van de twintigste eeuw.

# Bosreservaat Wassenaar "De Horsten"

Basiskaart 1 : 5000

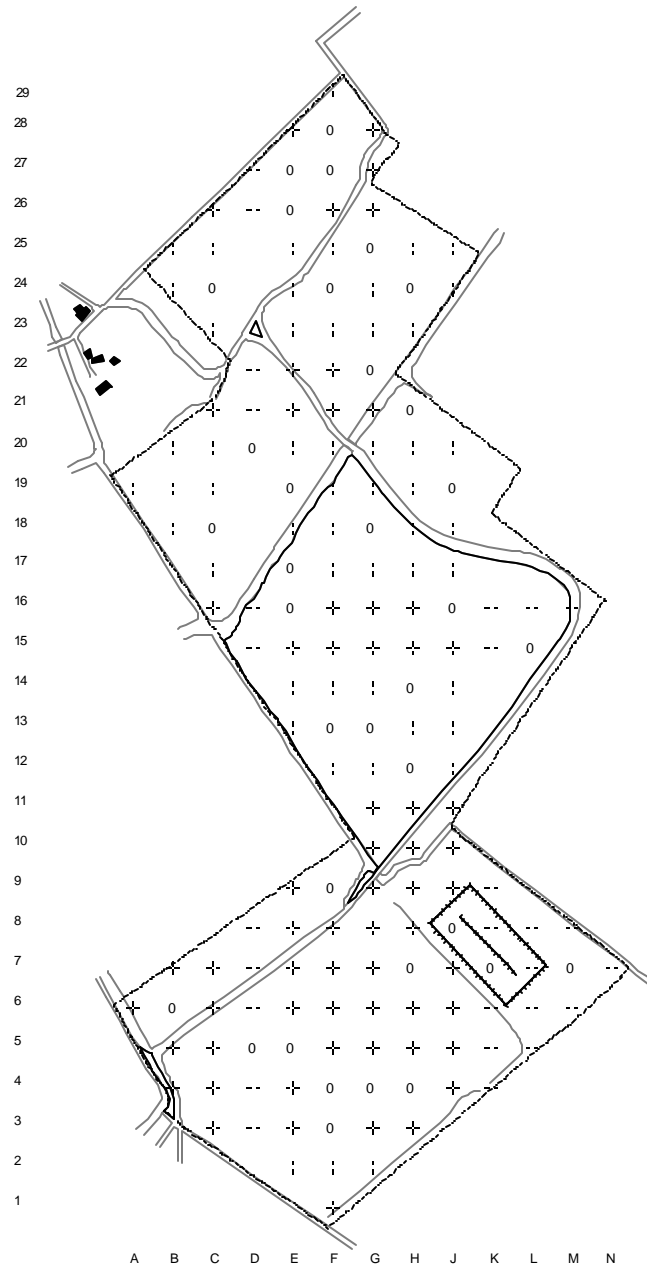
Oprname: IBN-DLO, afd. Bos- en Natuurontwikkeling

Inventarisatiemedewerker:

Opnamedatum:

Automatische gegevensverwerking en Kartografie: IBN-DLO afdeling WO

Plaatsbepaling: Topografisch kaartblad 30 G; coörd.: 88500, 460250



Figuur 2. Inrichting van bosreservaat De Horsten met de ligging van steekproefcirkels (o) en de kernvlakte.



Figuur 3. Fragmenten van de Topografisch Militaire Kaart 1850 (links) en de Topografische Kaart 1952 (rechts) met de contouren van het bosreservaat. (Bron: Topografische Dienst Emmen).

De in de laatste jaren uitgevoerde beheersingrepen zijn in tabel 1 samengevat. De archieven over het beheer op het landgoed zijn in de oorlogsjaren verloren gegaan. Hierdoor is van veel opstanden binnen het bosreservaat niet meer informatie beschikbaar.

Tabel 1. Uitgevoerde beheersingrepen binnen het bosreservaat

Vak/ afd.	Jaar van uitvoer	Ingrep
4c	1951- 1994	afzetten van hakhout
9b	1985	afzetten van hakhout
9c	1993	omvorming populier (deels) naar gewone es
9k	1983- 1984	afzetten van hakhout
10 h1 + h2	1994	kap fijnspar en Abies grandis (gevolg: verjonging van berk)
10k	1989	omvorming van douglas aanplant (deels) naar gewone es
10m	1983	omvorming sitkaspar naar eik
10s	1984	omvorming van overig loofbos (deels) naar eik
10u	1984	omvorming fijnspar naar gewone es (50%) en eik (50%)



*Figuur 4. Foto-p.q. 8 in de kernvlakte van De Horsten.*





### 3 Bosstructuur in het bosreservaat

#### 3.1 Het bosreservaat

Het noordelijke deel van het reservaat bestaat uit andere bosgemeenschappen dan het zuidelijke deel (fig. 5). De meest noordelijke opstanden (ten noordwesten van de half-verharde weg) behoort tot een Wintereiken-Beukenbos (Fago-Quercetum, PNV 8). Zuidelijk van het Wintereiken-Beukenbos loopt een strook bos (met eik, es en overig loofhout) dat gerekend wordt tot het Elzen-Eikenbos (Lysimachio-Quercetum, PNV 10). Het bos noordelijk langs de Veen Watering en het hele zuidelijke reservaatdeel behoort tot het Ruigt-Elzenbos (Filipendulo-Alnetum, PNV 27).

Op basis van de gescande luchtfoto (bijlage 1) is een aantal boomsoorten in het kronendak geïdentificeerd en apart aangegeven in figuur 6. Deze soorten zijn duidelijk herkenbaar op de luchtfoto. De grootste groep bomen zijn onder de verzamelnaam 'overig loof' samengevoegd, omdat ze op de luchtfoto niet eenduidig zijn te onderscheiden. Dit zijn veelal zomereiken, zwarte elzen en gewone essen. Overigens kunnen binnen deze eenheid wel herkenbare soorten (zoals berk) voorkomen, maar deze staat dan onder de eerste boomlaag. De foto geeft alleen informatie van het kronendak. De oppervlakken die bij de onderscheiden boomsoorten/bostypen horen, zijn gegeven in tabel 2, samen met het totale oppervlak aan gaten in het kronendak en de open plekken. Hierbij dient te worden opgemerkt dat ten tijde van het vliegen van de luchtfoto de grote populierenopstand ten zuiden van de Veen Watering nog niet was gekapt. Dit is van invloed op de huidige oppervlakken van de populieren en van de open plekken. Overigens wordt een belangrijk deel van het oppervlak aan open plekken gevormd door paden en sloten enerzijds en recente groepskap (afzetten van het hakhout) anderszijds.

Het open water dat in figuur 6 als een violetkleurige band het bosreservaat doorsnijdt, is de Veen Watering.

De gevolgde methodiek bij de analyse van de luchtfoto is beschreven in Sanders (2000).

Tabel 2. Oppervlakken in m<sup>2</sup> per onderscheiden boomsoort/bostypen en gaten in het kronendak op basis van de luchtfoto. De oppervlakken van de boomschaduw zijn toebedeeld aan de soort/het bostype waarbinnen de schaduw optreedt.

Soort/type	Oppervlak in m <sup>2</sup>	% van hele reservaat
gaten in kronendak/ open plekken	62213	17,3
boomschaduw	116862	
open water	4649	1,3
overig loof	249043	69,1
berk	28570	7,9
wilg	413	0,1
populier	14838	4,1
taxus	752	0,2
Totaal	477340	

De gemiddelde stamtallen en grondvlakken in de steekproefcirkels zijn berekend per bosgemeenschap en gegeven in tabel 3. De stamtallen en grondvlakken per steekproefcirkel zijn gegeven in bijlage 2 en 3. Uitzondering vormt cirkel C24 die binnen het Wintereiken-Beukenbos zou liggen. De soortensamenstelling van zowel de bomen als de kruiden indiceert een Eiken-Elzenbos. De cirkel ligt dan ook op een nattere plek en is voor de berekening van de gemiddelden bij het elzen-eikenbos betrokken.

Tabel 3. Stamtallen van bomen met dbh > 5 (N dbh>5) cm en de verjonging (N verj.) en het grondvlak (G) van alle bomen met dbh > 5 cm per soort per hectare voor elk bosgemeenschap.

	Wintereiken-Beukenbos			Elzen-Eikenbos			Ruigt-Elzenbos		
	N dbh>5	G	N verj.	N dbh>5	G	N verj.	N dbh>5	G	N verj.
Zwarte els	15	0,6	8	324	10,7	55	387	10,0	61
Zachte berk	280	3,4	162	584	6,7	272	276	2,2	607
Gewone es				8	0,0	178	272	4,4	222
Gewone esdoorn	50	1,3	741	68	1,0	389	47	0,4	116
Zomereik	205	15,5		36	2,9		14	1,7	8
Wilg							17	0,8	5
Ruwe berk	30	0,0	8	12	1,2	6	2	0,2	
Populier							5	1,5	
Fijnspar	30	1,6		12	1,3				
Lijsterbes	20	0,0	5170	92	0,6	2876	78	0,3	1328
Am. vogelkers	30	1,5	247	40	0,4	86	3	0,0	11
Vogelkers							8	0,0	37
Vlier						25	5	0,0	5
Eenst. meidoorn							3	0,0	1
Krent							2	0,0	
Vuilboom				4	0,0				1
Hulst			8						
Taxus			8						
overig									7
Gemiddeld	660	24,0	6350	1180	24,9	5512	1119	21,7	2258

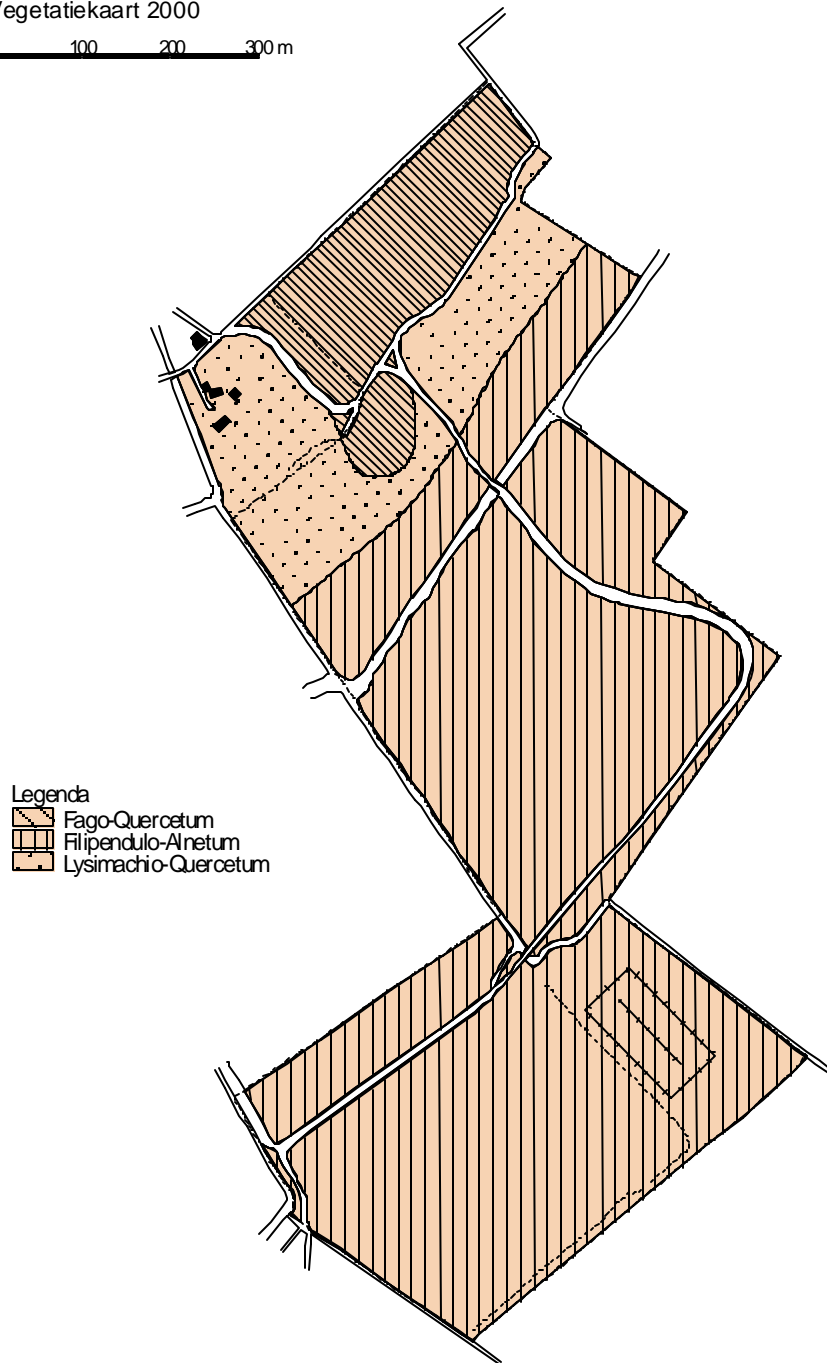
### **Wintereiken-Beukenbos (*Fago-Quercetum*)**

Zomereik bepaalt de eerste boomlaag binnen het Wintereiken-Beukenbos (fig. 5). In de meest noordelijke opstand staan zware eiken die breeduit vertakt zijn alsof ze als solitaire bomen zijn opgegroeid. Berk is hier bijgemengd. Verspreid komen fijnsparren voor. De boomlaag is vrij open (zie ook figuur 6). Te midden van dit eikenbos ligt een groep taxusbomen. Deze groep is duidelijk herkenbaar op de luchtfoto (fig. 6, bijlage 1).

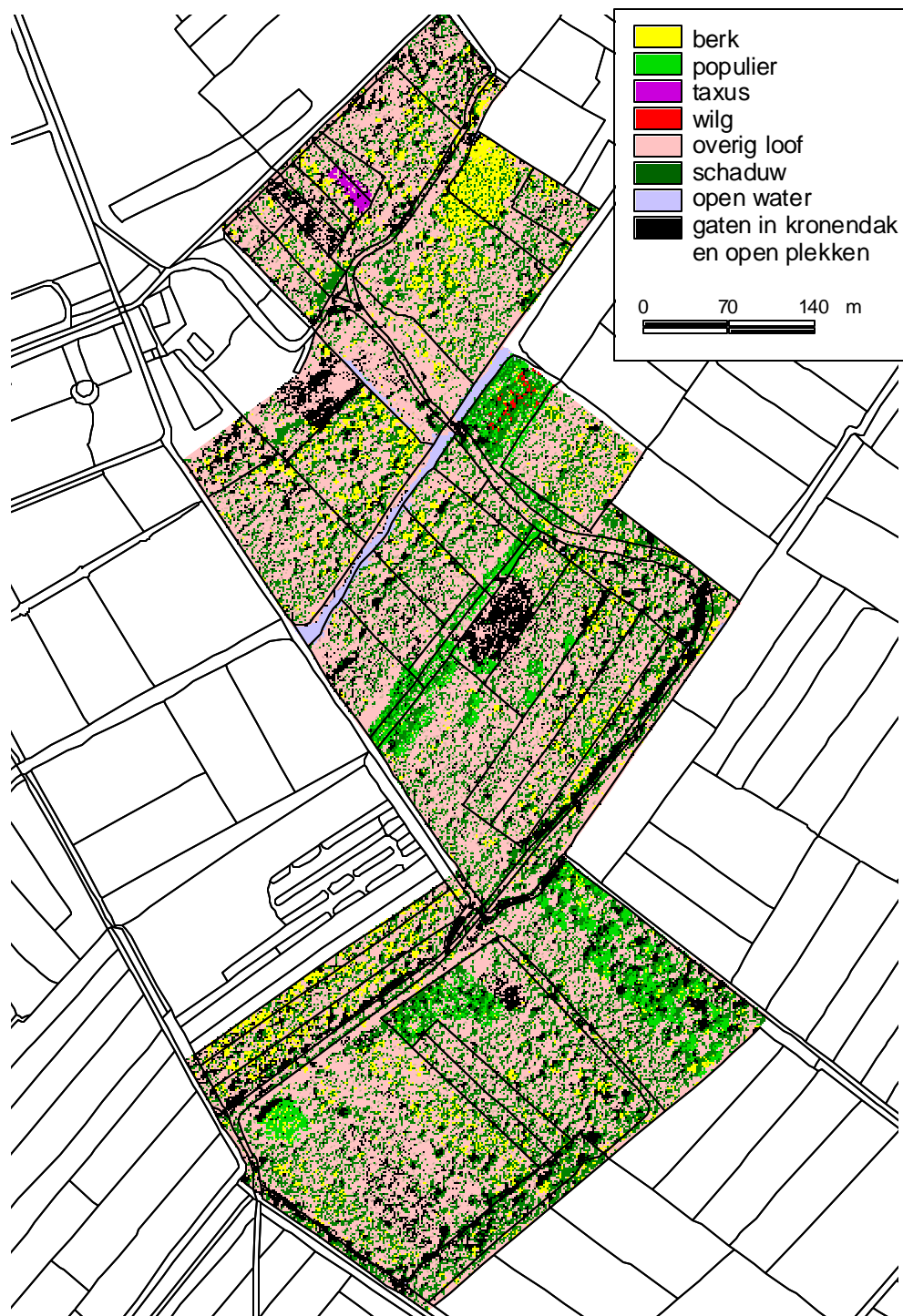
Er komt in het eikenbos een zeer dichte struiklaag met lijsterbes en esdoorn voor. Deze struiklaag laat weinig licht door, waardoor de kruidlaag (vooral braam) recentelijk voor ongeveer de helft is afgestorven. Er komt buiten de steekproefcirkels wel wat eikenverjonging voor, maar is veelal aangevreten door het wild. Verder komt in het noorden nog her en der vestiging voor van hulst en taxus.

Bosreservaat Wassenaar "De Horsten"  
Vegetatiekaart 2000

0 100 200 300 m



*Figuur 5 PNV-kaart van bosreservaat de Horsten met de ligging van de kernvlakte.*



*Figuur 6. Classificatie van boomsoorten op basis van de luchtfoto van bosreservaat De Horsten.*

Waar een open plek in de boomlaag is ontstaan, komt veel stekelvaren voor. Deze kan een dusdanig hoge bedekking bereiken dat de verjonging erdoor wordt belemmerd. Uit veldbezoek blijkt dat in de meest oostelijke kant van deze afdeling veel bomen zijn gekapt waarbij alleen de eiken zijn blijven staan.

In het Wintereiken-Beukenbos zijn zwarte elzen aangetroffen (tabel 3). Deze komen voor langs de greppels.

#### ***Elzen-Eikenbos (Lysimachio-Quercetum)***

In de overgang van het Wintereiken-Beukenbos naar het Ruigt Elzenbos ligt een strook Elzen-Eikenbos (fig. 5). Deze wordt gedomineerd door Zwarte Els en Zachte berk (tabel 3). In de verjonging domineert lijsterbes. Daarnaast komt esdoorn, zachte berk en gewone es voor in de verjonging. Zomereik heeft een bescheiden aandeel in de boomlaag, maar ontbreekt in de verjonging.

Het oostenlijk gelegen berkenbosje is erg homogeen. Er komt weinig verjonging voor.

#### ***Ruigt Elzenbos (Filipendulo-Alnetum)***

Verder naar het zuiden neemt het aandeel es (als hakhout) in de boomlaag behoorlijk toe. Het bos ten zuiden van de Veen Watering is erg heterogeen, ten gevolge van het beheer in het verleden. Voor een deel bestaat het uit recentelijk afgezet hakhout, een deel bestaat uit doorgeschoten hakhout. De hakhoutopstanden bestaan voornamelijk uit es, maar regelmatig zijn ook berk en els bijgemengd en in het hakhoutbeheer opgenomen. Wilg is slechts op een paar plekken aanwezig.

In het zuidelijk deel komt opgaand bos met een zeer gemengde samenstelling voor. Deze gemengde loofhoutopstanden bestaan voor een groot deel uit zwarte els, berk en gewone es, met verspreid voorkomende oudere eiken en soms nog andere individuele soorten. Ook in dit gedeelte komt een overvloed aan lijsterbesverjonging voor, al is deze in vergelijking met de twee andere bosgemeenschappen veel kleiner. Van de boomvormende soorten zijn vooral berk, es en esdoorn aanwezig, terwijl de eik zich haast niet verjongt.

Tot slot komen er nog populierenopstanden van verschillende leeftijden voor. De boomlaag van populier is open. Hieronder komt over het algemeen een dichte tweede laag van es, els en berk en in mindere mate andere soorten zoals esdoorn, wilg en vlier.

Hoewel er in grote mate een door het beheer bepaalde diversiteit bestaat, zijn de gemiddelde aantallen en grondvlakken per soort berekend voor het gehele Ruigt Elzenbos (tabel 3). De getallen gelden dus niet voor elke willekeurige plek binnen dit bostype. Er blijken belangrijke verschillen te bestaan met de twee andere bosgemeenschappen. Gemiddeld wordt het Ruigt Elzenbos gedomineerd door zwarte els. Zachte berk en gewone es zijn plaatselijk bijgemengd. Esdoorn en zomereik zijn binnen deze gemeenschap verder ondergeschikt en spelen vooral in de verjonging een onbeduidende rol. De verjonging wordt ook hier gedomineerd door

lijsterbes, al zijn de aantallen kleiner in vergelijking tot het Wintereiken-Beukenbos en het Elzen-Eikenbos. Zachte berk en gewone es verjongen zich daarentegen het best binnen het Ruigt-Elzenbos.

### **Dood hout in het bosreservaat**

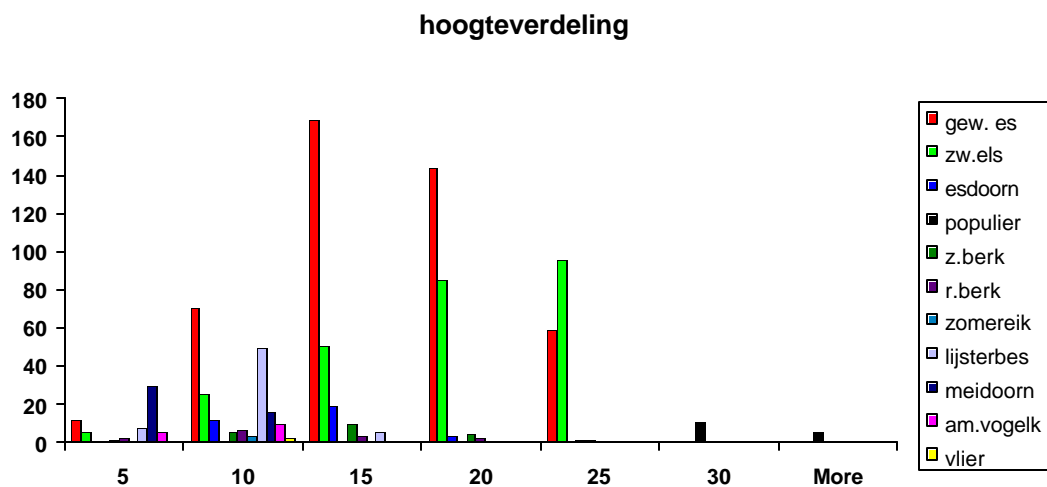
Het in het bosreservaat aanwezige dode hout bestaat voor het grootste deel uit kleinere diameters. Van de gemiddeld 204 stukken dode hout per hectare is 91% (187 stuks) dunner dan 25 cm. Dit is voornamelijk afkomstig van de doorgeschoten hakhoutopstanden en de opstanden in de stakenfase, waar de concurrentiedruk behoorlijk hoog is. Vooral berk heeft een groot aandeel in het dode hout (tabel 4). De dikkere stammen zijn afkomstig van berk, eik, els en spar.

De komende tijd zal vooral de populier als leverancier van dik dode hout belangrijk zijn. Door de toenemende leeftijd worden deze gevoeliger voor windworp. In het wintereiken-beukenbos zal de eik een wat grotere rol spelen door zijn grotere afmetingen. In de jongere opstanden zal door onderlinge concurrentie wel dode hout ontstaan, maar dan vooral in de kleinere diameterklassen.

Tabel 4. Aantallen dode stammen en stamstukken per hectare per soort per diameterklasse. Aantallen zijn gemiddelden over het hele reservaat.

Diameter-klasse	Zomereik	Gewone es	Zwarte els	Zachte berk	Fijnspar	Overig	Totaal
5-15	13	16	21	62	22	6	140
15-25	3	1	14	19	5	5	47
25-35	2	0	1	3	1	2	9
35-45	1	0	1	2	0	1	5
>45	1	0	0	1	1	0	3
Totaal	20	17	37	87	29	14	204

## **3.2 Kernvlakte**



Figuur 7 Aantallen levende bomen per hoogteklasse (m) in de kernvlakte van bosreservaat De Horsten.

De kernvlakte ligt in een menging van gewone es en zwarte els in de meest zuidoostelijke opstand binnen het Ruigt Elzenbos (fig.5). De elzen hebben een hoogte van 15 tot 25 m en de essen van 10 tot 20 m (fig. 7). In de meest oostelijke stroken staan enkele grote populieren (zie ook fig. 6). Deze hebben een hoogte van 25 m en hoger. De elzen zijn meer geconcentreerd in de westelijke stroken, terwijl gewone es regelmatig verspreid over de kernvlakte voorkomt (bijlage 4).

In de overgang van boom- naar struiklaag komen ruwe en zachte berken en esdoorns voor. Zachte berk staat in het midden van de kernvlakte, terwijl ruwe berk meer onder de populieren in het oostelijke deel staat. Lijsterbes en esdoorn is meer geconcentreerd in het westen onder de zwarte els. Eenstijlige meidoorn, tenslotte, bereikt een maximum hoogte van 10 m en komt vooral in de noordelijke helft van de kernvlakte voor.

Er komt in de kernvlakte vrij veel dun (kleiner dan 15 cm) dood hout voor (tabel 5). Het merendeel is liggend en bestaat uit afgestorven meerstammen van het doorgeschoten hakhout. De zwaarste dode stammen zijn van populier. Deze sterven zowel op stam als na windworp.

Tabel 5. Staande en liggende dode stukken/bomen in de kernvlakte per soort per diameterklasse.

Staand						
<i>dbh-klasse</i>	<i>gewone es</i>	<i>zwarte els</i>	<i>berk</i>	<i>populier</i>	<i>am. vogelkers</i>	<i>totaal</i>
5-14	29	26	4	0	1	60
14-24	3	13	3	0	0	19
25-34	0	1	0	0	0	1
35-44	0	0	0	2	0	2
45 ->	0	0	0	4	0	4
Totaal	32	40	7	6	1	86

liggend						
<i>dbh-klasse</i>	<i>gewone es</i>	<i>zwarte els</i>	<i>berk</i>	<i>populier</i>	<i>am. vogelkers</i>	<i>totaal</i>
5-14	102	27	3	3		135
14-24	2	8	3	1		14
25-34	0	0	0	0		0
35-44	0	0	0	3		3
45 ->	0	0	0	7		7
Totaal	104	35	6	14		159





## 4 Vegetatie

De vegetatie van het bosreservaat is in blokken van 10 x 10 m binnen 35 steekproefcirkels opgenomen (tabel 6).

Tabel 6. Vegetatie-opnamen van 10 x 10 m in de 35 steekproefcirkels in het bosreservaat, gegroepeerd naar bosgemeenschap. WB=Wintereiken-Beukenbos; EE=Elzen-Eikenbos; RE=Ruigt Elzenbos ; bl = boomlaag, sl=struiklaag, kl=kruidl laag. (Schaal:1=<1%;2=1-2%; 3=2-3%;4=3-6%;5=6-12%;6=12-25%;7=25-50%;8=50-75%;9=>75%).

		FFEE	CGFDC	HGEJGEEFBGPFHKKHHJMJLHGFFEDH		
		2222	22221	221111110011100210010000001		
		8778	45408	42968679633477197854443552		
		WB	EE	RE		
			12	11111111122222222333333		
		1234	56817	79023456789012345689012345		
Fraxinus excelsior	-bl	....	....	.5.7.7...777772.77.6...7..	Gewone es	
Alnus glutinosa	-bl	....	8.677	77.7756767.775.76776.6.6..	Zwarte els	
Quercus robur	-bl	7686	....7	..6.....55.8.	Zomereik	
Betula pendula	-bl	....	....	..5.7.6.7.....6.6..6....	Ruwe berk	
Betula pubescens	-bl	.76.	2767.	.....7...7....	Zachte berk	
Acer pseudoplatanus	-bl	57..	....	..8...6.....7.....877.75.	Gewone esdoorn	
Picea abies	-bl	...7	..7..	.....	Fijnspaar	
Salix alba	-bl	....	....	.....6.5.....	Schietwilg	
Populus x canadensis	-bl	....	....	.....6.8.....	Canadapopulier	
Sorbus aucuparia	-bl	....	....	.....77.....7.5...5.	Wilde lijsterbes	
Sambucus nigra	-bl	....	....	.....8.....	Gewone vlier	
Prunus serotina	-bl	...6	..7..	.....6.	Am. vogelkers	
Acer pseudoplatanus	-sl	71..	...2.	.26.555..2..656..6.7.726..	Gewone esdoorn	
Alnus glutinosa	-sl	..1.	7..5.	6...1.22...1..25..2156755.	Zwarte els	
Betula pendula	-sl	..5.	2....	5.....6..57...	Ruwe berk	
Fraxinus excelsior	-sl	....	7....	.5.7.52..5.1.1.1...7.5.75.	Gewone es	
Betula pubescens	-sl	....	.65..	.....7...251....	Zachte berk	
Sorbus aucuparia	-sl	5878	15888	..8....87.....2..6.8.5.7.	Wilde lijsterbes	
Sambucus nigra	-sl	....	....	.....7.....	Gewone vlier	
Prunus padus	-sl	....	....	.....757.....5..	Vogelkers	
Prunus serotina	-sl	7...1	...1	.....6.....1.	Am. vogelkers	
Taxus baccata	-sl	..1.	....	.....	Taxus	
Quercus robur	-kl	1...	....	.....1.....	Zomereik	
Fraxinus excelsior	-kl	...1	1...1	...1.1...1...1...1..1.	Gewone es	
Fagus sylvatica	-kl	1...	....	.....	Beuk	
Ilex aquifolium	-kl	1..1	....	.....	Hulst	
Alnus glutinosa	-kl	...1	1...1	.1.11.....11.1.1...1...	Zwarte els	
Acer pseudoplatanus	-kl	11..	...1	..1.....11..11.	Gewone esdoorn	
Betula pubescens	-kl	11..	1....	.....	Zachte berk	
Sorbus aucuparia	-kl	1111	..111	..1...111...1..111111.11	Wilde lijsterbes	
Prunus padus	-kl	....	....	...6.....	Vogelkers	
Prunus serotina	-kl	1...	....	.....	Am. vogelkers	
Rubus fruticosus agg.	-kl	1111	79177	99189996799988.998.6578879	Gewone braam	
Ribes nigrum		....	....	.....1....	Zwarte bes	
Dryopteris dilatata		6291	71727	51565.2152..511515812.2122	Brede stekelvaren	
Chamerion angustifolium		12..	....	.....	Wilgeroosje	
Holcus mollis		1...	5....	.....11...1.1...	Glade witbol	
Calamagrostis canescens		....	1....	1..1...21112..11..12.1..	Hennegras	
Cardamine amara		....	1....	.1.511..2...1.1111.111.1..	Bittere veldkers	
Cirsium palustre		....	1....	.....1.....	Kale jonker	
Juncus effusus		....	1....	...1.....1....1..	Pitrus	
Lonicera periclymenum		....	1.11.	.216...51...11...1511.2.	Wilde kamperfoelie	
Myosotis palustris		....	1....	.....	M.vergeetmijnietje	
Galium palustre		....	1....	...1.....5.....1..	Moeraswalstro	

vervolg tabel 6.

	WB	EE	RE	
		12	1111111112222222233333	
	1234	56817	79023456789012345689012345	
Aulacomnium androgynum	....	....	..1.....	Gewoon knopjesmos
Senecio sylvaticus	....	..1.	.....1..	Boskruiskruid
Hypnum cupressiforme	....	..1.	.....1....1.	Gew. klauwtjesmos
Carex remota	....	....	..1...12...1...1.....	IJle zegge
Humulus lupulus	....	....	..11.....1....1.1.5.1..	Hop
Iris pseudacorus	....	....	..1...11...1..111.1.1...	Gele lis
Lysimachia vulgaris	....	....	..1.....	Grote wederik
Silene dioica	....	....	..1.....11.11.1.1.1..	Dagkoekoeksbloem
Poa trivialis	....	....	..1.1.....111...1.1..	Ruw beemdgras
Chaerophyllum temulum	....	....	.....11.	Dolle kervel
Urtica dioica	....	....	..15...1...17122.111.2..	Grote brandnetel
Galium aparine	....	....	....1.....1.6.....	Kleefkruid
Ribes rubrum	....	....	....1.....	Aalbes
Lemna minor	....	....	.....5.....	Klein kroos
Carex pseudocyperus	....	....	.....1...12.....	Hoge cyperzegge
Lycopus europaeus	....	....	.....1.....	Wolfspoot
Solanum dulcamara	....	....	.....2...2...11....1..	Bitterzoet
Glechoma hederacea	....	....	.....1...7..2.....	Hondsdrif
Phalaris arundinacea	....	....	.....2..21..22.1.5.5.1	Rietgras
Valeriana officinalis	....	....	.....1.....	Echte valeriaan
Moehringia trinervia	....	....	.....1.....1.	Drienerfmuur
Galeopsis tetrahit	....	....	.....1..11..1...	Gewone hennepnetel
Rubus idaeus	....	....	.....1.11.....	Framboos
Carex acutiformis	....	....	.....1.....1..	Moeraszegge
Angelica sylvestris	....	....	.....1.....	Gewone engelwortel
Ranunculus repens	....	....	.....5.....	Kruip. boterbloem
Carex riparia	....	....	.....2615.	Oeverzegge
Mnium hornum	.1.6	21721	11511.185..111.211111....	Gewoon sterremos
Eurhynchium praelongum	....	5151.	.117.7111671775126.1.5.1..	Fijn snavelmos
Brachythecium rutabulum	....	51...	...2.5...71.1...11111121.	Gewoon dikkopmos
Lophocolea bidentata	....	.1.1	.....	Gewoon kantmos
Plagiothecium undulatum	....	....	.....1.....	Gerimpeld platmos
Polytrichum formosum	....	..1.	..2....1.....	Fraai haarmos
Plagiomnium undulatum	....	....	.....1.....1.5.....	Ger. boogsterremos
Atrichum undulatum	....	....	..11...1....1.....1..	Groot rimpelmos

Het meest noordelijke deel behoort tot een Wintereik-Beukenbos (opnamen E27, E28, F27, F28). De kruidenvegetatie binnen dit deel van het bosreservaat verschilt van de andere typen door het ontbreken van de bramendominantie die zo typerend is voor de rest van het reservaat. Het Wintereiken-Beukenbos wordt gedomineerd door brede stekelvaren. Er komen zowel in de kruidlaag als in de moslaag vrijwel geen andere soorten voor, als gevolg van de dichte struiklaag van lijsterbes.

Geheel in het zuiden van het bosreservaat komen enkele kleine strandwal-opduikingen voor. Deze strandwallen herbergen een vegetatie die tot een Wintereiken-Beukenbos behoort. Hier staan beuken en zomereiken. In de kruidlaag staan wilde kamperfoelie, brede stekelvaren, verjonging van lijsterbes, hulst en zomereik. Daarnaast zijn er dagkoekoeksbloem en bosandoorn aangetroffen. Er liggen geen opnamen op deze strandwallen. De opduikingen zijn te klein om uit te karteren en komen derhalve niet voor op de PNV kaart (fig.5).

De smalle strook van het Elzen-Eikenbos (fig. 3) vormt een overgang naar het Ruigt Elzenbos. Hier is de dominantie van braam, zoals dat in het Ruigt Elzenbos voorkomt, al aanwezig, maar brede stekelvaren domineert binnen enkele opnamen naast de braam. In de moslaag komt gewoon sterremos en fijn snavelmos voor.

De meeste opnamen liggen binnen het Ruigt Elzenbos en worden gedomineerd door braam die een bedekking tot 90% kan bereiken. In enkele opnamen ontbreekt braam echter. Hier komt òf vogelkers in de struiklaag voor òf brede stekelvaren in de kruidlaag.

### ***Vegetatie in de kernvlakte***

In vrijwel de hele kernvlakte domineert braam (bijlage 5). In de westelijke helft zijn brede stekelvaren en moeraszegge naast de braam belangrijke soorten met een bedekking die kan oplopen tot 50%. In de middelste strook van de kernvlakte neemt moeraszegge sterk af. De bedekking van brede stekelvaren is lager in de stroken waar populier in de boomlaag voorkomt. Hier neemt de bedekking van kleeftkruid en grote brandnetel toe. Ook kleeftkruid kan tot 50% bedekken.

In de struiklaag domineert lijsterbes, met name in de westelijke helft, terwijl in het oosten van de kernvlakte meer verjonging van gewone es en meidoorn voorkomt.

De moslaag bestaat uit fijn snavelmos, gewoon sterrenmos, gerimpeld boogsterremos en gewoon dikkopmos. Deze laatste heeft zijn grootste verspreiding en bedekking in de oostelijk helft van de kernvlakte, waar ook grote brandnetel en kleeftkruid mede domineren.

In vergelijking met de opnamen in de steekproefcirkels binnen het Ruigt Elzenbos, is de vegetatie in de kernvlakte soortenrijker, vooral onder de populier.



*Figuur 8. Vegetatie in foto-p.q. 8 in de kernvlakte. Waar de bedekking van braam niet volledig is, komen grote brandnetel, kleeftkruid en moeraszegge voor.*

## 5 Verwachte ontwikkelingen

Het Ruigt-Elzenbos (Filipendulo-Alnetum Passarge et Hofmann 1968) behoort tot het Vogelkersverbond Elzen-Essen-onderverbond. De boomlaag wordt gekenmerkt door gewone es en zwarte els in wisselende verhoudingen. De struiklaag bestaat uit eenstijlige meidoorn, grauwe wilg en soms in geëntrofeerde situaties gewone vlier. In de bodemvegetatie speelt braam een belangrijke rol. Daarnaast kunnen echte valeriaan, moerasspirea, hennegras en in mindere mate enkele zeggensorten, kale jonker, gele lis, gewone engelwortel, rietgras, riet, ruw beemdgras, harig wilgenroosje, koninginnekruid, bitterzoet en haagwinde voorkomen. De meeste van deze soorten zijn in de kernvlakte aangetroffen. Soorten als brandnetel, hondsdrif en kleeftkruid wijzen op stikstofrijkere omstandigheden. De kernvlakte is aanzienlijk soortenrijker dan de steekproefcirkels binnen het Ruigt Elzenbos. Hoewel ook deze afdeling in het verleden een hakhoutcultuur heeft gekend, is de vegetatie karakteristiek voor het Ruigt Elzenbos.

Bij toenemende kleifractie komen meer soorten van het Alno-Padion voor: fluitekruid, dagkoekoeksbloem, bosveldkers en vogelmuur. Ook deze soorten worden in de kernvlakte aangetroffen.

In het bosreservaat komen binnen het Ruigt Elzenbos soorten voor die niet binnen deze bosgemeenschap thuishoren (bv. kamperfoelie). Dit verschijnsel wordt toegeschreven aan de rabattering; hoger opgeworpen rabatten vormen een droger milieu waarop ook soorten voorkomen die passen in het Wintereiken-Beukenbos.

Gewone es zal in de loop der jaren belangrijker worden. De veelal aanwezige esdoorn zal zich daaronder waarschijnlijk wel kunnen handhaven en een tweede laag vormen, die misschien op den duur de essen verdringt. Gezien de aantallen van esdoorn in de verjonging zal deze soort een dominante rol in de boomlaag kunnen gaan vervullen. In het zuiden zijn esdoorn als inleidend beheer tot twee keer toe geringd, maar desondanks zijn deze bomen nog steeds vitaal. De nog aanwezige populieren zijn gevoelig voor windworp en zullen de komende jaren omwaaien. Het aandeel eik zal waarschijnlijk afnemen door een gebrek aan verjonging. Of er in het noorden beuk voor in de plaats komt, hangt af van de aanwezigheid van zaadbronnen in de omgeving, in het reservaat zelf staan alleen beuken in de lanen. Vanuit de lanen kan beuk het bos koloniseren, maar vooralsnog vindt er geen verjonging plaats.

Esdoorn zal zich hier waarschijnlijk uitbreiden.

Ook het aandeel berk zal afnemen. Op iets grotere open plekken zal het zich misschien handhaven. Of de lijsterbes zich kan handhaven hangt af van de lichtbehoefte op latere leeftijd.



## Literatuur

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

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

Mekkink, P. 2000. De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland. Deel 37: Bosreservaat De Horsten. Wageningen Staring Centrum rapport 98.37.

Sanders, M.E. 2000. Kronendakmonitoring; toepassing van luchtfoto's in het bosreservatenprogramma. Alterra-rapport nr. 170.

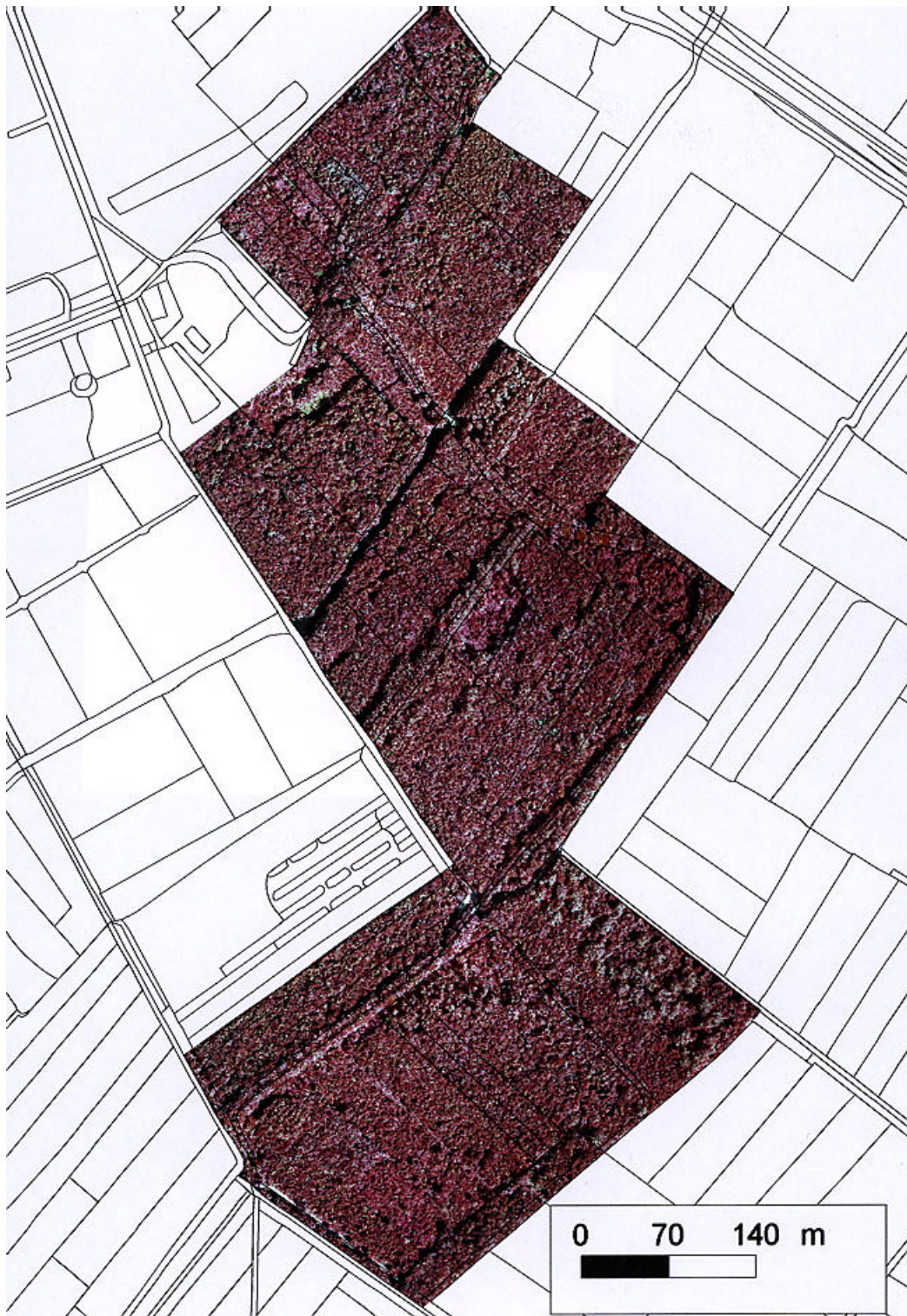
Twent, A.P. 1800. Proeve of eenige aantekeningen wegens het planten op duinen van Raaphorst, aan liefhebbers van planten meede gedeeld, van nut konden zyn. 'sGravenhage.

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





## Bijlage 1 Gescande luchtfoto van bosreservaat De Horsten





**Bijlage 2 Stamtal levende bomen (N/ha) van de boomvormende soorten per steekproefcirkel en gemiddeld per soort**

cirkel	Alnus glutinosa	Betula pubescens	Fraxinus excelsior	Acer pseudoplatanus	Quercus robur	Salix	Betula pendula	Populus	Picea abies	Totaal
B6	280	540			60					600
C18	340	40		20	180					240
C24	620	120	40	160			20			340
D5	40	140	180	80	20					420
D20	380	260		120			20			400
E5	580	40	460	80						580
E16	300	20	520	20						560
E17	440	100	100	60			20			280
E19	20	720		60	100					880
E26	60	480			140				100	720
E27		360			80				20	460
F3	160	160			40					200
F4	620	100	260	120	20					500
F9	560	120			60					180
F13	260	80	460	60						600
F24	280	100		40			20		60	220
F27		160		120	460		120			860
F28		120		80	140					340
G4	320	1520	20	20	40					1600
G13	600		640							640
G18	500	220	200	40			40			500
G22	680	40	280							320
G25		2400								2400
H4	240	420	240	600		20				1280
H7	120		440	20		100				560
H12	320	240	480							720
H14	380	20	480					20		520
H21	120		280	40		220		100		640
H24	780	20								20
J8	400	60	420	20						500
J16	1240	360	520			100				980
J19	500	1340	80							1420
K7	280		440							440
L15	200	900	40		20					960
M7	120	20	520					20		560
Gem.	335	321	203	50	39	13	7	4	2	740

**Vervolg bijlage 2. Stamtal levende bomen (N/ha), struikvormende soorten**

cirkel	Sorbus aucuparia	Prunus serotina	Prunus padus	Sambucus nigra	Crataegus monogyna	Amelanchier lamarckii	Rhamnus frangula	Totaal
B6	300	20				20		340
C18		100						100
C24							20	20
D5	200	20						220
D20	360							360
E5								0
E16				60				60
E17			20		20			40
E19	240							240
E26	20	100						120
E27	60							60
F3	60							60
F4	80							80
F9	360	20	40					420
F13	120							120
F24	100	100						200
F27								0
F28		20						20
G4	100							100
G13	20							20
G18				20				20
G22	20							20
G25								0
H4								0
H7	20							20
H12	40							40
H14								0
H21				60	20			80
H24	20							20
J8					40			40
J16								0
J19	40		20					60
K7	40	20				20		80
L15	380							380
M7			120					120
Gem.	73	11	6	4	2	1	1	98

**Vervolg Bijlage 2 Verjonging per steekproefcirkel en boomsoort (N/ha), boomvormende soorten**

cirkel	Betula pubescens	Acer pseudoplatanus	Fraxinus excelsior	Alnus glutinosa	Quercus robur	Salix	Betula pendula	Quercus petraea	Fagus sylvatica	Carpinus betulus	Ulmus glabra	Alnus incana	Ilex aquifolium	Taxus baccata	Totaal
B06	31			31											62
C18		1759													1759
C24	494		710	123			31								1358
D05	586	556	123	62											1327
D20		185		154											340
E05	31	62	710	93											895
E16		185													185
E19	1111														1111
E26	463														463
E27	62	62		31			31								185
F03	1512	648	216	617	93			62							3148
F04	525	123	340	525	31										1543
F09		31							31	31					93
F13			31												31
F24	93														93
F27		247												31	278
F28	123	2654											31		2809
G04	7747	62	62	31											7901
G13		31	62												93
G18	31	31													62
G22		154	2901												3056
G25	772														772
H04	833	833	185								31				1883
H07			31												31
H12		62	31												93
H14			62												62
H21		62	216	31											309
H24				93	31										123
J08	31	31	31												93
J16	216		185			123									525
J19	1852		309												2160
K07		31													31
L15	679		31												710
M07			31	31								31			93
Gem.	491	231	179	52	4	4	3	2	1	1	1	1	1	1	971

**Vervolg bijlage 2. Verjonging per steekproefcirkel en boomsoort (N/ha),  
struikvormende soorten**

cirkel	Sorbus aucuparia	Prunus serotina	Prunus padus	Sambucus nigra	Crataegus monogyna	Sorbus torminalis	Ribes nigrum	Prunus fruticosa	Frangula alnus	Totaal
B06	3611	93	31							3735
C18	3179	123		31						3333
C24	62									62
D05	1759									1759
D20	6944			31						6975
E05			31							31
E16				31						31
E19	6111									6111
E26	8179	216								8395
E27	4290	123								4414
F03	1605									1605
F04	62					31		31		123
F09	10648	185	154							10988
F13	123									123
F24	4043	309		62						4414
F27	4753	123								4877
F28	3457	525								3981
G04	7253				31					7284
G13	154									154
G18										0
G22	31			62						93
G25	154									154
H04	123									123
H07	93									93
H12	93									93
H14										0
H21			340	31						370
H24	62									62
J08	185						31			216
J16	1019		93		31					1142
J19	123		31						31	185
K07	31									31
L15	123									123
M07			247							247
Gem.	1951	49	26	7	2	1	1	1	1	2038

### Bijlage 3 Grondvlak levende bomen (m<sup>2</sup>/ha), boomvormende soorten

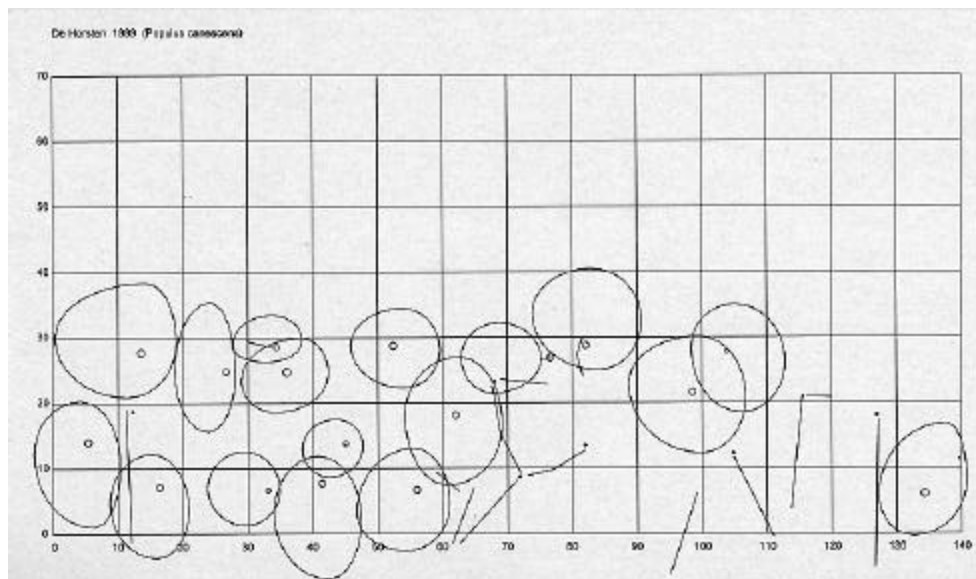
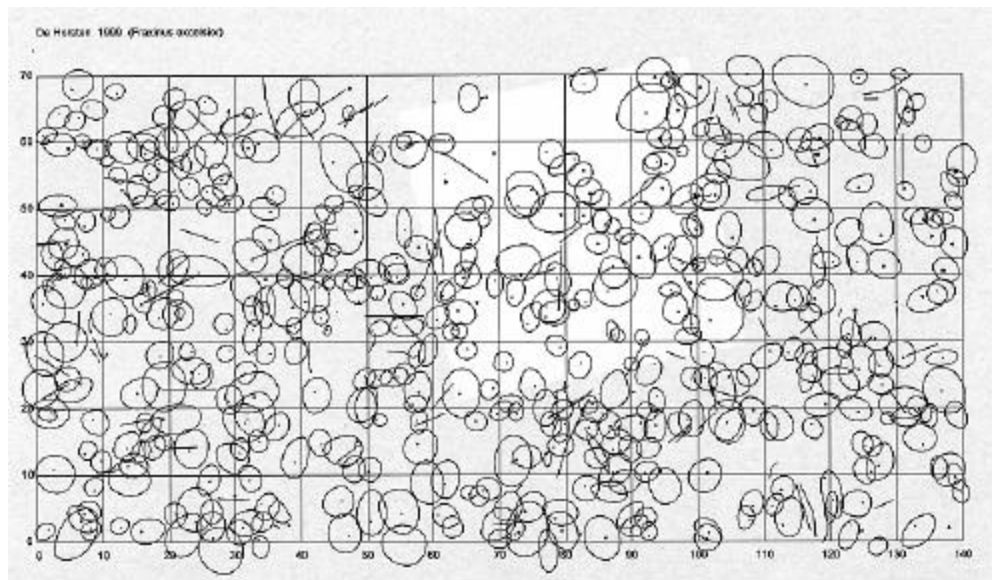
cirkel	Alnus glutinosa	Betula pubescens	Fraxinus excelsior	Acer pseudoplatanus	Quercus robur	Salix	Betula pendula	Populus	Picea abies	Totaal
B6	5.68	8.09			1.87					15.64
C18	12.72	0.77		0.04	14.71					28.25
C24	17.36	0.44	0.21	1.12			0.10			19.23
D5	0.10	0.37	2.05	0.24	16.02					18.77
D20	13.28	9.11		3.50			3.47			29.35
E5	2.10	0.12	1.11	0.27						3.59
E16	19.84	0.13	11.39	0.61						31.97
E17	20.58	4.55	3.50	0.87			1.32			30.83
E19	0.13	8.15		1.03	5.49					14.80
E26	2.52	4.41			6.88				5.84	19.65
E27		3.26			17.03				0.57	20.86
F3	0.33	0.41			3.95					4.73
F4	2.13	0.46	0.73	0.33	4.25					7.89
F9	11.40	1.58			2.98					15.96
F13	9.91	4.42	14.79	2.87						31.99
F24	9.98	1.69		0.46			2.64		6.29	21.06
F27		5.22		4.61	12.36					22.19
F28		0.60		0.39	25.85					26.84
G4	1.47	5.71	0.04	0.04	4.55					11.81
G13	13.75		7.86							21.60
G18	14.78	4.77	1.72	0.15			3.60			25.02
G22	35.73	0.85	2.92							39.51
G25		21.63								21.63
H4	3.54	1.38	1.41	2.75		0.06				9.13
H7	3.16		6.88	0.35		6.39				16.79
H12	7.11	2.98	7.48							17.57
H14	9.69	0.10	18.09					7.05		34.93
H21	0.74		2.04	0.73		13.31		20.61		37.43
H24	42.11	0.06								42.17
J8	10.76	0.55	9.73	0.06						21.11
J16	12.08	1.87	6.72			0.79				21.46
J19	10.38	6.48	0.55							17.42
K7	10.84		6.74							17.59
L15	7.69	4.08	0.25		4.25					16.28
M7	3.50	0.45	8.17					12.44		24.56
Gemiddeld	9.01	2.99	3.27	0.58	3.43	0.59	0.32	1.15	0.36	21.71

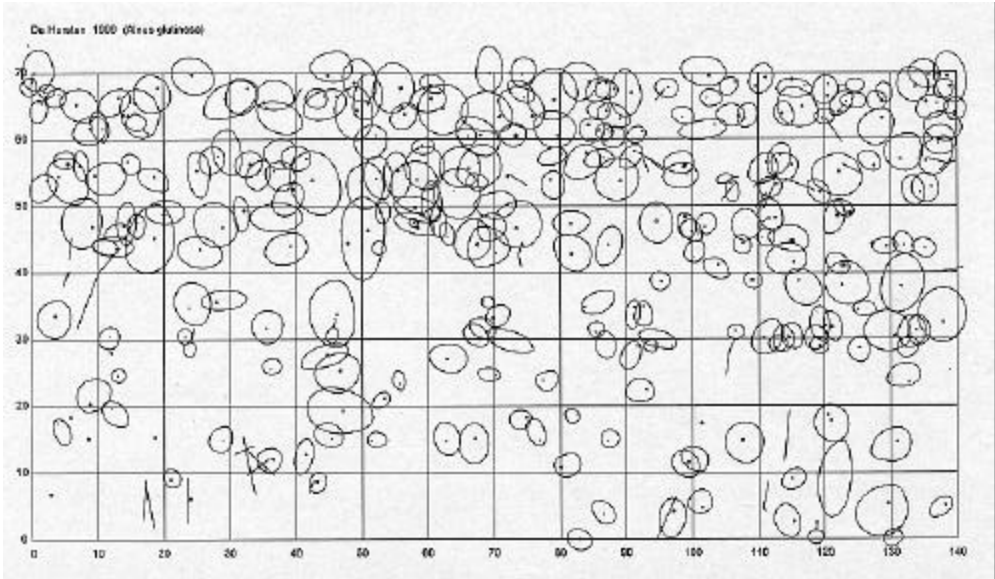
**Vervolg bijlage 3. Grondvlak levende bomen (m<sup>2</sup>/ha), struikvormende soorten**

cirkel	Sorbus aucuparia	Prunus serotina	Prunus padus	Sambucus nigra	Crataegus monogyna	Amelanchier lamarckii	Rhamnus frangula	Totaal
B6	1.69	0.04				0.10		1.82
C18		0.21						0.21
C24							0.08	0.08
D5	0.45	0.13						0.57
D20	1.44							1.44
E5								0.00
E16				0.14				0.14
E17			0.19		0.20			0.39
E19	1.20							1.20
E26	0.04	0.63						0.67
E27	0.12							0.12
F3	0.11							0.11
F4	0.19							0.19
F9	1.05	0.08	0.18					1.30
F13	0.68							0.68
F24	1.37	1.68						3.05
F27		5.46						5.46
F28		0.04						0.04
G4	0.20							0.20
G13	0.04							0.04
G18				0.29				0.29
G22	0.08							0.08
G25								0.00
H4								0.00
H7	0.23							0.23
H12	0.13							0.13
H14								0.00
H21				0.57	0.10			0.66
H24	0.08							0.08
J8					0.50			0.50
J16								0.00
J19	0.21		0.04					0.25
K7	0.26	0.51				0.06		0.82
L15	2.47							2.47
M7			0.61					0.61
Gemiddeld	0.34	0.25	0.03	0.03	0.02	0.00	0.00	0.67



## Bijlage 4 Verspreiding van belangrijkste boomsoorten in de kernvlakte





## Bijlage 5 Verspreiding en bedekking van enkele soorten binnen de 98 opnamen in de kernvlakte

Bedekkingsschaal zie tabel 6. Het noorden ligt naar links.

Brede stekelvaren

7	.	.	1	.	.	1	.	1	2	1	1	1	2	1
6	.	.	.	.	.	1	2	1	1	1	1	1	.	.
5	1	1	1	1	1	1	5	1	1	5	5	5	2	.
4	5	2	2	1	2	5	7	5	7	5	2	2	5	5
3	5	6	2	2	2	2	7	7	7	2	2	1	1	6
2	1	2	1	2	6	7	7	7	6	5	1	2	7	7
1	5	6	2	2	7	7	6	7	7	5	5	1	6	6
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4

Moeraszegge

7	1	1	1	.	.	1	2	1	1	1	1	.	.	.
6	2	5	5	5	5	2	2	2	6	5	5	1	1	.
5	1	2	.	.	.	.	2	5	2	2	2	1	1	.
4	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
3	1	.	1	5	5	5	2	.	.	.	.	.	.	.
2	2	2	7	7	2	2	2	6	7	2	1	.	1	1
1	7	5	7	7	5	1	1	6	6	5	2	2	1	5
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4

Brandnetel

7	6	6	5	7	5	5	6	5	1	1	1	1	2	5
6	5	5	5	5	2	5	5	5	1	5	2	2	2	5
5	1	5	2	5	2	1	1	5	5	2	5	6	2	2
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	.
3	1	.	.	1	1	1	.	.	1	1	1	1	1	1
2	1	1	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1
1	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4

Kleefkruid

7	7	7	5	7	6	7	7	2	1	1	1	1	1	1
6	6	7	5	7	7	7	6	2	1	6	5	5	1	5
5	2	6	2	5	5	2	1	1	6	6	6	6	1	1
4	1	1	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.
3	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.
1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4

Hennegras

7	1	1	1	5	1	1	1	1	5	5	2	1	1	2	5
6	1	2	2	2	1	1	6	5	1	6	5	5	1	2	.
5	1	1	1	2	2	2	1	1	6	5	5	1	1	1	.
4	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	.
3	1	1	.	.	1	.	.	.	1	1	2	1	1	2	.
2	.	1	.	.	1	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.
1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	.

Bitterzoet

5	1	1	2	1	1	2	2	5	2	1	1	5	2	.
.	.	.	2	1	2	2	6	1	1	2	6	1	5	.
2	1	1	2	5	1	1	1	1	1	2	1	1	6	.
1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	.
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1	1
5	2	2	1	5	.	.	1	1	1	1	1	.	.	.
1	1	.	.	1	5	2	.	1	1	2	2	1	1	.

Gewone es -sl

7	.	6	2	6	6	.	1	1	.	.	6	.	.	2	.
6	5	1	.	5	5	5	.	1	5	2	.	5	6	.	.
5	1	5	5	1	6	5	.	1	5	5	6	.	1	.	.
4	5	.	5	6	.	2	5	.	6	1	.	.	2	.	.
3	.	.	.	1	.	5	6	.	.	.	.	.	1	.	.
2	.	.	5	2	.	2	.	5	.	.	1	2	1	.	.
1	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	6	7	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	.

Lijsterbes -sl

7	.	.	.	6	6	.	.	.	7	5	7	7	7	.	.
6	.	.	.	.	.	1	5	.	.	.	.	.	.	.	.
5	.	.	5	.	6	.	.	1	.	.	.	6	.	.	.
4	.	.	.	.	.	.	6	7	5	1	.	5	5	.	.
3	7	5	5	.	1	5	6	7	6	.	.	.	5	.	.
2	6	7	5	2	1	5	6	.	.	1	.	.	7	5	.
1	7	8	7	7	5	7	.	6	5	7	.	.	5	1	.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	.

