

Wetenschappelijke Instelling van de
Vlaamse Gemeenschap



Instituut voor Bosbouw
en Wildbeheer



Monitoring-
programma

Vlaamse
Bosreservaten



Ministerie van de
Vlaamse
Gemeenschap

Afdeling
Bos & Groen

Vlaams Natuurreservaat Hannecartbos

Monitoringrapport

Monitoring van de vegetatie en de dendrometrische gegevens
in het transekt

With summary and figure captions in English



Luc De Keersmaeker, Hans Baeté, Peter Van de Kerckhove,
Bart Christiaens, Marc Esprit & Kris Vandekerkhove

IBW.Bb.R.2004.010

Wijze van citeren:

De Keersmaecker, L., Baeté, H., Christiaens, B., Esprit, M., Van de Kerckhove, P & Vandekerckhove, K. (2004). Vlaams natuurreserveaat Hannecartbos: Monitoringrapport; monitoring van de vegetatie en de dendrometrische gegevens in een transekt. Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Geraardsbergen, rapport IBW.Bb.R.2004.10

Foto voorpagina: voorjaarsaspect van het transekt in Hannecartbos in 1991 (Witte els en Grote brandnetel)

Depotnummer: D/2004/3241/233

Dit rapport kadert in een reeks van rapporten betreffende de monitoring van spontaan ontwikkelende bosecosystemen. Voor en overzicht van de beschikbare rapporten: contacteer Bart.Christiaens@lin.vlaanderen.be

Inhoudsopgave

1	INLEIDING EN DANKWOORD.....	5
2	ALGEMENE BESCHRIJVING EN SITUERING	7
3	METHODIEK.....	11
3.1	METHODIEK VAN DE INVENTARISATIE IN 1991.....	11
3.2	METHODIEK VAN DE INVENTARISATIE IN 2001.....	11
3.2.1	<i>Dendrometrie</i>	11
3.2.2	<i>Vegetatie</i>	13
4	RESULTATEN EN BESPREKING	15
4.1	VOORAFGAANDE OPMERKING	15
4.2	DENDROMETRIE	15
4.2.1	<i>Stamtal, grondvlak en volume van de levende bomen in 2001</i>	15
4.2.2	<i>Dood hout in 2001</i>	18
4.2.3	<i>Evolutie van stamtal, grondvlak en volume tussen 1991 en 2001</i>	20
4.2.4	<i>Evolutie van de necromassa tussen 1991 en 2001</i>	24
4.2.5	<i>Evolutie van de totale bovengrondse biomassa</i>	25
4.3	VEGETATIE-ONDERZOEK	26
4.3.1	<i>Inventarisatie in 2001</i>	26
4.3.2	<i>Vegetatietypering</i>	26
4.3.3	<i>Evolutie van de kruidlaag tussen 1991 en 2001</i>	28
5	DISCUSSIE	31
6	SAMENVATTING.....	35
7	SUMMARY	37
8	REFERENTIES	39
9	BIJLAGEN	41
9.1	VERKLARING VAN DE CODES IN DE ATTRIBUUTABELLEN	41
9.2	ATTRIBUUTABEL VAN DE DENDROMETRIE IN 2001	42
9.3	VEGETATIEGEGEVENS IN 100 M ² PROEFVLAKKEN (2001).....	50
9.4	VEGETATIEGEGEVENS IN 20 M ² PROEFVLAKKEN (2001).....	51
9.5	VEGETATIEGEGEVENS IN 4 M ² PROEFVLAKKEN (1991).....	52
9.6	STAMVOETENKAART TRANSEKT	57

1 Inleiding en dankwoord

In 1989 werden bij Ministerieel besluit enkele staatsnatuurreservaten (tegenwoordig Vlaamse natuurreservaten) in de bossfeer aangewezen. Drie daarvan, namelijk het Hannecartbos (Koksijde), het Rodebos (Huldenberg) en het Walenbos (Tielt-Winge) werden in 1991 geïnventariseerd als start van een monitoringprogramma om de evolutie van bossen met een nulbeheer op te volgen. De inventarisatie in 1991 werd uitgevoerd door een Vlaams-Nederlandse onderzoeksgroep, die bestond uit een ploeg van het Instituut voor Natuurbehoud onder leiding van Martin Hermy en een ploeg van het toenmalige IBN-DLO (nu Alterra) uit Wageningen onder leiding van Henk Koop.

In 2000 startte bij het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer het monitoringonderzoek in de integrale bosreservaten, dit zijn bosreservaten met een nulbeheer. Dit onderzoek heeft tot doel de spontane bosdynamiek te bestuderen in een aantal geselecteerde integrale bosreservaten. Hoewel het monitoringprogramma oorspronkelijk werd ontworpen voor de integrale bosreservaten, waren zowel de opdrachtgever (afdeling Bos en Groen) als de beherende administratie (afdeling Natuur) overtuigd van het belang van de opvolging en de valorisatie van het onderzoek in de drie Vlaamse natuurreservaten.

Het aantal spontaan ontwikkelende bossen waarvan reeds historische inventarisatiegegevens bestaan, is immers bijzonder beperkt. Deze locaties hebben een 'voorsprong' inzake nulbeheer, laten reeds een eerste evaluatie toe en leveren bijgevolg bijzonder waardevolle inzichten in de spontane dynamiek van bossen. De herinventarisatie in de drie Vlaamse natuurreservaten werd uitgevoerd in 2001 en komt dus precies 10 jaar na de eerste opname in 1991. Dit is de frequentie die ook in het monitoringonderzoek voor de bosreservaten voorop gesteld wordt.

Wij wensen iedereen die dit onderzoek ondersteund heeft of mogelijk gemaakt heeft, te bedanken. Bijzondere dank gaat naar Koen De Smet, het afdelingshoofd van AMINAL, afdeling Natuur, voor zijn interesse in het onderzoek en zijn toestemming om de natuurreservaten opnieuw te inventariseren, naar Marc Leten en Frank Delbeque, de natuurwachters die belangrijke aanwijzingen verleenden bij het herlokaliseren van de transekten en de kernvlaktes en naar Martin Hermy en het bosreservatenteam van Alterra die de oude inventarisatiegegevens ter beschikking stelden.

Voor elk van de drie Vlaamse natuurreservaten (Hannecartbos, Rodebos en Walenbos) worden monitoringrapporten en basisrapporten gepubliceerd. Het resultaat van de herinventarisatie en de vergelijking met de oude gegevens werden gebundeld in het monitoringrapport. Naar analogie met het onderzoek in de bosreservaten werd ook een basisrapport afgewerkt (Baeté et al., 2003), waarin historisch landgebruik, geomorfologie en bodem van de drie sites en het onderzoek dat er in het verleden werd uitgevoerd, uitvoerig beschreven worden.

2 Algemene beschrijving en situering

Het Vlaams natuurreservaat Hannecartbos bevindt zich in Oostduinkerke, een deelgemeente van Koksijde (West-Vlaanderen) langs de westkust (figuur 2.1). Het natuurreservaat heeft een oppervlakte van ongeveer 32 ha en werd opgericht bij MB van 1 februari 1989.



Figuur 2.1 Situering van het reservaat in Vlaanderen
Figure 2.1 Location of the nature reserve in Flanders

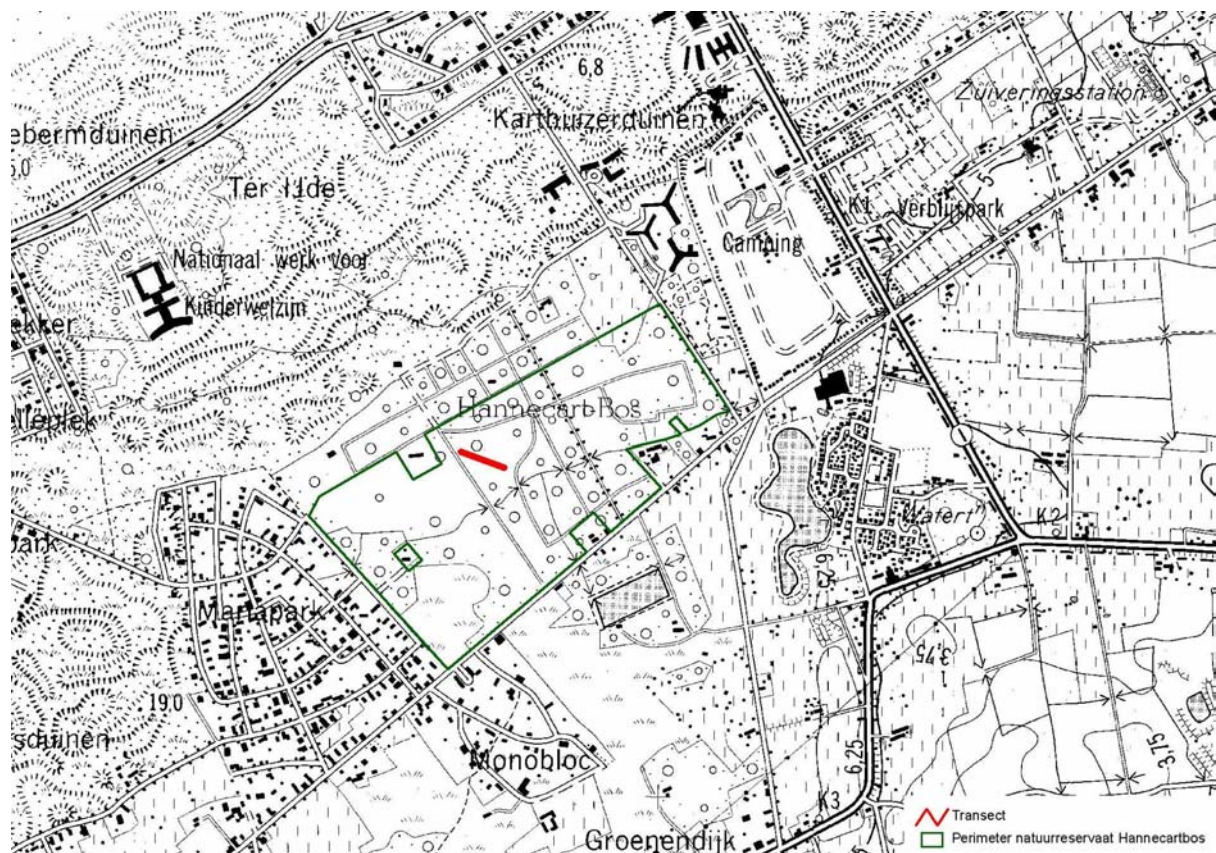
Het Hannecartbos is vanuit geomorfologisch en historisch perspectief een bijzondere locatie. Het gaat om een vlak terrein gelegen tussen de jonge duinen van Ter Yde en de middeleeuwse duinen van Monobloc. De depressie was vermoedelijk een geul in het IJzerestuarius die van de zee werd afgesnoerd. De bodem bestaat voornamelijk uit slibhoudend zand met een hoog gehalte aan organisch materiaal, wat erop wijst dat dit een zeer nat gebied was. De omgeving lag in de invloedssfeer van de abdij Ter Duinen en kende tot kort voor WOII een gebruik als grasland op de natste plaatsen en als akkerland op de wat drogere zones. Tussen 1925 en 1955 werden deze landbouwkundig marginale bodems ten behoeve van de jacht bebost met Witte en Zwarte els (*Alnus incana* en *A. glutinosa*) (voor meer details, zie Baeté et al., 2003).

In 1991 werd een transekt van 100 m x 10 m geïnventariseerd door een onderzoeksgroep van het IN en het IBN-DLO. Het transekt ligt aan de noordkant van het natuurreservaat (figuur 2.2). De methodiek die toen werd toegepast, wordt in een volgend onderdeel toegelicht. De onderzoekers in 1991 formuleerden dat de invasie van Gewone esdoorn in het Hannecartbos een belangrijk aandachtspunt is voor het monitoringonderzoek.

Het transekt bevindt zich ten noorden van de Waterloop-zonder-naam, die het gebied van zuidwest naar noordoost doorsnijdt. Het transekt bevindt zich op de rand van een zone die als venig getypeerd werd volgens De Meulenaere (1992). De bodem is zandig, licht zuur en

heeft een C/N verhouding tussen 12 en 18 (Ampe, 1997). In het transekt van 100 m x 10 m zijn hoofdzakelijk Witte elzen te vinden, die werden aangeplant in 1947.

De aanplanting van het bos gebeurde voornamelijk ten behoeve van de jacht en had niet onmiddellijk een economische functie. Een commercieel of bosbouwkundig beheer werd vermoedelijk nooit gevoerd. De inventariseerders vermelden dat in 1991 sporen van kleinschalige kappingen van brandhout konden waargenomen worden, maar sinds het begin van de jaren 1990 kent het transekt en zijn ruime omgeving een nulbeheer. In het beheersplan van 1999 wordt een gedeeltelijke ontbossing van het reservaat voorzien (Hoffmann et al., 1999). De ontbossing concentreert zich op de venige zone ten zuidoosten van het transekt en heeft tot doel natte, schrale duingraslanden te herstellen. Het reservaat wordt sinds enkele jaren extensief begraasd door enkele pony's (3 individuen op een oppervlakte van 30 ha).



Figuur 2.2: Situering van de reservaatperimeter en het transekt
Figure 2.2: Location of reserve perimeter and transect

In het Hannecartbos worden door Koop et al. (1992) drie vegetatietypes onderscheiden, die als gevolg van de jonge leeftijd en de isolatie van het bos allicht geen climax zijn:

1. Een nat type met als kenmerkende soorten Gele lis (*Iris pseudacorus*), Echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*) en andere vochtindicatoren. Dit type ontwikkelt zich hoogstwaarschijnlijk tot een elzenbroekbos (*Alnion glutinosae*), van het mesotrofe tot eutrofe type.
2. Een type met hoog aandeel van Fluitekruid (*Anthriscus sylvestris*), Dagkoekoeksbloem (*Melandrium dioicum*), Geel nagelkruid (*Geum urbanum*), Look-zonder-look (*Alliaria petiolata*). De standplaats van dit type is relatief droog en kalkrijk en het referentiebeeld is bijgevolg vermoedelijk een Abelen-lepenbos (*Viola odoratae-Ulmetum*).
3. Een derde type, eveneens op een drogere bodem, met als kenmerkende soorten: Witte winterpostelein (*Claytonia perfoliata*), Fijne kervel (*Anthriscus caucalis*), Vogelmuur

(*Stellaria media*), Duinriet (*Calamagrostis epigeios*). In dit vrij open type heeft Gewone esdoorn zich het eerst gevestigd volgens Koop et al. (1992). Mogelijk is ook hier het Abelen-lepenbos (*Viola odoratae-Ulmetum*) het referentiebeeld.

3 Methodiek

3.1 Methodiek van de inventarisatie in 1991

Het transekt dat het onderwerp is van dit basisrapport, werd in 1991 onderzocht naar structuur, soortensamenstelling en spontane dynamiek (Koop et al. 1992, voor de ligging: zie figuur 2.2). De centrale as van het transect zelf werd op het terrein duurzaam gemarkeerd door 3 betonpalen: één aan het begin, één halfweg na 50 m en één op het einde. De kop van deze betonpalen werd rood geverfd. Als specifieke onderzoeksdoelstelling voor het Hannecartbos werd de bosontwikkeling bij een invasie van *Acer pseudoplatanus* (Gewone esdoorn) vooropgesteld. In 1983 bleek deze soort nog zeldzaam in het gebied, terwijl ze in 1991 buiten de natte stukken reeds frequent en lokaal abundant werd aangetroffen.

In een transekt van 10 m x 100 m werden van alle bomen de stamvoet en de kroonprojectie gekarteerd op schaal 1:200 (stamvoetenkaart). Ook boomlijken en terreinoneffenheden zoals ontwortelingen en kluiten werden daarbij ingemeten. Alle bomen werden genummerd en per boom werden de diameter op borsthoogte (DBH), de hoogte van de top, de grootste breedte en de onderkant van de kroon en de eerste levende vertakking van de stam gemeten. Boomsoort en inwendige kroonprojectie werden bepaald. Van bomen met op borsthoogte twee of meer stammen van vijf cm of dikker, werden de diameters en de tophoogte opgenomen van alle stammen. Voor de bepaling van de overige kenmerken (vitaliteit, kroon, overige hoogten) werden de stammen als één boom beschouwd met een vorkhoogte van 0 cm. Van iedere boom werd genoteerd of het een groeiende, heersende of aftakelende boom betreft. De plantensoortensamenstelling in het transekt werd aangeduid op een streeplijst. Het vegetatie-onderzoek hield in dat op de middellijn van het transekt 50 kwadraten van 2 m x 2 m werden opgenomen met de tiendelige schaal van Londo (1984).

De oude gegevens, zowel de floristische als de dendrometrische, waren niet meer digitaal beschikbaar en moesten opnieuw gedigitaliseerd worden. De kaarten werden in een GIS gebracht om vergelijking met de data van 2001 mogelijk te maken. Op basis van de oude, ruwe gegevens werden dendrometrische karakteristieken (stamtal, grondvlak en volumes) opnieuw berekend. Dit was nodig omdat het niet duidelijk was hoe de gegevens die in het rapport van Koop et al. (1992), bekomen werden en om een vergelijking met de cijfers op basis van de herinventarisatie mogelijk te maken. Er bleken voor wat het grondvlak betreft, aanzienlijke verschillen te bestaan tussen de oude gegevens en de herberekening. De oorzaak van deze verschillen is niet duidelijk. De cijfers met betrekking tot het stamtal (levende en dode bomen) in het rapport bleken wel in overeenstemming met de herberekening op basis van de oorspronkelijke ruwe data.

3.2 Methodiek van de inventarisatie in 2001

3.2.1 Dendrometrie

In 2001 werden bomen en struiken in het transekt opnieuw opgemeten. De positie van het transect werd in een GIS gebracht door de hoekpalen in te meten met een d-GPS (precisie: 1-5 m). Er werd voor gekozen, de boomposities niet te bepalen met behulp een elektronische

tachymeter (theodoliet), zoals dat in de bosreservaten gebeurt, maar met behulp van de kaart van de boomposities van 1991. Om de positie van bomen te bepalen, werd met behulp van meetlinten het bandtransect van 10 m x 100 m opnieuw uitgelegd. De bomen kregen zowel een code als een meetnummer, waarin de nummering van 1991 geïntegreerd werd. De code geeft zowel de soort weer als de toestand van de bomen en de aard van het meetpunt (zie bijlage 9.1). De data van 1991 en 2001 werden gedigitaliseerd in een GIS (ArcView 3.1). De attribuuttabellen van de resulterende GIS-databanken worden weergegeven in bijlage 9.2 en 9.3. In geval van verlies van de elektronische gegevens, kan de databank aan de hand van deze bijlagen toch volledig gereconstrueerd worden.

Alle levende en dode bomen en struiken in het transect met een DBH van tenminste 5 cm, werden op soort gebracht, gepositioneerd en opgemeten. De diameter werd gemeten op een hoogte van 1.3 m met behulp van een meetlint. Per soort werden hoogtemetingen uitgevoerd op een representatieve selectie van levende individuen. Op basis van deze selectie werd vervolgens een verband opgesteld tussen diameter en hoogte. De hoogte van de niet opgemeten individuen werd berekend met behulp van deze regressies, zodat voor alle individuen zowel hoogte (berekend of gemeten) als diameter beschikbaar waren. Beide variabelen zijn noodzakelijk om het volume te berekenen met behulp van de tarieven met twee ingangen van Dagnelie et al. (1985). Dagnelie et al. (1985) vermelden geen specifieke cuberingsformule voor Zwarte of Witte els (*Alnus glutinosa* en *A. incana*), maar er werd verondersteld dat de groeivorm van beide soorten vergelijkbaar is met die van berken (*Betula spp.*) waarvoor wel een cuberingsformule vermeld wordt. Ook de schaarse Vlieren (*Sambucus nigra*) werden op deze wijze gecubeerd. Voor Gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*) was wel een specifieke formule beschikbaar. Dagnelie et al. (1985) vermelden afzonderlijke formules voor het takhout en voor de stam. Het totale volume per individu werd bepaald door het resultaat van beide formules samen te tellen. Vervolgens werden de volumes van alle individuen van eenzelfde soort gesommeerd en herrekend naar een volume per ha.

Op een gelijkaardige wijze werden de volumes bepaald van de staande en liggende dode bomen, indien deze volledig in het transect lagen. Vaak was echter een correctie nodig, overeenkomstig de verteringsgraad. Voor fragmenten werden formules voor een afgeknotte kegel gebruikt. Van de meeste fragmenten werd de verteringsgraad bepaald, met behulp van een 6-delige schaal, die wordt weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Criteria ter bepaling van het afbraakstadium (AS) van de dode bomen.

Table 3.1: Criteria for decay classes (AS) of dead wood

AS	Omschrijving
1+	Pas afgestorven: nog verdroogde bladeren aan de boom
1	Maximaal 2 jaar dood: ook de kleinste takjes zijn nog aanwezig, schors intact, hout hard
2	Oppervlakkig verteerd: schors zit los, hout max. enkele cm in te duwen met een mes
3	Matig verteerd: schors grotendeels afgebladderd, hout enkele cm in te duwen met een mes
4	Grotendeels verteerd: heel de stam vermolmd, zacht en afbrokkelend, bij liggende bomen: ovale doorsnede
5	Resten in de strooisellaag: je kunt nog zien waar de boom heeft gelegen

3.2.2 Vegetatie

In 1991 werd de vegetatie gekarteerd in 50 proefvlakken van 2m x 2m. Bij de herlokalisatie met behulp van een meetlint werd echter vastgesteld dat deze configuratie zeer foutgevoelig is. Beperkte fouten bij de herlokalisatie van slechts enkele decimeter hebben immers belangrijke gevolgen indien de proefvlakken een oppervlakte hebben van slechts 4 m². Bijgevolg was het weinig zinvol om opnieuw dergelijke kleine proefvlakken uit te zetten en werd gekozen voor proefvlakken van 2m x 10m, die 5 van de oorspronkelijke 2m x 2m proefvlakken omvatten. Ook in Nederland is men ondertussen van dergelijke kleine proefvlakken afgestapt (Van Hees, pers. Mededeling). Voor de vergelijking van de resultaten op de twee tijdstippen werden de gegevens van 1991 dan ook samengevoegd per 5 proefvlakken van 2 m x 2 m, die overeenstemmen met een proefvlak van 2 m x 10 m in 2001. Hierdoor werd de fout op de herlokalisatie aanzienlijk verkleind, maar werd het aantal proefvlakken ook gereduceerd tot 10. Met het oog op een toekomstige monitoring werd echter ook in 10m x 10m proefvlakken de vegetatie opgenomen, zodat de gevoeligheid voor fouten op herlokalisatie verder verkleind werd en de proefvlakgrootte is afgestemd op de methodiek die in de kernvlakte van de bosreservaten wordt toegepast (De Keersmaecker et al., in voorbereiding).

De bedekking van de soorten in de kruidlaag werd net zoals in 1991 geschat met behulp van de tiendelige schaal van Londo (1984; zie tabel 3.2). Onder kruidlaag werd begrepen: kruidachtige soorten en verjonging van bomen en struiken met een hoogte tot 2 m. Ook Aalbes (*Ribes rubrum*) werd tot de kruidlaag gerekend. Van de boomlaag, kruidlaag en struiklaag werden de totale bedekkingen geschat, een struiklaag werd niet ondergescheiden omdat het Hannecartbos weinig verticale diversiteit vertoont.

Tabel 3.2: Bedekkingsschaal van Londo (1984)

Tabel 3.2: Combined scale of Londo (1984)

Klasse	Bedekking	Aantal individuen
r	< 1 %	< 3 individuen
p 1	< 1 %	3-20
p 2	≥ 1 %, < 3 %	3-20
p 4	≥ 3 %, < 5 %	3-20
a 1	< 1 %	21-100
a 4	≥ 3 %, < 5 %	21-100
m 1	< 1 %	21-100
m 2	≥ 1 %, < 3 %	> 100
m 4	≥ 3 %, < 5 %	> 100
1 -	5-9 %	> 100
1	10 %	aantal willekeurig
1 +	11-14 %	aantal willekeurig
2	15-25 %	aantal willekeurig
3	26-35 %	aantal willekeurig
4	36-45 %	aantal willekeurig
5	46-55 %	aantal willekeurig
6	56-65 %	aantal willekeurig
7	66-75 %	aantal willekeurig
8	76-85 %	aantal willekeurig
9	86-95 %	aantal willekeurig
10	96-100 %	aantal willekeurig

Voor de vergelijking van de oude en de nieuwe gegevens werden de klassen naar procentuele klassegemiddelden omgezet. De nomenclatuur volgt Lambinon et al. (1998). Ter vereenvoudiging werd geen onderscheid gemaakt tussen de stekelvarens *Dryopteris carthusiana* en *D. dilatata*, omdat beide soorten hybridiseren en omdat jonge individuen nauwelijks van elkaar onderscheiden kunnen worden. Van nog een aantal andere zeer jonge of vegetatieve individuen kon op het veld slechts het genus worden bepaald (b.v. *Epilobium*, *Sonchus*). De gegevens van de inventarisaties werden in een GIS gekoppeld aan de lokatie van de proefvlakken, zodat verspreidingskaartjes kunnen gegenereerd worden.

4 Resultaten en bespreking

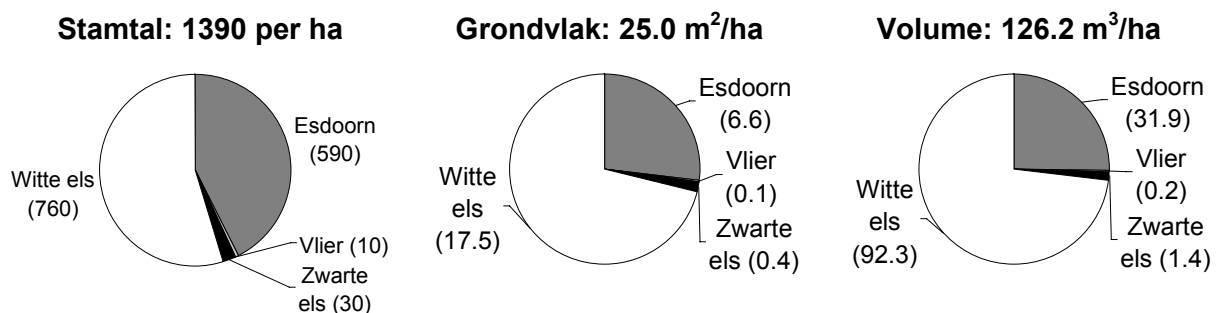
4.1 Voorafgaande opmerking

Voorafgaand aan de bespreking van de resultaten, moet worden opgemerkt dat het transekt waarin de dendrometrische gegevens werden opgemeten, een oppervlakte heeft van slechts 1000 m². Dit impliceert dat de resultaten sterk worden beïnvloed door het toeval: het al of niet aanwezig zijn van een individu met zware dimensies heeft een grote invloed op de resultaten. Deze resultaten moeten dus met de nodige omzichtigheid worden gebruikt.

4.2 Dendrometrie

4.2.1 Stamtal, grondvlak en volume van de levende bomen in 2001

Stamtal, grondvlak en volume van het transekt, gespecificeerd per boomsoort, worden weergegeven in (figuur 4.1). Het aantal boom- en struiksoorten in het transekt is beperkt tot vier: Witte els (*Alnus incana*), Zwarte els (*Alnus glutinosa*), Gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*) en Vlier (*Sambucus nigra*). Het totale stamtal bedraagt 1390 per ha, wat vrij hoog is, zeker als in acht genomen wordt dat enkel stoven in deze berekening geteld werden en niet individuele telgen. Witte els (*Alnus incana*) is de meest frequente soort met een stamtal van 760 per ha en neemt ruim de helft in van het totale stamtal. Gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*) neemt ongeveer 40 % in van het stamtal, met 590 individuen per ha die een DBH bereiken van tenminste 5 cm. Van Vlier (*Sambucus nigra*) en Zwarte els (*Alnus glutinosa*) werden respectievelijk slechts 1 en 3 levende individuen waargenomen in het transekt, wat neerkomt op een stamtal van 10 en 30 per ha.

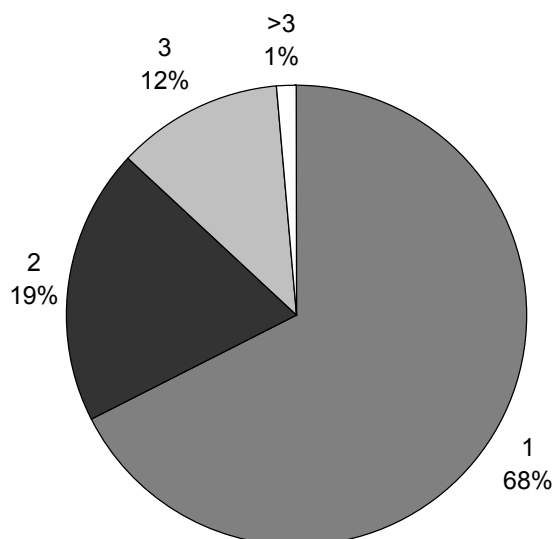


Figuur 4.1: Stamtal, grondvlak en volume van de levende bomen in 2001
Figure 4.1: Stem number, basal area and volume of living trees in 2001

In 2001 bedroeg het totale grondvlak 25 m² per ha. Het aandeel van elzen in het grondvlak bedraagt 70%. Dit aandeel is aanzienlijk hoger dan in het stamtal, als gevolg van de geringe dimensies van de jonge esdoorns. Gewone esdoorn neemt slechts ongeveer 25% in van het grondvlak en het volume. De aandelen van Vlier en Zwarte els zijn marginaal.

Figuur 4.5 (zie verder) met de diameterverdelingen illustreert dat de dimensies van de bomen klein zijn. De dikste bomen zijn elzen met een diameter begrepen tussen 30 en 35 cm. De dikste esdoorns hebben een diameter tussen 22.5 en 25.0 cm. De huidige diameterverdeling en de veranderingen sinds 1991 worden verder besproken in het hoofdstuk 4.2.3.

Heel wat van de elzen vertonen meerstammigheid, wat kan wijzen op voormalige kappingen. In 2001 werden op 32% van de stoven, meerdere levende telgen waargenomen (figuur 4.2).



Figuur 4.2: Aantal levende telgen van elzen per stoof, in 2001
 Figure 4.2: Number of living shoots of *Alnus* spp. per coppice bole in 2001

In het afstudeerwerk van Dolfen (1989) wordt vermeld dat in het gehele bos 18% van de onderzochte bomen meerstammig is. Dit is aanzienlijk minder dan het aandeel dat in het transect werd waargenomen. De impact van een kleinschalig hakhoutbeheer in het gehele Hannecartbos en in het transect in het bijzonder, blijkt in elk geval groter dan door de meeste andere auteurs (De Raeve et al. 1983, Anon. 1990, Koop et al. 1992) werd aangenomen.

Van een selectie van de elzen en esdoorns werd de hoogte opgemeten, om een verband te bepalen tussen de diameter en de hoogte. Deze hoogtecurven staan weergegeven in tabel 4.1. Ze werden gebruikt om een cubering uit te voeren met twee ingangen (DBH en hoogte).

Tabel 4.1: Hoogtecurven van Gewone esdoorn en elzen, respectievelijk op basis van 25 en 22 individuen.

Table 4.1: Regression models on tree height and DBH (1.3 m) for *Acer pseudoplatanus* (n = 25) and *Alnus incana* + *A. glutinosa* (n = 22).

Soort	Vergelijking	R ²	P
Gewone esdoorn	Hoogte = 4.2924 + 0.9372*DBH – 0.0276*DBH ²	0.53	<0.001
Witte+Zwarte elen	Hoogte = 7.1401 + 0.2296*DBH	0.62	<0.001

De hoogtegroeï van Gewone esdoorn werd het best weergegeven door een tweedegraadsvergelijking (tabel 4.1).

Bij de elzen werd het verband best weergegeven door een rechte (tabel 4.1). De cluster van bomen met een aanzienlijk grotere diameter dan de rest van de steekproef kan echter voor een hefboomeffect zorgen, zodat deze regressie mogelijk minder stabiel is. Aangezien bij een cubering met twee ingangen, de invloed van fouten op de hoogte veel geringer is dan fouten op de diameter, worden beide regressiecurven echter als toereikend beschouwd.

Op basis van de cuberingsformules van Dagnelie et al. (1985) werd het totale volume van levende bomen in 2001 bepaald op 126 m³/ha. Naar analogie met het grondvlak, hebben elzen het grootste aandeel, namelijk ruim 70% (figuur 4.1). Door hun relatief kleine dimensies, nemen esdoorns slechts een kwart in van het totale volume, hoewel ze ruim 40% van het stamtal uitmaken.

De ruimtelijke verdeling van de boomsoorten in het transekt en een indicatie van hun diameters, worden weergegeven door de stamvoetenkaart (bijlage 9.6). Deze kaart illustreert dat de verjonging van Gewone esdoorn zich vooral situeert tussen 20 en 40 m van het begin van het transekt aan de NW-kant. De zwaarste bomen, met name elzen, zijn te vinden op 60-70 m. In de laatste 30 m van het transekt werd een groot aantal kleine elzen waargenomen. De meerderheid van de dode en levende Zwarte elzen bevindt zich in de laatste 10 m.

4.2.2 Dood hout in 2001

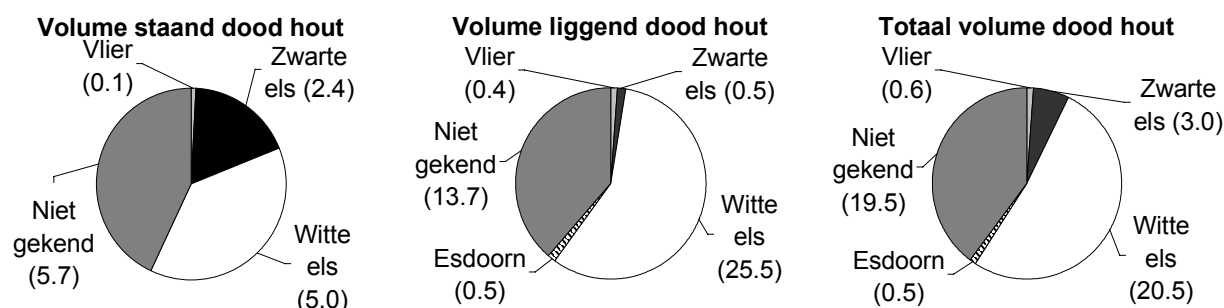
In totaal werden in het transekt van 1000 m², 78 dood hout fragmenten geteld, waarvan ongeveer 40% staand en 60% liggend (tabel 4.2). Slechts een gering deel daarvan bestaat uit afgestorven esdoorns en vlieren. De dood hout-fragmenten die niet op naam konden worden gebracht, zijn vermoedelijk elzen, zodat hun aandeel mag geschat worden op ruim 85% van het aantal fragmenten.

Tabel 4.2: Aantal en volume van de staande (S) en liggende (L) dood-houtfragmenten in het transekt van 1000 m², verdeeld over de waargenomen boomsoorten (2001)

Table 4.2: Number and volume of standing and lying dead-wood fragments observed in the 1000 m² transekt in 2001, specified for each tree species.

Soort	Aantal fragmenten			Volume (m ³ /ha)		
	S	L	Totaal	S	L	Totaal
Gewone esdoorn	5	4	9	0.0	0.5	0.5
Witte els	14	25	39	5.0	20.5	25.5
Zwarte els	5	2	7	2.4	0.5	3.0
Gewone vlier	0	2	2	0.1	0.4	0.6
Onbekend	6	15	21	5.7	13.7	19.5
Totaal	30	48	78	13.3	35.8	49.0

Het totale volume van dood hout in 2001 bedraagt volgens de berekeningen 49 m³ per ha. Hier dient wel te worden opgemerkt dat de volumes van dood hout in een vergevorderd stadium van afbraak, zoals in het Hannecartbos, moeilijk te berekenen zijn en dat de berekeningen gebaseerd zijn op een kleine oppervlakte (1000 m²). Volgens de berekeningen gaat het om een aanzienlijke hoeveelheid, aangezien de levende biomassa slechts 126 m³ bedraagt. Dit komt neer op een aandeel van 28% op de totale (levende + dode) bovengrondse biomassa. Dit aandeel is groter dan het aandeel van 15 % dat in Kersselaerspleyn (Zoniënwoud) werd vastgesteld (De Keersmaecker et al. 2002). De absolute volumes die in het Zoniënwoud werden waargenomen, zijn uiteraard veel groter. Het staand dood hout neemt in het totale volume een aandeel in van ongeveer 30%, (13.3 m³/ha) versus 70% (35.8 m³/ha) voor het liggend dood hout. In het volume staand dood hout, neemt Zwarte els een aanzienlijk deel in. Ongeveer 40% (19.5 m³/ha) van het totale volume kon niet op soort gebracht worden, als gevolg van de verregaande verteringsgraad (figuur 4.3).

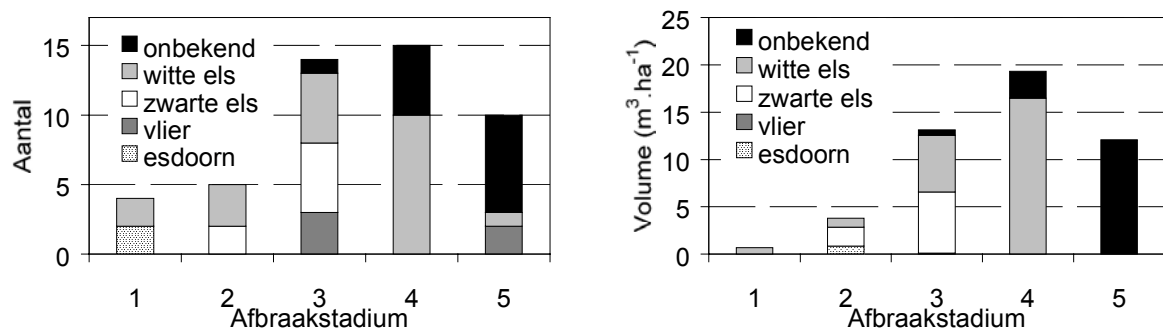


Figuur 4.3: Staand, liggend en totaal volume van dood hout (m³/ha) in 2001, per boomsoort weergegeven.

Figure 4.3: Standing, lying and total volume of dead wood (m³/ha) in 2001, specified for each tree species.

Vermoedelijk gaat het om elzen die reeds vóór 1991 zijn afgestorven. (zie deel 4.2.4). Het aandeel van elzen in het volume van dood hout van Hannecartbos mag dus geschat worden op ruim 95%.

Van 48 dood hout fragmenten werd het afbraakstadium bepaald. De afbraakstadia 3, 4 en 5 zijn goed vertegenwoordigd (figuur 4.4). Van de sterk verteerde fragmenten (afbraakstadia 4 en 5) kon zowat de helft niet op soort gebracht worden. De sterke vertegenwoordiging van deze afbraakklassen is het gevolg van ruim één decennium nulbeheer, maar ook van het feit dat reeds daarvoor weinig of geen beheer gevoerd werd, waardoor er al in 1991 veel dood hout aanwezig was. Bovendien breken de fragmenten allicht ook snel af, omdat ze kleine dimensies hebben, omdat de standplaats vrij vochtig en kalkrijk is en omdat het hout van elzen relatief snel verteert.



Figuur 4.4: Aantal en volume van de dood-houtfragmenten over de 5 afbraakklassen, per boomsoort weergegeven (waarnemingen van 2001; afbraakstadia worden verklaard in tabel 3.1)

Figure 4.4: Histogram with the number and volume of dead-wood fragments per decay class, specified for each tree species (observations in 2001; decay stadia are explained in table 3.1).

4.2.3 Evolutie van stamtal, grondvlak en volume tussen 1991 en 2001

Tabel 4.3 toont aan dat het totale **stamtal** nog aanzienlijk is toegenomen, van 860 bomen per ha naar 1390 bomen per ha. De toename komt vooral voor rekening van Gewone esdoorn, maar ook van Witte els werden meer individuen waargenomen in 2001 dan in 1991. Zwarte els en Vlier gingen achteruit. Als gevolg van de sterke toename van Gewone esdoorn, steeg het aandeel van deze boomsoort van 9% in 1991 tot ruim 40% in 2001.

Tabel 4.3: Vergelijking van stamtal, grondvlak en volume van levende bomen (1991-2001)
Table 4.3: Comparison of stem number, basal area and volume of living trees (1991- 2001)

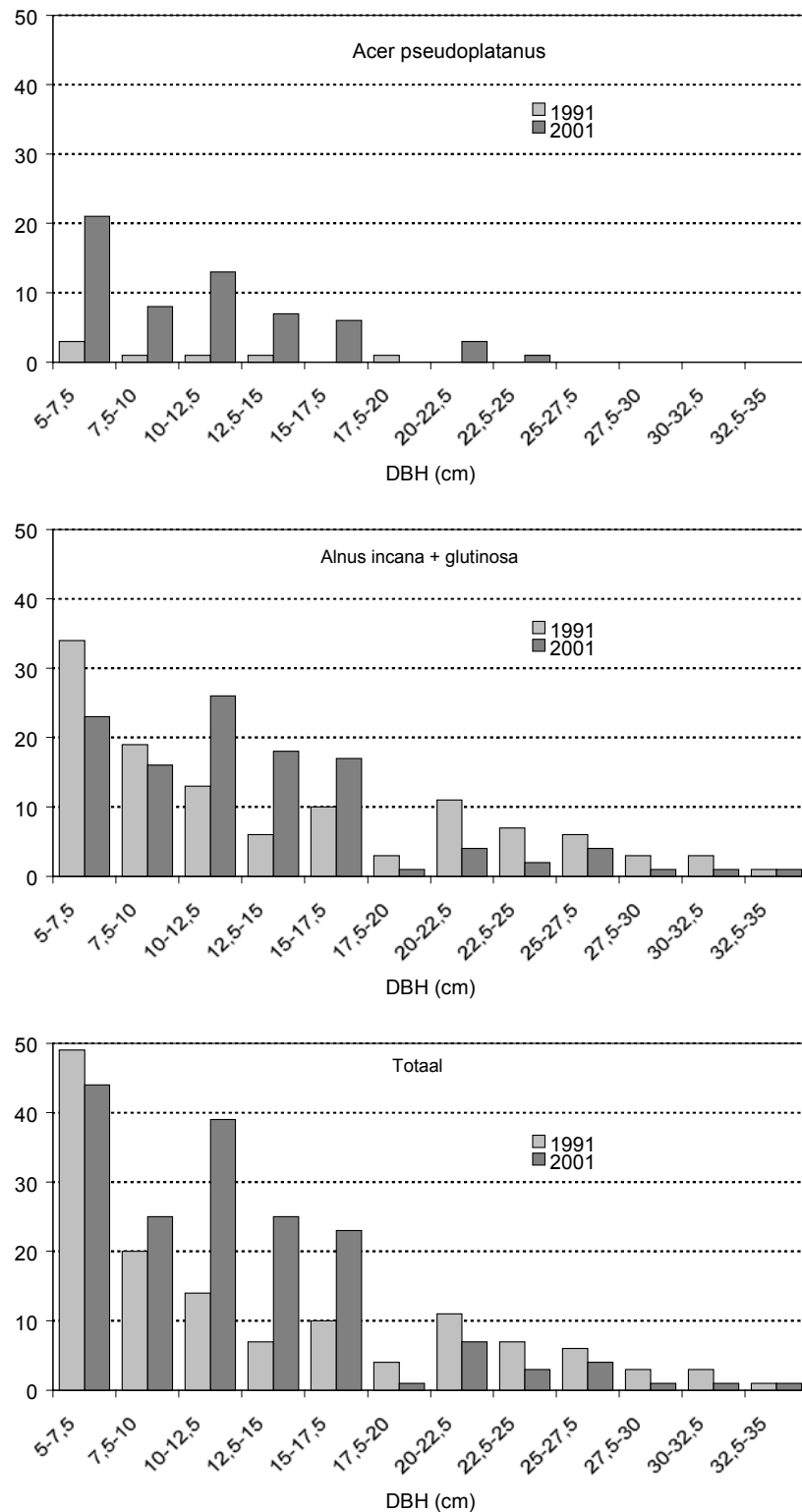
Soort	N		G		V	
	1991 ha ⁻¹ (%)	2001 ha ⁻¹ (%)	1991 m ² /ha (%)	2001 m ² /ha (%)	1991 m ³ /ha (%)	2001 m ³ /ha (%)
Esdoorn	80 (9.3)	590 (42.4)	0.6 (2.6)	6.6 (26.8)	3.1 (2.4)	31.9 (25.3)
Vlier	100 (11.6)	10 (0.7)	0.3 (1.3)	0.1 (0.4)	0.2 (0.1)	0.2 (0.2)
Zwarte els	50 (5.8)	30 (2.2)	1.1 (4.8)	0.4 (1.6)	6.4 (4.9)	1.8 (1.4)
Witte els	630 (73.3)	760 (54.7)	20.8 (91.2)	17.5 (71.1)	119.9 (92.6)	92.3 (73.1)
Totaal	860	1390	22.8	25.0	129.5	126.2

Het **grondvlak** nam tussen 1991 en 2001 lichtjes toe, van 22.8 m² naar 25 m². De sterke toename van esdoorn compenseerde de daling in het grondvlak van alle andere soorten. Het totale **volume** bleef ongeveer gelijk (129 versus 126 m³). Het aandeel van Gewone esdoorn in het totale volume nam echter duidelijk toe, van 2 % naar 25%, terwijl het volume-aandeel van Witte els afnam van 93% naar 73%. De afname in volume en grondvlak van deze soort en de toename in stamtal van 630 naar 760 individuen wijzen erop dat een beperkt aantal grote bomen of telgen zijn afgestorven. De vestiging van nieuwe individuen (telgen of wortelopslag) heeft een afname van het levende volume niet kunnen compenseren. De uiteenlopende evoluties van grondvlak en volume (toename versus stagnatie) zijn een gevolg van een verschuiving in frequentie tussen de boomsoorten onderling en de cuberingsformules die slechts voor bomen met een DBH vanaf 7 cm een waarde leveren.

De diameterverdeling (respectievelijk voor elzen, voor esdoorn en voor alle bomen) op beide opnamemomenten wordt weergegeven door figuur 4.5. De aantallen van de verschillende diameterklassen van esdoorn zijn duidelijk toegenomen, maar ook in 2001 is de kleinste diameterklasse nog steeds het sterkst vertegenwoordigd. Dit is een duidelijke aanwijzing dat de kolonisatie van het Hannecartbos door deze boomsoort nog volop doorgaat. De dikste individuen hebben ondertussen een DBH van meer dan 25 cm bereikt en produceren mogelijk zelf reeds zaad.

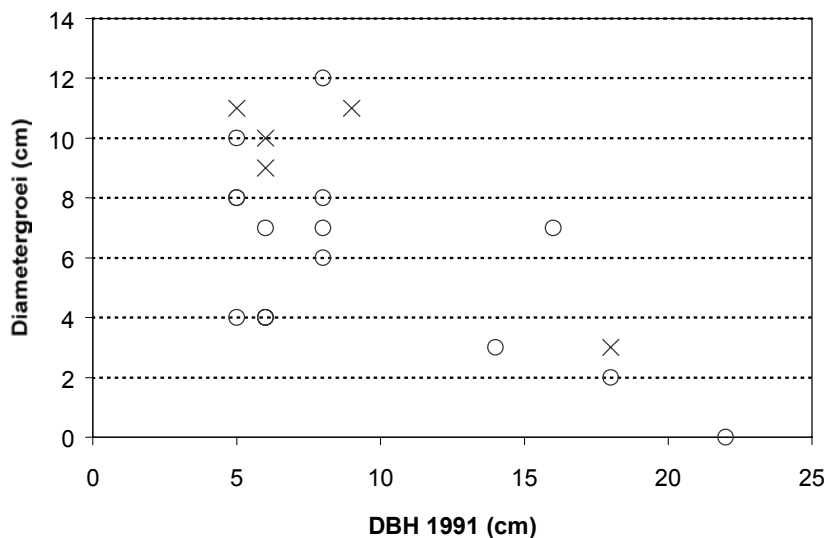
Bij de elzen valt een ietwat afwijkend patroon waar te nemen (figuur 4.7): bij deze soorten zijn de diameterklassen kleiner dan 10 cm afgenomen, terwijl er een toename is van het aantal individuen met een DBH tussen 10 en 17.5 cm. Dit wijst op een doorgroeien van individuen die zich in 1991 in de kleinste diameterklasse bevonden. Individen met een DBH van 20 cm of meer, zijn echter eveneens in aantal afgenomen, als gevolg van sterfte.

De totale diameterverdeling (figuur 4.5) vertoont in 2001 een golvend patroon, met een eerste piek rond 15 cm (esdoorn) en een tweede rond 30 cm (els). Vergeleken met 1991 is er een toename van bomen met een intermediaire diameter, terwijl de aantallen in de grootste en de kleinste diameterklassen zijn afgenomen.



Figuur 4.5: Diameterverdeling van Gewone esdoorn, van elzen en van het totaal van de boomsoorten in 1991 en in 2001.

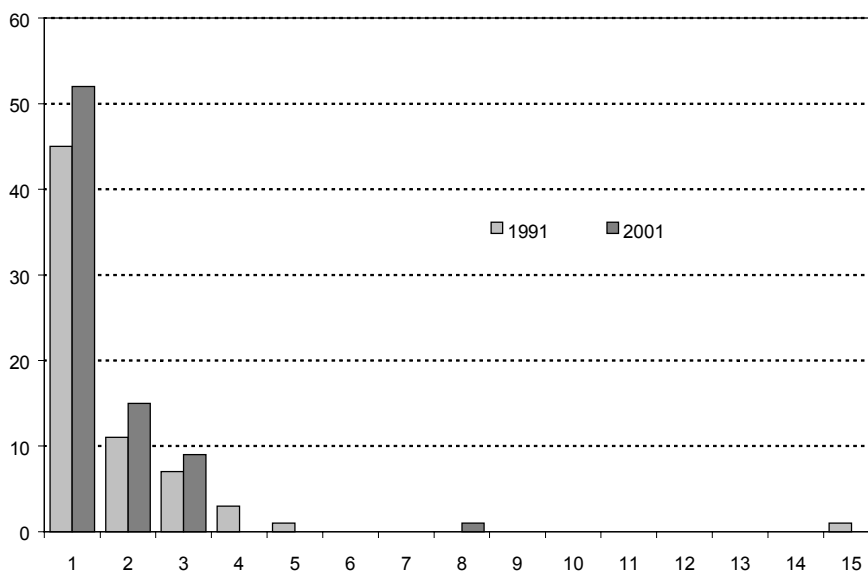
Figure 4.5: Diameter distribution of individual tree species and of all trees in 1991 and in 2001.



Figuur 4.6: Diameteraanwas tussen 1991 en 2001, in functie van de diameter die in 1991 gemeten werd. Cirkels stellen elzen voor, kruisjes esdoorns.

Figure 4.6: Diameter growth as a function of the initial diameter measured in 1991. Circles represent Alnus spp. trees, X-marks represent Acer trees.

Vergelijking van het aantal telgen per stoof in 1991 met 2001 toont aan dat er een afname is van stoven met meer dan 3 telgen per stoof (figuur 4.7). Aangezien het stamtal van de elzen (het aantal boomposities) niet is afgenomen, mag hieruit worden afgeleid dat het niet zozeer gaat om een sterfte van volledige stoven, maar om een proces van natuurlijke dunning bij stoven met meerdere telgen. Indien deze trend zich doorzet, zal per stoof slechts 1 staak overblijven en de hakhoutstructuur geleidelijk aan verdwijnen.

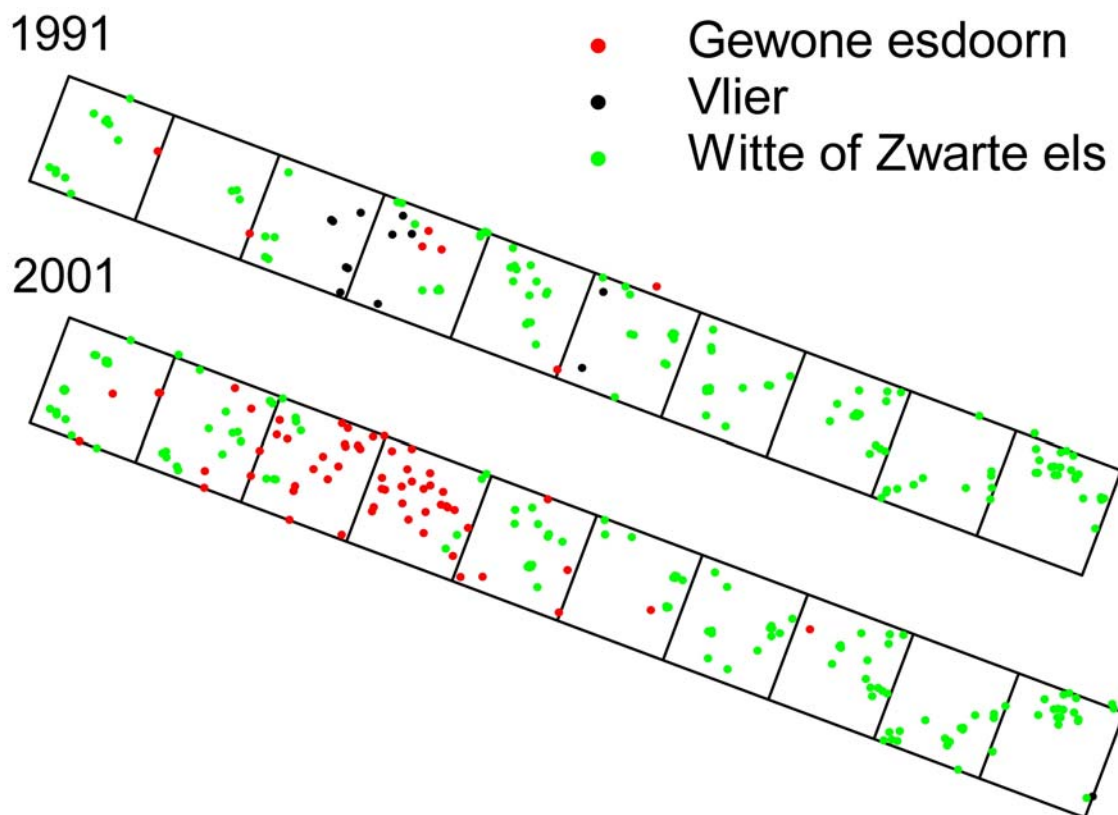


Figuur 4.7: Aantal levende telgen per stoof in 1991 en in 2001

Figure 4.7: Number of living shoots of Alnus spp. per coppice bole in 1991 and in 2001.

De stamvoetenkaarten met de posities van de levende bomen in 1991 en 2001 (figuur 4.8) illustreren dat de veranderingen die hierboven werden geschetst, zich niet overal in het transekt op een gelijke wijze voltrekken.

In het noordwestelijke deel van het transekt is een groep Vlieren verdwenen en heeft de verjonging van Gewone esdoorn zich zeer sterk doorgezet. In het beheersplan van Hannecart – Ter Yde (Hoffmann et al. 1999) werd al aangestipt dat de vestiging van Gewone esdoorn in het elzenbos geconditioneerd wordt door bodemomstandigheden. De inventarisatie van de vaatplanten (zie 4.3.1) bevestigt dit en wijst erop dat het noordwestelijke deel (van 0 – 30 m) wat zuurder en droger is, terwijl het centrale en oostelijk deel (30 – 90 m) vochtiger en kalkrijker is. Waarschijnlijk is het zuidwestelijke deel dus te vochtig voor een massale vestiging van Gewone esdoorn.



Figuur 4.8: Achteruitgang van Vlier (*Sambucus nigra*) en de toename van Gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*) tussen 1991 en 2001, in het transekt van 10m x 100m in Hannecartbos (Koksijde).

Figure 4.8: Decline of *Sambucus nigra* and increase of *Acer pseudoplatanus* in the transect of Hannecartbos between 1991 and 2001

4.2.4 Evolutie van de necromassa tussen 1991 en 2001

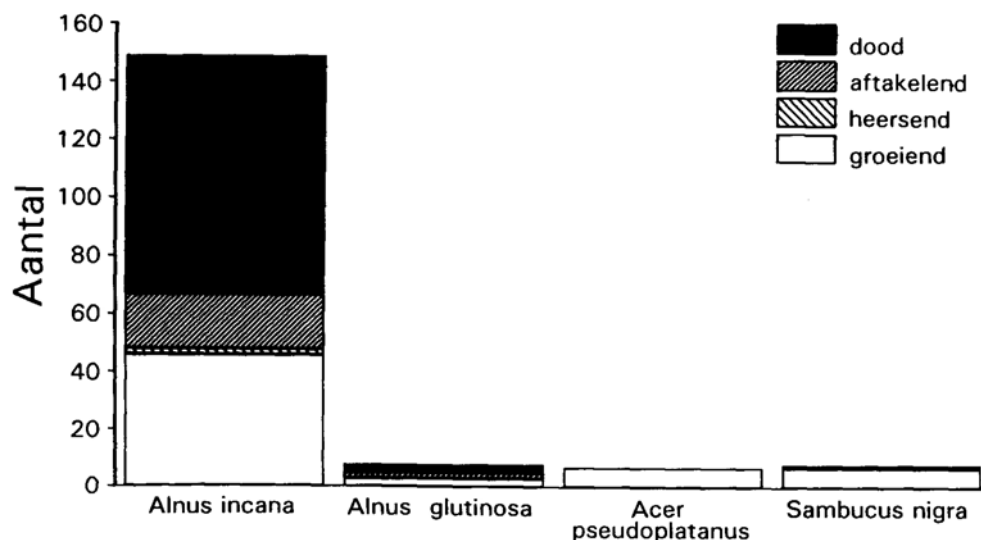
De studie van Koop et al. (1992) vermeldt een dood houtvolume van slechts 15 m³. Het is niet duidelijk hoe dit cijfer bekomen werd: er wordt geen melding gemaakt van de gebruikte tarieven, de fractie (totaal volume of werkhoutvolume) en de oppervlakte-eenheid (per ha of in het transekt van 1000 m²). Volgens een herrekening op basis van de terreinmetingen bedroeg het totale volume dood hout in 1991 echter niet minder dan 111 m³ per ha (tabel 4.4).

Tabel 4.4: Volume van dood hout (m³/ha) in 1991 en in 2001, per boomsoort weergegeven en opgedeeld in een staande (Vs) en een liggende (VI) fractie.

Table 4.4: Volume of dead wood (m³/ha) in 1991 and in 2001, specified for each tree species and subdivided into a standing (Vs) and a lying (VI) fraction

Soort	Vs		VI		Totaal	
	1991	2001	1991	2001	1991	2001
Gewone esdoorn	0	0	0	0,5	0	0,5
Gewone vlier	0	0,1	0	0,4	0	0,6
Zwarte els	0,1	2,4	1,6	0,5	1,7	3,0
Witte els	7,0	5,0	102,4	20,5	109,4	25,5
Onbekend	0	5,7	0	13,7	0	19,5
Som	7,1	13,3	104,0	35,8	111,1	49,0

In het onderzoeksrapport van Koop et al. (1992) is een diagram te vinden dat het aantal dode en levende individuen weergeeft per boomsoort. Dit diagram bevestigt dat ruim de helft van de in 1991 waargenomen elzen, dit zijn ongeveer 80 individuen in het transekt of 800 per ha, reeds dood was (figuur 4.9).



Figuur 4.9: Vitaliteit van de boomsoorten in 1991 (Bron: Koop et al. 1992)

Figure 4.9: Vitality of the tree species in 1991 (Source: Koop et al. 1992)

We kunnen bijgevolg aannemen dat het cijfer van 111 m³/ha een realistisch beeld geeft van het volume dood hout in 1991. Dit is een volume dat de levende biomassa (129 m³/ha) op dat ogenblik bijna evenaarde. Volgens deze berekeningen zou de necromassa bijgevolg op 10 jaar tijd teruggelopen zijn, met meer dan de helft, tot 49 m³/ha (tabel 4.4). Vooral het liggend dood hout volume van Witte els is sterk gedaald.

Deze evolutie kan de sterke vertegenwoordiging verklaren van de afbraakstadia 3, 4 en 5 in 2001. De sterfte na 1991 bleef relatief beperkt, zodat in 2001 de afbraakstadia 1 en 2, dit zijn weinig verteerde dood hout fragmenten, minder sterk vertegenwoordigd zijn (figuur 4.4).

Opnieuw moet benadrukt worden dat deze processen zich niet in het gehele transekt op gelijke wijze manifesteren. Het rapport van Koop et al. (1992) meldt dat de sterfte van elzen voornamelijk optrad in het relatief droge noordwestelijke deel, nog voor de inventarisatie in 1991. In dit deel van het transekt werd in 2001 de meeste verjonging van esdoorn waargenomen. Volgens Koop et al. (1992) was de vitaliteit van de elzen in het natte zuidoostelijke deel veel beter.

4.2.5 Evolutie van de totale bovengrondse biomassa

De totale bovengrondse biomassa is sinds 1991 afgenomen van 240 m³ per ha tot 170 m³ per ha. De afname is bijna volledig het gevolg van een vermindering van de necromassa, het levend volume bleef immers ongeveer gelijk. De evolutie van de totale bovengrondse biomassa en de te verwachten dynamiek voor de nabije toekomst, wordt verder besproken in de discussie (hoofdstuk 5).

4.3 Vegetatie-onderzoek

4.3.1 Inventarisatie in 2001

In bijlagen 9.3 en 9.4 worden de opnamegegevens weergegeven van 2001, in de bandtransekten 10 m x 100 m van 2 m x 100 m. Bijlage 9.5 geeft de inventarisatiegegevens weer van 1991, in 50 proefvlakken van 2 m x 2 m. De oorspronkelijke proefvlakken van 2 m x 2 m werden voor de vergelijking met de gegevens van 2001 per 5 geclusterd tot 2 m x 10 m proefvlakken. Dit was noodzakelijk omdat de herlokalisatie van de kleine proefvlakken problematisch was en daarom enkel de omvattende 2 m x 10 m in 2001 geïnventariseerd werden (zie 3.2.2).

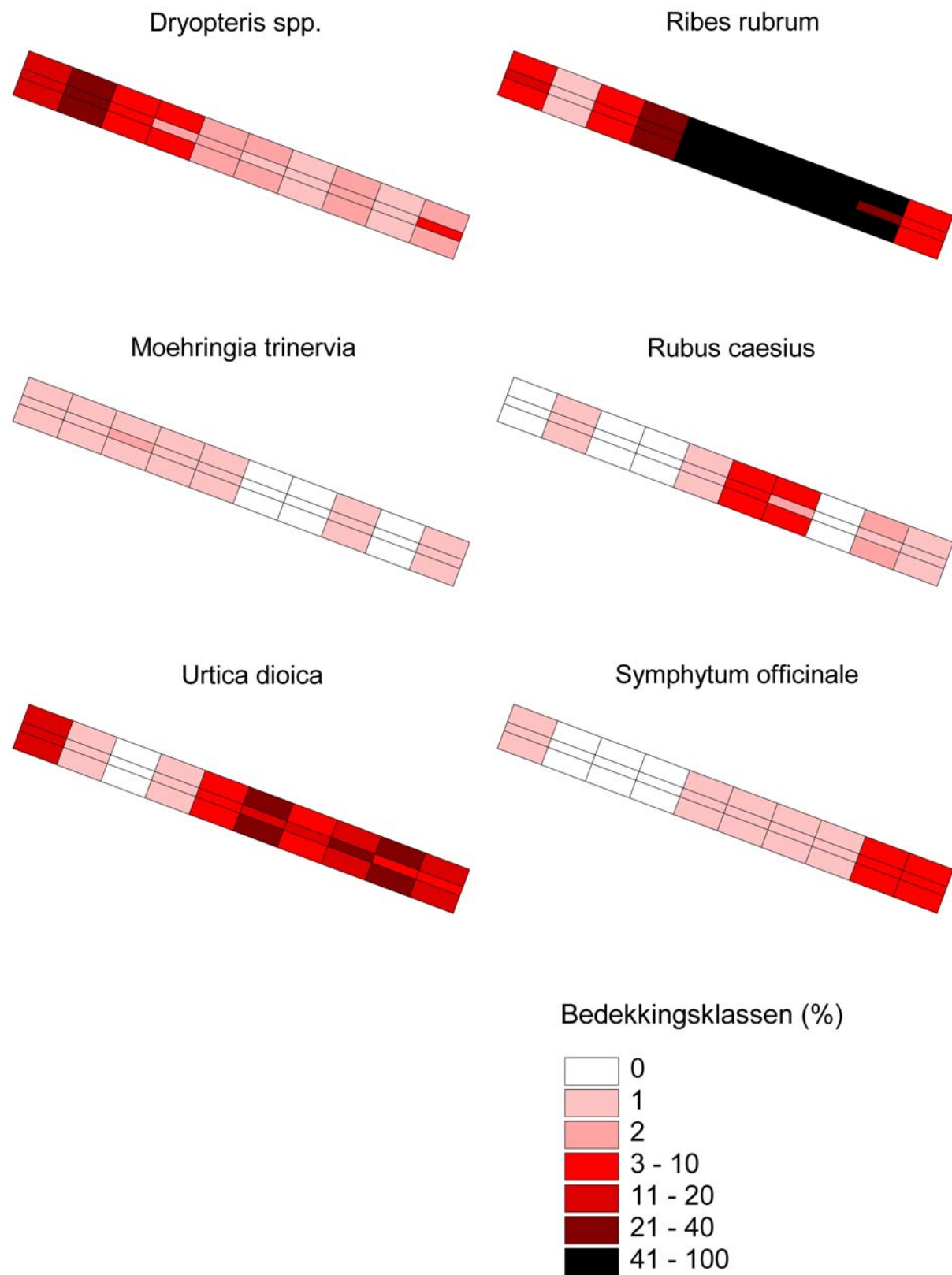
In totaal werden in 2001, 27 soorten vaatplanten waargenomen in het bandtransekt van 2 m x 100 en 35 in het transekt van 10 m x 100 m. Soorten die enkel in 10 x 10 m proefvlakken werden waargenomen en niet in 2 x 10 m proefvlakken, zijn: Haagwinde (*Calystegia sepium*), Witte winterpostelein (*Claytonia perfoliata*), Moeraswalstro (*Galium palustre*), Grote wederik (*Lysimachia vulgaris*), Moerasvergeet-me-nietje (*Myosotis scorpioides*), Witte waterkers (*Nasturtium officinale*), Witte waterpunge (*Samolus valerandi*) en Gewone ereprijs (*Veronica chamaedrys*).

Oud-bosplanten in de betekenis van Honnay et al. (1998) ontbreken volledig, wat logisch is gezien de voorgeschiedenis van het terrein. Het terrein is immers in geomorfologisch opzicht recent ontstaan, namelijk in de 13^{de} eeuw, en kende tot WOII een agrarisch gebruik als grasland en akker (zie Baeté et al. 2003).

De verspreidingskaartjes van enkele karakteristieke plantensoorten (figuur 4.10) illustreren dat het proefvlak niet homogeen genoemd kan worden. Stekelvarens (*Dryopteris spp.*) komen aanzienlijk meer voor aan het begin van het transekt, dan in het midden en op het einde. Drienerfmuur (*Moehringia trinervia*) vertoont een gelijkaardige verspreiding. Aalbes (*Ribes rubrum*), Gewone smeerwortel (*Symphytum officinale*), Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en Dauwbraam (*Rubus caesius*) vertonen echter een invers beeld. Dit wijst er op dat het eerste deel van het transekt en in mindere mate ook het laatste deel, zuurder en droger zijn dan het centrale deel met veel Aalbes. In het deel dat door Stekelvarens wordt gedomineerd, is de verjonging van Gewone esdoorn bijzonder talrijk (vergelijk figuren 4.8 en 4.10).

4.3.2 Vegetatietypering

Koop et al. (1992) geven reeds aan dat het bij gebrek aan referentiebeelden in de duinen, bijzonder moeilijk is te voorspellen welke type climaxvegetatie mag verwacht worden in het Hannecartbos. De auteurs veronderstellen dat het *Convallario-Quercetum dunense* (Duin-eikenbos; Van der Werf, 1991) het natuurlijke bostype is op de zuurste lokaties, maar dat dit type niet optimaal ontwikkelt aan de kalkrijke westkust. Mogelijk wijst de vestiging van Rankende helmbloem (*Corydalis claviculata*) in het noordwestelijke deel van het transekt inderdaad in de richting van dit bostype. Anderzijds zijn zelfs de drogere lokaties in het bos vrij nat voor dit type en moet misschien eerder een *Violo-Quercetum* (Hermy, 1992) verwacht worden, dat kenmerkend is voor zure maar vrij vochtige zandbodems in Binnen-Vlaanderen.



Figuur 4.10: Bedekking van enkele karakteristieke plantensoorten in de 2 m x 10 m en 10 m x 10 m proefvlakken

Figure 4.10: Cover of some characteristic plant species in 2 m x 10 m and 10 m x 10 m sample plots

In het centrale en zuidoostelijke deel worden Aalbes (*Ribes rubrum*), Bosandoorn (*Stachys sylvatica*) en Grote keverorchis (*Listera ovata*) aangetroffen, kensoorten van de eiken-beukenklasse (*Quercus-Fagetum*) volgens Stortelder et al. (1999). Dit deel van het transekt evolueert dus waarschijnlijk niet naar een *Viola-Quercetum*. *Quercus-Fagetum* bossen zijn kenmerkend voor rijkere bodems en de orde bevat de eiken-haagbeukenbossen en de elzen-vogelkersbossen (*Alno-Padion*). De aanwezigheid van vochtindicatoren wijst erop dat het centrale en zuidelijke deel van het transekt evolueert naar een bostype dat tot het *Alno-Padion* behoort. Het is echter duidelijk dat de ruimtelijke verhouding tussen beide bostypes geconditioneerd wordt door de hydrologie. Bij een verhoging van de grondwatertafel, zal het aandeel van het *Alno-Padion* toenemen. Mogelijk kan zich bij een vernatting ook een *Alnion* in het transekt ontwikkelen. Onder de huidige omstandigheden is dat echter niet zo.

4.3.3 Evolutie van de kruidlaag tussen 1991 en 2001

De resultaten van de inventarisaties in 1991 en 2001 in 10 proefvlakken van 2 m x 10 m, worden weergegeven in tabel 4.5. De vergelijking van de opnamen van 1991 met die van 2001 moet met de nodige omzichtigheid gebeuren, aangezien de inventarisatie van 1991 in de nazomer werd uitgevoerd, terwijl de herinventarisatie van 2001 in de lente gebeurde. Bovendien kan een kleine verschuiving bij de herlokalisatie van de proefvlakken, grote gevolgen hebben, aangezien het gaat om proefvlakken met een breedte van slechts 2 m. Een laatste kanttekening is dat het gaat om slechts 10 proefvlakken, zodat de waarnemingen niet statistisch onderbouwd kunnen worden.

Het totaal aantal plantensoorten dat in het 2 m x 100 m transekt werd waargenomen, is lichtjes gedaald van 31 naar 27. Opmerkelijk is echter dat de soorten die niet meer werden waargenomen in 2001, hoofdzakelijk lichtminners zijn. Meer bepaald gaat het om Heggerank (*Bryonia dioica*), Gewone hoornbloem (*Cerastium fontanum*), Kantige basterdwederik (*Epilobium tetragonum*), Koninginnekruid (*Eupatorium cannabinum*), Gestreepte witbol (*Holcus lanatus*), Akkerkool (*Lapsana communis*), Grote kattenstaart (*Lythrum salicaria*), Hopklaver (*Medicago lupulina*), Gulden sleutelbloem (*Primula veris*) en Melkdistel (*Sonchus spp.*). De enige schaduwtolerante soorten die in 1991 maar niet in 2001 werden waargenomen, zijn Mannetjesvaren (*Dryopteris filix-mas*) en Wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*). Bij de soorten die wel in 2001 maar niet in 1991 werden waargenomen, zijn er daarentegen opmerkelijk veel schaduwtolerant: Rankende helmbloem (*Corydalis claviculata*), Grote keverorchis (*Listera ovata*), Bosandoorn (*Stachys sylvatica*) en Maarts viooltje (*Viola odorata*). De afname van de bedekking van Braam (*Rubus sp.*) en Grote brandnetel (*Urtica dioica*) en de toename van stekelvarens (*Dryopteris spp.*) in de kruidlaag ondersteunen de hypothese van verdonkering. Die zou het gevolg kunnen zijn van de toename van Gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*) en Aalbes (*Ribes rubrum*), die er tevens voor zorgen dat de totale bedekking van de kruidlaag duidelijk toeneemt.

Een duidelijke invloed van de begrazing met pony's op de vegetatie kon niet worden vastgesteld. Mogelijke verklaringen hiervoor zijn dat de begrazingsdruk met drie pony's geen duidelijke invloed heeft, dat de impact ruimtelijk niet homogeen verdeeld is en dat het transekt toevallig ontzien wordt, of dat Gewone esdoorn, die vooral het lichtregime bepaalt, niet aangevreten wordt.

Tabel 4.5: Bedekking en frequentie van vaatplanten in 1991 and in 2001, in 10 proefvlakken van 2m x 10m langs de centrale as (zie figuur 4.10)

Table 4.5: Cover and frequency of vascular plant species in 1991 and in 2001 in 10 samples plots of 2 m x 10 m, along the central axis of the transect (see Figure 4.10)

NAAM		Bedekking (%)		Aantal plots		
		1991	2001	1991	2001	Vershil
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Gewone esdoorn	1,9	10,2	8	6	-2
<i>Alnus incana</i>	Witte els	1,2	1,1	10	8	-2
<i>Bryonia dioica</i>	Heggerank	<1	-	1	-	-1
<i>Cardamine hirsuta</i>	Kleine veldkers	<1	<1	1	4	3
<i>Cerastium fontanum</i>	Gewone hoornbloem	<1	-	1	-	-1
<i>Cirsium arvense</i>	Akkerdistel	-	<1	0	2	2
<i>Cirsium palustre</i>	Kale jonker	<1	<1	4	1	-3
<i>Corydalis claviculata</i>	Rankende helmbloem	-	<1	0	1	1
<i>Dryopteris carth. +dil.</i>	Smalle/Brede stekelvaren	5,8	8,5	7	7	0
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Mannetjesvaren	<1	-	1	-	-1
<i>Epilobium hirsutum</i>	Harig wilgenroosje	-	<1	-	1	1
<i>Epilobium sp.</i>	Wilgenroosje	-	<1	-	2	2
<i>Epilobium tetragonum</i>	Kantige basterdwederik	<1	-	2	-	-2
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Koninginnekruid	<1	-	1	-	-1
<i>Galium aparine</i>	Kleefkruid	<1	<1	10	6	-4
<i>Geranium pusillum</i>	Kleine ooievaarsbek	-	<1	-	1	1
<i>Glechoma hederacea</i>	Hondsdrif	10,2	<1	6	3	-3
<i>Holcus lanatus</i>	Gestreepte witbol	<1	-	3	-	-3
<i>Lapsana communis</i>	Akkerkool	<1	-	1	-	-1
<i>Listera ovata</i>	Grote keverorchis	-	<1	-	1	1
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Echte koekoeksbloem	<1	-	1	-	-1
<i>Lythrum salicaria</i>	Grote kattenstaart	<1	-	1	-	-1
<i>Medicago lupulina</i>	Hopklaver	<1	-	1	-	-1
<i>Moehringia trinervia</i>	Drienerfmuur	<1	<1	5	4	-1
<i>Poa trivialis</i>	Ruw beemdgras	6,0	4,4	10	5	-5
<i>Primula veris</i>	Gulden sleutelbloem	<1	-	1	-	-1
<i>Ranunculus repens</i>	Kruipende boterbloem	<1	1,2	10	3	-7
<i>Ribes rubrum</i>	Aalbes	22,7	36,1	9	9	0
<i>Rubus caesius</i>	Dauwbraam	1,0	1,5	8	5	-3
<i>Rubus fruticosus</i>	braam	3,9	<1	5	3	-2
<i>Sambucus nigra</i>	Gewone vlier	1,0	1,0	9	6	-3
<i>Solanum dulcamara</i>	Bitterzoet	<1	<1	7	1	-6
<i>Sonchus sp.</i>	Melkdistel	<1	-	1	-	-1
<i>Sorbus aucuparia</i>	Wilde lijsterbes	<1	-	1	-	-1
<i>Stachys sylvatica</i>	Bosandoorn	-	<1	-	1	1
<i>Stellaria media</i>	Vogelmuur	<1	<1	3	1	-2
<i>Symphytum officinale</i>	Gewone smeewortel	<1	1,5	7	3	-4
<i>Urtica dioica</i>	Grote brandnetel	29,7	9,5	10	7	-3
<i>Vicia sp.</i>	wikke	-	<1	-	1	1
<i>Viola odorata</i>	Maarts viooltje	-	<1	-	1	1
Bedekking Kruidlaag		64,2	81,4			
Bedekking Moslaag		25,1	13,7			
Aantal soorten				31	27	

Hierboven werd reeds vermeld dat stekelvarens zijn toegenomen. Stekelvarens zijn niet alleen zeer schaduwtolerant, ze staan ook bekend als indicatoren voor N-deposities. De VLM beschikt over een meetpunt voor N-deposities in Koksijde en in 2002 werd daar een jaarlijkse N depositie gemeten van 10-15 kg N, afhankelijk van het vegetatietype (afgeleid uit VMM, 2003). Hoewel deze waarden gering zijn vergeleken met het gemiddelde voor geheel Vlaanderen (ongeveer 30 kg/ha/jaar), mogen ze toch niet verwaarloosd worden aangezien natuurlijke deposities begroot worden op 1-9 kg N/ha/jaar (Denneman, 1989). De toename van stekelvarens is vermoedelijk ook het gevolg van N-fixatie door de elzen en de vrijstelling van N door de afbraak van aanzienlijke hoeveelheden dood hout sinds 1991.

Een vestiging van stekelvarens op en rond afbrekend dood hout werd reeds vastgesteld in Nederland door Van Dort et al. (1999) en door de Waal et al. (2001).

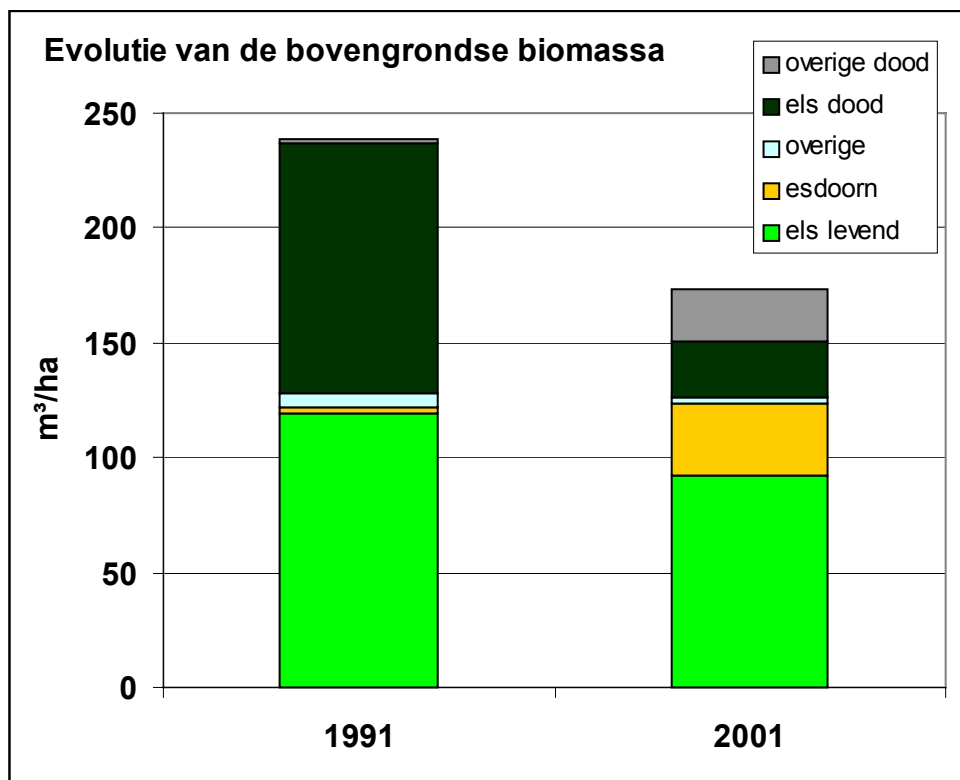
Het is eveneens opmerkelijk dat een aantal vochtindicatoren duidelijk minder waargenomen werd in 2001 dan in 1991. Het gaat meer specifiek om Kale jonker (*Cirsium palustre*), Echte koekoeksbloem (*Lychnis flos-cuculi*), Grote kattenstaart (*Lythrum salicaria*), Kruipende boterbloem (*Ranunculus repens*), Bitterzoet (*Solanum dulcamara*) en Gewone smeerwortel (*Symphytum officinale*). Heel wat van deze soorten zijn echter ook lichtminners en een interferentie met verdonkering mag dus niet uitgesloten worden.

De zeer sterke afname in de bedekking van Hondsdraf (*Glechoma hederacea*) wordt in de eerste plaats toegeschreven aan de verschillen in opnametijdstip en aan de specifieke fenologie van de soort: Hondsdraf kent een sterke uitbreiding tijdens de zomer via bovengrondse uitlopers, vergelijkbaar met Gele dovenetel (*Lamium galeobdolon*).

5 Discussie

Bij de bespreking en vergelijking van de dendrometrische data van 1991 en 2001 werden een aantal, vaak merkwaardige vaststellingen gedaan (zie ook figuur 5.1). In 1991 was een massale hoeveelheid dood hout aanwezig : 111 m³ op een totaal volume van ca 240 m³, of zowat de helft van de bovengrondse biomassa. Deze dode bomen waren bijna uitsluitend witte elzen. Dit wijst op een massale sterfte van Witte Els in de periode 1980-1990.

Vóór de massale sterfte bedroeg het volume van dit Elzenbestand op een leeftijd van ca 40 jaar zowat 240 m³, hetgeen overeenkomt met een gemiddelde jaarlijkse aanwas van ca 6m³/ha/j. Hierbij wordt geen rekening gehouden met de hoeveelheid hout die bij kappingen werd verwijderd. Hierover zijn geen gegevens beschikbaar, maar het feit dat zeer veel bomen meerspellig zijn, wijst erop dat deze invloed niet onbelangrijk geweest is in het betreffende bestand. De werkelijke aanwas zal dus nog een stuk hoger hebben gelegen. Volgens Stortelder et al. (1998) ligt de gemiddelde aanwas voor mesotrofe elzenbroeken tussen 5 en 15 m³/ha/j. Voor laagveenelzenbroeken en berkenbroekbos ligt dit cijfer een stuk lager (resp. 2.5-7 en 1-6 m³/ha/j). Dit geeft een duidelijke aanwijzing dat het bestand gedurende de eerste 40 jaar van zijn ontwikkeling een goede, normale aanwas vertoonde, hetgeen wijst op een vrij vitaal bestand.



Figuur 5.1: Vergelijking van de totale (dode en levende) bovengrondse biomassa in 1991 en 2001

Figure 5.1: Comparison of the total (living and dead) aboveground biomass in 1991 and in 2001

Sinds 1991 treedt er nog steeds beperkte sterfte op onder de elzen, zij het echter niet op dergelijke schaal. De dode biomassa is de laatste 10 jaar dan ook sterk afgenomen tot ca 50

m³ : het nieuwe aanbod aan dood hout is onvoldoende groot om te compenseren voor het verlies aan volume dood hout door de decompositie van het dode hout van voor 1991.

In tegenstelling tot de verwachtingen voor een dergelijk jong bosbestand is de totale levende biomassa niet toegenomen maar gelijk gebleven over de laatste 10 jaar. Dit wijst erop dat de sterfte de totale aanwas evenaart. In climaxvegetaties is dit een normaal verschijnsel (instellen van een dynamisch evenwicht). In het onderzochte bos is evenwel geen sprake van een climaxsituatie: het totale houtvolume ligt hiervoor nog veel te laag, op een niveau van ca 150 m³. Volgens Stortelder et al (1998) varieert het volume van 40-50 jaar oude elzenbroeken tussen 250 en 450 m³/ha. Deze bossen hebben dan nog niet hun optimumfase bereikt en vertonen nog steeds een netto aanwas. Gegevens van 'primaire' elzenbossen, die een beeld kunnen geven van de te verwachten volumes bij instelling van een dynamisch evenwicht (aanwas = sterfte) zijn bijzonder schaars. Korpél (1997) geeft cijfers voor twee reservaten in Slovaakse : een *Saliceto-Alnetum* (Jurski Sur) vertoonde een totale biomassa van ca 715 m³ (!) waarvan zowat 20 m³ dood hout; een voedselarm Berken-Elzenbroek (in de Hohe Tatra) vertoonde, ondanks zijn hoge ligging en oligotroof karakter nog steeds een totale bovengrondse biomassa van 332 m³ (waarvan ca 75 m³ dood hout). Het volume van het bestand in Hannecart zit dus nog ver verwijderd van de te verwachten totale volumes : een toename was dus verwacht, terwijl er een stagnering optreedt. Meer nog, de totale bovengrondse totale biomassa (levend +dood) is de afgelopen 10 jaar verder afgenomen, wat eerder wijst op een 'aftakelingsfase'.

Verder stellen we een duidelijke verschuiving vast in de soortensamenstelling: de totale levende biomassa van Witte els neemt nog steeds af, en wordt vervangen door Esdoorn. Esdoorn is trouwens de enige soort in het transect die een duidelijke toename vertoont (zowel in stamtal als in houtvolume).

Wellicht is de vastgestelde dynamiek een combinatie van twee processen :

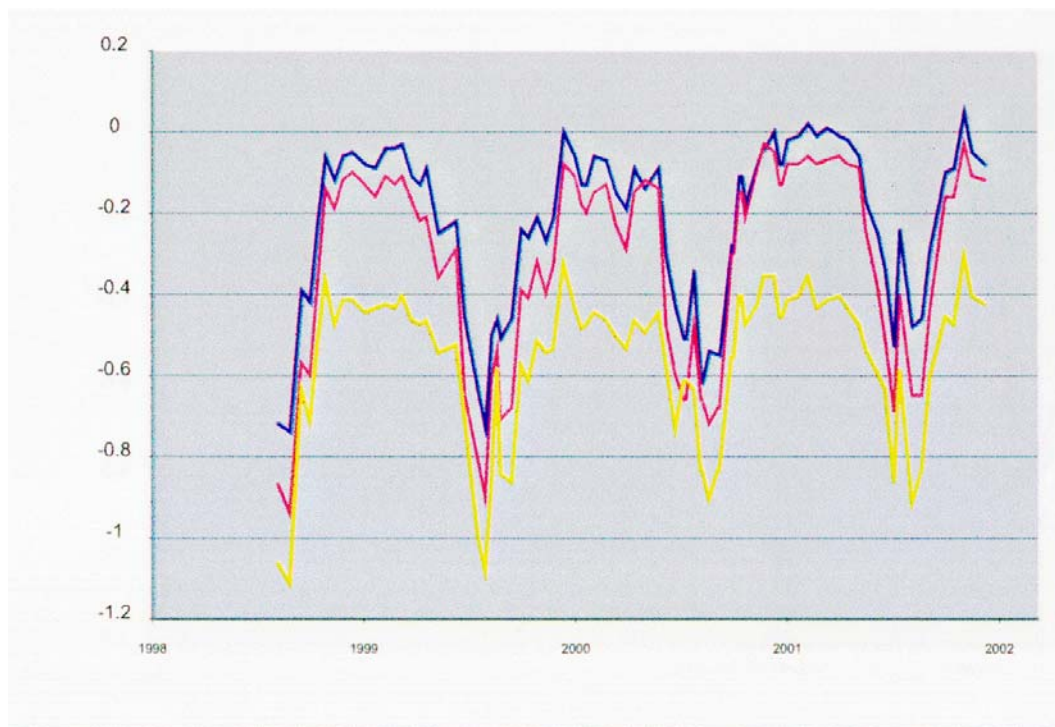
- Na een belangrijke verstoring (standplaatswijziging of ziekte ?) is massale sterfte opgetreden in het bestand van Witte els. Hoewel deze grootschalige sterfte grotendeels is uitgedoofd, treedt toch geen herstel op van Witte els: het volume van deze soort, zowel levend als dood, blijft ver onder de referentiewaarden voor climax-elzenbossen en neemt zelfs verder af. De aftakelingsfase zet zich dus duidelijk, zij het wat vertraagd, door.
- Tegelijk stellen we een sterke toename vast van Gewone esdoorn : waar de soort in 1991 nog maar sporadisch optrad, is ze nu plaatselijk in het transect sterk aanwezig en begint ze al een rol te spelen in de biomassa. Deze boomsoort verkeert duidelijk in een jongwasfase. De verwachting is dan ook dat het aandeel van deze soort verder zal toenemen.

Het gecombineerde proces dat wij hier vaststellen kan wellicht worden geïnterpreteerd als een 'overgangperiode' voor een nieuwe 'regeneratiefase' van het bos, evenwel met andere boomsoort.

Deze vaststellingen laten vermoeden dat zich tussen 1980 en 1990 belangrijke veranderingen in de standplaats hebben voorgedaan, die wijzen op een verdroging: vooral op de iets hoger gelegen (drogere) delen van het bos blijken de standplaatsomstandigheden niet langer gunstig voor Witte els, waardoor de soort op deze drogere delen verder wegwijnt, of toch minstens wordt teruggedrongen. Deze gewijzigde standplaats blijkt wel gunstig te zijn voor de ontwikkeling van een nieuw bostype, gedomineerd door Gewone esdoorn.

Er zijn indirecte aanwijzingen dat zich in de periode 1980-1990 een grondwaterdaling heeft voltrokken, maar peilbuismetingen zijn niet voorhanden. De gegevens van het IN (Instituut voor Natuurbehoud) hebben betrekking op de periode tussen 1999 en 2002 en laten een

lichte stijging noteren (figuur 5.2), mogelijk een herstel na de verdroging in de voorafgaande periode.



Figuur 5.2: Verloop van de grondwatertafel op drie dieptes in de omgeving Ter Yde – Hannecartbos, tussen 1999 en 2002 (uit: De Becker et al., 2003).

Figure 5.2: Evolution of the groundwater level in Hannecartbos and close surroundings, from 1999 to 2002 (source: De Becker et al., 2003).

6 Samenvatting

Het Vlaams Natuurreservaat Hannecartbos maakt deel uit van een boscomplex van ongeveer 48 ha langs de Belgische kust. Het gebied ligt in een depressie tussen twee duinengordels en kende eeuwenlang een beheer als grasland of akker, maar werd kort voor WOII bebost met Witte els (*Alnus incana*) en Zwarte els (*Alnus glutinosa*). Na de bebossing werd sporadisch een hakhoutbeheer uitgevoerd. In 1989 werd 32 ha van het gebied Vlaams natuurreservaat. Sindsdien is het bos onbeheerd, met uitzondering van een extensieve begrazing met pony's sinds 1998 (3 stuks op 30 ha). In 1991 werd door Koop et al. (1992) een transekt van 10 m x 100 m gekarteerd in een bestand van Witte els (*Alnus incana*), aangeplant in 1947. Zowel vaatplanten als bomen (struiken) werden geïnventariseerd. Dit transekt werd in 2001 opnieuw onderzocht.

In dit transekt werd in 2001 een stamtal genoteerd van 1390 levende bomen per ha, waarvan ongeveer 42% bestaat uit Gewone esdoorn en 55% uit Witte els. Het totale volume van de levende biomassa werd begroot op 126 m³ per ha, het grondvlak op 25 m² per ha. Als gevolg van hun grotere dimensies hebben de elzen met ruim 70% een groter aandeel in het grondvlak en het volume dan in het stamtal. De dikste bomen zijn dan ook elzen met een diameter begrepen tussen 30 en 35 cm. Ongeveer 30% van de elzen zijn nog steeds meerstammig, wat getuigt van een voormalig (sporadisch) hakhoutbeheer.

Het totale volume van de necromassa in 2001 bedroeg 49 m³ per ha, waarvan 70% liggend en 30% staand. De necromassa neemt bijgevolg een aandeel van 28% in van de totale bovengrondse biomassa. De meeste dood houtfragmenten zijn reeds sterk verteerd.

Een vergelijking met de resultaten uit 1991 wijst op een sterke toename van het stamtal: van 860 bomen per ha in 1991 tot 1390 per ha in 2001. In 1991 bedroeg het aandeel van elzen in het stamtal bijna 80%, dat van esdoorn ongeveer 9%. In de loop van het voorbije decennium is esdoorn dus sterk toegenomen. Witte els is als gevolg van wortel- en stoofopslag eveneens toegenomen, maar niet in dezelfde mate als de esdoorns. Het grondvlak en het volume van de levende bomen zijn ongeveer gelijk gebleven gedurende het voorbije decennium, maar het aandeel van esdoorn is toegenomen van minder dan 3% tot ongeveer 25%. Uit een vergelijking van de diameterverdelingen van beide tijdstippen blijkt een afname in frequentie van elzen met de kleinste diameters (< 10 cm) - als gevolg van doorgroei en van schaarste van verjonging - en een afname van de grootste diameters (> 20 cm) - als gevolg van sterfte. Op de elzenstoven is door interne concurrentie het aantal levende telgen per stoof duidelijk afgenomen.

Op basis van een herberekening van de oude inventarisatiegegevens wordt afgeleid dat het dood hout volume sterk gedaald is, van 111 m³/ha in 1991 naar 49 m³/ha in 2001. Dit betekent dat in 1991, de necromassa een aandeel had van 46% in de totale bovengrondse biomassa (necromassa en levende biomassa samen). Dit zeer hoge aandeel wijst erop dat het transekt zich in 1991 in een vervalphase bevond. Inmiddels is ruim de helft van het dood hout verteerd en begint Gewone esdoorn de vrijgekomen ruimte in te vullen. Gewone esdoorn heeft zich echter niet overal even sterk doorgezet. De kolonisatie vond vooral plaats in het zuurdere, niet erg natte NW gedeelte van het transekt waar vóór 1991 een belangrijke, groepsgewijze sterfte van Witte elzen is opgetreden en tussen 1991 en 2001 een groepje vlieren is afgestorven. In het zuidoostelijke deel kunnen de elzen zich vooralsnog handhaven.

De ruimtelijke patronen die zich aftekenen in de bosdynamiek, vinden vermoedelijk hun oorsprong in standplaatsverschillen die ook in de vegetatiekartering terug te vinden zijn. Het noordwestelijke deel van het transekt (tot 40 m) is volgens de vegetatiekartering wat zuurder en minder nat. De kruidvegetatie wordt in deze zone, waar ook de verjonging van Gewone esdoorn abundant is, gedomineerd door stekelvarens (*Dryopteris spp.*). Meer centraal domineert Aalbes (*Ribes rubrum*), wat wijst op meer vochtige en minder zure condities, die voor de verjonging van esdoorn minder gunstig zijn.

De herinventarisatie van de vegetatie in 2 m x 10 m proefvlakken langsheen de centrale as suggereert dat het bos sinds 1991 donkerder geworden is. Dit is waarschijnlijk een gevolg van de toename van Gewone esdoorn en in mindere mate ook van Aalbes (*Ribes rubrum*). Verdroging kan mogelijk ook opgetreden zijn, maar de evolutie in de kruidvegetatie gedurende het voorbije decennium levert hiervoor geen sluitend bewijs. Heel wat vochtindicatoren zijn inderdaad afgenomen, maar deze soorten zijn eveneens lichtminners. De toename in bedekking van stekelvarens is vermoedelijk een gevolg van de afbraak van grote hoeveelheden dood hout en niet zozeer van atmosferische deposities van N, die in de kustzone relatief beperkt zijn.

Op basis van de gegevens en de evoluties die hierboven worden geschetst, kan besloten worden dat een deel van het transekt in het Hannecartbos zich in 1991 in een aftakelingsfase bevond. Op dat moment werd een zeer grote hoeveelheid dood hout waargenomen. Deze massale sterfte kan het gevolg zijn van een dramatische wijziging in de standplaats (bij voorbeeld een daling van de grondwaterstand), van een ziekte bij Witte els of van een combinatie van beide factoren, in de periode vóór 1991.

Zeer opmerkelijk is dat de totale bovengrondse biomassa de afgelopen 10 jaar sterk is teruggelopen van ca 240 naar ca 170 m³/ha, wat hoofdzakelijk een gevolg is van de afname van de necromassa. In de periode tussen 1991 en 2001 is de hoeveelheid dood hout sterk gedaald, door decompositie die niet gecompenseerd kon worden door het beperkte aanbod van nieuw dood hout. De grootschalige sterfte uit 1980-1990 lijkt immers uitgedoofd. Gedurende de laatste 10 jaar bleef het volume levend hout echter op ongeveer hetzelfde lage niveau, namelijk 120 - 130 m³ per ha. Wellicht gaat het om een overgangperiode na de sterfte van Witte els en vóór een nieuwe regeneratiefase waarin Gewone esdoorn de hoofdrol speelt. Bij deze dynamiek speelt de hydrologie vermoedelijk een sleutelrol. Bij vernatting zal de zone waarin Gewone esdoorn potentieel tot dominantie kan komen, sterk inkrimpen en zullen de elzen vitaler zijn en beter standhouden. Bij verdere verdroging zal het huidige, door elzen gedomineerde bos, grotendeels verdwijnen en zal zich een bostype ontwikkelen dat door Gewone esdoorn wordt gedomineerd.

7 Summary

The nature reserve of Hannecartbos is part of a 48 ha forest near the Belgian coast. The site is a depression in between two dune belts and was managed as a pasture or as arable land for centuries. The area was afforested with *Alnus incana* and *Alnus glutinosa* shortly in the mid-twentieth century and parts of the forest were occasionally coppiced up to the 1980's. In 1989, approximately 32 ha became a nature reserve and the forest was left unmanaged ever since. In 1991, a cooperation between the Institute for Nature Conservation (Flanders) and the IBN-DLO (the Netherlands) resulted into an inventory of the trees, shrubs and ground vegetation in a 10m x 100m transect dominated by *Alnus incana*, which was planted in 1947. This transect was revisited by researchers of the Institute for Forestry and Game Management, working on the monitoring programme in unmanaged forest reserves.

In 2001, a total stem number of 1390 per ha was observed, with *Acer pseudoplatanus* (42%) and *Alnus incana* (55%) as most frequent species. The total living volume amounted to 126 m³/ha and the basal area to 25 m²/ha. As individuals of *Acer pseudoplatanus* are still very young, the share of this species in the totale living volume is low (25%) in comparison with *Alnus incana* (73%). The low total volume is explained by the small dimensions of the trees: the largest individuals, which are *Alnus incana* trees, only have a DBH comprised between 30 and 35 cm. Approximately 30% of the *Alnus* individuals have a bole with two or more shoots, as a consequence of former coppicing.

The total necromass in 2001 amounted to 49 m³/ha, 70% of which was accounted for by lying trees. Consequently dead wood accounted for 28% of the total living and dead biomass. Most of the dead wood fragments were found in decay 4 and 5 on a 6 level scale.

Comparison with the results of 1991 indicated an increase of the total stem number from 860 to 1390 per ha. In 1991, *Acer pseudoplatanus* was still scarce (9% of the stem number) and almost 80% of the trees were alders (*Alnus incana* and *A. glutinosa*). During the past decade, *Acer pseudoplatanus* abundantly regenerated, in particular in the NW of the transect. This part is relatively dry and acid, compared to the central part of the transect, and was characterized by an important dyback of *Alnus incana* before 1991. However, the stem number of *Alnus spp.* has slightly increased and a group of *Sambucus nigra* has died between 1991 and 2001. The total volume of the living trees in 2001 was quantified to 126 m³ per ha, which is almost an equal amount as in 1991. This result is explained by the fact that the dyback of relatively large *Alnus* trees or shoots was compensated by the numerous regeneration of *Acer pseudoplatanus*.

The large amount of dead wood in 1991, estimated at 111 m³ per ha, decreased towards an amount of 49 m³ per ha in 2001. After an important dyback of *Alnus spp.* before 1991, the number of stems dying in the period between 1991 and 2001 was much lower. Most of the stems who died during the past decade resulted from a dyback of individual shoots, while the coppice bole remained alive. These dynamics are explanatory for the high frequency of dead wood fragments of decay classes 4 and 5 in 2001, while 'fresh' fragments of classes 1 and 2 were scarce.

The floristic inventory confirmed that the transect is not homogeneous, as the NW part is dominated by *Dryopteris spp.*, indicating acid soils, while the center is characterized by *Ribes rubrum* and indicators of a high groundwater level. It is assumed that for the NW part, the *Violo-Quercetum* or the *Convallario-Quercetum dunense* are the reference vegetation, while the rest is an unsaturated *Alno-Padion* community. Comparison of both inventories (1991 and 2001) suggested that the ground flora of the transect shifted towards a more shade-

tolerant species composition. Dessiccation might also be involved, but cannot be proven as most species preferring a high groundwater level are light-demanding as well. It is assumed that the observed increase of *Dryopteris spp.* was stimulated more by decomposition of dead wood or by nitrogen fixation by the alders than by nitrogen depositions, as amounts of nitrogen deposited along the Belgian coast are relatively low.

It is concluded that the large amount of dead wood found in combination with the low volume of the living biomass, indicated that the transect was in a decay phase in 1991. The decay of alders before 1991 might have been caused by changes in site characteristics (ground water table), by a disease or by a combination of both factors. The amount of dead wood decreased to less than 50% of the level observed in 1991, as a consequence of decomposition which was not compensated by the limited number of trees that died in the past decade. So, it seems that the large-scale dyback of *Alnus incana* has stopped. This resulted into a remarkable decline in the total aboveground biomass, from 240 m³/ha in 1991 to 170 m³/ha in 2001, as the living volume did not change much. The living biomass is still low (120 – 130 m³/ha), compared to reference alder and birch woodlands. The forest will probably move towards a new regeneration phase, in which *Acer pseudoplatanus* will replace *Alnus incana* as the dominant tree species. These forest dynamics are conditioned by the hydrology of the dune slack: if the ground water level should rise, the area where *Acer pseudoplatanus* can dominate will be limited. By contrast, if a further desiccation would take place, the vitality of the alders will continue to decrease and most of the forest will be dominated by maple.

8 Referenties

Ampe C. (1997) Beheersplan voor het staatsnatuurreservaat 'Hannecartbos' - Bijdrage tot een bodemkundig gedeelte (bijlage bij Hoffmann et al. 1998). Universiteit Gent

Baete, H., De Keersmaeker, L., Van de Kerckhove, P., Christiaens, B. Esprit, M. & Vandekerckhove, K. (2002) Monitoringprogramma van de Vlaamse bosreservaten. Bosreservaat Kersselaerspleyn: basisrapport. Rapport IBW Bb R 2002.001.

Baete, H., De Keersmaeker, L., Walley, R., Van de Kerckhove, P., Christiaens, B. Esprit, M. & Vandekerckhove, K. (2003) Monitoring van een transekt in het Vlaams natuurreservaat Hannecartbos: basisrapport. Rapport IBW Bb 03.012.

Dagnelie, P., Palm, R., Rondeux, J. & Thill, A. (1985). Tables de cubage des arbres et des peuplements forestiers. Les presses agronomiques de Gembloux, Gembloux, 148p.

De Becker, P., Van Daele, T. & Huybrechts, W. (2003). Grondwaterpeilingen in de Vlaamse natuurgebieden: een overzicht tot en met 2001. Rapport Instituut voor Natuurbehoud 2003.08, Brussel.

De Keersmaeker, L., Baete, H., Van de Kerckhove, P., Christiaens, B. Esprit, M. & Vandekerckhove, K. (2002). Monitoringprogramma van de Vlaamse bosreservaten. Bosreservaat Kersselaerspleyn: monitoringrapport. Rapport IBW Bb R 2002.002.

De Keersmaeker, L., Vandekerckhove, K., Baete, H., Walley, R., Van de Kerckhove, P., Christiaens, B. & Esprit, M. (2002). Monitoringprogramma Integrale Bosreservaten : inhoudelijk programma en basishandleiding. In voorbereiding.

De Meulenaere H (1992) Vegetatiekundige studie en kartering van het staatsnatuurreservaat Hannecart Licentiaatsverhandeling Faculteit Wetenschappen. Universiteit Gent

Denneman, W.D., 1989. Stikstodepositie en normstelling voor bos en heide. Landschap 6(3): 197-219.

De Waal, R., Bijlsma, R.-J., Dijkman, E., Van der Werff, M. (2001). Stekelvarendominantie in bossen op arme bodems. De Levende Natuur 102: 118-122.

Dolfen R (1989) Een bosbouwkundige studie in het Hannecartbos te Oostduinkerke. Eindverhandeling faculteit Landbouwkundige wetenschappen. Universiteit Gent

Ellenberg H, Weber HE, Düll R, Wirth V, Werner V, Paulissen D (1992) Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Verbesserte und erweiterte Auflage. Scripta Geobotanica 18

Hermans, M. (1992) De eiken-berkenbossen van het Atlantische gedeelte van België: een synthese. Belgian Journal of Botany 125(1): 114-136.

Hoffman M, Ampe C, Baeté H, Bonte D, Leten M, Provoost S (1999) Ontwerpbeheersplan voor het Vlaams natuurreservaat Hannecartbos gekaderd in een gebiedsvisie voor het duinencomplex Ter Yde te Oostduinkerke. Universiteit Gent/Instituut voor Natuurbehoud/MVG Afdeling Natuur

Honnay, O., Degroote, B., Hermy, M. (1998). Ancient forest plant species in Western Belgium: a species list and possible ecological mechanisms. *Belgian Journal of Botany*, 130: 139-154.

Koop H., Leten M., Boddez P., Tielens T., & Hermy M. (1992). Bosstructuur en soortensamenstelling van het Hannecartbos; monitoring van bosnatuurreservaten in Vlaanderen. Instituut voor Natuurbehoud (Hasselt) en Instituut voor Bos en Natuuronderzoek (Wageningen), 30p.

Korpel S. (1997) Totholz in Naturwäldern und Konsequenzen für Naturschutz und Forstwirtschaft. *Forst und Holz*, 52(21) 619-643.

Lambinon, J., De Langhe, J.E., Delvosalle, L., Duvigneaud, J. (1998). Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten). Nationale Plantentuin van België, Meise.

Londo, G. (1984). The decimal scale for relevés of permanent quadrats. In: Knapp, R. (Ed.), *Sampling methods and taxon analysis in vegetation science*. The Hague, Dr. W. Junk Publishers, pp. 45-49.

Stortelder A, Hommel P. & de Waal R. (1998). Broekbossen. KNNV uitgeverij, Utrecht

Stortelder, A.H.F., Schaminée, J.H.J. & Hermy, M. (1999). *Querco-Fagetea*. In: Stortelder, A.H.F., Schaminée, J.H.J. & Hommel, P.W.F.M. (1999). *De vegetatie van Nederland. Deel 5: Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen*.

Van der Werf, S. (1991) *Natuurbeheer in Nederland, deel 5. Bosgemeenschappen*. Pudoc, Wageningen.

Van Dort, K., Bouwma, I., Broekmeyer, M. & Koop, H. (1999). Veranderingen in de kruidlaag van bosreservaten. *De Levende Natuur* 100 (5): 154-157.

VMM (2003), 'Zure regen' in Vlaanderen, Depositiemeetnet Verzuring 2002, Erembodengem: Vlaamse Milieumaatschappij.

9 Bijlagen

9.1 Verklaring van de codes in de attribuuttabellen

Code AABCD		Soortcode AA	Deel van boom/tak B	Levend/dood C	Subcode D	
Code	Naam		Code	B	C	D
10BCD	BEUK	<i>Fagus sylvatica</i>	AA010	Snag	levend	
11BCD	HAAGBEUK	<i>Carpinus betulus</i>	AA011	Snag	levend	toewijzing
20BCD	ZOMEREIK	<i>Quercus robur</i>	AA020	Snag	dood	
21BCD	WINTEREIK	<i>Quercus petraea</i>	AA021	Snag	dood	toewijzing
22BCD	AMERIKAANSE EIK	<i>Quercus rubra</i>	AA022	Snag	dood	spil van stoof
23BCD	MOERASEIK	<i>Quercus palustris</i>	AA110	Staan	levend	opgaande boom, geen stoof
30BCD	GEWONE ESDOORN	<i>Acer pseudoplatanus</i>	AA111	staand	levend	toewijzing aan boom
31BCD	N. ESDOORN	<i>Acer platanoides</i>	AA112	staand	levend	spil van stoof
32BCD	VELDESDOORN	<i>Acer campestris</i>	AA113	staand	levend	laatste levende spil op liggend
35BCD	TAMME KASTANJE	<i>Castanea sativa</i>	AA120	staand	dood	
36BCD	PAARDEKASTANJE	<i>Aesculus hippocastanum</i>	AA121	staand	dood	toewijzing aan boom
40BCD	GEWONE ES	<i>Fraxinus excelsior</i>	AA122	staand	dood	spil van stoof
43BCD	BERGIEP	<i>Ulmus glabra</i>	AA210	basis_hangend	levend	
44BCD	VELDIEP	<i>Ulmus carpinifolia</i>	AA211	basis_hangend	levend	toewijzing
50BCD	LIJSTERBES	<i>Sorbus aucuparia</i>	AA220	basis_hangend	dood	
51BCD	VLIER	<i>Sambucus nigra</i>	AA221	basis_hangend	dood	toewijzing
55BCD	SPORK	<i>Rhamnus frangula</i>	AA222	basis_hangend	dood	spil van stoof
56BCD	MISPEL	<i>Mispilus germanica</i>	AA310	wortelkluit	levend	
57BCD	APPEL	<i>Malus species</i>	AA320	wortelkluit	dood	
60BCD	ZWARTE ELS	<i>Alnus glutinosa</i>	AA411	top_liggend	levend	toewijzing
61BCD	WITTE ELS	<i>Alnus incana</i>	AA421	top_liggend	dood	toewijzing
62BCD	HAZELAAR	<i>Corylus avellana</i>	AA511	kroonaanzet	levend	toewijzing
70BCD	RUWE BERK	<i>Betula pendula</i>	AA521	kroonaanzet	dood	toewijzing
71BCD	ZACHT BERK	<i>Betula pubescens</i>	AA611	kroon_links	levend	toewijzing
72BCD	RATELPOPULIER	<i>Populus tremula</i>	AA621	kroon_links	dood	toewijzing
73BCD	POPULIER SPEC	<i>Populus species</i>	AA711	kroon_rechts	levend	toewijzing
74BCD	WILG SPEC	<i>Salix species</i>	AA721	kroon_rechts	dood	toewijzing
75BCD	ZWARTE POPULIER	<i>Populus nigra</i>	AA810	breukvlak	levend	
76BCD	WITTE ABEEL	<i>Populus alba</i>	AA811	breukvlak	levend	toewijzing
77BCD	GRAUWE ABEEL	<i>Populus canescens</i>	AA820	breukvlak	dood	
80BCD	BOSKERS	<i>Prunus avium</i>	AA821	breukvlak	dood	toewijzing
81BCD	EUR. VOGELKERS	<i>Prunus padus</i>	AA822	breukvlak	dood	spil van stoof
82BCD	AM. VOGELKERS	<i>Prunus serotina</i>	AA911	top_hangend	levend	toewijzing
84BCD	HULST	<i>Ilex aquifolium</i>	AA921	top_hangend	dood	toewijzing
85BCD	1ST MEIDOORN	<i>Craetagus monogyna</i>				
86BCD	2ST MEIDOORN	<i>Craetagus laevigata</i>				
87BCD	G. KORNOELJE	<i>Cornus mas</i>				
88BCD	R. KORNOELJE	<i>Cornus sanguinea</i>				
89BCD	SLEEDOORN	<i>Prunus spinosa</i>				
90BCD	WINTERLINDE	<i>Tilia cordata</i>				
91BCD	ZOMERLINDE	<i>Tilia platyphyllos</i>				
92BCD	GROVE DEN	<i>Pinus sylvestris</i>				
93BCD	EUROPESE LORK	<i>Lariks decidua</i>				
94BCD	JAPANSE LORK	<i>Lariks kaempferi</i>				
95BCD	FIJNSPAR	<i>Picea abies</i>				
96BCD	CORSICAANSE DEN	<i>Pinus nigra</i>				
97BCD	DOUGLAS	<i>Pseudotsuga menziesii</i>				
99BCD	ONBEKEND	?				
			Specifieke codes			
			00400	Bodembemonsteringsplaats		
			00999	Rasterpunt		

9.2 Attribuuttabel van de dendrometrie in 2001

LABEL	N1991	CODE	X_COORD	Y_COORD	DBH	H	L	AS
1991.003a	3	61310	33240,79671	203626,50805				
1991.003a	3	61411	33247,31209	203620,58798				
1991.003c	4	61111	33241,12744	203626,17732	16			
1991.003d	4	61111	33241,68968	203625,91273	13			
1991.003e	4	61111	33241,68968	203625,64815	11			
1991.003f	4	61111	33242,51651	203625,25127	9	10,5		
1991.003g	4	61113	33243,02374	203623,81294	15			
1991.003h	3	61113	33245,29098	203622,69816	14	12,0		
1991.007	7	61322	33242,47445	203627,72875	11		2,0	3
1991.007	7	61421	33243,78693	203629,53616				
1991.007a	7	61112	33242,39361	203627,76861	6			
1991.007b	7	61112	33242,30142	203627,88385	10	10,5		
1991.007c	7	61112	33242,39361	203627,95299	11			
1991.007d	7	61112	33242,48580	203627,86080	12	9,5		
1991.009a	9	61320	33252,57069	203620,68720	22			4
1991.009a	9	61421	33247,17980	203626,90492				4
1991.009b	9	61111	33252,52955	203620,75530	9			
1991.009c	9	61111	33252,40533	203621,08408	10			
1991.009d	9	61111	33251,47408	203621,88732	7			
1991.009e	9	61111	33251,12292	203622,26663	8	11,0		
1991.009f	9	61111	33251,44464	203622,41031	8			
1991.010	10	99820	33255,34799	203618,99632	27			
1991.010	10	99421	33256,91792	203619,46766				
1991.012	12	30110	33258,98685	203620,25725	21	10,5		
1991.013a	13	61112	33260,37592	203619,99267	13			
1991.013b	13	61112	33261,20274	203619,92652	15			
1991.013c	13	61112	33261,04730	203619,96719	9			
1991.016	16	61110	33248,30428	203632,29582	15			
1991.017a	17	61112	33245,06313	203630,97290	14			
1991.017b	17	61112	33245,22890	203630,93515	25	9,0		
1991.018a	18	61112	33246,08839	203630,27837	5			
1991.018b	18	61112	33246,25375	203630,44373	11			
1991.018c	18	61022	33246,45219	203630,01378				
1991.018c		61421	33250,54650	203627,54390				
1991.018c		61821	33246,54208	203629,96384	19			
1991.018d	18	61112	33246,28683	203630,21222	24			
1991.018e		61112	33246,08114	203630,48240	26			
1991.018f		61820	33248,38584	203630,33835				
1991.018f		61421	33251,52600	203629,87741				
1991.021	21	61320	33247,87433	203627,63253	17			4
1991.021		61421	33250,38788	203623,20075				
1991.021		61521	33248,50107	203624,74945				
1991.021a		61821	33248,24179	203626,67964	11			4
1991.021a		61421	33249,30772	203624,28851				
1991.022	22	99820	33247,80818	203626,27654				5
1991.022	22	99421	33249,32954	203625,71429				

9.2 Attribuutlabel van de dendrometrie in 2001 (vervolg)

LABEL	N1991	CODE	X_COORD	Y_COORD	DBH	H	L	AS
1991.023a		30112	33250,92101	203627,60152	12			
1991.023b	23	30112	33250,78475	203627,59945	24	11,5		
1991.024	24	99421	33253,00064	203629,45154	8			
1991.024	24	99820	33251,71080	203629,61691	8			4
1991.026a	26	61320	33257,13477	203624,02757	25			4
1991.026a	26	61421	33256,83076	203626,50327				
1991.026b	26	61113	33256,76129	203625,93322	10			
1991.026c	26	61111	33257,36628	203624,06065	11			
1991.026d	26	61111	33257,82930	203624,12679	14			
1991.027	27	61110	33258,09388	203623,29997	13			
1991.029a	29	61320	33261,41232	203626,80165	25	7,0		
1991.029a	29	61421	33266,90243	203635,79750				
1991.029b		61113	33261,82514	203627,11177	7			
1991.029c		61111	33260,69106	203626,88912	9			
1991.029d		61111	33260,94660	203626,65326	11	11,0		
1991.030	30	61000	33262,43758	203625,71024	12	2,5		2
1991.030		61221	33262,57417	203625,61371	10	6,0	6,0	2
1991.032a		61320	33263,13211	203625,11493				5
1991.032a		61421	33264,13316	203624,91868				
1991.032b		61121	33263,82735	203625,00873	6			
1991.032c		61113	33263,45284	203624,25970	11			
1991.032d		61111	33262,99190	203625,41205	12	11,5		
1991.032e		61111	33263,02071	203625,03754	13			
1991.036	36	51120	33266,24097	203621,47690	7			3
1991.037	37	99320	33268,88681	203622,10529				5
1991.038	38	51120	33272,16104	203623,06441	6			3
1991.039	39	51020	33272,55791	203622,96519				5
1991.039		51821	33271,78756	203623,10933				5
1991.039		51421	33270,58831	203623,59825				
1991.044	44	30110	33274,93917	203620,48471	15			
1991.045	45	30110	33274,37693	203619,09565	20			
1991.046	46	30110	33276,09672	203618,83106	16			
1991.048	48	61110	33279,53631	203619,98862	21			
1991.048a		61821	33279,20558	203620,02169	19		2,5	
1991.048a		61421	33281,85256	203620,32935				
1991.048b		61421	33281,34539	203620,73869				
1991.048b		61821	33279,35758	203620,30656	17		2,0	
1991.048c		61821	33279,47282	203620,13370	13		1,5	
1991.048c		61421	33280,99969	203620,10489				
1991.049	49	61110	33279,96626	203620,41857	6			
1991.051a	51	51120	33267,56389	203617,24356	7			
1991.051b	51	51120	33267,72926	203617,14434	6			
1991.052	52	30110	33267,06780	203614,99460	15	12,5		
1991.055	55	30110	33274,37693	203615,15996	21			
1991.056a	56	99022	33275,73292	203615,15996		0,5		
1991.056a		99821	33275,33876	203615,23621	10		1,5	4

9.2 Attribuutlabel van de dendrometrie in 2001 **(vervolg)**

LABEL	N1991	CODE	X_COORD	Y_COORD	DBH	H	L	AS
1991.056a		99421	33273,58142	203615,63953				
1991.056b	56	99022	33275,86521	203615,32533		0,5		
1991.056b		99821	33276,03017	203615,32263	12		2,0	5
1991.056b		99421	33277,87393	203615,87000				
1991.056c	56	99112	33275,96443	203615,15996	13			
1991.057	57	99320	33275,89828	203615,72220	15		2,0	5
1991.057		99421	33274,25386	203614,68336				
1991.060	60	60110	33284,49726	203610,33131	20	9,5		
1991.061a	61	61112	33284,03424	203612,31569	6			
1991.061b	61	61112	33283,80273	203612,31569	7			
1991.061c	61	61112	33283,63736	203612,15032	10			
1991.061d		61112	33283,93818	203612,12486	11	11,5		
1991.061e		61112	33283,79414	203612,09605	12			
1991.062	62	61010	33282,44674	203618,96336	16	3,5		
1991.062		61911	33284,55301	203619,14491				
1991.063	63	61320	33282,61210	203617,37585			2,0	4
1991.063		61421	33281,18694	203616,12928				
1991.063a		61112	33282,51215	203617,22402	7			
1991.064	64	99320	33282,77746	203617,04512	29			5
1991.064		99421	33280,22185	203608,66780				
1991.066	66	61110	33282,47981	203615,98679	16			
1991.067	67	61110	33284,03424	203617,40893	7			
1991.068	68	61110	33284,56341	203615,95371	20			
1991.069	69	61020	33283,93502	203614,73001	7	2,0		
1991.071a	71	61112	33285,42330	203614,82923	6			
1991.071b	71	61112	33285,52252	203615,06074	11			
1991.072	72	61110	33290,48347	203616,31752	13			
1991.073	73	61110	33290,51654	203615,02767	13			
1991.074	74	30110	33286,41549	203608,08234	16	11,0		
1991.075	75	51320	33288,63138	203608,24771	8		3,0	
1991.075		51421	33287,40964	203611,83677				
1991.076	76	99320	33291,54181	203605,63494	12		5,0	3
1991.076		99421	33289,56585	203610,35398				
1991.079	79	99020	33292,50092	203615,52377	31	4,0		
1991.080	80	61110	33292,89780	203614,79616	10			
1991.081	81	99020	33293,22853	203611,19121		1,0		
1991.082	82	99020	33292,93087	203611,25735		1,0		
1991.084	84	99021	33296,53583	203614,26699	29	10,0		
1991.084		99821	33297,60796	203611,77915				
1991.084		99421	33298,21294	203608,72542				
1991.084a		99112	33296,36918	203614,45837	5			
1991.084b		99112	33296,54203	203614,48718	9			
1991.084c		99112	33296,71488	203614,48718	11			
1991.084d		99112	33296,80131	203614,31433	13			
1991.086a	86	61122	33296,80041	203610,82740	7			
1991.086b	86	61112	33296,60197	203611,19121	6			

9.2 Attribuutlabel van de dendrometrie in 2001 **(vervolg)**

LABEL	N1991	CODE	X_COORD	Y_COORD	DBH	H	L	AS
1991.086c	86	61112	33296,73426	203611,35657	13			
1991.086d	86	61112	33296,89963	203611,29042	16	10,5		
1991.086e		61112	33296,77250	203611,14536	16			
1991.088	88	99320	33297,06499	203610,76126	35			5
1991.088	88	99521	33300,43844	203607,68547				
1991.088	88	99421	33304,17568	203599,64873				
1991.089	89	61110	33297,42880	203610,95969	8			
1991.090a	90	61112	33295,97359	203608,64459	10			
1991.090b	90	61112	33296,17202	203608,54537	14			
1991.090c		61112	33295,99466	203608,49495	22	9,0		
1991.091	91	99320	33294,48530	203607,88391	27		4,0	4
1991.091	91	99421	33296,93676	203604,26324				
1991.092	92	61110	33300,30615	203611,65423	9			
1991.093a	93	61122	33300,14078	203610,09980	22	4,0		3
1991.093b	93	61122	33300,17385	203609,80214	25	4,0		3
1991.093c	93	61821	33301,16604	203607,15630	17		4,0	4
1991.093c	93	61421	33303,77018	203610,41337				
1991.093d		61821	33300,46003	203611,31821	12			4
1991.093d		61421	33301,58357	203612,03843				
1991.093d		61521	33301,00739	203611,75034				
1991.093d		61621	33301,23786	203612,47056				
1991.094a	94	61112	33299,71083	203606,39562	29	10,5		
1991.094b	94	61112	33300,00849	203606,46177	32	10,5		
1991.094c	94	61112	33300,00849	203606,19718	33	10,5		
1991.095		99320	33299,71083	203606,16411	10		2,0	5
1991.095	95	99421	33299,80980	203604,20898				
1991.096a	96	61112	33301,43063	203603,02218	8			
1991.096b		61122	33301,67000	203603,91435	13			3
1991.097	97	61110	33299,67776	203603,98130	15			
1991.098a	98	61320	33302,95198	203606,46177			4,0	4
1991.098a	98	61421	33305,66886	203603,04254				
1991.098b	98	61320	33303,34886	203605,60187	6			
1991.098b		61421	33305,48716	203606,19025				
1991.098c	98	61113	33304,07647	203604,67583	12	10,5		
1991.100a		61112	33305,20095	203606,69328	7			
1991.100b	100	61112	33305,39939	203606,66021	25	10,0		
1991.100c	100	61112	33305,31431	203606,88166	26	7,0		
1991.101	101	61110	33307,18533	203607,52010	17			
1991.101	101	61821	33308,24366	203607,15630	17		6,0	
1991.101	101	61421	33312,54315	203608,97532	17			
1991.104	104	61110	33313,33690	203606,23026	19			
1991.105a		61111	33311,51685	203604,93823	5			
1991.105b		61111	33311,48492	203605,15944	5			
1991.105c	105	61111	33311,38560	203605,03963	15	10,5		
1991.105d	105	61113	33310,72414	203603,48520	12			
1991.110	110	61110	33313,86607	203603,81593	23			

9.2 Attribuutlabel van de dendrometrie in 2001 (vervolg)

LABEL	N1991	CODE	X_COORD	Y_COORD	DBH	H	L	AS
1991.111a		61111	33314,14420	203601,37918	8	7,5		
1991.111b		61111	33313,74088	203602,15702	17			
1991.111c	111	61113	33314,29602	203600,60785	19			
1991.112a	112	61111	33314,82519	203601,33546	8			
1991.112b	112	61111	33315,22206	203601,07087	10			
1991.112c	112	61111	33315,65201	203600,83936	12			
1991.112d	112	61121	33315,61894	203600,57478	9			3
1991.113a	113	61111	33315,85045	203606,13104	14			
1991.113b	113	61111	33317,07415	203606,06489	17			
1991.114	114	61110	33315,75123	203605,27114	14			
1991.117		61110	33316,04889	203596,73831	6			
1991.118a	118	61111	33315,81737	203597,39977	6			
1991.118b		61111	33315,32128	203596,67217	14			
1991.119	119	61110	33316,74342	203597,49899	15			
1991.120	120	60020	33318,19863	203597,86279	17	5,0		2
1991.120		60421	33322,39792	203595,27171				
1991.120		60821	33318,27827	203597,77808				2
1991.121	121	61110	33319,02545	203598,45811	10	8,5		
1991.126a		61111	33322,18186	203597,77808	7			
1991.126b		61111	33322,35783	203597,63910	7			
1991.126c		61111	33322,40098	203597,79561	11			
1991.128a	128	61021	33325,17703	203597,59821	12	2,0		2
1991.128a		61421	33328,31813	203600,16921				
1991.128a		61821	33325,35082	203597,72046	11		4,0	
1991.128b	128	61021	33325,04474	203596,57295	13	2,0		2
1991.128b		61821	33325,40844	203596,48168			5,0	4
1991.128b		61421	33328,08766	203594,98363				
1991.128c		61111	33325,00512	203595,67504	15			
1991.128d	128	61111	33325,11088	203598,65654	15			
1991.128e	128	61111	33325,14396	203599,05342	16		4,0	
1991.129a		61111	33330,84853	203599,48337	7			
1991.129b		61111	33330,86771	203598,06617	8			
1991.129c	132	61121	33329,27808	203598,92113	8			
1991.129d		61111	33332,25465	203599,15264	9			
1991.129e		61111	33331,06402	203598,72269	10			
1991.129f		61111	33331,29553	203599,41722	12			
1991.129g	129	61111	33326,16922	203599,74795	13			
1991.129h		61111	33332,65152	203598,55733	13			
1991.129i		61111	33330,46871	203599,45030	14			
1991.129j		61111	33332,61845	203598,39196	16			
1991.129k	132	61111	33329,07964	203598,92113	17			
1991.129l		61111	33330,76636	203598,72269	18			
1991.130a	130	61111	33329,64084	203600,33370	9			
1991.130b	130	61121	33329,11271	203601,03780	9			1
1991.130c	130	61121	33328,98042	203602,42686	9			1
1991.132a	132	61111	33331,32860	203600,74014	10			

9.2 Attribuutlabel van de dendrometrie in 2001 (vervolg)

LABEL	N1991	CODE	X_COORD	Y_COORD	DBH	H	L	AS
1991.132b	132	61111	33331,82470	203600,87243	14			
1991.132c	132	61111	33332,45309	203600,44249	14			
1991.134a	134	60022	33334,90049	203596,73831	7	3,0		3
1991.134b	134	60022	33334,93356	203596,50680	9	5,0		3
1991.134c	134	60022	33335,19814	203596,63909	13	4,0		3
1991.136	136	60020	33334,40439	203593,96018	23	4,0		3
1991.137	137	99320	33329,34423	203593,92711			5,0	4
1991.137	137	99421	33334,95696	203594,33251			5,0	4
1991.140	140	61320	33328,31896	203589,46226	16		6,0	
1991.140	140	61521	33330,89866	203590,28908	16		6,0	
1991.140	140	61421	33333,31298	203592,90185	16		6,0	
2001.001		30110	33243,72293	203623,32251	8	10,5		
2001.002		30110	33246,70303	203627,52174	7	7,5		
2001.003		61110	33255,23695	203624,44005	9	7,5		
2001.004		30110	33254,83058	203619,19100	10			
2001.005		30110	33254,89831	203620,68106	5			
2001.006		61110	33256,45609	203622,17111	12			
2001.007		30110	33259,77483	203622,47589	6			
2001.008		30110	33259,02981	203626,20102	8	10,5		
2001.009		30110	33257,57362	203628,02971	14	11,5		
2001.010a		61421	33254,62739	203629,89228				
2001.010a		61521	33253,57758	203630,12933				
2001.010a		61320	33251,81661	203631,34846			4,0	
2001.010b		61111	33252,56164	203631,00981	14			
2001.010c		61111	33254,45806	203629,65522	16			
2001.011		30110	33261,54935	203625,19184	14			
2001.012		30110	33261,30552	203623,89144	12	11,5		
2001.013		30110	33262,25374	203623,51215	12	11,5		
2001.014		30110	33267,11672	203624,89383	17			
2001.015		30110	33265,40994	203621,94083	11			
2001.016		30110	33267,63147	203624,48746	6			
2001.017a		30112	33267,36055	203623,02450	6			
2001.017b		30112	33267,41473	203622,83486	7			
2001.019		30110	33270,86894	203623,78307	14	11,0		
2001.020		30110	33269,86654	203623,70179	12			
2001.021		30110	33268,51195	203622,91613	12			
2001.022		30110	33268,62032	203622,78067	5			
2001.023		30110	33268,72868	203622,61812	7			
2001.024		51320	33265,91113	203614,68022	10			
2001.024		51521	33266,18205	203615,49297				
2001.024		51621	33266,01950	203616,22445				
2001.024		51721	33266,69680	203616,00771				
2001.024		51421	33266,50715	203616,27863				
2001.025		60821	33265,26093	203615,30333	12			3
2001.025		60421	33266,91353	203619,71930				
2001.025		60110	33262,83621	203611,91685				

9.2 Attribuuttabel van de dendrometrie in 2001 **(vervolg)**

LABEL	N1991	CODE	X_COORD	Y_COORD	DBH	H	L	AS
2001.026		30110	33266,77807	203621,07389	9			
2001.027		30110	33265,82986	203619,93603	7			
2001.028		30110	33264,55654	203620,85715	13			
2001.029		30110	33262,93103	203619,34001	6			
2001.030		30110	33262,79557	203618,90654	8			
2001.031		30110	33262,41629	203616,33282	5			
2001.032		30110	33270,66575	203620,07149	5			
2001.033		30110	33271,55978	203622,42848	5			
2001.034		30110	33270,63866	203619,09618	11			
2001.035		30110	33270,93667	203619,01491	8			
2001.036		30110	33272,42672	203619,31292	6			
2001.037		30110	33272,91437	203620,83006	7			
2001.038		30110	33273,32075	203622,61812	9			
2001.039		30110	33272,48090	203617,79578	14			
2001.040		30110	33273,32075	203619,74639	6			
2001.041		30110	33274,95980	203619,39419	10			
2001.042		30110	33275,90802	203617,68741	11			
2001.043		30110	33277,12715	203617,19976	7			
2001.044a		30110	33276,53113	203617,44358	11			
2001.044b		30110	33276,39567	203617,55195	12			
2001.044c		30821	33276,93751	203616,22445				
2001.044c		30421	33277,07297	203614,35511				
2001.045		30110	33269,93427	203617,47067	7			
2001.046		30110	33269,77172	203617,09139	6			
2001.047a		30821	33269,09442	203613,84037	9			2
2001.047a		30421	33271,53269	203615,81807				
2001.047b		30821	33268,90478	203613,92164	10			2
2001.047b		30421	33270,69284	203616,35991				
2001.048		51820	33271,23468	203612,53996	6		4,0	3
2001.048		51421	33274,86498	203614,68022				
2001.049		30110	33273,02274	203616,35991	9			
2001.050		30110	33274,53988	203617,03720	14	11,0		
2001.051		61110	33277,34389	203614,97823	9	9,5		
2001.052		30110	33276,96460	203613,10889	7			
2001.053		61110	33276,34149	203613,75909	7	8,5		
2001.054		30110	33278,31919	203615,62843	10			
2001.055		30110	33277,64190	203611,23955	8			
2001.056		30110	33279,61960	203611,26664	19			
2001.057		30110	33285,41725	203618,17506	18	13,5		
2001.058		61110	33286,71766	203614,38220	7			
2001.059		30110	33287,17822	203611,86266	15	12,5		
2001.060		61820	33287,21886	203607,04032	27			4
2001.060		61421	33292,33921	203609,12639				
2001.061		30110	33294,58783	203608,28654	14			
2001.062		61120	33293,15197	203614,40930	7	2,5		
2001.063		61110	33299,99265	203603,68093	11			

9.2 Attribuuttabel van de dendrometrie in 2001 **(vervolg)**

LABEL	N1991	CODE	X_COORD	Y_COORD	DBH	H	L	AS
2001.064		61110	33301,37434	203610,34552	12	5,5		
2001.065		61110	33305,31620	203605,95665	8			
2001.066		61110	33306,07477	203606,22756	9	8,0		
2001.067		30110	33308,75686	203606,57976	6			
2001.068		61110	33316,53222	203596,60997	6			
2001.069		61110	33321,93704	203594,06333	12			
2001.070		61110	33323,45418	203598,91277	6			
2001.071a		60112	33335,64550	203599,91517	5			
2001.071b		60112	33335,78096	203599,50879	8	6,0		
2001.072		51110	33333,91162	203591,67925	9	5,5		
2001.073		61110	33333,36979	203591,54379	10			
2001.074a		61112	33320,77209	203596,85379	7			
2001.074b		61112	33321,20556	203596,55578	9	10,0		
2001.074c		61112	33320,96173	203596,20359	12			

9.3 Vegetatiegegevens in 100 m² proefvlakken (2001)

NAAM		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Acer pseudoplatanus	Gewone esdoorn	40	30	30	50	4	0	0	0	1	2
Alnus incana	Witte els	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Bryonia dioica	Heggerank	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calystegia sepium	Haagwinde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cardamine hirsuta	Kleine veldkers	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Cerastium fontanum	Gewone hoornbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cirsium palustre	Kale jonker	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Cirsium arvense	Akkerdistel	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2
Claytonia perfoliata	Witte winterpostelein	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Corydalis claviculata	Rankende helmbloem	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Dryopteris carth. +dil.	Smalle/Brede stekelvaren	20	40	4	4	2	2	1	2	1	2
Dryopteris filix-mas	Mannetjesvaren	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Epilobium hirsutum	Harig wilgenroosje	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Epilobium sp.	wilgenroosje	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Epilobium tetragonum	Kantige basterdwederik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eupatorium cannabinum	Koninginnekruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Galium aparine	Kleefkruid	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Galium palustre	Moeraswalstro	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Geranium pusillum	Kleine ooievaarsbek	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Glechoma hederacea	Hondsdrif	0	0	0	1	2	1	2	1	0	1
Holcus lanatus	Gestreepte witbol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lapsana communis	Akkerkool	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Listera ovata	Grote keverorchis	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lychnis flos-cuculi	Echte koekoeksbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Lysimachia vulgaris	Grote wederik	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Lythrum salicaria	Grote kattenstaart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medicago lupulina	Hopklaver	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moehringia trinervia	Drienerfmuur	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
Myosotis scorpioides	Moerasvergeet-me-nietje	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Nasturtium officinale	Witte waterkers	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Poa trivialis	Ruw beemdgras	2	2	0	1	4	0	1	1	2	20
Primula veris	Gulden sleutelbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ranunculus repens	Kruipende boterbloem	2	0	0	1	1	1	0	1	2	1
Ribes rubrum	Aalbes	4	1	10	40	60	70	80	60	50	10
Rubus caesius	Dauwbraam	0	1	0	0	1	4	4	0	2	1
Rubus fruticosus	braam	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1
Sambucus nigra	Gewone vlier	2	1	2	1	1	1	0	20	0	2
Samolus valerandi	Witte waterpunge	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Solanum dulcamara	Bitterzoet	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0
Sonchus sp.	Melkdistel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sorbus aucuparia	Wilde lijsterbes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stachys sylvatica	Bosandoorn	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Stellaria media	Vogelmuur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Symphytum officinale	Gewone smeerwortel	1	0	0	0	1	1	1	1	10	10
Urtica dioica	Grote brandnetel	20	1	0	1	7	30	10	20	30	20
Veronica chamaedrys	Gewone ereprijs	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Vicia sp.	wikke	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Viola odorata	Maarts viooltje	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Kruidlaag totaal		95	70	40	80	85	99	99	100	95	95
Moslaag totaal		10	35	5	7	1	30	35	1	30	1

9.4 Vegetatiegegevens in 20 m² proefvlakken (2001)

NAAM		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Acer pseudoplatanus	Gewone esdoorn	30	20	20	30	1	0	0	0	0	1
Alnus incana	Witte els	1	0	1	0	1	1	1	4	1	1
Bryonia dioica	Heggerank	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calystegia sepium	Haagwinde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cardamine hirsuta	Kleine veldkers	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1
Cerastium fontanum	Gewone hoornbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cirsium palustre	Kale jonker	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Cirsium arvense	Akkerdistel	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Claytonia perfoliata	Witte winterpostelein	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corydalis claviculata	Rankende helmbloem	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Dryopteris carth.+dil.	Smalle/Brede stekelvaren	20	40	10	2	2	1	0	0	0	10
Dryopteris filix-mas	Mannetjesvaren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epilobium hirsutum	Harig wilgenroosje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Epilobium sp,	wilgenroosje	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Epilobium tetragonum	Kantige basterdwederik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eupatorium cannabinum	Koninginnekruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Galium aparine	Kleefkruid	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Galium palustre	Moeraswalstro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geranium pusillum	Kleine ooievaarsbek	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Glechoma hederacea	Hondsdrif	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
Holcus lanatus	Gestreepte witbol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lapsana communis	Akkerkool	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Listera ovata	Grote keverorchis	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lychnis flos-cuculi	Echte koekoeksbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lysimachia vulgaris	Grote wederik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lythrum salicaria	Grote kattenstaart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medicago lupulina	Hopklaver	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moehringia trinervia	Drienerfmuur	0	1	2	1	0	0	0	1	0	0
Myosostis scorpioides	Moerasvergeet-me-nietje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nasturtium officinale	Witte waterkers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poa trivialis	Ruw beemdgras	1	0	0	0	0	0	1	1	1	40
Primula veris	Gulden sleutelbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ranunculus repens	Kruipende boterbloem	1	0	0	0	0	0	0	0	10	1
Ribes rubrum	Aalbes	20	1	10	30	80	60	70	60	30	0
Rubus caesius	Dauwbraam	0	0	0	0	1	10	2	0	1	1
Rubus fruticosus	braam	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4
Sambucus nigra	Gewone vlier	4	1	1	1	1	0	0	2	0	0
Samolus valerandi	Witte waterpunge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solanum dulcamara	Bitterzoet	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
Sonchus sp,	Melkdistel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sorbus aucuparia	Wilde lijsterbes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stachys sylvatica	Bosandoorn	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Stellaria media	Vogelmuur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Symphytum officinale	Gewone smeerwortel	0	0	0	0	0	0	0	1	4	10
Urtica dioica	Grote brandnetel	0	0	0	1	4	20	20	30	10	10
Veronica chamaedrys	Gewone ereprijs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vicia sp,	wikke	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Viola odorata	Maarts viooltje	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kruidlaag totaal		80	60	40	60	90	95	99	100	95	95
Moslaag totaal		10	5	5	7	3	40	35	1	30	1

9.5 Vegetatiegegevens in 4 m² proefvlakken (1991): 1-10

NAAM		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Acer pseudoplatanus	Gewone esdoorn	1	2	1	1	10	10	11	1	11	10
Alnus incana	Witte els	1	0	1	1	0	0	0	1	20	1
Bryonia dioica	Heggerank	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calystegia sepium	Haagwinde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cardamine hirsuta	Kleine veldkers	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cerastium fontanum	Gewone hoornbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cirsium palustre	Kale jonker	1	10	1	10	0	1	1	0	0	0
Cirsium arvense	Akkerdistel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Claytonia perfoliata	Witte winterpostelein	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corydalis claviculata	Rankende helmbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dryopteris carth.+dil.	Smalle/Brede stekelvaren	1	1	0	10	20	20	40	40	30	50
Dryopteris filix-mas	Mannetjesvaren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epilobium hirsutum	Harig wilgenroosje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epilobium sp,	wilgenroosje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epilobium tetragonum	Kantige basterdwederik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eupatorium cannabinum	Koninginnekruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Galium aparine	Kleefkruid	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1
Galium palustre	Moeraswalstro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geranium pusillum	Kleine ooievaarsbek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glechoma hederacea	Hondsdrif	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Holcus lanatus	Gestreepte witbol	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Lapsana communis	Akkerkool	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Listera ovata	Grote keverorchis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lychnis flos-cuculi	Echte koekoeksbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lysimachia vulgaris	Grote wederik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lythrum salicaria	Grote kattenstaart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medicago lupulina	Hopklaver	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Moehringia trinervia	Drienerfmuur	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Myosostis scorpioides	Moerasvergeet-me-nietje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nasturtium officinale	Witte waterkers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poa trivialis	Ruw beemdgras	10	1	10	10	0	1	1	10	0	1
Primula veris	Gulden sleutelbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ranunculus repens	Kruipende boterbloem	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
Ribes rubrum	Aalbes	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Rubus caesius	Dauwbraam	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Rubus fruticosus	braam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sambucus nigra	Gewone vlier	2	2	2	0	1	2	0	1	1	2
Samolus valerandi	Witte waterpunge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solanum dulcamara	Bitterzoet	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Sonchus sp,	Melkdistel	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Sorbus aucuparia	Wilde lijsterbes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stachys sylvatica	Bosandoorn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stellaria media	Vogelmuur	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
Symphytum officinale	Gewone smeewortel	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Urtica dioica	Grote brandnetel	30	40	50	60	10	30	30	30	20	10
Veronica chamaedrys	Gewone ereprijs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vicia sp,	wikke	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Viola odorata	Maarts viooltje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kruidlaag totaal		50	50	60	80	40	50	80	70	70	70
Moslaag totaal		20	10	20	30	1	20	20	40	20	30

9.5 Vegetatiegegevens in 4 m² proefvlakken (1991): 11-20

NAAM		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Acer pseudoplatanus	Gewone esdoorn	2	2	2	1	10	2	1	0	1	0
Alnus incana	Witte els	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
Bryonia dioica	Heggerank	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calystegia sepium	Haagwinde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cardamine hirsuta	Kleine veldkers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cerastium fontanum	Gewone hoornbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Cirsium palustre	Kale jonker	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Cirsium arvense	Akkerdistel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Claytonia perfoliata	Witte winterpostelein	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corydalis claviculata	Rankende helmbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dryopteris carth. +dil.	Smalle/Brede stekelvaren	40	20	0	0	1	1	10	0	1	1
Dryopteris filix-mas	Mannetjesvaren	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Epilobium hirsutum	Harig wilgenroosje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epilobium sp,	wilgenroosje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epilobium tetragonum	Kantige basterdwederik	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
Eupatorium cannabinum	Koninginnekruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Galium aparine	Kleefkruid	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Galium palustre	Moeraswalstro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geranium pusillum	Kleine ooievaarsbek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glechoma hederacea	Hondsdrif	0	0	0	1	30	20	10	20	40	80
Holcus lanatus	Gestreepte witbol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Lapsana communis	Akkerkool	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Listera ovata	Grote keverorchis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lychnis flos-cuculi	Echte koekoeksbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lysimachia vulgaris	Grote wederik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lythrum salicaria	Grote kattenstaart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medicago lupulina	Hopklaver	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moehringia trinervia	Drienerfmuur	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Myosostis scorpioides	Moerasvergeet-me-nietje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nasturtium officinale	Witte waterkers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poa trivialis	Ruw beemdgras	0	1	0	30	60	80	10	1	1	1
Primula veris	Gulden sleutelbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ranunculus repens	Kruipende boterbloem	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Ribes rubrum	Aalbes	1	1	0	1	0	0	1	1	10	20
Rubus caesius	Dauwbraam	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
Rubus fruticosus	braam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sambucus nigra	Gewone vlier	1	1	0	0	0	2	1	1	2	1
Samolus valerandi	Witte waterpunge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solanum dulcamara	Bitterzoet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonchus sp,	Melkdistel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sorbus aucuparia	Wilde lijsterbes	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Stachys sylvatica	Bosandoorn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stellaria media	Vogelmuur	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Symphytum officinale	Gewone smeewortel	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
Urtica dioica	Grote brandnetel	20	10	10	10	70	40	20	10	10	20
Veronica chamaedrys	Gewone ereprijs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vicia sp,	wikke	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Viola odorata	Maarts viooltje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kruidlaag totaal		70	30	10	40	90	90	40	20	40	90
Moslaag totaal		1	10	90	60	20	50	80	80	80	20

9.5 Vegetatiegegevens in 4 m² proefvlakken (1991): 21-30

NAAM		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Acer pseudoplatanus	Gewone esdoorn	1	10	1	0	0	0	0	0	0	0
Alnus incana	Witte els	0	0	1	0	0	0	0	0	1	10
Bryonia dioica	Heggerank	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calystegia sepium	Haagwinde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cardamine hirsuta	Kleine veldkers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cerastium fontanum	Gewone hoornbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cirsium palustre	Kale jonker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cirsium arvense	Akkerdistel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Claytonia perfoliata	Witte winterpostelein	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corydalis claviculata	Rankende helmbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dryopteris carth.+dil.	Smalle/Brede stekelvaren	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
Dryopteris filix-mas	Mannetjesvaren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epilobium hirsutum	Harig wilgenroosje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epilobium sp,	wilgenroosje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epilobium tetragonum	Kantige basterdwederik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eupatorium cannabinum	Koninginnekruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Galium aparine	Kleefkruid	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Galium palustre	Moeraswalstro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geranium pusillum	Kleine ooievaarsbek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glechoma hederacea	Hondsdrif	60	70	80	50	20	1	0	1	1	0
Holcus lanatus	Gestreepte witbol	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lapsana communis	Akkerkool	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Listera ovata	Grote keverorchis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lychnis flos-cuculi	Echte koekoeksbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lysimachia vulgaris	Grote wederik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lythrum salicaria	Grote kattenstaart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medicago lupulina	Hopklaver	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moehringia trinervia	Drienerfmuur	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Myosotis scorpioides	Moerasvergeet-me-nietje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nasturtium officinale	Witte waterkers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poa trivialis	Ruw beemdgras	10	1	10	1	20	1	1	1	0	0
Primula veris	Gulden sleutelbloem	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Ranunculus repens	Kruipende boterbloem	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Ribes rubrum	Aalbes	20	30	20	50	20	50	40	80	90	90
Rubus caesius	Dauwbraam	1	1	1	1	10	1	1	10	1	1
Rubus fruticosus	braam	0	0	0	30	1	10	50	40	20	1
Sambucus nigra	Gewone vlier	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0
Samolus valerandi	Witte waterpunge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solanum dulcamara	Bitterzoet	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Sonchus sp,	Melkdistel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sorbus aucuparia	Wilde lijsterbes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stachys sylvatica	Bosandoorn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stellaria media	Vogelmuur	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Symphytum officinale	Gewone smeewortel	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Urtica dioica	Grote brandnetel	30	40	40	10	40	20	20	10	1	1
Veronica chamaedrys	Gewone ereprijs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vicia sp,	wikke	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Viola odorata	Maarts viooltje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kruidlaag totaal		80	90	80	80	70	80	80	90	90	90
Moslaag totaal		20	60	70	40	10	60	50	30	40	20

9.5 Vegetatiegegevens in 4 m² proefvlakken (1991): 31-40

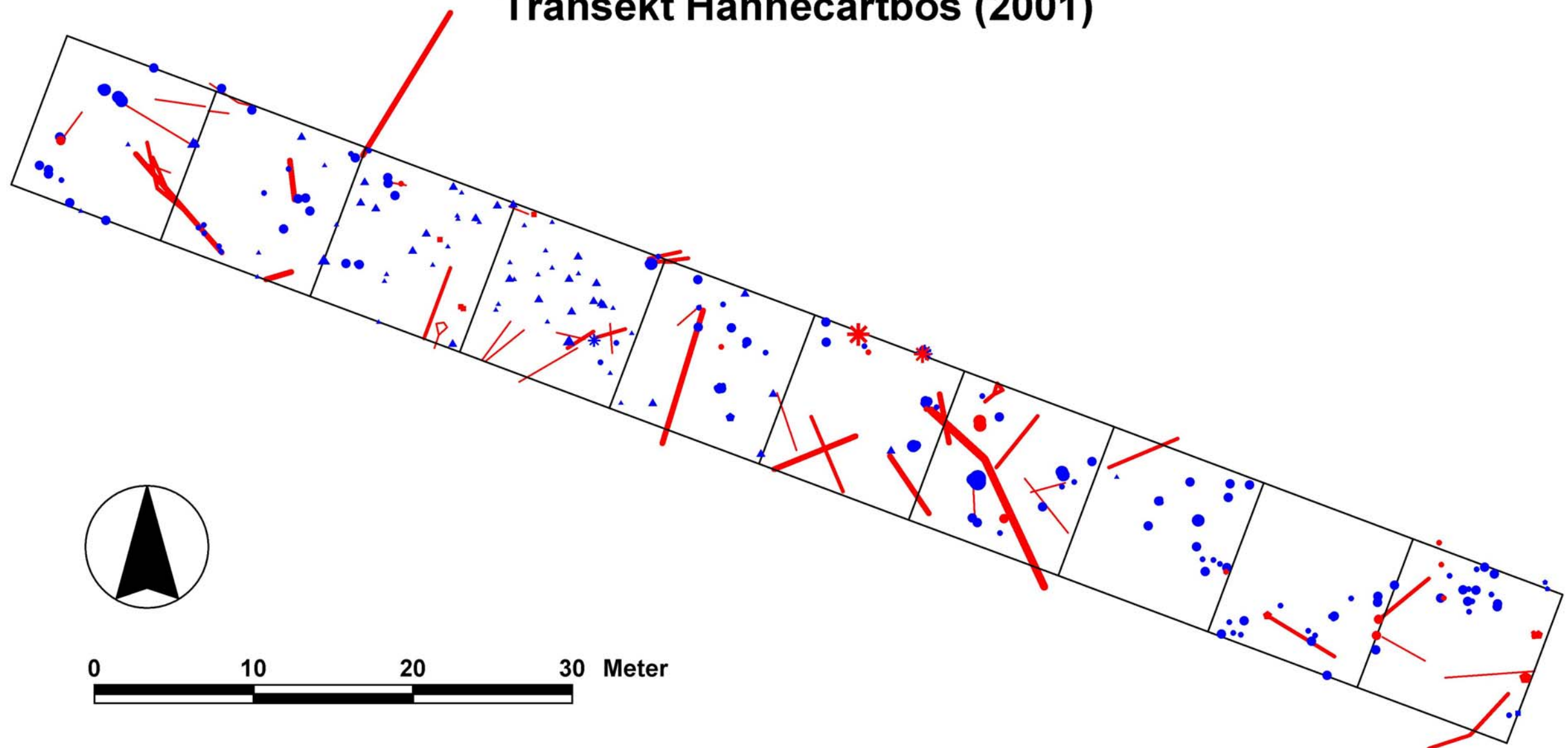
NAAM		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Acer pseudoplatanus	Gewone esdoorn	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Alnus incana	Witte els	1	1	1	0	1	0	1	1	1	10
Bryonia dioica	Heggerank	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Calystegia sepium	Haagwinde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cardamine hirsuta	Kleine veldkers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cerastium fontanum	Gewone hoornbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cirsium palustre	Kale jonker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cirsium arvense	Akkerdistel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Claytonia perfoliata	Witte winterpostelein	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corydalis claviculata	Rankende helmbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dryopteris carth. +dil.	Smalle/Brede stekelvaren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dryopteris filix-mas	Mannetjesvaren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epilobium hirsutum	Harig wilgenroosje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epilobium sp,	wilgenroosje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epilobium tetragonum	Kantige basterdwederik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eupatorium cannabinum	Koninginnekruid	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Galium aparine	Kleefkruid	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Galium palustre	Moeraswalstro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geranium pusillum	Kleine ooievaarsbek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glechoma hederacea	Hondsdrif	10	10	1	1	1	0	0	1	0	0
Holcus lanatus	Gestreepte witbol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lapsana communis	Akkerkool	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Listera ovata	Grote keverorchis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lychnis flos-cuculi	Echte koekoeksbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lysimachia vulgaris	Grote wederik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lythrum salicaria	Grote kattenstaart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medicago lupulina	Hopklaver	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moehringia trinervia	Drienerfmuur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myosotis scorpioides	Moerasvergeet-me-nietje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nasturtium officinale	Witte waterkers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poa trivialis	Ruw beemdgras	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
Primula veris	Gulden sleutelbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ranunculus repens	Kruipende boterbloem	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
Ribes rubrum	Aalbes	90	80	80	50	70	50	20	10	20	10
Rubus caesius	Dauwbraam	0	0	0	0	0	0	1	1	1	10
Rubus fruticosus	braam	1	1	10	10	10	10	0	0	1	0
Sambucus nigra	Gewone vlier	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
Samolus valerandi	Witte waterpunge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solanum dulcamara	Bitterzoet	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
Sonchus sp,	Melkdistel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sorbus aucuparia	Wilde lijsterbes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stachys sylvatica	Bosandoorn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stellaria media	Vogelmuur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Symphytum officinale	Gewone smeewortel	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Urtica dioica	Grote brandnetel	1	1	30	30	30	60	70	30	40	20
Veronica chamaedrys	Gewone ereprijs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vicia sp,	wikke	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Viola odorata	Maarts viooltje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kruidlaag totaal		90	80	80	80	90	90	80	40	40	40
Moslaag totaal		20	10	10	20	10	10	1	30	1	1

9.5 Vegetatiegegevens in 4 m² proefvlakken (1991): 41-50

NAAM		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Acer pseudoplatanus	Gewone esdoorn	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Alnus incana	Witte els	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Bryonia dioica	Heggerank	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calystegia sepium	Haagwinde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cardamine hirsuta	Kleine veldkers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cerastium fontanum	Gewone hoornbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cirsium palustre	Kale jonker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cirsium arvense	Akkerdistel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Claytonia perfoliata	Witte winterpostelein	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corydalis claviculata	Rankende helmbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dryopteris carth. +dil.	Smalle/Brede stekelvaren	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Dryopteris filix-mas	Mannetjesvaren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epilobium hirsutum	Harig wilgenroosje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epilobium sp,	wilgenroosje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Epilobium tetragonum	Kantige basterdwederik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eupatorium cannabinum	Koninginnekruid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Galium aparine	Kleefkruid	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Galium palustre	Moeraswalstro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geranium pusillum	Kleine ooievaarsbek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glechoma hederacea	Hondsdrif	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Holcus lanatus	Gestreepte witbol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lapsana communis	Akkerkool	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Listera ovata	Grote keverorchis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lychnis flos-cuculi	Echte koekoeksbloem	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Lysimachia vulgaris	Grote wederik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lythrum salicaria	Grote kattenstaart	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Medicago lupulina	Hopklaver	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moehringia trinervia	Drienerfmuur	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
Myosostis scorpioides	Moerasvergeet-me-nietje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nasturtium officinale	Witte waterkers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poa trivialis	Ruw beemdgras	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1
Primula veris	Gulden sleutelbloem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ranunculus repens	Kruipende boterbloem	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
Ribes rubrum	Aalbes	40	10	20	40	20	0	0	0	0	0
Rubus caesius	Dauwbraam	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1
Rubus fruticosus	braam	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Sambucus nigra	Gewone vlier	0	0	0	0	1	0	0	1	1	20
Samolus valerandi	Witte waterpunge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solanum dulcamara	Bitterzoet	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
Sonchus sp,	Melkdistel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sorbus aucuparia	Wilde lijsterbes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stachys sylvatica	Bosandoorn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stellaria media	Vogelmuur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Symphytum officinale	Gewone smeewortel	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
Urtica dioica	Grote brandnetel	30	80	80	60	20	30	30	30	30	40
Veronica chamaedrys	Gewone ereprijs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vicia sp,	wikke	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Viola odorata	Maarts viooltje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kruidlaag totaal		60	80	90	80	40	30	40	30	30	50
Moslaag totaal		1	1	1	1	20	10	1	1	1	1

9.6 Stamvoetenkaart

Transekt Hannecartbos (2001)



Stamvoet levende boom		▲	■	⬠	●	✱
Stamvoet dode boom		▲	■	⬠	●	✱

Liggend dood hout	Diameter (cm)	
		0 - 10
		10 - 20
		20 - 30
		30 - 50

Soort (species)	DBH (cm)			
	< 10	10 - 20	20 - 30	> 30
Gewone esdoorn (<i>Acer pseudoplatanus</i>)	▲	▲	▲	▲
Vlier (<i>Sambucus nigra</i>)	■	■	■	■
Zwarte els (<i>Alnus glutinosa</i>)	●	●	●	●
Witte els (<i>Alnus incana</i>)	●	●	●	●
Niet gekend	*	*	*	*