

Omvorming naar een meer natuurlijk bos in het Spanderswoud

**Evaluatie van tien jaar omvormingsbeheer en start van monitoring van
de bosontwikkeling**

H.N. Siebel

RIN-rapport 92/8

Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek

Wageningen

1992

colofon.

Redactie: T.A.W. van Rossum

Kartografie:

Fotografie: J. van Osch

Vormgeving: J.G. van Beek

Reprografie: J.G. van Beek

Offset:

Reproductie: R. Toorop

VOORWOORD

De Stichting Gooisch Natuurreservaat heeft in 1991 het bosgebied Spanderswoud in eigendom en beheer overgenomen van de gemeente Hilversum. In het Spanderswoud is in de afgelopen 10 jaar door de gemeente Hilversum en door vrijwilligers een ingrijpend en vrij uniek omvormingsbeheer naar een meer natuurlijk bos gevoerd.

Het Goois Natuurreservaat wordt geconfronteerd met het gegeven, dat een duidelijk inzicht in de gevolgen van dit zeer specifieke omvormingsbeheer feitelijk ontbreekt. De consequentie is dat onzekerheid bestaat over het door de stichting in de toekomst te voeren beheer. Dit probleem kan slechts worden opgelost door middel van onderzoek, waarbij de bosontwikkeling wordt bestudeerd en zo mogelijk over een reeks van jaren wordt gevolgd.

De uit dit onderzoek te verkrijgen gegevens en inzichten zijn niet alleen van belang voor een afgewogen beheer van het Spanderswoud, maar vormen tevens belangrijke bouwstenen voor de maatschappelijke en wetenschappelijke discussies over de toekomstige functie vervulling en het beheer van het Nederlandse bos.

In opdracht van het Goois Natuurreservaat is door het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) te Leersum een evaluatie-

onderzoek uitgevoerd en een monitoringssysteem opgezet om de effecten van het tot nu toe gevoerde en nog te voeren beheer ook op de langere termijn te kunnen beoordelen. Tevens is verzocht om op basis van het evaluatieonderzoek beheersaanbevelingen op te stellen.

De aan het IBN opgedragen werkzaamheden zijn onder begeleiding van dr. ir. H. Koop uitgevoerd door drs. H.N. Siebel met medewerking van de heer B. van Os.

Door het Prins Bernhard Fonds zijn de financiële middelen voor dit evaluatieonderzoek en het opzetten van het monitoringssysteem beschikbaar gesteld.

Met de verkregen inzichten over de effecten van het tot nu toe gevoerde omvormingsbeheer zal het Goois Natuurreservaat zich nu moeten beraden op welke wijze de omvorming naar een zo natuurlijk mogelijk bos in het Spanderswoud het beste vorm kan worden gegeven.

ing H. Korten

rentmeester Goois Natuurreservaat

Hilversum, februari 1992

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	7
1.1	AANLEIDING TOT HET ONDERZOEK	
1.2	OPZET VAN HET ONDERZOEK	8
1.3	OPZET VAN HET RAPPORT	
2	BESCHRIJVING VAN HET ONDERZOEKSGBIED	9
2.1	LIGGING	
2.2	BODEM	
2.3	GESCHIEDENIS	
2.4	DOELN EN MAATREGELEN BIJ HET OMVORMINGSBEHEER	10
2.4.1	natuurlijk bos	11
2.4.2	rustige recreatie	13
3	WERKWIJZE	16
3.1	WERKWIJZE BIJ DE MONITORING	
3.1.1	gebiedsinventarisatie	
3.1.2	transectanalyse	17
3.2	WERKWIJZE BIJ DE EVALUATIE	19
3.2.1	doelen van het beheer	
3.2.2	natuurlijke referentie	20
4	RESULTATEN VAN HET MONITORINGONDERZOEK	22
4.1	BOSMOZAIK	

4.2	TRANSECTANALYSE	25
4.2.1	transect 1	
4.2.2	transect 2	30
4.2.3	transect 3	35
4.2.4	transect 4	40
4.2.5	transect 5	45
4.2.6	transect 6	50
4.2.7	transect 7	55
5	GEGEVENS VOOR DE EVALUATIE	61
5.1	GEBIEDSINVENTARISATIE	
5.1.1	actuele en potentieel natuurlijke vegetatie	
5.1.2	schaal van de omvorming	65
5.1.3	tempo van de omvorming	67
5.2	ONTWIKKELINGEN PER OPSTANDSTYPE	71
5.2.1	Eikenspaartelgenopstanden	
5.2.2	oude Grove dennenopstanden	72
5.2.3	jonge Dennenopstanden	74
5.2.4	Larixopstanden	75
5.2.5	Douglasspar- en Fijnsparopstanden	77
5.2.6	Beukenlanen en Beukenopstanden	79
5.3	BODEMVERWONDING, ONTWORTELINGEN, DOOD HOUT	81
5.3.1	bodemverwonding	
5.3.2	ontwortelingen	82
5.3.3	dood hout	83
5.4	BEGRAZING DOOR REEEN EN KONIJNEN	
5.5	EXOTENBESTRIJDING	84

5.5.1	Amerikaanse vogelkers	
5.5.2	Amerikaanse eik	85
5.5.3	Douglasspar	89
5.5.4	overige exoten	
5.6	RECREATIEZONERING	90
5.6.1	afsluiten en aanleggen van paden	
5.6.2	versperringen in en langs opstanden	92
6	EVALUATIE	95
6.1	OMVORMING VAN DE BOSSTRUCTUUR	
6.1.1	schaal van de omvorming	
6.1.2	tempo van de omvorming	96
6.1.3	techniek	97
6.2	VEGETATIEONTWIKKELING	
6.2.1	De effecten van het omvormingsbeheer op de vegetatieontwikkeling	
6.2.2	De effecten van begrazing door konijnen en reeën	99
6.3	EXOTENBESTRIJDING	
6.3.1	Amerikaanse vogelkers	
6.3.2	Amerikaanse eik	100
6.3.3	Douglasspar	
6.3.4	overige exoten	
6.3.5	exotenbestrijding in relatie tot omvorming van de bosstructuur	101
6.4	RECREATIEZONERING	
6.4.1	afsluiten en aanleggen van paden	
6.4.2	versperringen in en langs opstanden	

7 CONCLUSIES	103
8 AANBEVELINGEN	105
8.1 OMVORMING VAN DE BOSSTRUCTUUR	
8.2 BEGRAZING	108
8.3 EXOTENBESTRIJDING	
8.4 RECREATIEZONERING	109
8.5 AFSTEMMING VAN BEHEER IN OMLIGGENDE GEBIEDEN	110
8.6 TOEKOMSTIG ONDERZOEK	111
LITERATUUR	112
BIJLAGEN	115
I Soortenlijst	
II Overzichtskaart	

1 INLEIDING

1.1 AANLEIDING TOT HET ONDERZOEK

Tot voor kort werd vrijwel al het bos in Nederland gekenmerkt door kunstmatigheid en een voor het grootste deel op productie gericht beheer. Recent is er meer ruimte gekomen voor spontane processen in bossen. Steeds meer beheerders kiezen als hoofddoelstelling natuur in een deel van de door hen beheerde bossen. Er zijn echter grote verschillen tussen de kunstmatige bossen die als uitgangssituatie gelden en de natuurlijke bossen die men wil krijgen. Aan de hand van de bosontwikkeling in oorspronkelijk eenvormige bossen die langere tijd een spontane ontwikkeling hebben doorgemaakt, liet Koop (1986, 1989) zien dat de oorspronkelijke eenvormigheid in een bos bij een niets-doen-beheer eeuwen kan blijven bestaan. Om binnen een redelijke termijn van een kunstmatig productiebos naar een natuurlijk bos te komen, wordt daarom een omvormingsbeheer noodzakelijk geacht. Bij dit omvormingsbeheer wordt getracht ruimtelijk meer variatie in leeftijdsopbouw te creëren, waardoor aftakelingsfasen kleinschaliger en meer gespreid in de tijd plaatsvinden, zoals in natuurlijke bossen.

Er is nog weinig ervaring met een dergelijk omvormingsbeheer en het is daarom belangrijk dat hierover kennis wordt verkregen. Er zijn reeds enige omvormingsprojecten gaande. Hiervan neemt het omvormingsbeheer in het Spanderswoud een bijzondere plaats in, omdat dit het eerste omvormingsproject is van enige omvang. Hier vindt reeds vanaf 1981 een intensief omvormingsbeheer plaats over een oppervlak van 200 hectare. De hoofddoelstellingen hierbij zijn een 'zo-natuurlijk-mogelijk-bos' en rustige recreatie (van Dam 1981). Vele bosbeheerders en onderzoekers blijken grote belangstelling voor dit omvormingsbeheer te hebben. Een evaluatie van het tot nu toe gevoerde omvormingsbeheer en de monitoring van de ontwikkelingen die hierdoor op gang zijn gebracht kunnen in belangrijke mate sturing geven aan de maatschappelijke en wetenschappelijke discussies over de toekomstige functievervulling en het beheer van het Nederlandse bos.

Het beheer van het Spanderswoud is in 1991 overgegaan van de gemeente Hilversum naar de Stichting Gooisch Natuurreservaat. Hierbij zijn de hoofddoelstellingen van het beheer overgenomen. Naar aanleiding van de overdracht bestond er ook bij de Stichting Gooisch Natuurreservaat behoefte aan een evaluatie van het tot nu toe gevoerde beheer. Op grond van de evaluatie zou het beheer voor de komende tijd kunnen worden bepaald. Tevens zou er een start moeten worden gemaakt met een systematisch monitoringprogramma om de effecten van het tot nu toe gevoerde en nog te voeren beheer op de langere termijn te kunnen beoordelen.

Dit evaluatie- en monitoringonderzoek vindt plaats van juli tot en met december 1991 in opdracht van de Stichting Gooisch Natuurreservaat en met wetenschappelijke ondersteuning en begeleiding van het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN). Het is financieel mogelijk gemaakt door een bijdrage van het Prins Bernard Fonds.

1.2 OPZET VAN HET ONDERZOEK

Het in dit rapport gepresenteerde onderzoek had een tweeledig doel. Ten eerste een evaluatie van het tot nu toe gevoerde omvormingsbeheer en ten tweede de start van een monitoringprogramma van de bosontwikkeling na de ingrepen in het kader van het omvormingsbeheer. Dit is terug te vinden in een tweedeling van het onderzoek: een monitoring- en een evaluatieonderzoek. De eerste beschrijvingen ten behoeve van het monitoringonderzoek zijn echter ook gebruikt voor de evaluatie van het gevoerde beheer.

Het onderzoek richtte zich primair op de ecologische aspecten van het omvormingsbeheer. De financiële, juridische en sociale aspecten hiervan zullen slechts terloops ter sprake komen.

Het onderzoek concentreerde zich met name op de structuur van het bos, omdat het voorkomen van de meeste planten en dieren direct samenhangt met deze bosstructuur. Er is een duidelijke relatie van de diversiteit in flora en fauna (vogels, insecten) met een gevarieerde bosstructuur (zie o.a. Londo 1991). Vanwege de beschikbaarheid van de gegevens en het tijdstip en de duur van de onderzoeksperiode zijn veranderingen in andere organismegroepen dan mossen en vaatplanten niet onderzocht. In de afgelopen 10 jaar zijn de broedvogels en incidenteel ook enkele andere dieren in het Spanderswoud geïnventariseerd. Hieruit bleek dat er een toename in diversiteit van de broedvogelbevolking was opgetreden (Anonymus 1989). In dit rapport komt het broedvogelonderzoek verder niet ter sprake.

Bij de monitoring van de bosstructuur is ook het ten noorden van het Spanderswoud gelegen Kamphoeve geïnventariseerd (zie de overzichtkaart, bijlage II). Ook hier is het beheer sinds de tweede helft van de jaren tachtig gericht op het ontwikkelen van natuurlijk bos maar deels ook op het weer opstarten van hakhoutbeheer (Anonymus 1988). Bij de evaluatie worden echter alleen de gegevens van het Spanderswoud zelf gebruikt.

1.3 OPZET VAN HET RAPPORT

In dit rapport wordt in hoofdstuk 2 eerst een beschrijving van het gebied gegeven waarbij ook de hoofddoelen van het omvormingsbeheer worden besproken. In hoofdstuk 3 wordt de werkwijze bij het monitorings- en het evaluatie-onderzoek uiteengezet. Er wordt daarbij ook nader ingegaan op de bij dit onderzoek gehanteerde evaluatiecriteria. In hoofdstuk 4 komen de resultaten van de eerste ronde van het monitoringonderzoek aan bod. In hoofdstuk 5 worden de gegevens voor de evaluatie op een rijtje gezet. In hoofdstuk 6 worden de verschillende beheersmaatregelen geëvalueerd. Hoofdstuk 7 bevat een samenvatting van de belangrijkste conclusies over omvormingsbeheer, die aan de hand van dit onderzoek getrokken kunnen worden. Het rapport eindigt met aanbevelingen voor het toekomstige beheer in het Spanderswoud. In de bijlagen wordt een soortenlijst van alle aangetroffen vaatplanten en mossen gegeven en een kaart van het gebied met een overzicht van de plaatsen waarvan de foto's en vegetatieopnamen afkomstig zijn.

2 BESCHRIJVING VAN HET ONDERZOEKSGBIED

2.1 LIGGING

Het Spanderswoud ligt in de gemeente Hilversum ten noorden van de bebouwde kom en grenst hier direct aan de villawijken Trompenberg en Nimrodpark. In het oosten wordt het begrenst door de Bussumer grindweg en in het westen door de Oude meentweg met aan de andere kant daarvan de 's-Gravenlandse landgoederen, waaronder het landgoed Spanderswoud van Natuurmonumenten. Direct ten noorden van het Spanderswoud ligt het bosgebied Kamphoeve. Verder ligt hier de camping 'de Fransche Kamp'.

2.2 BODEM

Het oostelijk gedeelte van het Spanderswoud ligt op de uitlopers van de Hilversumse stuwwal. Naar het westen toe gaat de lage stuwwal over in een smeltwaterwaaler, waarop een laag leemarm dekzand ligt (Stiboka 1977). Deze laag wordt naar het oosten toe dunner. Het grindhoudende stuwwalmateriaal is vaak op geringe diepte al aanwezig en komt in het meest zuidelijke en oostelijke gedeelte ook aan de oppervlakte (Stiboka 1970). Het leemgehalte in dit stuwwalmateriaal wisselt van plaats tot plaats maar over het geheel genomen is het zwak leemhoudend. Op al deze gronden heeft zich oorspronkelijk een haarpodzolprofiel ontwikkeld. Op verschillende plaatsen in het gebied is het zand echter in het verleden tot lage landduinen verstoven (Duinvaaggronden). Hierbij zijn deels oude profielen overstoven en plaatselijk is zand uitgestoven, soms tot op het grindhoudende stuwwalmateriaal. Bij de aanleg van bos in deze eeuw heeft er op veel plaatsen een diepe bodembewerking plaatsgevonden waarbij het dekzand vermengd is geraakt met het dieper liggende stuwwalmateriaal. Daarnaast is er bij de aanleg van opstanden vaak bekalkt en in een klein aantal gevallen is er bemest met huisafval. In het zuidwestelijk deel van het gebied is het zand plaatselijk afgegraven. Na het afgraven is de bovengrond weer teruggestort en vermengd met compost, waarbij een nieuwe donkere bovengrond ontstond. Door dit alles komen er in het Spanderswoud naast elkaar duinvaaggronden, jonge en oude haarpodzolprofielen en allerlei verstoorde bodems voor. Het grondwater bevindt zich in het gehele gebied op grote diepte (grondwatertrap VII).

2.3 GESCHIEDENIS

Het gebied dat thans het Spanderswoud en Kamphoeve omvat, is vroeger heide geweest (Anonymus 1954a), waarbij de bodem door eeuwenlang afplaggen en begrazing sterk is verarmd. In 1775 kwam het gebied in handen van verschillende landheren van s'-Gravenlandse buitenplaatsen. Door hen is de heide in de eerste helft van de vorige eeuw ontgonnen en kreeg het een landgoedkarakter door de aanleg van eikenhakhoutpercelen, loofhoutsingels en Beukenlanen. In het zuidwesten bevonden zich enkele akkers (Anonymus

1990). In de tweede helft van de vorige eeuw werd ook Grove den geplant en raakte het gebied voor het grootste gedeelte bebost. In de vorige eeuw en de eerste helft van deze eeuw zijn meerdere hakhoutpercelen omgezet in naaldhoutpercelen, voor het merendeel door het aanplanten van Grove den in het hakhout. Er heeft in het meest zuidwestelijke deel tot 1925 zandwinning plaatsgevonden en de hierbij gebruikte kanalen zijn nu terug te vinden als kronkelende watersingels. Het gebied is tussen 1919 en 1950 in delen aangekocht door de gemeente Hilversum (Spanderswoud) en Bussum (Kamphoeve). In de Tweede wereldoorlog is vrijwel al het hakhout afgezet en de meeste andere opstanden kaalgekapt of sterk gelicht. Na de oorlog is het hakhout opnieuw uitgelopen en zijn de kaalgekapte percelen opnieuw ingeplant met Douglasspar, Fijnspar, Japanse Larix, Corsicaanse- en Grove den. Dikwijls is Amerikaanse vogelkers of Tamme kastanje als bodemverbeteraar aangeplant en Amerikaanse eik is op open plaatsen in of langs opstanden aangeplant of ingezaaid. In de decennia voor het omvormingsbeheer vondt er afgezien van het dunnen en het schonen van opstanden vrijwel geen bosbouwkundig beheer meer plaats. In meerdere jonge naaldhoutpercelen was sprake van een dunningsachterstand.

Het bos werd vooral gekarakteriseerd door

- jong naaldbos van na de Tweede Wereldoorlog (95 ha.);
- oud Grove dennenbos uit de tweede helft van de vorige eeuw 30 ha.);
- Eikenspaartelgenbos (deels als loofhoutsingels) gevormd uit Eikenhakhout uit de vorige eeuw dat het laatst is afgezet inde Tweede wereldoorlog (25 ha);
- oude Beukenlanen en kleine opstanden oud loofhout uit de vorige eeuw en van rond de eeuwwisseling (20 ha.).
- opstanden met als hoofdboomsoort Amerikaanse eik (18 ha.)

2.4 DOELEN EN MAATREGELEN BIJ HET OMVORMINGSBEHEER

In 1981 werd in de gemeente Hilversum mede onder invloed van milieugroeperingen en vrijwilligersorganisaties het besluit genomen om een beheer op natuurtechnische grondslag te gaan voeren dat moest resulteren in een 'zo-natuurlijk-mogelijk' bos, waarbij uiteindelijk een 'niets-doen-beheer' kon worden ingesteld. De hoofddoelstellingen van het beheer zijn toen door de gemeente vastgesteld (van Dam et al. 1981). Verder is er een Lange Termijnplan voor het beheer in het Spanderswoud opgesteld (Beerlink et al. 1982). In 1981 is er begonnen met het omvormen van een gedeelte van het Spanderswoud tot 'zo-natuurlijk-mogelijk' bos, waarbij vrijwilligersgroepen het voortouw hebben genomen. Vanaf 1983 vindt dit planmatig plaats over het hele bosgebied aan de hand van beheersplannen (Anonymus 1984, 1985).

De hoofddoelstelling van het beheer van het Spanderswoud is tweeledig en bestaat uit een natuurbeschermingsdoelstelling, waarbij vooral de omvorming naar

natuurlijk bos centraal staat, en een rustige recreatiedoelstelling (van Dam et al. 1981).

2.4.1 NATUURLIJK BOS

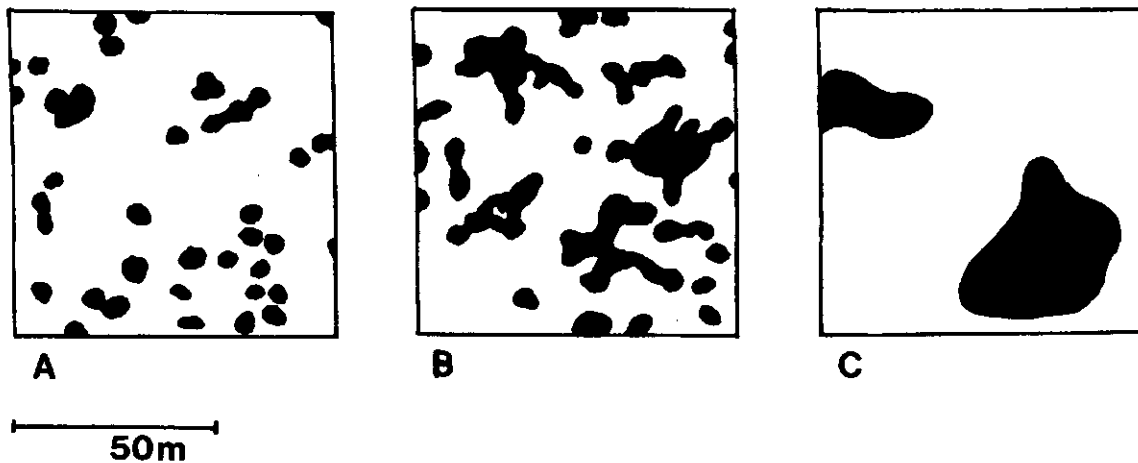
De natuurbehoudsdoelstelling van het Spanderswoud luidt:

"Het behoud van het Spanderswoud als bosgebied door het voeren van een beheer dat is gericht op het ontwikkelen en handhaven van ter plaatse thuishorende natuurlijke levensgemeenschappen. Gestreefd zal worden naar een 'zo natuurlijk mogelijk bos' en de daarbij behorende vervangingsgemeenschappen."

Er wordt gesproken van 'zo-natuurlijk-mogelijk-bos' omdat een natuurlijk bos strikt genomen niet mogelijk is omdat het te klein is voor grote predatoren en er allerlei invloeden van buiten af zijn. In feite kan gezegd worden dat een geheel natuurlijk bos nergens in West Europa mogelijk is. In dit rapport wordt de voorkeur gegeven om te spreken van natuurlijk bos zoals door Londo (1991) gedefinieerd. Hieronder wordt bos verstaan waarin de direct invloed van de mens op de structuur en samenstelling afwezig of gering is. Uit de toelichting op de natuurbehoudsdoelstelling blijkt dat met vervangingsgemeenschappen met name wordt gedoeld op tijdelijke open plekken met een kapvlakte- of een heidevegetatie welke door storm en begrazing kunnen ontstaan, maar dat ook ruimte wordt gelaten om heide plaatselijk door menselijke ingrepen in stand te houden. De hierboven gegeven natuurbehoudsdoelstelling heeft geleid tot een aantal beheersmaatregelen:

omvorming van de bosstructuur

De omvorming van de bosstructuur is met name uitgevoerd in de jonge naaldhoutopstanden. Bij dit natuurtechnisch bosbeheer worden in Nederland verschillende methoden gehanteerd. Er bestaat echter verwarring over de naamgeving van deze methoden, omdat er aanvankelijk allerlei namen voor werden gebruikt. In de beheersrapporten over het Spanderswoud (1984, 1989) wordt gesproken over variabele dunning waar het in een aantal gevallen in feite niet om een dunning gaat maar eerder om een lichting. Daarom worden de verschillende begrippen hier nog eens op een rij gezet (figuur 1) (zie ook Londo 1991).



Figuur 1. Bij omvormingsbeheer naar een meer natuurlijk bos gehanteerde kapsystemen en de hierbij gemaakte openingen in het kronendak van jonge naaldhoutopstanden. Variabele dunning (A), Variabele lichting (B) en Variabele groepenkap (C).

Bij **variabele dunning** wordt in een opstand gedund met een van plek tot plek verschillende dunningsintensiteit. De hierbij ontstane gaten in het kronendak zijn klein (tot ongeveer een kwart maal de boomlengte). In een groeiend bos sluiten de omringende bomen het gat weer vrij snel, zodat het bos gesloten blijft. Er ontstaat hierbij wel variatie in kroongrootte.

Er is sprake van **variabele lichting** als een van plek tot plek variabele lichtingsintensiteit toegepast wordt. De ontstane gaten zijn ook groter als bij variabele dunning en het kronendak komt niet meer in sluiting. Bestaande verjonging wordt hierbij vaak vrijgesteld.

Indien het verwijderen van bomen sterk geconcentreerd plaatsvindt en er geen sprake is van een geleidelijke overgang van lichtingsintensiteit van de hierbij gevormde open plek naar omringende bos, kan beter van **variabele groepenkap** worden gesproken. De nadruk ligt dan op open gaten van 0.5 tot 2.0 maal de boomhoogte. In de beheersrapporten over het Spanderswoud wordt in dit geval gesproken van kleinschalige vellingen. Deze zijn daarin onderscheiden van variabele dunningen (en lichtingen) omdat er in het kader van de Boswet andere regels voor gelden.

Al deze verschillende maatregelen worden soms gecombineerd in een opstand uitgevoerd en kunnen dan samengevat worden onder de term **variabele kap**. Strikt genomen zou dan de dunning en lichting alleen moeten worden bewerkstelligd door het kappen van bomen, maar in de praktijk wordt hiervan ook gesproken als een deel van de bomen wordt omgetrokken of geringd. Bij variabele kap wordt meestal selectief te werk gegaan. Exoten worden als eerste verwijderd en van de inheemse soorten worden kromme en scheve exemplaren gespaard. De bovengenoemde beheersingrepen zijn apart of in combinatie in opstanden in het Spanderswoud uitgevoerd. Het

doel hiervan was om de variatie in boomvormen en de variatie in bosstructuur te vergroten (van Dam et al. 1981).

verhogen van het aandeel dood hout

Bij het omvormingsbeheer is er naar gestreefd om de hoeveelheid staand en liggend dood hout te laten toenemen. Als uitgangspunt is genomen dat er geen houtoogst meer zou plaatsvinden maar dat al het hout in het bosgebied zelf zou achterblijven, voor een groot deel als stammenrillen (van Dam et al. 1981). Later is dit genuanceerd en is het dode hout van exoten ook afgevoerd (Anonymus 1989). Het betrof hier dan kleine kapvlakten, waar veel dood hout vrijkwam en te veel was om plaatselijk achter te laten of in stammenrillen te verwerken.

exotenbestrijding

Bij de exotenbestrijding is als uitgangspunt gekozen, dat exoten alleen moeten worden bestreden waar zij de structuur en/of de dynamiek schaden (van Dam et al. 1981). In de praktijk heeft dit geresulteerd in een intensieve bestrijding van Amerikaanse vogelkers in het hele gebied en Amerikaanse eik tot nu toe over het grootste gedeelte. Daarnaast zijn ook andere exoten als Drents krenteboompje, Tamme kastanje en Gewone esdoorn bestreden.

in stand houden van vervangingsgemeenschappen

Er heeft slechts op één plek actief beheer plaatsgevonden wat er op gericht was vervangingsgemeenschappen in stand te houden. Het betrof hier het open houden van open plekken met heidevegetatie.

begrazing

Hoewel begrazing door grote herbivoren in het Lange termijnplan voor het beheer van het Spanderswoud (Beerlink et al. 1982) als vanzelfsprekende maatregel in een "zo-natuurlijk-mogelijk-bos" wordt gezien, is dit in de afgelopen beheersperiode niet ingesteld. Onder andere omdat men eerst de verjonging van het bos op gang wilde laten komen.

2.4.2 RUSTIGE RECREATIE

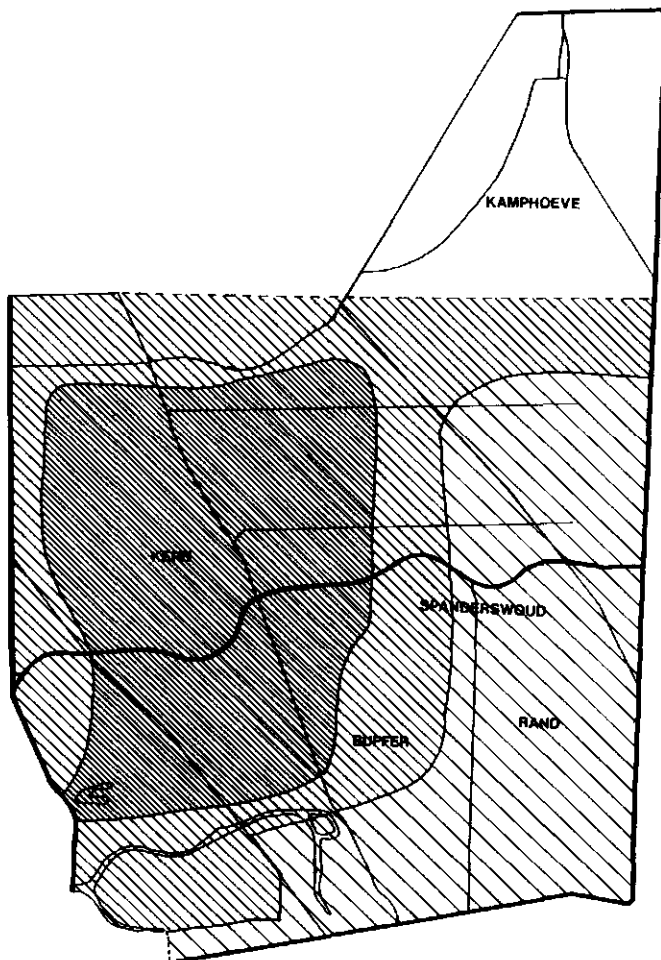
Naast de natuurbehoudsdoelstelling is er ook sprake van een rustige recreatie-doelstelling:

"Het behoud van het Spanderswoud als gebied voor rustige recreatie. Er zal primair gelegenheid geboden blijven voor extensieve vormen van recreatie. Daarnaast zullen enige vormen van semi-extensieve recreatie mogelijk blijven."

Uit de toelichting blijkt dat er van wordt uitgegaan dat er bij extensieve recreatie relatief weinig mensen aanwezig zijn per oppervlakte-eenheid en er

weinig of geen recreatieve voorzieningen zijn (van Dam et al. 1981). Bij semi-extensieve recreatie is er niet sprake van uitgesproken veel of weinig recreanten en zijn er een beperkt aantal voorzieningen. Tot op zekere hoogte is deze doelstelling strijdig met de vorige. Om dit probleem gedeeltelijk op te lossen is een zonering van de recreatie in het beheersplan opgenomen, waarbij sprake is van een kernzone waar de recreatie sterk wordt teruggedrongen, een bufferzone en een randzone waar de menselijke invloed groter is. (figuur 2). In het Lange Termijnplan wordt ook gesproken over de mogelijkheid om op een paar plaatsen in de buffer- en randzone hakhoutbeheer in te stellen of ruigte- en grasvegetaties te handhaven.

Deze zonering is gemaakt aan de hand van een afweging van verschillende criteria (van Dam et al. 1981). Ten eerste moest in alle zones zo veel mogelijk abiotisch variatie aanwezig zijn en in de kernzone zoveel mogelijk ongestoorde bodems. Verder moesten de bosstructuur en de boomsoortensamenstelling in de kernzone zo goed mogelijk aansluiten bij het verwachte 'zo-natuurlijk-mogelijke-bos'. Daarnaast moesten in kern- en bufferzone zo weinig mogelijk bestaande concentratiepunten van menselijke invloed aanwezig zijn en moest de zonering aansluiten op de situatie in omliggende gebieden.



Figuur 2. Zonering in het Spanderswoud

Het instellen van de zonering heeft bij het beheer geleid tot maatregelen om de recreatiedruk op een aantal plaatsen terug te dringen. Voor een deel zijn hierbij ook mogelijkheden voor recreatie verplaatst naar de randzone. Zo is een recreatieweide van de kernzone verplaatst naar de randzone. De functionaliteit van deze nieuwe recreatieweiden is niet onderzocht. De belangrijkste maatregelen om de zonering te effectueren waren:

afsluiten en aanleggen van paden

Aanvankelijk bestond er een dicht padennet. Voor de zonering van de recreatiedruk zijn er in de kernzone paden afgesloten door er stammen overheen te leggen. In de randzone zijn daarentegen ter compensatie juist een aantal smalle paden aangelegd.

maken van versperringen in en langs bospercelen

Om de aanvankelijk sterke inloop van mensen en honden dwars door de percelen tegen te gaan zijn er versperringen in en langs de percelen aangebracht. Uitgangspunt hierbij was dat het een éénmalige ingreep was. Deze versperringen zijn gevormd door stobben naast elkaar te leggen (stobbenwal) en door dode stammen op elkaar te leggen of over elkaar heen te laten vallen (stammenrillen). Ook zijn er loofbomen gelipt of zodanig omgetrokken, dat ze over elkaar heen vielen. Bij het lippen wordt de stam voor het grootste gedeelte doorgezaagd en dan gebroken. Bij lippen en omtrekken sterven loofbomen in veel gevallen niet af, zodat hierdoor ook het doorzicht wordt verminderd en de dekking voor het wild toeneemt.

Samenvattend kan gezegd worden dat het omvormingsbeheer in het Spanderswoud de afgelopen 10 jaar vooral gekarakteriseerd werd door:

- variabele kap in jonge naaldhoutpercelen;
 - exotenbestrijding;
 - terugdringen van de recreatiedruk.
-

3 WERKWIJZE

3.1 WERKWIJZE BIJ DE MONITORING

Zoals reeds in de inleiding opgemerkt beperkt het onderzoek zich tot de ontwikkelingen in de bosstructuur en de vegetatie als gevolg van de verschillende uitgevoerde beheersmaatregelen. Verschillende aspecten van deze ontwikkelingen vereisen een andere schaal van waarnemen. Zo moeten patronen van open plekken en verschillende successiestadia in bossen op een andere schaal worden bestudeerd dan de veranderingen in de kruidvegetatie als gevolg van bijvoorbeeld een ontworteling. Daarom is bij de monitoring gekozen voor een benadering op verschillende schaalniveau's; een inventarisatie van verschillende ontwikkelingsfasen (het bosmozaïek) over het hele gebied en een transectanalyse van de bosstructuur en de vegetatie in enkele representatieve delen uit het bosmozaïek.

3.1.1 GEBIEDSINVENTARISATIE

Het gehele gebied van het Spanderswoud en Kamphoeve is gekarteerd aan de hand van luchtfoto's 1:1000 uit 1988 en gegevens uit de opstandslegger. Een aanvullende inventarisatie vanaf de grond was nodig omdat er sinds 1988 nog diverse beheersingrepen zijn geweest en de luchtfoto's niet het gehele gebied dekken. De kartering had tot doel om het huidige bosmozaïek vast te leggen. Tevens zijn hierbij gegevens verzameld over het omvormingsbeheer welke als uitgangspunt dienden voor de evaluatie (zie aldaar). Om het hele gebied te kunnen dekken vond deze kartering plaats op een schaal 1:4000 en zijn open plekken kleiner dan 15 meter niet apart onderscheiden. Genoteerd werden: hoofdboomsoort, leeftijdsklasse en mate van openheid van de bovenste boomlaag

Bij de leeftijdsklasse is onderscheid gemaakt in 5 klassen:

- oude boomfase (aangeplant in de vorige eeuw of het begin van deze eeuw);
- stakenfase tot jonge boomfase (aangeplant in de jaren vlak na de tweede wereldoorlog);
- dichte fase (aangeplant of opgeslagen in het recente verleden voor het omvormingsbeheer);
- jonge fase (opgeslagen na het omvormingsbeheer);
- kale fase (open plekken vrijwel zonder opslag).

Bij de mate van openheid van de bovenste boomlaag is onderscheid gemaakt in 4 klassen:

- gesloten (kronendak min of meer gesloten)
- vrij gesloten (plaatselijk tot 30% van bomen uit kronendak weg door variabele dunning of aftakeling);
- open structuur (meer als 30% van bomen uit kronendak weg door variabele lichting of aftakeling);
- open plek (meer als 95% van bomen uit kronendak weg over een oppervlakte van tenminste 1 maal de boomlengte).

3.1.2 TRANSECTANALYSE

Om de bosstructuur en de vegetatie vast te leggen op plekken waar omvormingsbeheer heeft plaatsgevonden, zijn er in totaal 7 bostransecten opgenomen. In deze transecten zal de monitoring van de ontwikkelingen als gevolg van dit beheer plaatsvinden. Tevens is er getracht de eerste ontwikkelingen te beschrijven door reconstructie van de situatie van voor het omvormingsbeheer.

keuze van transecten

Bij het begin van het onderzoek bleek dat er in 1989 al 2 transecten waren opgenomen met een minder volledige maar vergelijkbare methode door een studente aan de LU in Wageningen (Spijksma 1989) en 1 transect door A. van der Kruis, voor een onderzoek bij Stichting Kritisch Bosbeheer (van der Kruis 1990). Deze transecten zijn opgenomen in het monitoringonderzoek. Zij zijn zo mogelijk verlengd tot 100 meter en aangevuld met de voor de hier gehanteerde methode ontbrekende vegetatie- en boomgegevens. Bomen die sinds de eerste opname zijn dood gegaan of waarvan de kroon voor een deel is uitgebroken zijn opnieuw opgenomen.

Naast de 3 bestaande transecten zijn 4 nieuwe transecten aangelegd. Het uitgangspunt bij de keuze hiervan was dat de transecten samen representatief moesten zijn voor de in het Spanderswoud voorkomende opstandstypen en het hier gevoerde omvormingsbeheer. Alle voor het spanderswoud karakteristieke opstandstypen zijn daarom in de transecten vertegenwoordigd op de pure loofhoutopstanden na. In de Eikenspaartelgenopstanden heeft tot nu toe vrijwel geen omvormingsbeheer plaatsgevonden en het oude loofbos beslaat slechts een zeer klein gedeelte van het Spanderswoud. In transect 6 is een klein stuk van een Beukenlaan opgenomen waar Beuken zijn omgetrokken om deze gedeeltelijk af te sluiten.

Verder is getracht een transect daar in de opstand te leggen, waar een voor het opstandstype karakteristiek omvormingsbeheer was gevoerd. In de oude Grove dennenopstanden zijn 2 transecten gekozen om de ontwikkeling hierin op verschillende bodemtypen te kunnen volgen. Deze dienen ook om in de toekomst de verdere ontwikkeling te kunnen voorspellen, waar zich in nu nog jonge dennenopstanden een vergelijkbare structuur ontwikkeld. In de jonge dennenopstanden zijn 3 transecten gekozen om verschillende vormen van

omvormingsbeheer die hier tot nu toe hebben plaatsgevonden te kunnen vergelijken.

onderzoeksmethode transecten

Het onderzoek in de transecten is gedaan volgens de standaardmethode, zoals deze ontwikkeld is op het voormalige RIN (Koop 1989). De bosstructuur wordt hierbij vastgelegd door in een strook van 10 meter breed en 100 meter lang de positie van de stamvoet en de kroonprojectie van elke boom in te meten en op grafiekenpapier in te tekenen op een schaal van 1:200. Verder worden alle stobben en het dode hout ingetekend op deze bosplattegrond. Alle stammen en stobbes zijn genummerd. Van elke boom worden genoteerd: stamnummer, diameter van de stam op borsthoogte, soort, vitaliteit, groei stadium, eventuele schade, hoogte van de top, hoogte van de grootste periferie van de kroon, hoogte van de onderkant van de kroon en de hoogte van de eerste hoofdvertakking van de stam. De bosplattegronden zijn met behulp van programmatuur van het RIN-bosecologisch-informatiesysteem SILVI-STAR (Koop 1989, Siebel 1990) gedigitaliseerd en gecombineerd met de overige gegevens. Na controle en correctie van de gegevens zijn deze bestanden gebruikt voor het maken van computertekeningen van de bostructuur en als basis voor de reconstructie.

Voor de reconstructie van de bosstructuur van voor het omvormingsbeheer zijn de afgestorven, afgezaagde, omgetrokken of omgewaaide bomen als het ware rechtop gezet en is hun kroon gereconstrueerd aan de hand van in het veld genoteerde gegevens of met die van een referentieboom met eenzelfde diameter groeiend onder vergelijkbare omstandigheden. Dit werd gedaan met programmatuur waarbij de gereconstrueerde bomen in de plaats van de huidige bomen in het computerbestand werden gezet. De gegevens over het beheer in en om de transecten zijn afkomstig uit de opstandslegger en de sporen van het beheer in het veld.

De vastlegging van de bostructuur, zoals boven aangegeven, heeft zich beperkt tot bomen met een diameter op borsthoogte van meer dan 5 cm. De overige individuen hoger dan 1 meter en met een diameter kleiner dan 5 cm zijn tot de struiklaag gerekend. Het voorkomen van deze struikvegetatie is op een aparte plattegrond van het transect gekarteerd.

De kruid- en mosvegetatie is vastgelegd door in het midden van het transect, in een 2 meter brede strook, 50 op elkaar aansluitende vegetatieopnamen van 2 x 2 m te maken. Bij de naamgeving van de vaatplanten is Heukels' Flora van Nederland (van der Meijden 1990) aangehouden, bij de naamgeving van de mossen Dirkse et al (1989). Bij de boomsoorten is onderscheid gemaakt tussen klemplanten, juvenielen en struiken. In het geval van min of meer aaneengesloten grasvegetaties is dit apart op een transectplattegrond aangegeven.

Alle transecten zijn in het veld gemarkeerd door een betonpaal op de middenlijn aan begin en eind van het transect. Verder staat er om de tien meter een houten paaltje (5 cm dik). Kaartjes met de ligging van het transect in de opstanden zijn bij het IBN en de Stichting Gooisch Natuurreservaat aanwezig.

3.2 WERKWIJZE BIJ DE EVALUATIE

Het tot nu toe gevoerde omvormingsbeheer wordt in dit rapport aan twee criteria getoetst. Enerzijds vindt de evaluatie plaats aan de hand van de doelstellingen die men vooraf heeft gehad (van Dam et al. 1981) en anderzijds aan de hand van een wetenschappelijke toetsing aan natuurlijke referenties achteraf. Hieronder wordt op beiden nader ingegaan.

3.2.1 DOELEN VAN HET BEHEER

Het tot nu toe gevoerde omvormingsbeheer zal worden geëvalueerd aan de hand van de beheersdoelstellingen, zoals die in hoofdstuk 2 zijn samengevat. Van deze doelstellingen is begrazing door grote grazers nooit ingesteld en kan dan ook niet geëvalueerd worden. Wel zullen de effecten van begrazing door konijn en ree besproken worden. Bij het evalueren van de beheersmaatregelen zal onderscheidt worden gemaakt tussen de volgende deeldoelstellingen:

- vergroting van de variatie in boomvormen en bosstructuur;
- bestrijding van exoten;
- zonering van recreatiedruk.

Voor zo ver de doelstellingen van bepaalde beheersmaatregelen niet waren te vinden in de doelstellingsnota (van Dam et al. 1981) en de beheersrapporten (Anonymus 1984, 1989) is getracht hierover via gesprekken met de voormalige beheerders duidelijkheid te krijgen.

De vergroting van de variatie in boomvormen en bosstructuur wordt geëvalueerd aan de hand van de toename in variatie in boomvormen en bosstructuur die door een bepaalde ingreep op korte termijn is ontstaan of valt te verwachten. Hierbij wordt er rekening mee gehouden dat de meeste ingrepen recent hebben plaatsgevonden.

De bestrijding van exoten wordt geëvalueerd aan de hand van de effect van de verschillende beheersingrepen op de sterfkans van de individuele exoten en vestigingskansen uit zaad en wortelopslag. Naast veldwaarnemingen is hierbij gebruik gemaakt van de ervaringen van de voormalige beheerders.

De gevolgen van de beheersmaatregelen op de recreatiedruk laten zich moeilijk evalueren, omdat gegevens over recreatiedruk van voor en na het omvormingsbeheer niet systematisch verzameld zijn. Wel is getracht aan de hand van in het veld waargenomen betredingssporen van mensen op dichtgelegde paden, stammenrillen en stobbenwallen een beeld te geven van de effectiviteit van het dichtleggen van paden en de aanleg van stammenrillen en stobbenwallen. Verder is gekeken hoe de vegetatie zich ontwikkeld op de dichtgelegde paden om te kunnen beoordelen of de padstructuren verdwe-

nen zullen zijn als het hout waarmee ze dichtgelegd zijn voor het grootste deel is verteerd.

3.2.2 NATUURLIJKE REFERENTIE

Waar bij de natuurbehoudsdoelstelling werd gesproken van "zo-natuurlijk-mogelijk-bos" is men uitgegaan van de kennis die toendertijd over natuurbos bekend was. Intussen is met name op het voormalige Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN), nu IBN, de kennis hierover toegenomen door 15 jaar onderzoek in meer natuurlijke referentiebossen (Koop 1989). Daarom vindt een aparte evaluatie plaats aan de hand van deze kennis.

Bij de evaluatie ten aanzien van de natuurlijke referentie gaat het er om of de uitgevoerde maatregelen en de hierdoor op gang gebrachte ontwikkelingen hun equivalent hebben qua aard maar ook qua schaal en qua tempo in een natuurlijk bos. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden tussen een aantal punten.

Welke natuurlijke referentie?

Om de uitgevoerde maatregelen en de ontwikkelingen in het bos goed te kunnen inschatten is het allereerst noodzakelijk om te weten waar welk type natuurbos in het Spanderswoud bij een ongestoorde ontwikkeling verwacht kan worden en tegen de achtergrond van welke natuurlijke referentie moet worden geëvalueerd. In verschillende rapporten (Spijksma 1989, Beerlink et al. 1982) wordt gesproken van Berken-Eikenbos en de mogelijkheid van een Eiken-Beukenbos, maar nergens wordt er dieper op ingegaan. Daarom is er bij de inventarisatie van het gebied een kartering (schaal 1:10000) gemaakt waarbij de potentieel natuurlijke vegetatie is aangegeven. Onder Potentieel Natuurlijke Vegetatie (PNV) wordt die vegetatie verstaan die op een bepaalde plaats mogelijk is zonder enige menselijke invloed. Daarbij wordt hier een boomgeneratie als termijn genomen. Deze kartering vindt plaats aan de hand van de aanwezigheid of afwezigheid van soorten of soortcombinaties, waarbij de verjonging van bomen een belangrijke rol heeft gespeeld. De benaming van de PNV's en de karteringsmethode is in navolging van van der Werf (1991), waarbij deze persoonlijk de veldsituatie heeft beoordeeld. Waar de eenheden kleinschalig verweven waren is het gebied toegewezen aan de in het complex overheersende legendaëenheid.

Verder zijn er 25 vegetatieopnamen gemaakt verspreid over opstandstype en PNV. Daarnaast zijn de thans in het bos aanwezige soorten geïnventariseerd, zodat de huidige soortensamenstelling en vegetatieontwikkeling geëvalueerd kunnen worden aan de hand van die in meer natuurlijke referenties met eenzelfde PNV. Omdat niet naar alle aspecten van de natuurbosreferentie kon worden gekeken voor een evaluatie en omdat met name de lange termijn ontwikkeling in soortenrijkdom e.d. nog niet relevant zijn voor een korte termijn evaluatie is vooral gelet op de schaal en het tempo van de omvorming van de bosstructuur en de hierbij gehanteerde technieken.

schaal

In een natuurlijk bos komen stadia met pionierboomsoorten, climaxsoorten en open gaten naast elkaar voor. Door het ontbreken van een maagdelijke oerbosreferentie van de in het Spanderswoud te verwachten bostypen is de schaal van dit patroon niet exact bekend. Wel is het mogelijk de grootte van de open plekken in het Spanderswoud en het patroon van de verjonging te vergelijken met de grootte van open plekken en verjongingseenheden in het bosmozaïek van referentiebossen, die zich een lange tijd ongestoord hebben kunnen ontwikkelen. Helaas ontbreken voor zover bekend dergelijke bossen bij het Berken-Zomereikenbos omdat al het bos hier door begrazing is gedegradeerd tot heide. Daarom zijn wij hier aangewezen op bossen van het Wintereiken-Beukenbos. Er worden hier de twee belangrijkste referenties bekeken. Allereerst het bosreservaat La Tillaie in het bosgebied van Fontainebleau in Frankrijk dat zich na een kap 600 jaar ongestoord heeft kunnen ontwikkelen (Koop 1989) en daarnaast het Neuenburger Urwald dat vroeger door vee begraaasd is geweest (Koop 1981). Er is gekeken naar de grootteverdeling van de gemaakte open plekken en het ruimtelijk patroon van de verjonging, die bij verschillende beheersingrepen zijn ontstaan. Kortom, de schaal waarop het omvormingsbeheer heeft plaatsgevonden. Het patroon is vergeleken met dat in natuurlijke referenties.

tempo

Het tempo van het omvormingsbeheer heeft directe gevolgen voor het relatieve aandeel van verschillende ontwikkelingsfasen in het bosmozaïek, nu en in de toekomst. Het relatieve aandeel van de verschillende ontwikkelingsfasen in het Spanderswoud is vergeleken met die in de hierboven genoemde natuurlijke referenties.

techniek

Van de verschillende bij het omvormingsbeheer gehanteerde technieken als omtrekken, ringen en lippen is gekeken of deze een natuurlijke equivalent hebben in natuurlijke bossen. Hun relatieve aandeel is vergeleken met de frequentie van optreden van hun equivalenten in natuurlijke referenties.

4 RESULTATEN VAN HET MONITORINGONDERZOEK

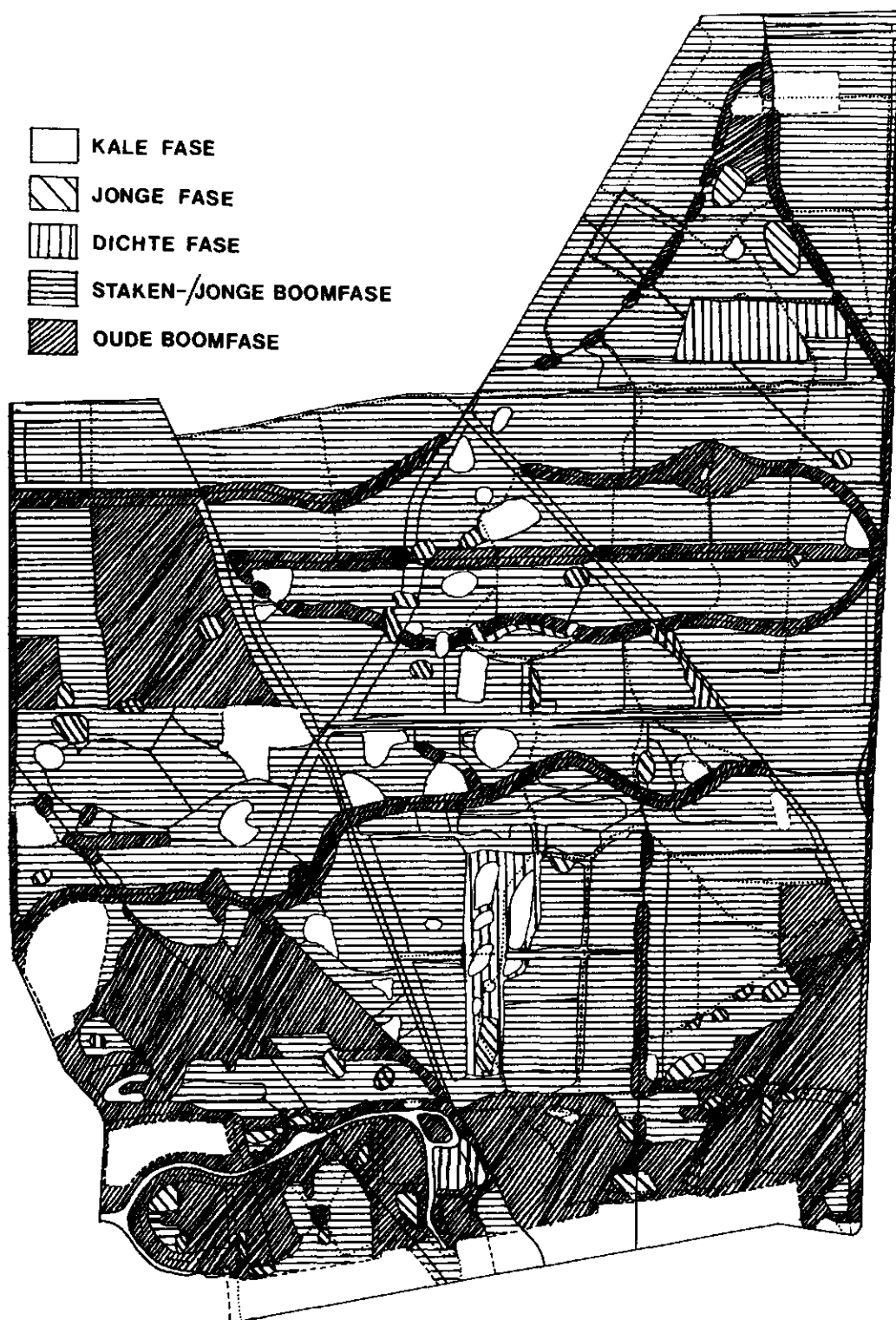
4.1 HET BOSMOZAÏEK

In figuur 3 is het bosmozaïek in het Spanderswoud en Kamphoeve 1991 aangegeven waarbij onderscheid is gemaakt naar ontwikkelingsfase. Gedeelten met oude boomfase worden gevormd door de Beukenlanen of wat hiervan over is, de opstanden met oud loofhout en de oude Grove dennenopstanden. Ze zijn vooral in het zuidelijk en het westelijk deel van het gebied aanwezig. Bij het omvormingsbeheer zijn er hierin op een paar plaatsen min of meer open plekken ontstaan. In de meeste hiervan is thans al een struikvegetatie aanwezig. In de oude Grove dennenopstanden zijn vele kleine gaten aanwezig, welke hier niet gekarteerd zijn (zie bijvoorbeeld in transect 2 en 7).

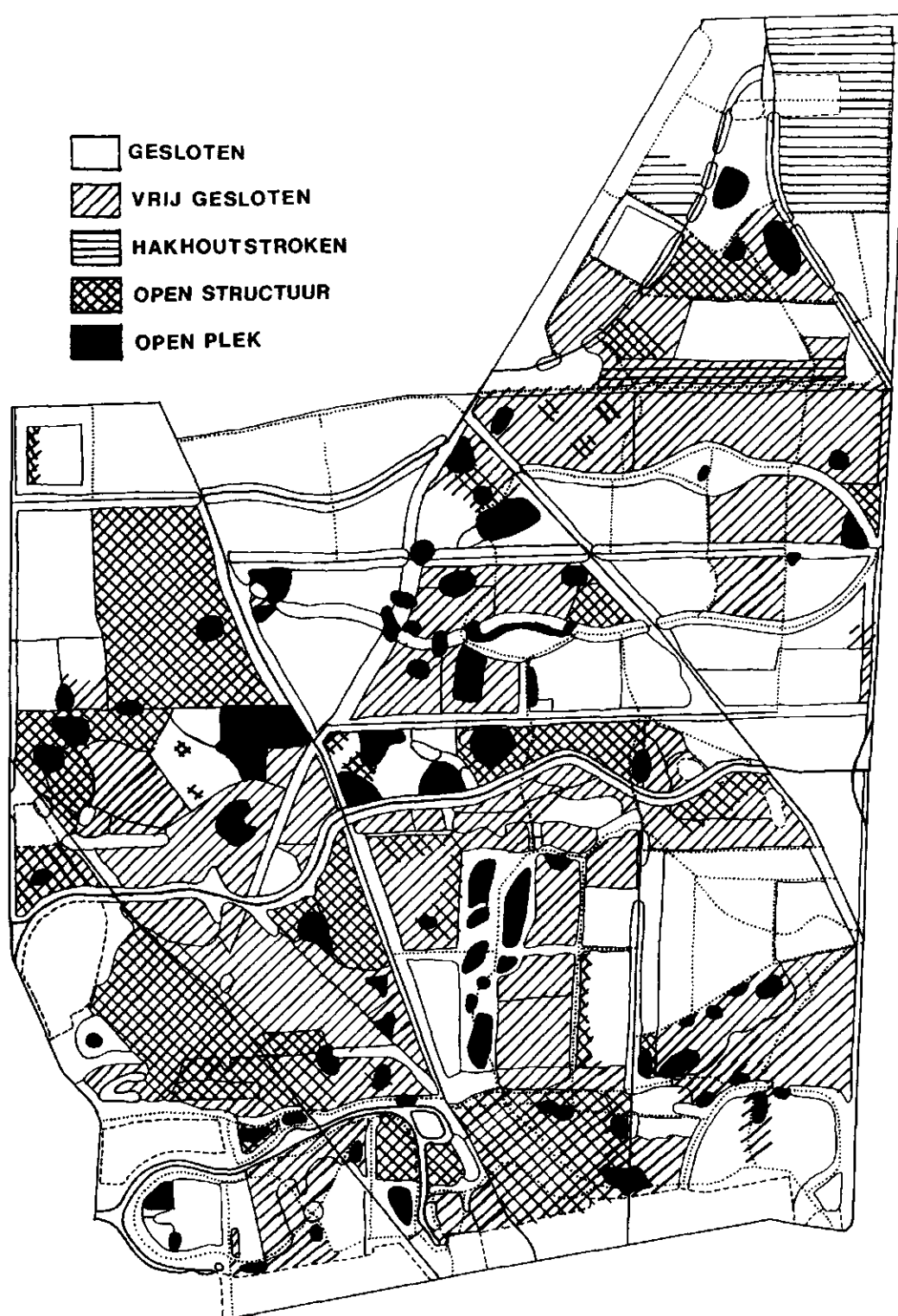
In het grootste deel van het gebied zijn er opstanden van net na de Tweede wereldoorlog aanwezig. Deze kunnen als oude stakenfase of als jonge boomfase beschouwd worden. Het betreft hier voornamelijk het voormalige Eikenhakhout en de jonge naaldhoutopstanden. In de naaldhoutopstanden zijn op diverse plaatsen groepenkappen uitgevoerd. Deels zijn de open plekken al met verjonging van bomen opgevuld, vooral in het Wintereiken-Beukenbos gedeelte van het gebied. Dit is als jonge fase aangegeven. Een heel klein deel van de opstanden is van recente datum (dichte fase). Ook van recente datum is de opslag op het voormalige heitje. Plaatselijk is de opslag hier verwijderd, waardoor de open plekken gehandhaafd bleven. Het bosmozaïek is vooral in de kernzone en de bufferzone kleinschaliger geworden, omdat deze gebieden bij de omvorming prioriteit hebben gehad.

In figuur 4 is een overzicht gegeven van de mate van openheid van de bovenste kroonlaag. Dit is ook te beschouwen als een overzicht van waar veel kleine gaten in het kronendak aanwezig zijn. Allereerst zijn er verspreid over het gebied maar met name in het centrale deel vele open plekken aanwezig. Door lichting in de Tweede wereldoorlog, storm en exotenbestrijding is er in veel van de oude Grove dennenopstanden een open structuur ontstaan. Ook de sterk gelichte jongere dennenopstanden kennen een open structuur.

De rest van de oude Grove dennenopstanden kennen een vrij open structuur. Door variabele dunningen hebben ook veel van de jonge naaldhoutopstanden een vrij open structuur. Een deel van deze opstanden zal echter door kroongroei van de resterende bomen in de opstand weer meer gesloten worden. Minder dan de helft van het bos is thans gesloten. Hier heeft meestal geen omvorming van de bosstructuur plaatsgevonden.



Figuur 3. Het bosmozaïek in 1991, verdeeld naar leeftijdsfasen.



Figuur 4. Het bosmozaïek in 1991, verdeeld naar openheid van de bovenste kroonlaag.

4.2 TRANSECTANALYSE

4.2.1 TRANSECT 1

ligging

Transect 1 ligt in afdeling 421 P/Q welke bestaat uit een Grove dennen- en een Corsicaanse dennenopstand. Het ligt in het Grove dennen gedeelte vlak bij de Corsicaanse dennen opstand. Dit transect is al in 1989 opgenomen door J. Spieksma (Spieksma 1989) en nu opnieuw opgenomen en verlengd tot 90 meter.

bosgeschiedenis, bodem, PNV

Op de stafkaart van 1850 (Anonymus 1990) staat hier nog heide aangegeven. In 1918 is hier een Grove dennenopstand gekomen welke in 1945 geheel is gekapt. In 1948 is dit perceel ingeplant met Grove- en Corsicaans den. Hoewel in de opstandslegger vermeld staat dat hierbij groundbewerking en bekalking heeft plaatsgevonden werden geen verstoorde bodemprofielen gevonden in het transect. Mogelijk heeft een diepere bewerking alleen plaatsgevonden bij de Corsicaanse dennenopstand. De bodem bestaat uit een laag dekzand van ongeveer 60 cm dik op grindhoudend stuwwalmateriaal. Hierin heeft zich een haarpodzolprofiel gevormd met een dichte B-horizont. De PNV is hier een Berken-Zomereikenbos.

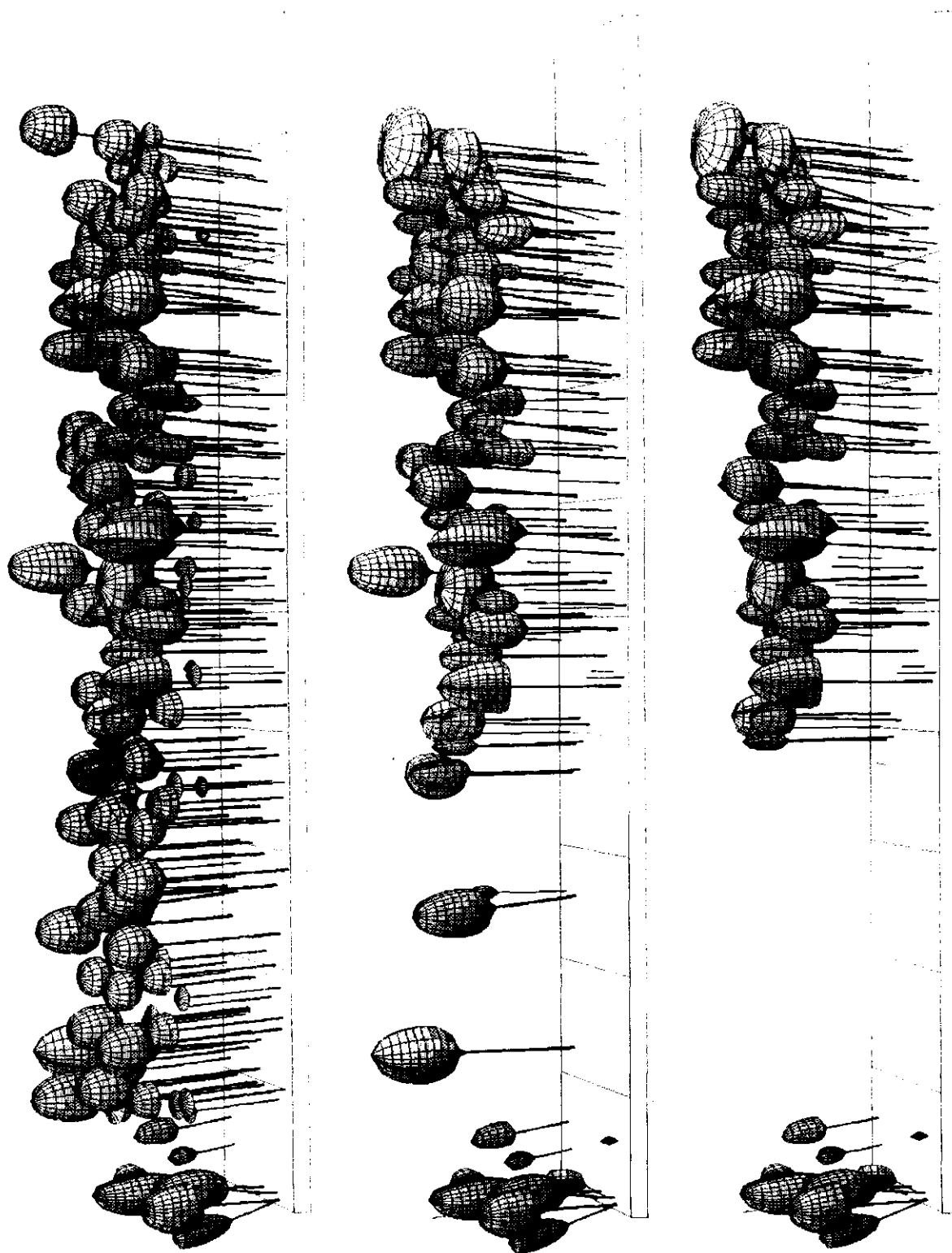
beheer

Voor de omvorming bestond het beheer uit dunnen. In 1988 is hier een sterke variabele lichting uitgevoerd. Een groot aantal Grove dennen en Corsicaanse dennen is omgezaagd en voor een klein deel ook omgetrokken. Hierbij is ongeveer 800 m² aan open plekken gemaakt. De vrijkomende stammen zijn voor het grootste deel in stammenrillen verwerkt

bosstructuur

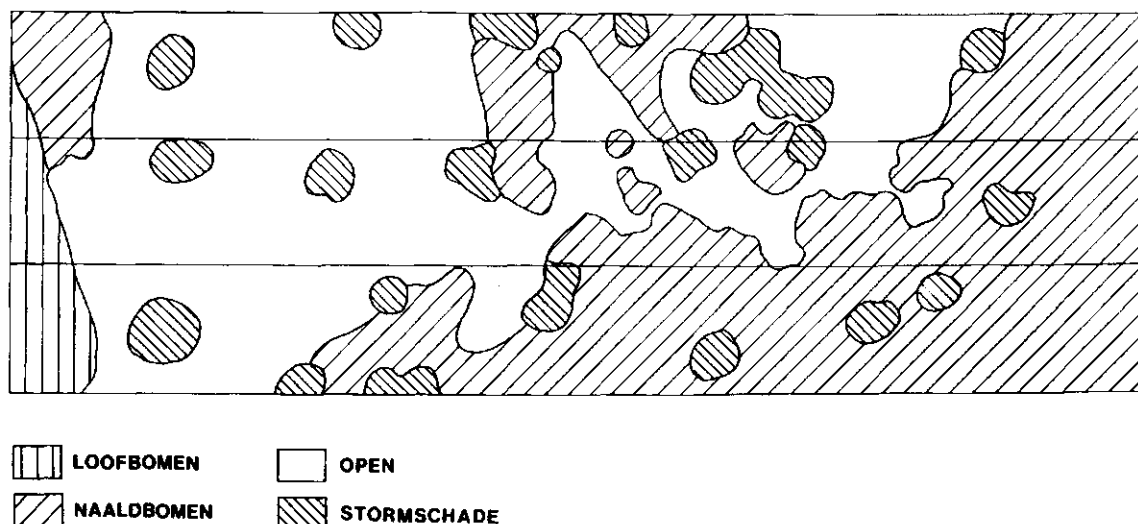
De eerste vijf meter van het transect bestaat uit de rand van een berkensingel (figuur 5 en 7). De rest van het transect ligt in de eigenlijke opstand van Grove den. De opstand was oorspronkelijk vrij uniform met een opperhoogte van ongeveer 15 meter (figuur 5).

De intensiteit van de in deze opstand uitgevoerde variabele lichting varieert gradiëntsgewijs over het transect. (figuur 5). Van 5 tot 35 meter zijn slechts enkele bomen blijven staan en kan min of meer gesproken worden van een open plek met een doorsnede van ongeveer $2 \frac{1}{4}$ de boomlengte, die zich aan weerskanten van het transect verder uitstrekt. Aan de rand van deze open plek zijn de stammen op een ril geschoven (bij 10 en 33 m). De toplaag van de bodem is op deze open plek plaatselijk afgeschoven en op een aantal plaatsen is het strooisel juist op lage hoopjes geschoven. De oorspronkelijke (mos)begroeiing is hierbij bijna geheel verdwenen (Spieksma 1989). Van 35 tot 75 meter is sprake van een lichting waarbij de bomen in grillige banen



Figuur 5. Schematische weergave van de bosstructuur in transect 1 met boven de gereconstrueerde situatie van voor het omvormingsbeheer (1987), in het midden de situatie in 1989 en onder de situatie in 1991.

gekap zijn en de stammen ter plaatste tot stammenrillen verwerkt zijn. Van 75 tot 90 meter is de kroonlaag min of meer gesloten.



Figuur 6. Het kronendak in en rond transect 1 en het effect van de storm van 1990 hierop.

Door de storm van 1990 zijn er een aantal dennen in en om het transect omgewaaid. Alle solitair staande bomen in de open plekken zijn omgewaaid en verder is dit vooral gebeurd aan de randen van de open plekken (figuur 5 en 6).

verjonging

Er bevindt zich nog vrij weinig verjonging in het transect (figuur 7). Op de open plek aan het begin van het transect komt de vestiging van Ruwe berk langzaam op gang. Te verwachten is dat hier een pionierstadium van Berk zal komen.

Op 75 meter bevindt zich een struikvormige Ruwe berk, die zich waarschijnlijk al voor de omvorming heeft gevestigd.

Op de open plek is veel juveniele Ruwe en Zachte berk te vinden, verspreid ook Zomereik en kiemplanten van Grove den (tabel 1). Aan het eind van het transect komen Hulst en Beuk op. Mogelijk is de bodem hier wat rijker. Een deel van de juvenielen is aangevreten.

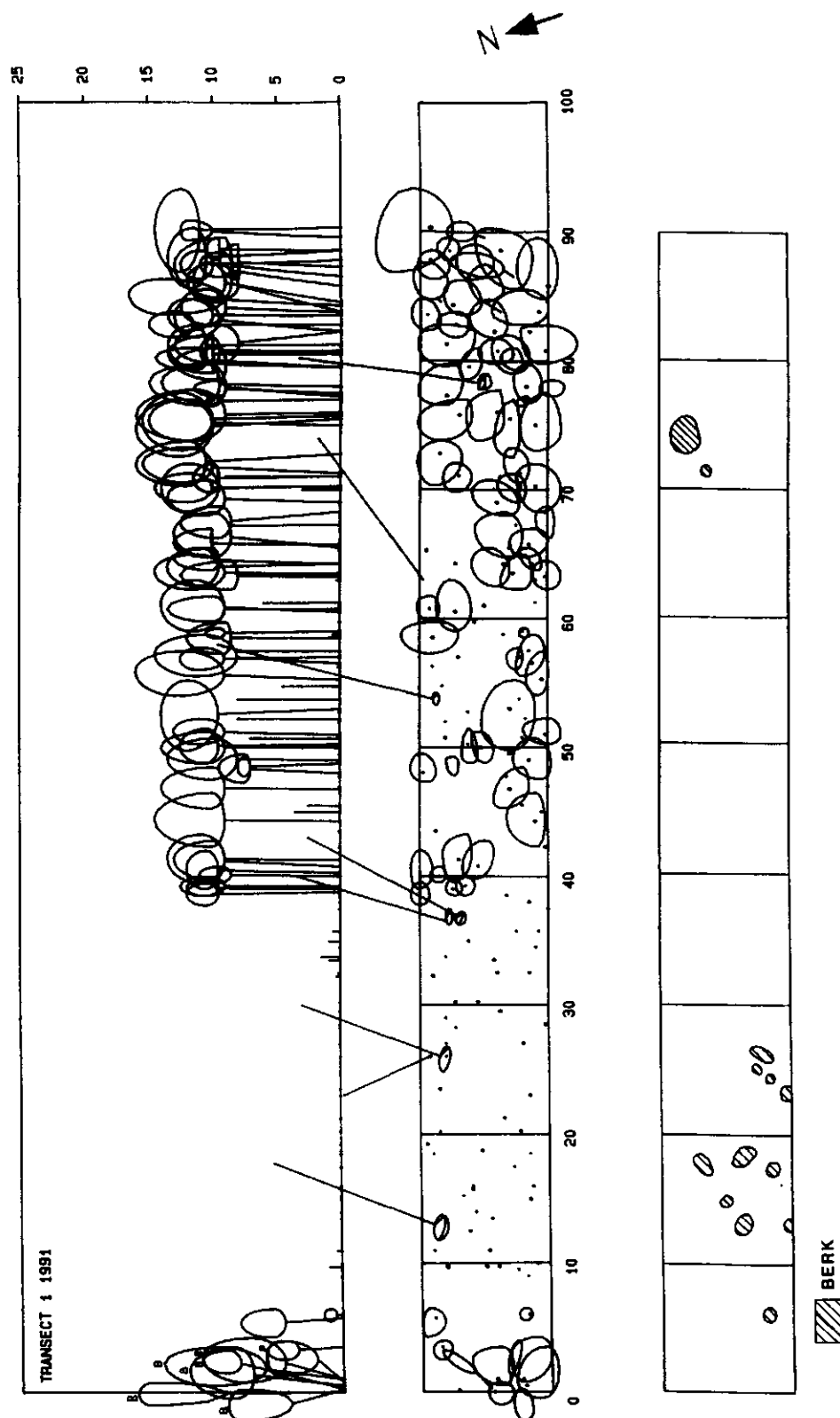
kruid- en mosvegetatie

Op de open plek is een ontwikkeling richting helde gaande met Struikheide, Pilzegge, Breekblaadje (*Campylopus pyriformis*) en Zandhaarmos (*Polytrichum juniperinum*). Er vindt hier veel vraat door konijnen plaats en de struikheide is tot op een centimeter van de bodem afgevreten. In de rest van het transect wordt de vegetatie vooral gekenmerkt door een goed ontwikkelde moslaag met Heideklauwtjesmos (*Hypnum jutlandicum*), Gewoon gaffeltandmos (*Dicranum scoparium*) en verspreid ook Bronsmos (*Pleurozium schreberi*).

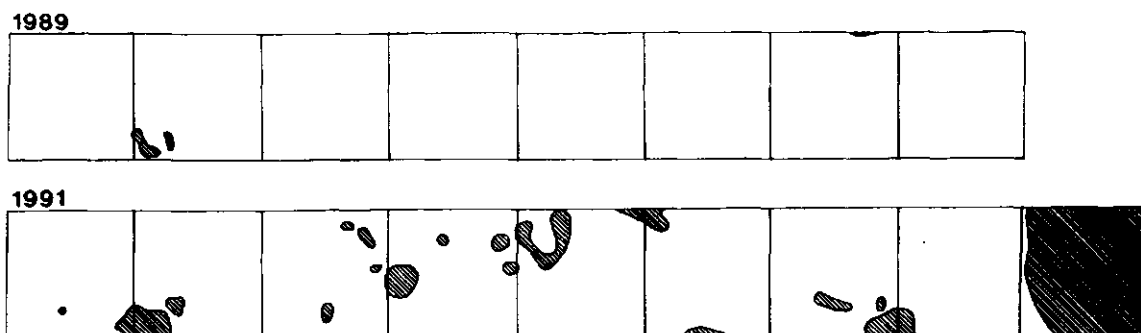
Een vergelijking met de vegetatiebeschrijving van het transect die in 1989 gemaakt is (Speksma 1989) laat zien dat Pijpestrootje zich heeft uitgebreid (figuur 8). Vrijwel overal in het transect heeft zich Pijpestrootje gevestigd. Te verwachten is dat deze soort zich verder zal gaan uitbreiden. De door haar verwachte bramervegetatie is echter niet tot ontwikkeling gekomen en is op deze schrale bodem ook niet te verwachten.

Opnamenummer	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5				
TOT.BED.STRUIKEN									1	1																																							
TOT.BED.KRUIDEN	P	P	A	P	R				P	P	P	2	1	1	2	1	1	4	A	P	A	1	A	P		P	P	R	R	R	R	P	1	P	P	A	P	P	P	P	A	2	5	6	6				
TOT.BED.MOSSEN	1	1	2	1	A	P	P	A	A	P	P	A	1	1	1	1	1	3	5	7	7	3	3	2	5	7	4	6	7	8	6	8	5	6	8	8	9	9	9	5	9	7	5	6	2				
Struiken:																																																	
Betula pendula									1	1																																							
Juvenielen:																																																	
Amelanchier lama																												R																					
Betula pendula	P								P	1				P	P	P	R																																
Betula pubescens									P	R		P	R	P	R	P	R		R	R	R																												
Fagus sylvatica																																																	
Ilex aquifolium																																																	
Quercus robur	P								R	R																																							
Sorbus aucuparia																																																	
Kiemplanten:																																																	
Betula pendula																																																	
Betula pubescens									R		R	R	R	R	R	R	R																																
Pinus sylvatica																																																	
Sorbus aucuparia																																																	
Kruiden:																																																	
Calluna vulgaris																																																	
Carex pilulifera																																																	
Chamerion angust	P	A	P	R																																													
Deschampsia flex																																																	
Dryopteris dilat																																																	
Molinia caerulea																																																	
Rubus fruticosus																																																	
Rumex acetosella																																																	
Mossen:																																																	
Campylopus pyriformis	P																																																
Dicranum scoparium	1	P	P	R																																													
Hypnum jutlandicum	P	R	R	R	A	P																																											
Polytrichum form																																																	
Polytrichum juniperinum																																																	
Pleurozium schreberi																																																	

Tabel 1. Vegetatieopnamen uit transect 1.



Figuur 7. Zijaanzicht en plattegrond van de bosstructuur en daaronder een plattegrond met de struikvegetatie in transect 1.



Figuur 8. Toename van pijpestrootje in transect 1.

4.2.2 TRANSECT 2

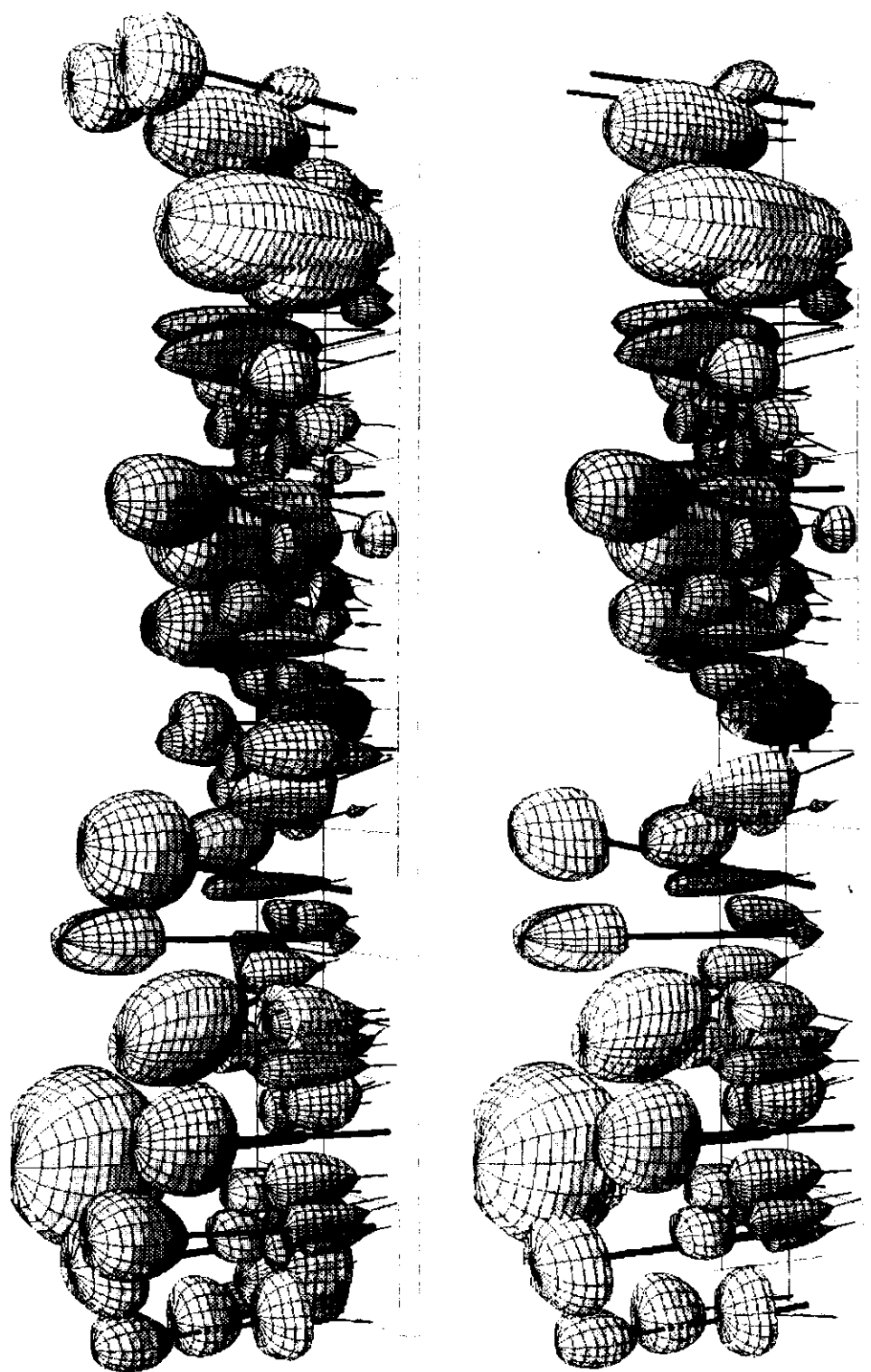
ligging

Transect 2 ligt in de afdeling 417E welke bestaat uit een oude Grove dennenopstand. Ook dit transect is al in 1989 door J. Spleksma (1989) opgenomen en nu uitgebreid tot 100 meter en aangevuld met vegetatieopnamen en ontbrekende bosstructuurgegevens.

bosgeschiedenis, bodem, PNV

Op de kaart van 1850 staat hier bos aangegeven. Zeer waarschijnlijk betrof het eikenhakhout. De huidige Grove dennenopstand dateert uit 1865. Het hakhout is toen waarschijnlijk na kap met Grove den ingeplant. een deel van het hakhout is waarschijnlijk weer uitgelopen. De Grove dennenopstand is in de Tweede wereldoorlog waarschijnlijk sterk gelicht (Anonymus 1954a). Ook de restanten van het voormalige hakhout zijn toen waarschijnlijk deels wederom gekapt. Door dit alles kon de loofhoutondergroei sterk toenemen. Vele Zomereiken, maar ook Berken en Beuken hebben een hakhoutvorm. Op open plekken is Amerikaanse eik aangeplant of ingezaaid.

Het terrein is geaccidenteerd door de aanwezigheid van lage landduinen. De bodem bestaat hier uit dekzand en hierin heeft zich een jong podzolprofiel ontwikkeld. Er is een vrij dikke strooisellaag tot ongeveer 10 cm dik aanwezig. Hier is een Wintereiken-Beukenbos gekarteerd.



Figuur 9. Schematische weergave van de bosstructuur in transect 2 met boven de gereconstrueerde situatie van voor het omvormingsbeheer en onder de situatie in 1991.

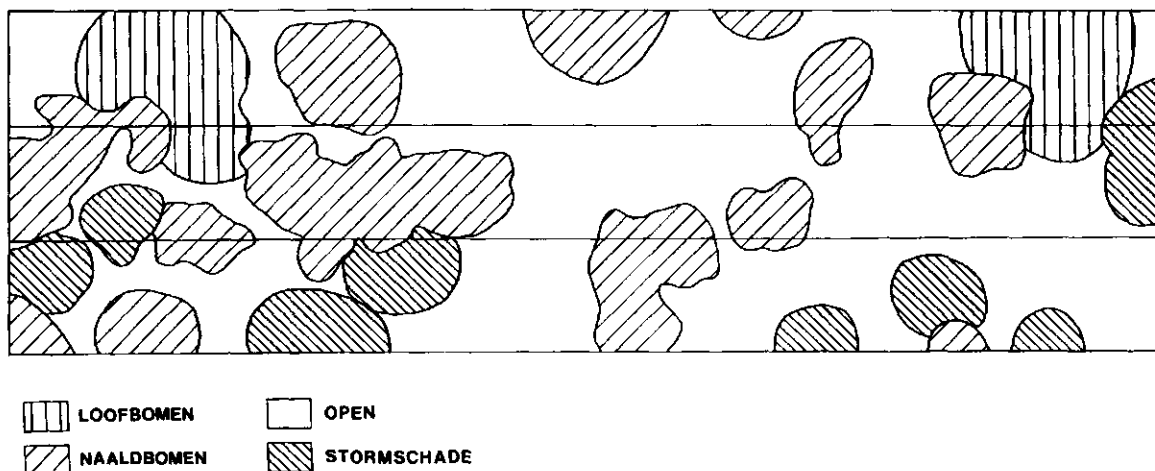
beheer

Het voormalige beheer was er op gericht om de loofhoutondergroei te bevorderen. Vanaf 1983 heeft hier een omvormingsbeheer plaatsgevonden wat zich de eerste drie jaar vooral heeft gericht op de bestrijding van Amerikaanse vogelkers. In 1987 en 1988 is de Amerikaanse Eik bestreden. Dikke stammen van deze soort zijn meestal ter plaatse blijven liggen en dunne stammen zijn in stammenrillen verwerkt. Een aantal bomen is geringd of omgetrokken. Ook enkele Zomereiken, Beuken en Berken hebben hetzelfde lot ondergaan. Hierbij is de opstand licht variabele gedund.

bosstructuur

Bij aanvang van het omvormingsbeheer was van de oorspronkelijke oude Grove dennenopstand slechts een ijle scherm over (figuur 9 en 11). Hieronder bevond zich een tweede boomlaag van Zomereik, Amerikaanse eik, Ruwe berk en Beuk. Waar vrijwel geen Grove den meer stond, zoals in het tweede deel van het transect, rijkte de tweede boomlaag plaatselijk tot aan de kronen van Grove den. Direct naast het transect bevinden zich een grote Zomereik en een Beuk uit de vorige eeuw. Naast Amerikaanse eik en Amerikaanse vogelkers was vooral Zomereik en Beuk is de struiklaag aanwezig.

Bij de omvorming zijn alle Amerikaanse eiken (vooral aanwezig halverwege het transect) en Amerikaanse vogelkersen (onder andere op 91 meter) omgezaagd naast enkele Ruwe berken en Zomereiken. Vrijwel geen van de stobben van de exoten loopt opnieuw uit. Bijna alle stammen zijn ter plaatse blijven liggen.



Figuur 10. Het kronendak in en rond transect 2 en het effect van de storm van 1990 hierop

Door de storm van 1990 zijn een aantal oude Grove dennen in en om het transect omgewaaid of zijn de kronen geheel of gedeeltelijk uitgebroken, zoals bijvoorbeeld aan het einde van het transect (figuur 10). De bomen die hierbij in de buurt stonden hebben hiervan slechts weinig schade ondervonden.

verjonging

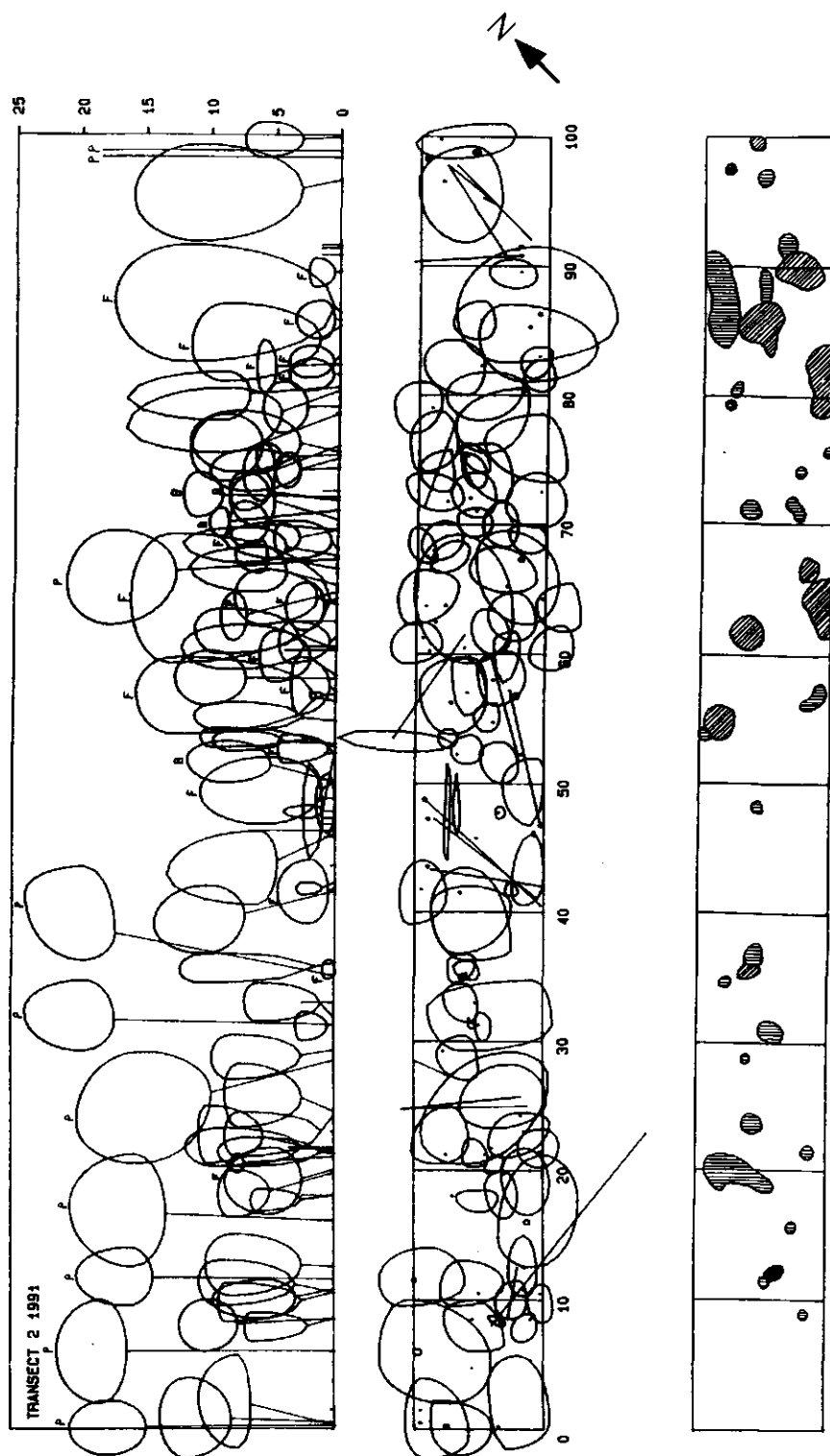
De struiklaag bestaat uit verspreid voorkomende Lijsterbes en uit Beuk (figuur 11). Verwacht mag worden dat Beuk in de volgende generatie een belangrijke rol gaat spelen in de bosstructuur. Lijsterbes en Beuk zijn ook samen met Hulst als juvenielen aanwezig. Ook Zomereik is overal in het transect in de kruidlaag te vinden (tabel 2).

kruid- en mosvegetatie

De kruidlaag is spaarzaam ontwikkeld. Daar waar ten gevolge van het omvormingsbeheer en de storm veel licht op de bodem valt (20-50 meter) ontwikkelde zich een vegetatie met Braam en Stekelvaren. Op 27-30 meter in het transect is ook Rankende Helmbloem te vinden. Hier en daar is Braam aangevreten. Uit een vergelijking met de globale vegetatiebeschrijving van Spijksma (1989) blijkt dat de begroeiing van stekelvarens ongeveer gelijk is gebleven en de bramenbegroeiing is toegenomen.

Opnamenummer	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5				
TOT.BED.STRUIKEN							1				3			P	3		4		3	2			P											1												1			
TOT.BED.KRUIDEN							R	1	2	P	1	P	1	1	A	3	P		3	2	1	P	P	2	3	2	1	R	P	P	P	P		P			1												
TOT.BED.MOSSEN	A	1	P					R		R		R					R																																
Struiken:																																																	
Fagus sylvatica																		3																															
Sorbus aucuparia							1				3		P	3		4		A	2		P																												1
Juvenielen:																																																	
Acer pseudoplat											R																																						
Amelanchier lama																																																	
Fagus sylvatica																																																	
Ilex aquifolium																																																	
Prunus serotina																																																	
Quercus robur																																																	
Sorbus aucuparia																																																	
Kiemplanten:																																																	
Fagus sylvatica																																																	
Quercus robur																																																	
Sorbus aucuparia																																																	
Kruiden:																																																	
Ceratocarpus cla																																																	
Crepis spec.																																																	
Deschampsia flex																																																	
Digitalis purpur																																																	
Dryopteris dilat																																																	
Rubus fruticos																																																	

Tabel 2. Vegetatieopnamen uit transect 2.



Figuur 11. Zij aanzicht en plattegrond van de bosstructuur en de plattegrond met de struikvegetatie in transect 2.

4.2.3 TRANSECT 3

ligging

Transect 3 ligt in afdeling 416B welke bestaat uit een opstand van Japanse Larix. Het transect kruist een pad met een smalle loofhoutsingel hierlangs. Dit transect is in 1989 opgenomen door van der Kruis (1990). De kruidvegetatie en de belangrijkste veranderingen in de bosstructuur zijn nu opnieuw opgenomen.

bosgeschiedenis, bodem, PNV

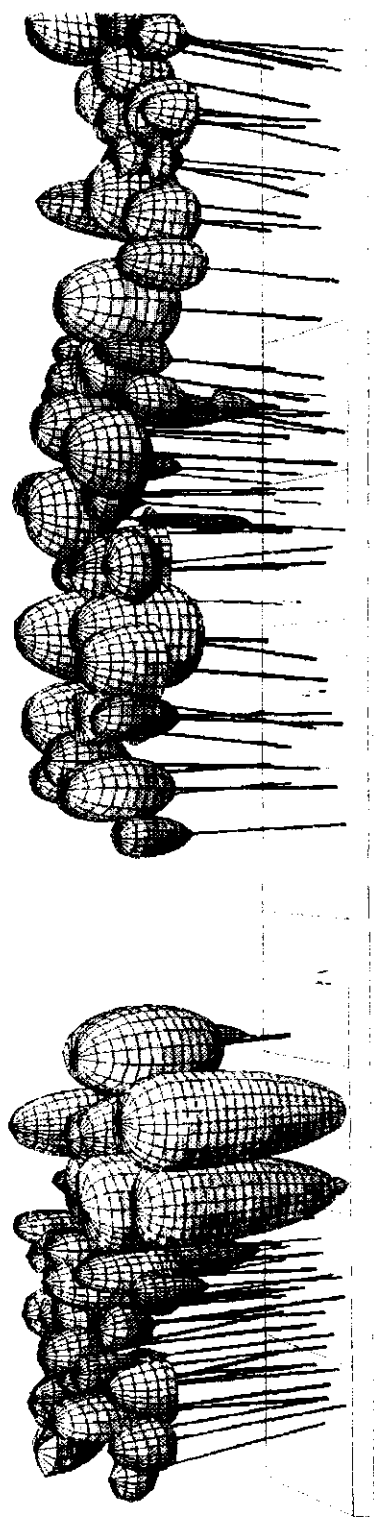
Op de kaart van 1850 staat hier hakhout aangegeven. Tot en met de eerste helft van deze eeuw is dit gehandhaafd. In de Tweede wereldoorlog is het kaalgekapt en in 1950 is hier de huidige opstand van Japanse Larix geplant. Daarbij heeft een groundbewerking in stroken plaatsgevonden en een bekalking van 1 tot 2,5 ton/ha. De bodem bestaat uit een ongeveer 5 cm dik naaldpakket op een tot 80 cm diep bewerkte bodem, waarin stuwalmateriaal en dekzand vermengd zijn. Op deze plek zal zich een Berken-Zomereikenbos ontwikkelen of mogelijk een zeer arme variant van het Wintereiken-Beukenbos.

beheer

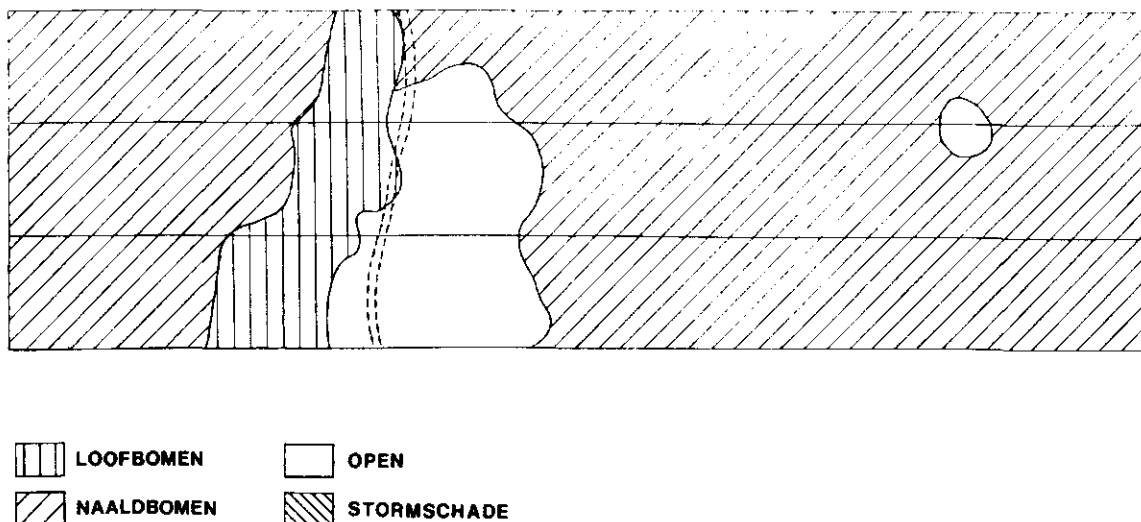
Het voormalige beheer bestond hier uit dunningen en het bestrijden van de loofhoutondergroei. Vanaf 1982 heeft hier een omvormingsbeheer plaatsgevonden. In 1982 en 1984 is er in deze opstand variabel gedund. Vanaf 1985 tot en met 1990 zijn Amerikaanse vogelkers en Amerikaanse eik bestreden. Aanvankelijk is dit geprobeerd door herhaald afzetten. Waar dit niet afdoende bleek is het resterende deel van de struiken met de hand gerooid. In 1987 is de open plek gemaakt bij het pad. Hierbij zijn de stobben gerooid en is er langs het pad een kleine stobbenwal van gemaakt. In 1990 is langs de oostkant van het begin van het transect een stammenril gemaakt, waarvoor enkele bomen in het transect zijn omgezaagd.

bosstructuur

Aan het begin van het transect (0 - 5 meter) is een klein gedeelte waar geen bomen staan (Figuur 12 en 13). Hier rijken kronen van alle kanten overheen. Van 10 tot 25 meter is een vrij dicht gedeelte waar vrijwel geen dunning heeft plaatsgevonden. Van 25 tot 35 meter is een singel van Zomereik en Ruwe berk aanwezig. Op de grens met het hiervoor beschreven larixgedeelte is een losse stammenril aanwezig. Op 32 meter loopt een smal wandelpad over het transect en daarnaast ligt een kleine stobbenwal. Van 35 tot 48 meter is een open plek die zich aan weerskanten van het transect uitstrekt (figuur 13). Van 48 tot 100 meter is er een larixgedeelte aanwezig waarin flink is gedund. De kronen van de overgebleven bomen zijn uitgegroeid en het kronendak is weer vrijwel gesloten op een kleine plek op 85 meter na. De variatie in boomvormen is toegenomen. Door de storm van 1990 zijn er geen bomen in of om het transect omgewaaid (figuur 13).



Figuur 12. Schematische weergave van de bosstructuur in transect 3 in 1991.



Figuur 13. Het kronendak in en rond transect 3.

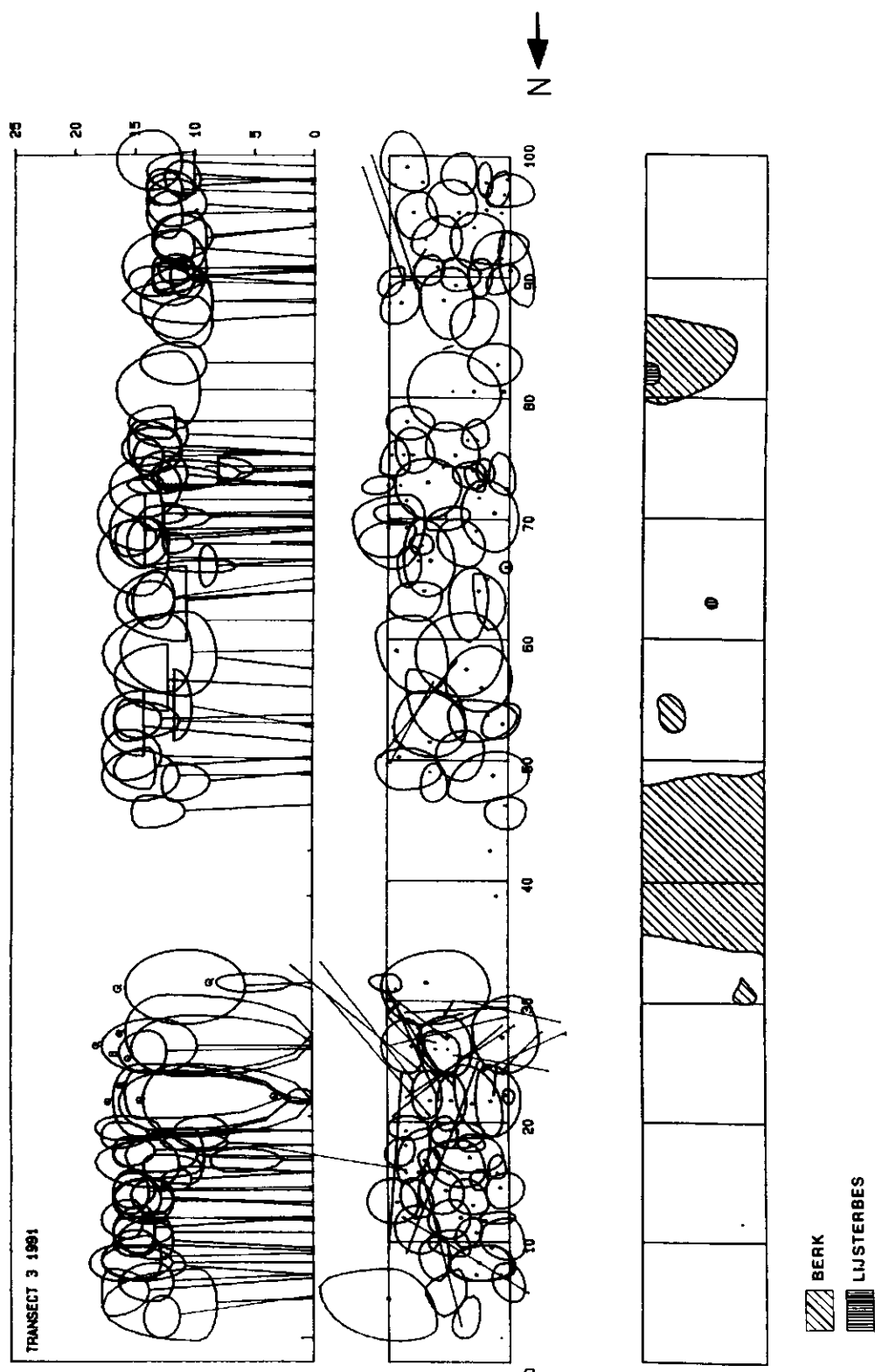
verjonging

Op de grote open plek in het midden van het transect is een struiklaag van Ruwe en Zachte Berk tot ontwikkeling gekomen met verder Lijsterbes en een enkele aan de aandacht ontsnapte Amerikaanse Vogelkers (figuur 14). Op een kleine open plek bijna aan het einde is Ruwe berk en Lijsterbes aanwezig. Vooral op de grote open plek waar bodemverstoring heeft plaatsgevonden is de verjonging zeer dicht. Boven de kleinere open plekken heeft de kroonlaag van Larix zich bijna weer gesloten en blijft de verjonging in groei achter bij die op de grotere open plek.

Buiten de open plekken komt er slechts weinig verjonging op. Het betreft vooral Lijsterbes en Ruwe berk. Opvallend is het vrijwel ontbreken van Zomereik in de verjonging in dit transect.

kruid- en mosvegetatie

De bodemvegetatie wordt gekenmerkt door het grote aandeel mossen. In het transect werden maar liefst 21 soorten genoteerd (tabel 3). Vooral Heideklauwtjesmos domineert hier. Waar de bodem door het exotenbeheer verwond is zijn ook soorten te vinden die op verstoring wijzen, zoals Gewoon dikkopmos (*Brachythecium rutabulum*) en Gewoon rimpelmos (*Atrichum undulatum*). Geplooid snavelmos (*Eurhynchium striatum*) komt samen met deze soorten voor waar leemhoudend stuwwalmateriaal aan de oppervlakte is gekomen. Verspreid komen in de Larixopstand ook soorten van lichtere plaatsen voor zoals Struikheide en Pilzegge. Aan de noordzijde van de open plek in het



Figuur 14. Zijaanzicht en plattegrond van de bosstructuur en de plattegrond van de struikvegetatie in transect 3.

Een vergelijking met de vegetatieopnamen die gemaakt zijn bij de eerste opname van het transect door van der Kruis (1990) laat een aantal veranderingen zien. Door bestrijding van Amerikaanse vogelkers en Amerikaanse eik zijn deze vrijwel uit de struik- en kruidlaag verdwenen. De bedekking van de kruidlaag is toegenomen. Dit wordt vooral veroorzaakt door de uitbreiding van Bochtige smele. In 20 van de 50 opnamen heeft de soort in 1991 een hogere bedekkingswaarde, in 27 opnamen is deze gelijk gebleven en in 3 opnamen is deze lager. Ook de bedekking van de moslaag is toegenomen. Verder is ook de begroeiing van de stobbenwal met Braam en Framboos toegenomen.

Tabel 3. Vegetatieopnamen uit transect 3.

4.2.4 TRANSECT 4

ligging

Transect 4 ligt in afdeling 423J in een opstand van Corsicaanse den met verspreid enkele Grove dennen, Berken en Eiken.

bosgeschiedenis, bodem, PNV

Rond 1850 was ook hier hakhout aanwezig. In 1915 is dit vervangen door een Grove dennenaanplant. Deze opstand is in de Tweede wereldoorlog gekapt. In 1949 is dit perceel ingeplant met Corsicaanse den. Hierin is wat Grove den bijgemengd geweest. Waarschijnlijk is er toen ook Amerikaanse vogelkers onder aangeplant. In de opstandslegger staat aangegeven dat er bij deze aanleg een volledige grondbewerking heeft plaatsgevonden en een bekalking van 1-2.5 ton/ha. Mogelijk is de grondbewerking alleen oppervlakkig geweest want hiervan kon bij enkele steekproeven van het bodemprofiel niets worden aangetroffen. De bodem was niet verstoord en bestond uit leemarm en grindhoudend zand dat waarschijnlijk geheel tot het stuwwalmateriaal behoort. Hierin heeft zich een haarpodzolprofiel ontwikkeld. De PNV is hier een arme variant van het Wintereiken-Beukenbos.

beheer

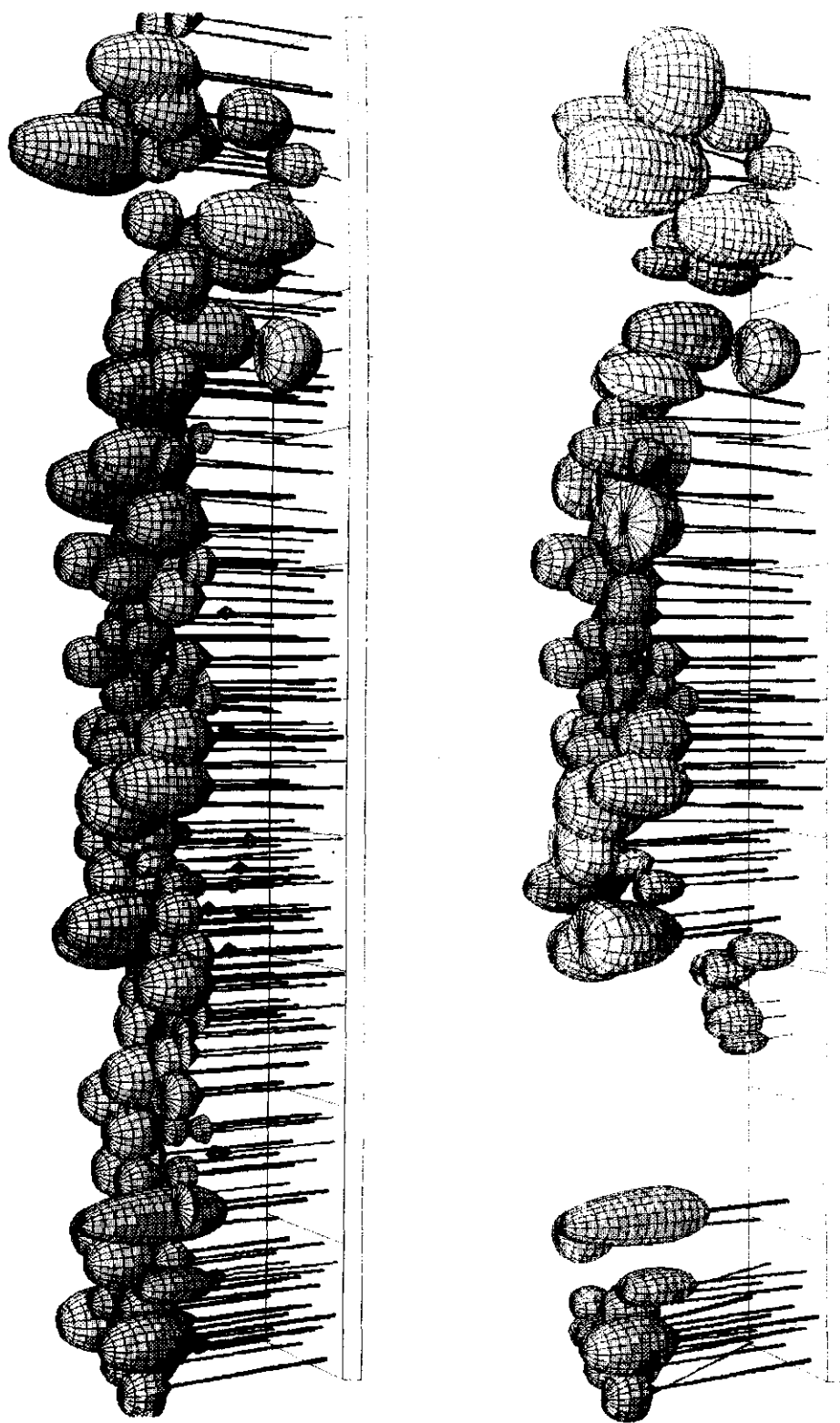
Het beheer van voor de omvorming bestond uit dunnen en zuiveren. Bij het omvormingsbeheer is er hier in 1982 een groepenkap uitgevoerd en heeft er een variabele lichting plaatsgevonden. Hierbij zijn er Berken en Zomereiken vrijgesteld. De vrijkomende stammen zijn op rillen gelegd.

Verder is hier gedurende meerdere jaren Amerikaanse vogelkers bestreden. Hierbij is uiteindelijk ook gebruik gemaakt van een kleine grijper op rupsbanden waarmee de struiken van Amerikaanse Vogelkers zijn uitgetrokken.

bosstructuur

De opstand was voor het omvormingsbeheer zeer dicht (figuur 15). Bij het omvormingsbeheer is hier een variabele kap uitgevoerd. Van 0 tot 10 meter is een klein stukje opstand waar niet is ingegrepen. Van 13 tot 31 meter is er een groepenkap uitgevoerd. Een deel van het hout hiervan is elders in stammenrillen verwerkt. Aan de rand hiervan (30 - 40 meter) is gedund. Van 40 tot 60 meter is vrijwel niet ingegrepen. Van 60 tot 100 meter is variabel gelicht waarbij de daar aanwezige Grove dennen zoveel mogelijk gespaard zijn en de reeds aanwezige Zomereiken en Ruwe berken in de ondergroei vrijgesteld zijn (figuur 15, 16 en 18).

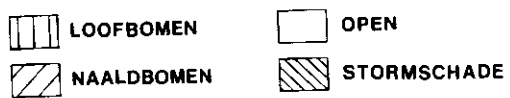
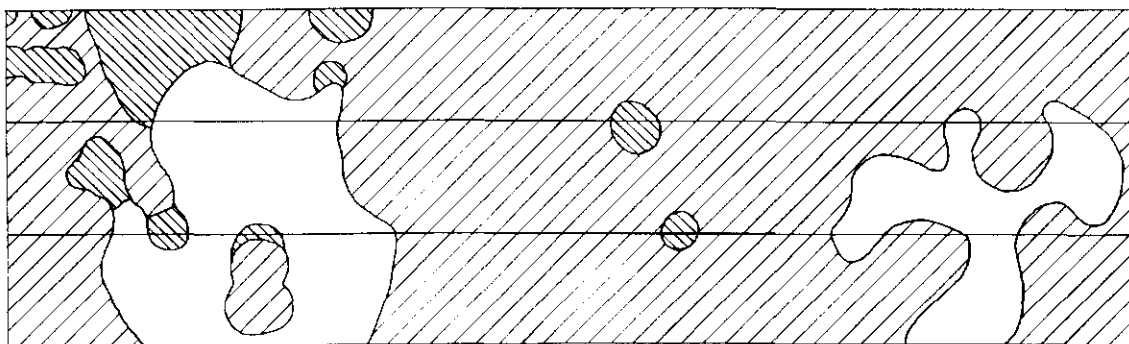
Door de storm zijn er aan de rand van de open plek aan de westkant het transect veel bomen omgewaaid, waardoor de open plek groter is geworden (figuur 17). Een aantal van deze bomen is in of over het transect gevallen.



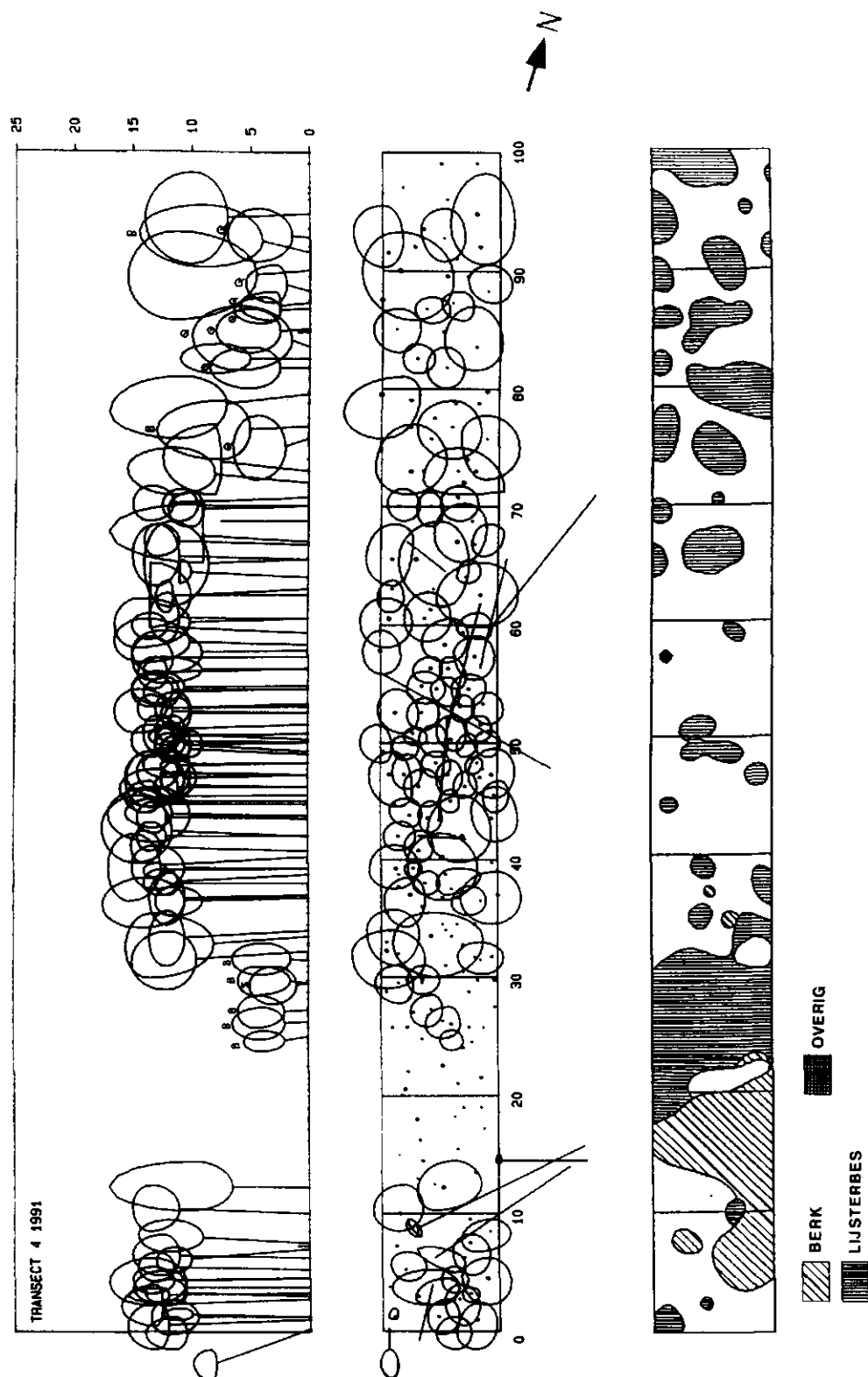
Figuur 15. Schematische weergave van de bosstructuur in transect 4 met boven de gereconstrueerde situatie van voor het omvormingsbeheer en onder de situatie in 1991.



Figuur 16. Vrijgestelde Zomereik aan het einde van transect 4.



Figuur 17. Het kronendak in en rond transect 4 en het effect van de storm van 1990 hierop.



Figuur 18. Zij aanzicht en plattegrond van de bosstructuur en de plattegrond van de srtuikvegetatie in transect 4.

4.2.5 TRANSECT 5

ligging

Transect 5 bevindt zich in afdeling 417A in de kernzone. Het ligt voor een klein deel in een opstand van Fijnspar en voor het grootste gedeelte in een Douglassparopstand.

bosgeschiedenis, bodem, PNV

In de tweede helft van de vorige eeuw en het begin van deze eeuw bevond zich hier Eikenhakhout. In 1918 is hier een Grove dennen opstand gekomen. Na kaalkap in 1945 is deze afdeling ingeplant met Douglas, Fijnspar en Larix. Bij deze aanplant heeft een grondbewerking en bemesting plaatsgevonden met 300-500 kg kalk en 300-500 kg slakkenmeel per hectare. Deze grondbewerking is waarschijnlijk slechts oppervlakkig geweest. Thans bevindt zich onder een 5 cm dikke strooisellaag een 7 tot 10 cm dikke laag van grijs zand met enkele bruine banden op een laag egaal vrij humusarm zand. De PNV is hier een Berken-Zomereikenbos

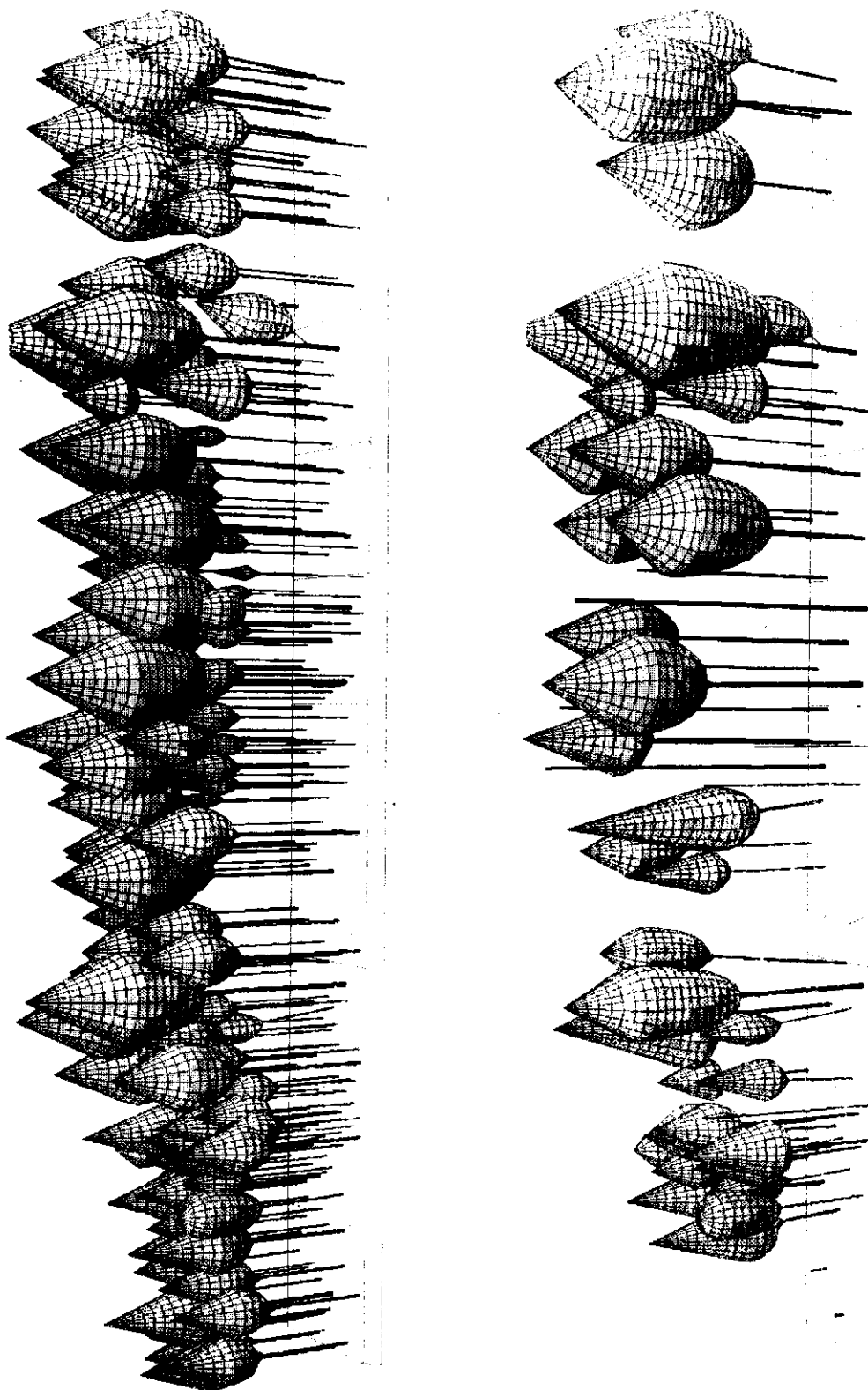
beheer

Het beheer in deze opstand bestond tot 1980 uit het regelmatig zuiveren. In de periode 1986-1988 is er in de betreffende Douglasspar- en Fijnsparopstand een variabele lichting uitgevoerd. Hierbij is een deel van de bomen omgezaagd, een deel omgetrokken en ook een aantal bomen geringd. De dode stammen liggen voor het grootste deel op rillen. Het perceel is een keer nagelopen op Amerikaanse vogelkers en een aantal Amerikaanse eiken aan de rand is geringd.

bosstructuur

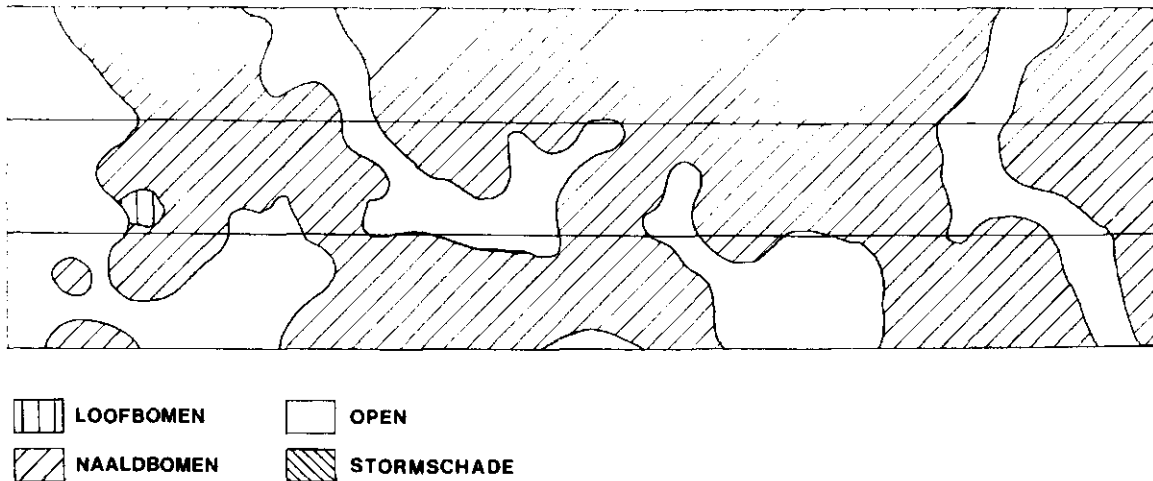
Voor de omvorming was er een dichte Fijnsparopstand (0-22 meter) en een dichte Douglassparopstand (22-100 meter). De dichtheid is wat minder groot geweest als figuur 19 suggereert, omdat er bij de reconstructie geen rekening is gehouden met bomen die bij een dunning voor het omvormingsbeheer zijn verwijderd.

Van 0 tot 10 meter bevindt zich thans een open plek in de opstand van Fijnspar. De bomen zijn hier afgezaagd en de stammen zijn blijven liggen. Van 10 tot 22 meter ligt een nog vrij gesloten Fijnspar gedeelte met aan de rand meer gedunde plekken. Aan de rand van de open plek bevindt zich een oudere Ruwe berk. Bij 22 meter begint de Douglassparopstand. Er is hier gedund waarbij stammen op een stammenril zijn gelegd. Van 30 tot 40 meter zijn in 1987 de bomen omgetrokken, waarbij op diverse plaatsen een ontwortelingsrelief is ontstaan. Van 40 tot 65 meter is gedund en zijn er een flink aantal Douglassparren geringd. De meeste hiervan zijn nu dood. De gaten in het kronendak, die hierdoor zijn ontstaan worden nu gesloten door de groei van de omringende kronen. Van 65 tot 80 meter in het transect hebben vrijwel geen beheersingrepen plaatsgevonden. Aan de oostkant van het transect bevindt zich hier een open plek. Van 80 meter tot aan het eind van het transect



Figuur 19. Schematische weergaven van de bosstructuur in transect 5 met boven de gereconstrueerde situatie van voor het omvormingsbeheer (1987) en onder de situatie in 1991.

zijn veel bomen omgetrokken en een deel van de grotere bomen blijven staan. Door de storm zijn er geen bomen in of rond het transect omgewaaid (figuur 20).



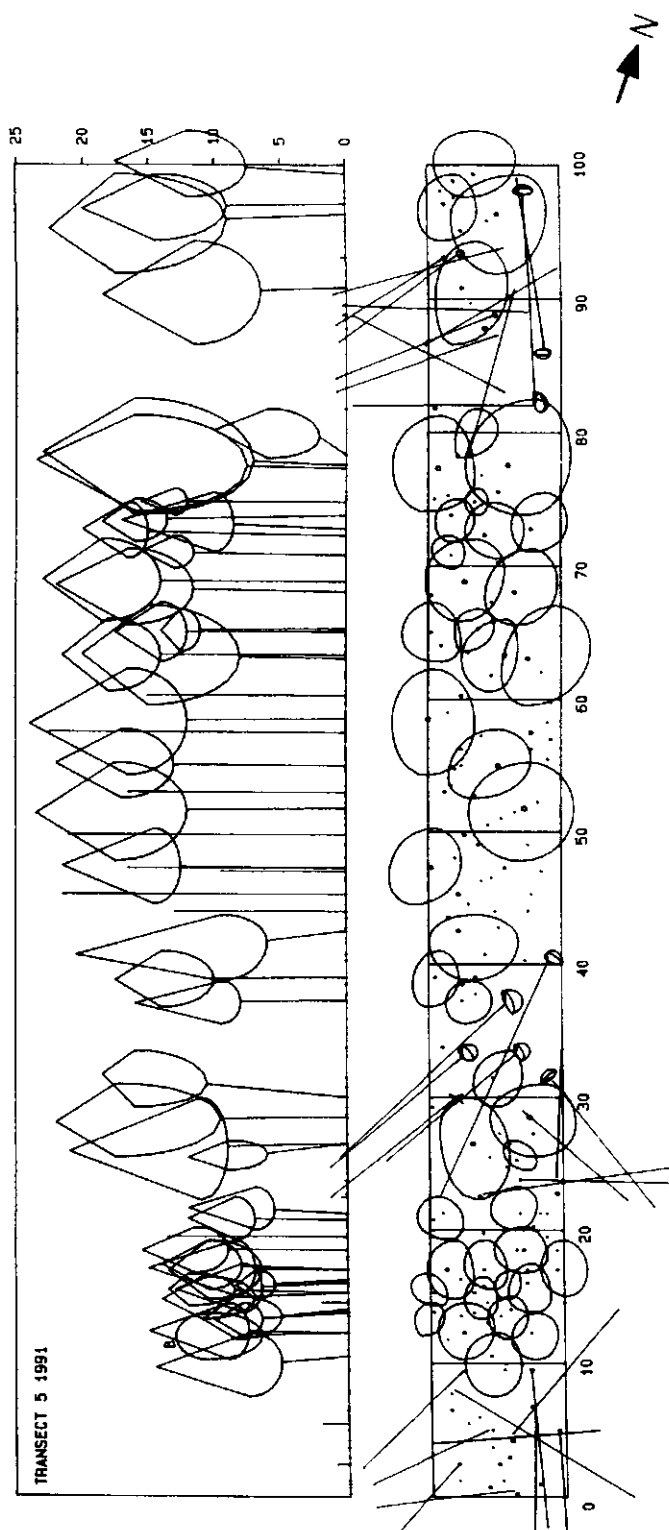
Figuur 20. Het kronendak in en rond transect 5.

verjonging

Er is vrijwel geen verjonging. De ingrepen zijn vrij recent uitgevoerd. In de kruidlaag zijn vooral juvenielen van Lijsterbes en klemplanten van Berk en Douglasspar aanwezig (tabel 5).

kruid- en mosvegetatie

De kruidlaag is slecht ontwikkeld (tabel 5). Verspreid over het transect maar met name aan het einde zijn er meerdere plekken met nog jonge pollen van Bochtige smele aanwezig. Ten noorden van het transect ligt een open dennenopstand met veel Bochtige smele, zodat vestiging van hier uit gemakkelijk kan optreden. De moslaag is alleen op de lichtere plaatsen goed ontwikkeld. Ook hier is Heideklauwtjesmos de belangrijkste soort met op lichtere plaatsen Gewoon gaffeltandmos (*Dicranum scoparium*) en Breekblaadje (*Campylopus pyriformis*).



Figuur 21. Zij aanzicht en plattegrond van de bosstructuur in transect 5.

Tabel 5. Vegetatieopnamen uit transect 5.

4.2.6 TRANSECT 6

ligging

Transect 6 bevindt zich in afdeling 421K in de bufferzone. Het transect loopt van de Beukenlaan aan de zuidkant van de opstand tot aan de loofhoutsingel in het noordoosten.

bosgeschiedenis, bodem, PNV

Op de stafkaart van 1850 staat op deze plaats heide aangegeven. Rond de eeuwwisseling is de Beukenlaan aan de rand van de huidige opstand aangelegd. Op de plek van de opstand zelf is toen vermoedelijk een hakhoutperceel aangelegd. In 1940 is hier de huidige Grove dennenopstand aangeplant. Bij de aanleg hiervan heeft een volledige grondbewerking plaatsgevonden, maar geen bemesting. De bodem is verstoord tot ongeveer 60 cm diep. De PNV is hier een arme vorm van het Wintereiken-Beukenbos.

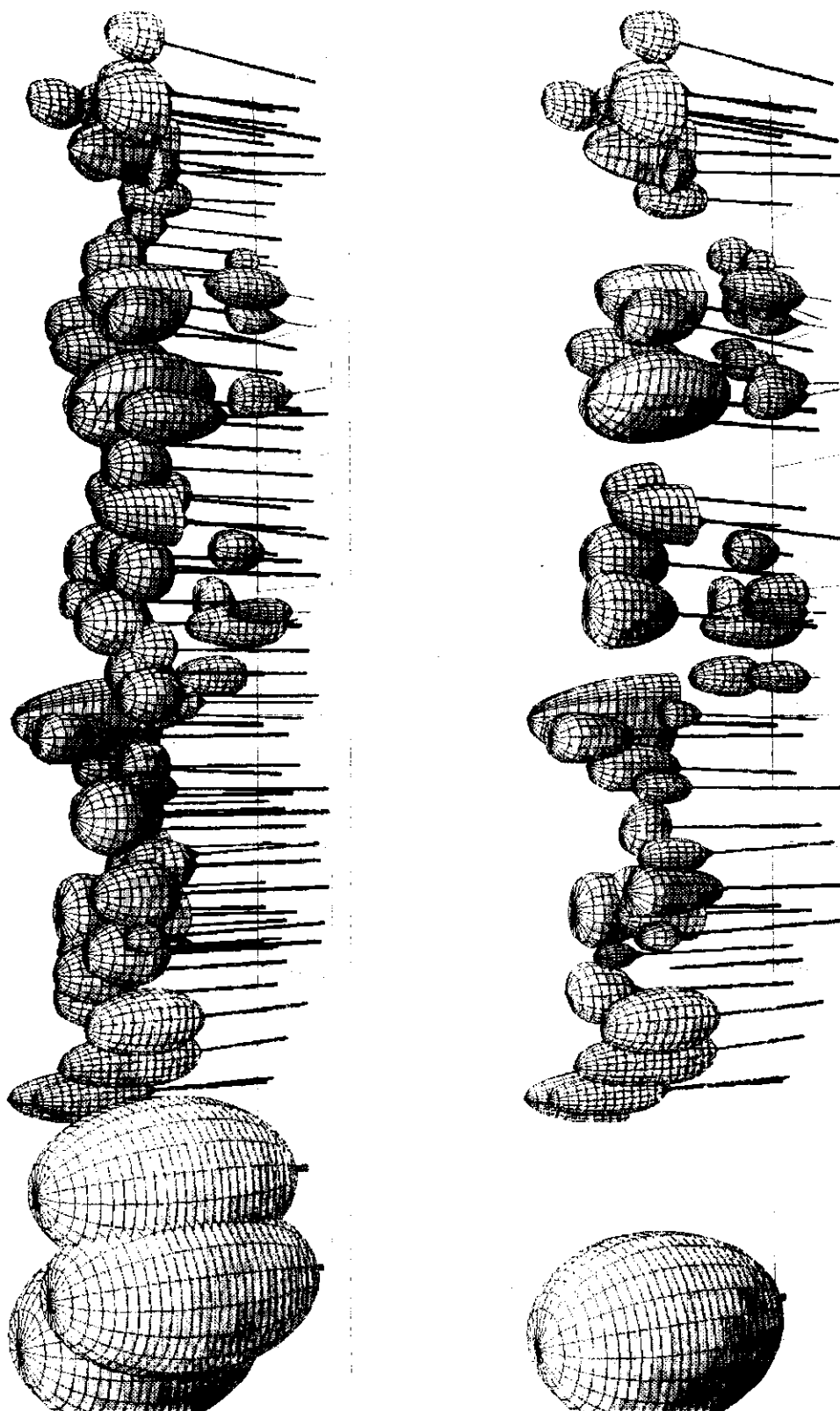
beheer

De hakhoutsingel aan de noordoostkant van het perceel is het laatst in 1938 afgezet. Het voormalige beheer in de Grove dennenopstand bestond uit dunnen. In 1983 is er een variabele lichting uitgevoerd, voornamelijk langs de singel aan de noordoostzijde en bij het pad tussen deze opstand en afdeling 421G. Met het vrijkomende hout is dit pad dichtgelegd en zijn rillen gemaakt. In 1988 zijn nog eens 41 Grove dennen in het perceel omgetrokken.

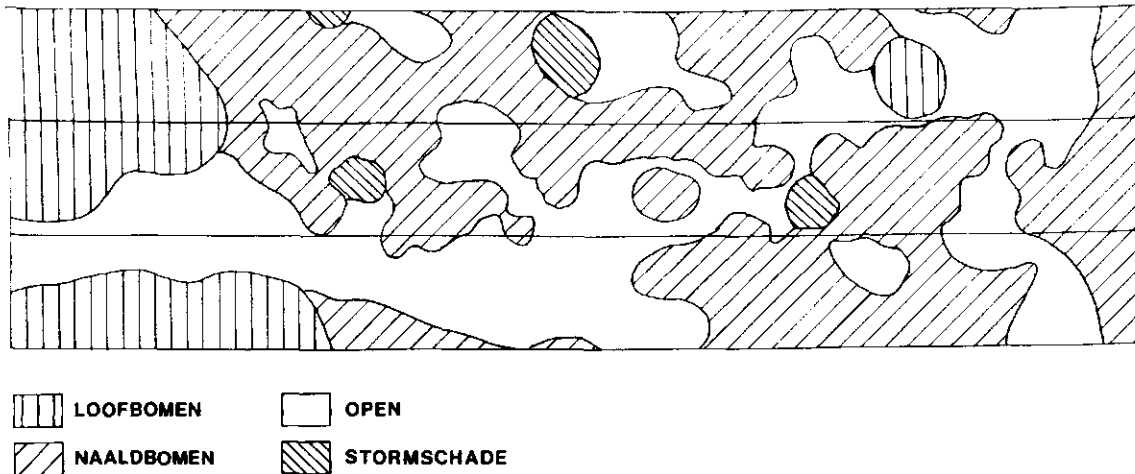
bosstructuur

Voor het omvormingsbeheer was de opstand in het transect min of meer gesloten (figuur 22). Hier en daar was er jonge Berk en Zomereik aanwezig. Het huidige beeld van de opstand is een vrij open dennenbos met over de gehele opstand verjonging van Berk, Lijsterbes en verspreid Eik en Beuk (figuur 25).

Het eerste deel van het transect van 0 tot 20 meter ligt over een Beukenlaan. Deze is hier afgesloten door twee Beuken om te trekken over het pad. Van 20 tot 100 meter is er een Grove dennenopstand waarin variabel gelicht is. Direct aan de zuidoostkant van het transect is zeer sterk gelicht en ligt het hout op een losse stammenril. Er is een struiklaag van Berk en Lijsterbes, waarvan een deel al wat groter is en ook met de bosstructuur is opgenomen (figuur 24). Van 85 tot 94 meter zijn veel Grove dennen omgetrokken om ter plaatse een stammenril te vormen. In het laatste deel van het transect zijn geen bomen omgetrokken of omgezaagd. Het transect eindigt in de loofhoutsingel. Door de storm in 1990 zijn slechts een paar kronen uit het kronendak verdwenen, meestal door stambreuk (figuur 23).



Figuur 22. Schematische weergave van de bosstructuur in transect 6 met boven de gereconstrueerde situatie van voor het omvormingsbeheer en onder de situatie in 1991.



Figuur 23. Het kronendak in en rond transect 6 en het effect van de storm van 1990 hierop.

verjonging

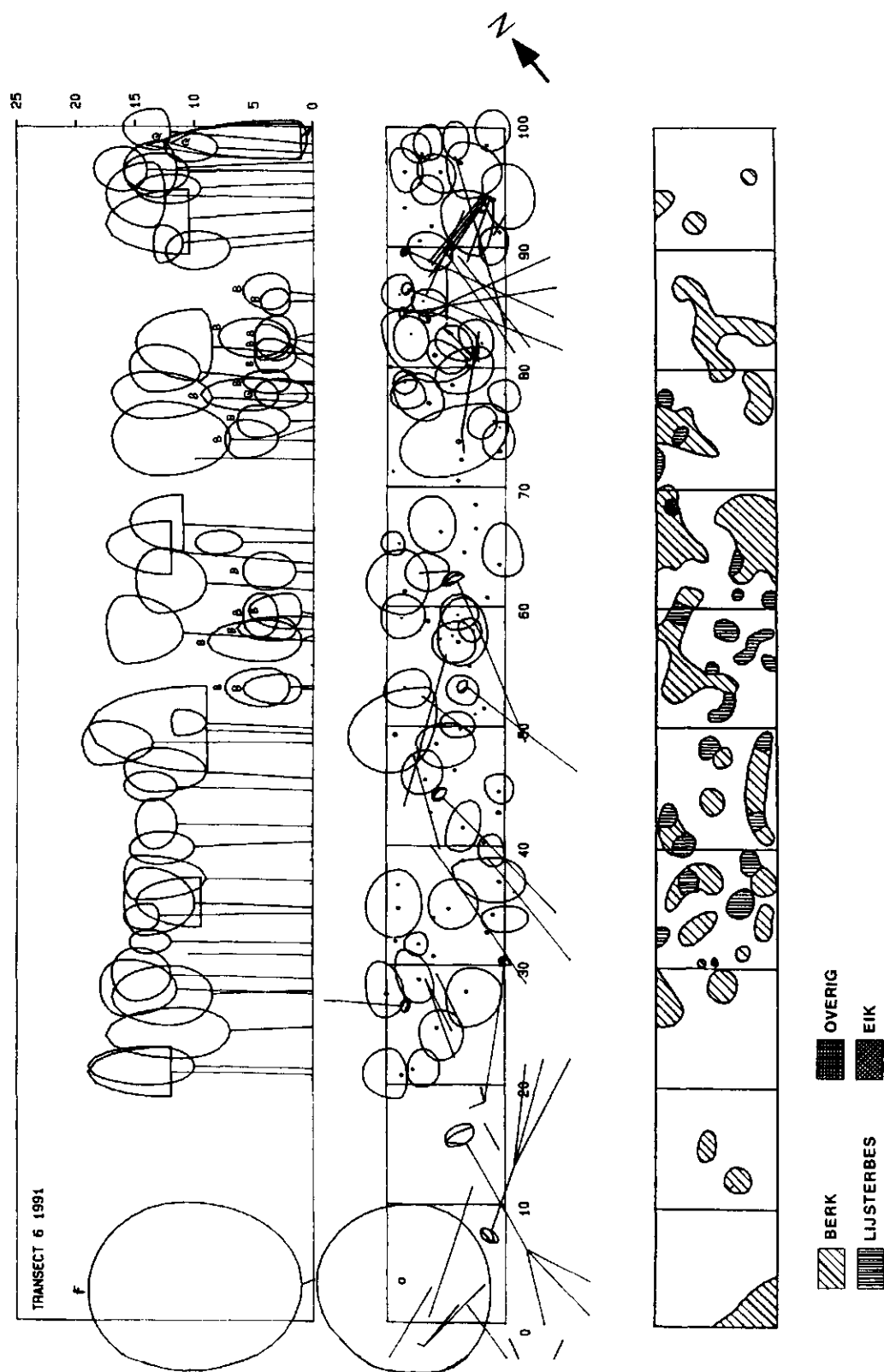
Al voor de omvorming was er verjonging van Berk en Lijsterbes aanwezig. Deze heeft zich dankzij de lichting sterk kunnen uitbreiden, zodat deze nu verspreid over het transect te vinden is (figuur 24). Rond de bij het omtrekken van de Beuken ontstane open plek bevonden zich veel jonge Berkjes. Een deel hiervan is in 1991 door kinderen uitgetrokken voor de bouw van een hut, maar in het transect is dit vrijwel niet gebeurd.

In de kruidlaag is behalve bij de voormalige Beukenlaan aan het begin van het transect nauwelijks Berk aanwezig, wel veel Lijsterbes (tabel 6). Zomereik is vooral aan het eind van het transect en Beuk vooral in het eerste deel aangetroffen. Gezien de ligging van de Beukenlaan aan het begin van het transect en de Eikensingel aan het eind is dit ook niet verwonderlijk. Bijna alle Zomereiken en Beuken in de kruidlaag zijn aangevreten en sommige vertonen een bonsaivorm.

kruid- en mosvegetatie

De kruidlaag heeft over het algemeen een lage bedekking en bestaat vooral uit verspreid voorkomende grassen (tabel 6). Op iets verstoorde plekken is ook Braam aanwezig, maar nergens heeft deze een hoge bedekking.

De moslaag heeft een over het algemeen hoge bedekking. Ze wordt gekenmerkt door Heideklauwtjesmos (*Hypnum jutlandicum*), Fraai haarmos (*Polypodium formosum*) en Boskronkelsteeltje (*Campylopus flexuosus*).



Figuur 24. Zijaanzicht en plattegrond van de bosstructuur en de plattegrond met de struikvegetatie in transect 6.

[illegible]

Tabel 6. Vegetatieopnamen uit transect 6.

4.2.7 TRANSECT 7

ligging

Het laatste transect ligt midden in opstand 419E. Het betreft hier een oude Grove dennenopstand met daaronder vooral Zomereik.

bosgeschiedenis, bodem, PNV

Rond 1850 bevond zich op deze plek heide. Rond 1885 is hier een Grove dennenopstand gekomen, waarschijnlijk via bezaaiing. Op een kaart van 1918 (Anonymus 1922) staat hier een mozaïek van heide en bos aangegeven. Aangenomen mag worden dat het toen een open bos van Grove den was, waarin ook Eik en Berk aanwezig waren. Deze zijn in het verleden voor een gedeelte afgezet, getuige de huidige groeivorm van vele Zomereiken. Door toezicht is deze opstand in de Tweede wereldoorlog behouden gebleven (Anonymus 1954b). Op open plekken zijn in het verleden Amerikaanse eiken en Zomereiken aangeplant of ingezaaid. Tamme kastanjes en Amerikaanse vogelkers zijn als bodemverbeteraar aangeplant (Anonymus 1954b). De bodem is niet verstoord en bestaat hier uit dekzand, waarin zich een haarpodzolprofiel heeft ontwikkeld. De PNV is hier een Berken-Zomereikenbos.

beheer

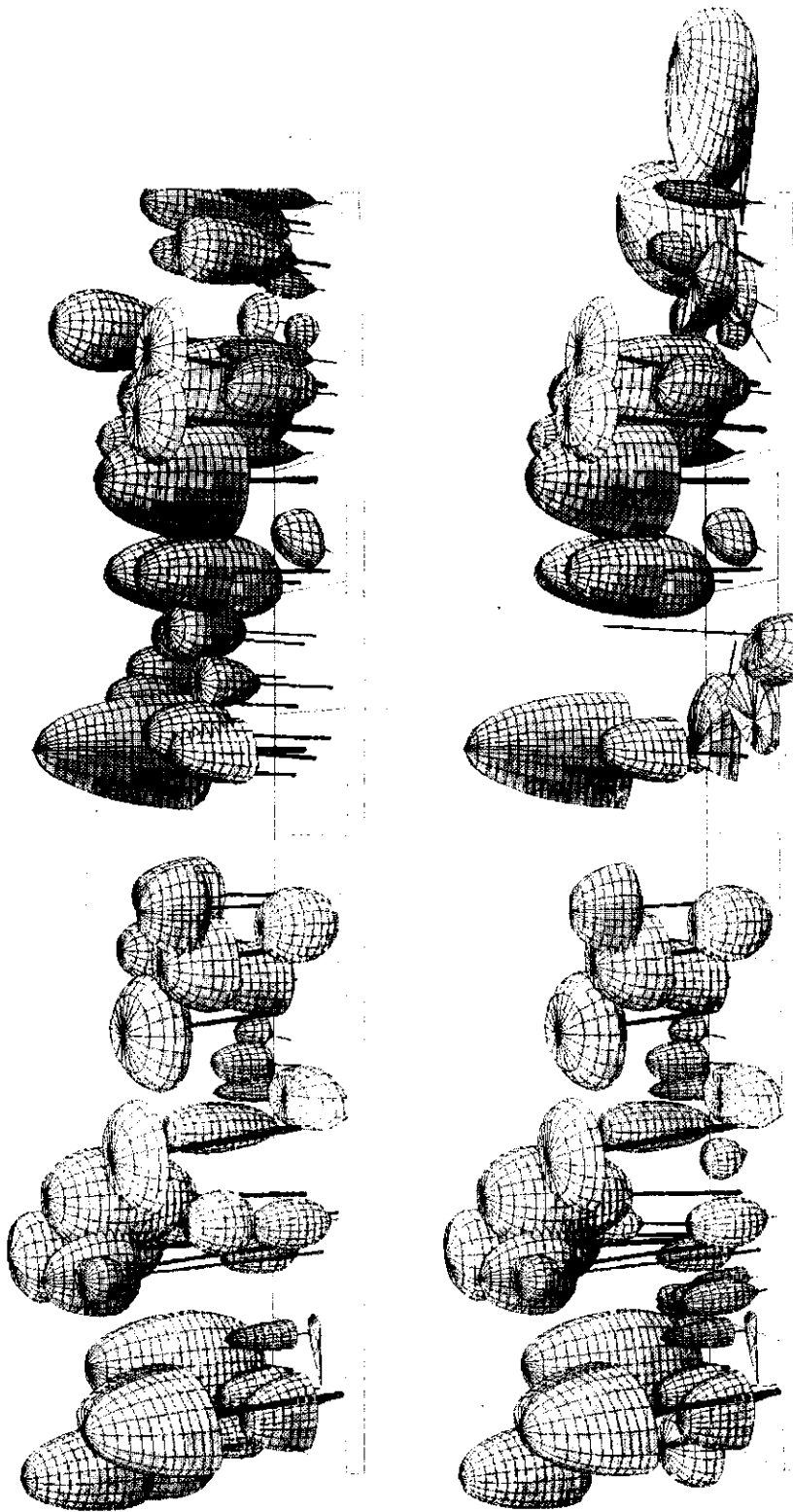
Door de storm van 1972 zijn een flink aantal oude Grove dennen omgestormd. Deze zijn alle geoogst. In 1986 en 1987 heeft hier een omvormingsbeheer plaatsgevonden. Hierbij zijn bomen omgetrokken om het doorzicht in het bos te verminderen. Het betreft vooral Amerikaanse eik, Zomereik en Tamme kastanje. Ook zijn er Amerikaanse eiken omgezaagd en geringd. Ook enkele Zomereiken, Ruwe berken en Tamme kastanjes zijn omgezaagd. Bij het omtrekken en omzagen is getracht het hout op rillen te krijgen om de toegankelijkheid te verminderen. Ook is de Amerikaanse vogelkers bestreden. Deze kwam slechts weinig voor. Door al deze maatregelen en de storm van 1991 is er sprake van een variabele lichting.

bosstructuur

Voor het omvormingsbeheer was er in het transect een ijle scherm van Grove den aanwezig (figuur 26 en 29). Op de plaatsen waar de kroonlaag van Grove den ontbrak, was een tweede boomlaag van Zomereik en Amerikaanse eik aanwezig. Aan het begin van het transect is in 1972 door de storm een kleine open plek ontstaan. Hier is een pionierstadium van Ruwe berk gekomen.

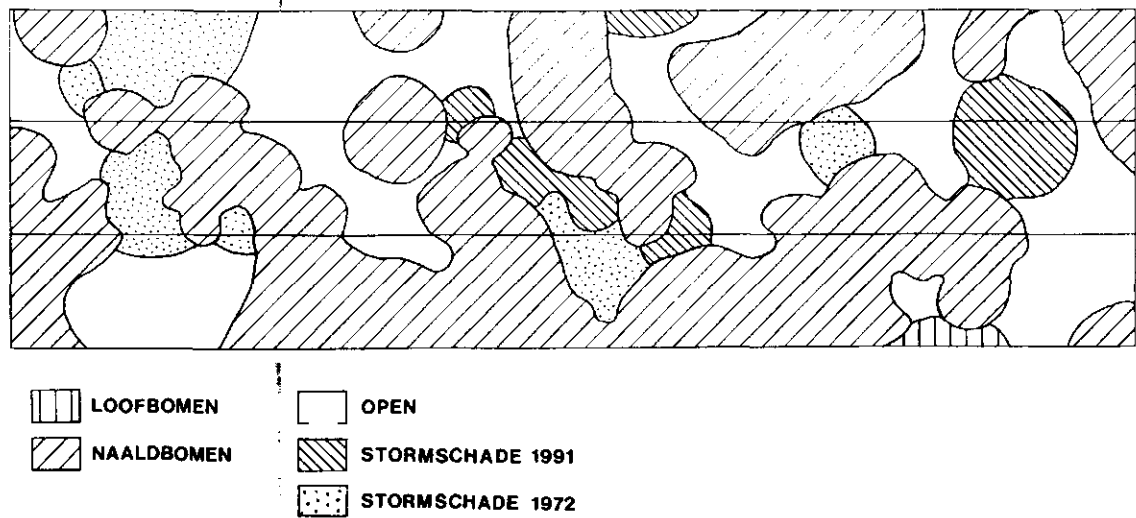
Bij het omvormingsbeheer is een Amerikaanse eik aan het begin van het transect op borsthoogte afgezaagd. Deze is daarna weer uitgelopen. De overige Amerikaanse eiken net voorbij het midden van het transect en aan het eind zijn omgetrokken (figuur 26 en 29). Ze zijn niet afgestorven, maar vormen een dichte kroon op lage hoogte.

Door de storm in 1990 zijn er in het midden van het transect een drietal Grove dennen omgewaaid en op 89 meter een dominante Grove den (figuur 27 en



Figuur 26. Schematische weergave van de bosstructuur in transect 7 met boven de gereconstrueerde situatie van voor het omvormingsbeheer en onder de situatie in 1991.

28). Het is opvallend dat dit hier en ook elders in de opstand vooral op plaatsen is gebeurd waar in de direct omgeving Amerikaanse eiken zijn omgetrokken.



Figuur 27. Het kronendak in en rond transect 7 en het effect van de stormen van 1972 en 1990 hierop.

Opnamenummer	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5		
TOT.BED.STRUIKEN				1	1	4	A	1	2		2	2								1	1	A																						P			
TOT.BED.KRUIDEN				R	P	P	P	P	P	R	P							P	R	R	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P		
TOT.BED.MOSSEN	1	P	A	1	4	8	8	4	5	6	3	3	7	3	1	2	5	7	1	1	6	8	5	5	6	4	5	1	1	R	A	2	1	R	2	4	6	2	A	P	R	P	P	R	1	A	
Struiken:																																															
Betula pendula				1	1	4	A	1	2		2	2								1	A	A																									
Quercus rubra																				1																											P
Juvenielen:																																															
Betula pendula				P				R												P	P																										
Betula pubescens																																															
Prunus serotina																																															
Quercus robur				R	R			P	R											R																											
Quercus rubra				R	P	R																																									
Sorbus aucuparia																																															
Kiemplanten:																																															
Pinus sylvestica				R																																											
Quercus robur																																															
Sorbus aucuparia																																															
Kruiden:																																															
Dryopteris dilat																																															
Mossen:																																															
Campylopus flexu	P	R	R	P																																											
Campylopus pyrif																																															
Dicranum scopari	P	R	R																																												
Dicranum spurium																																															
Hypnum jutlandic	R																																														

Tabel 7. Vegetatieopnamen uit transect 7.



Figuur 28. Door de storm gevormde open plek halverwege transect 7.

verjonging

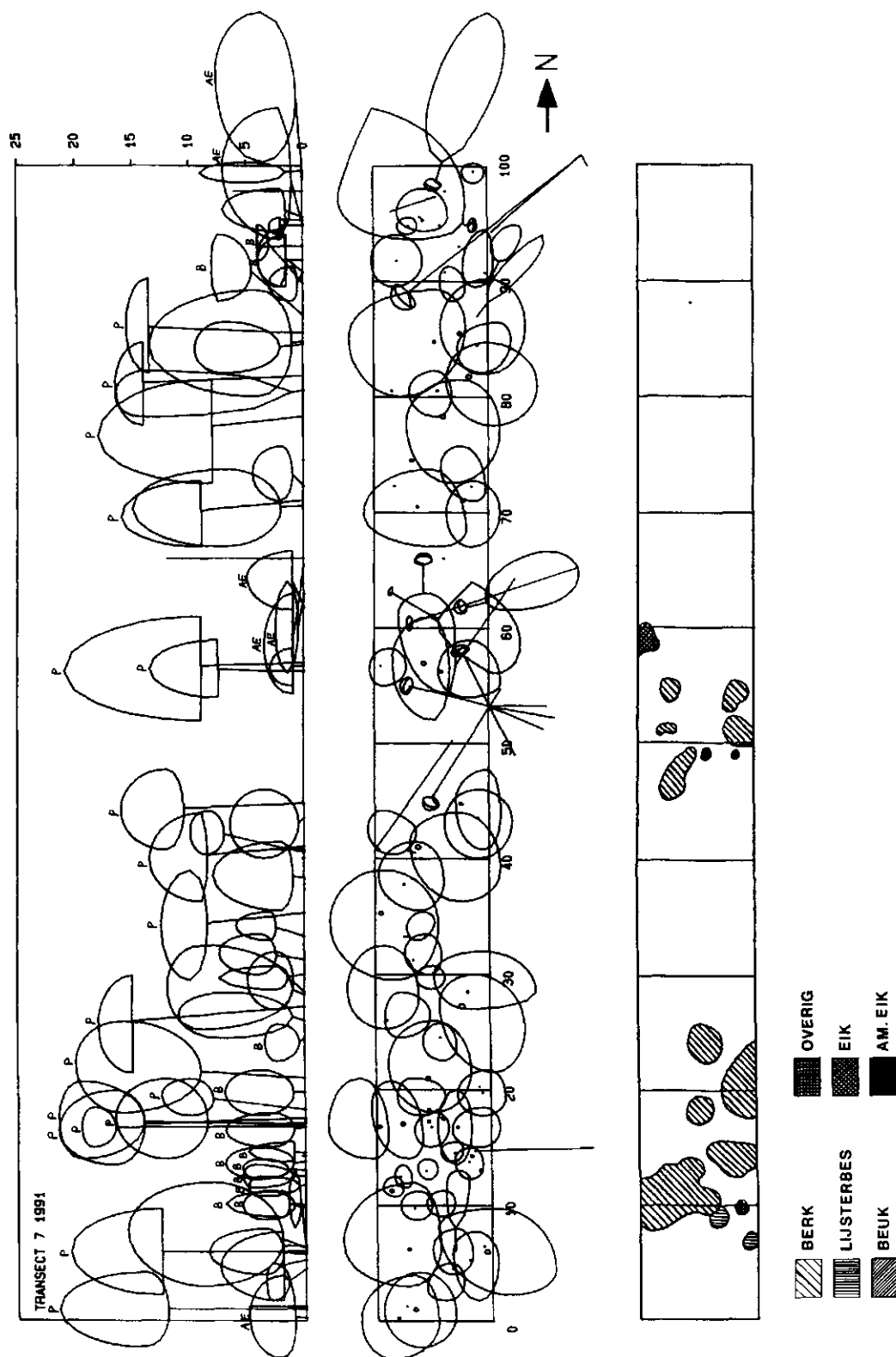
Na de storm van 1972 heeft zich bijna alleen maar Ruwe berk verjongd en ook nu is het vooral deze soort (figuur 28 en 29). In de kruidlaag zijn ook Lijsterbes, Zomereik en Grove den aanwezig (tabel 7). Deze eerste twee soorten en ook de minder voorkomende Zachte berk zijn vrijwel altijd aangevreten.

kruid- en mosvegetatie

Er is nauwelijks kruidvegetatie aanwezig (tabel 7). De moslaag is daarentegen op de meeste plaatsen sterk ontwikkeld. Ook hier gaat het wederom om soorten als Heideklauwtjesmos, Fraai haarmos, Gewoon gaffeltandmos, Boskronkelsteeltje, Bronsmos en hier ook opvallend veel Kussentjesmos (*Leu*



cobryum glaucum). Bijzonder is het voorkomen van Zandgaffeltandmos (*Dicranum spurium*) op een ontwortelingskluit aan het eind van het transect. Deze zeldzame soort gaat in Nederland sterk achteruit (Siebel et al. 1992).



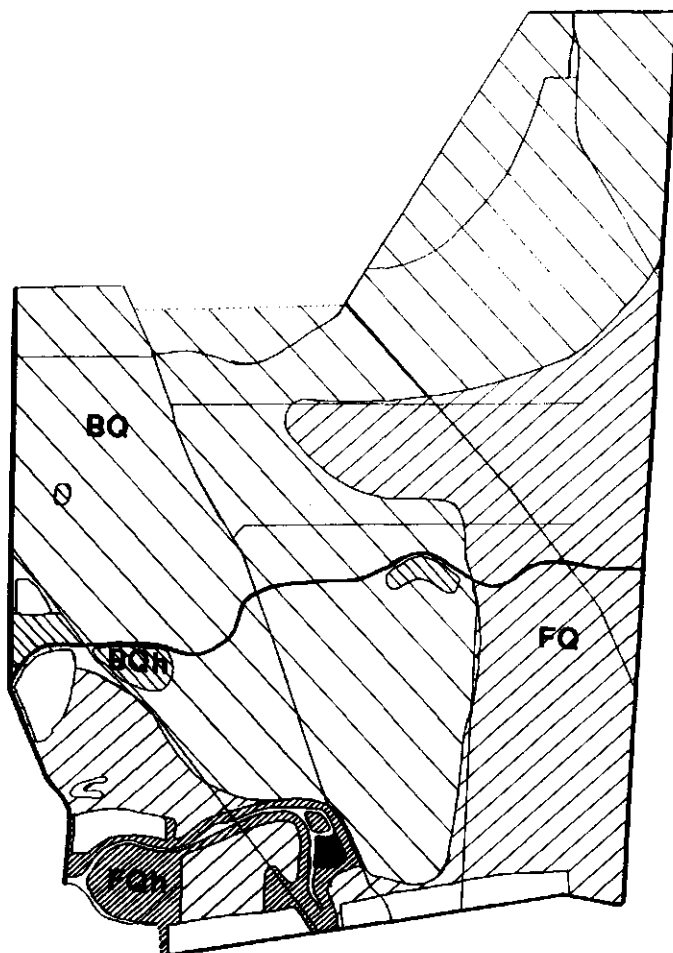
Figuur 29. Zijaanzicht en plattegrond van de bosstructuur en plattegrond met de struikvegetatie in transect 7.

5 GEGEVENS VOOR DE EVALUATIE

5.1 GEBIEDSINVENTARISATIE

5.1.1 AKTUELE EN POTENTIEEL NATUURLIJKE VEGETATIE

In figuur 30 staat aangegeven waar welke potentieel natuurlijke vegetatie in het gebied bij een ongestoorde ontwikkeling voor kan komen.



Figuur 30. De potentiële natuurlijke vegetatie in het Spanderswoud en Kamphoeve. *Betulo-Quercetum* (BQ), *Betulo-Quercetum subass. holcetem* (BQH), *Fago-Quercetum* (FQ), *Fago-Quercetum subass. hederetosum* (FQH) en *Alno-padion* (zwart aangegeven). Zie verder in de tekst.

Berken-Zomereikenbos

In een deel van het gebied is een Berken-Zomereikenbos (*Betulo-Quercetum roboris*) gekarteerd (BQ). Het eindstadium van deze PNV is een vrij open bostype waarin Zomereik domineert. Daarnaast komen Ruwe berk, Zachte berk, Sporkehout en ook wel Lijsterbes voor. Deze gedragen zich hier als pionierboomsoorten. Ze vestigen zich op de open plekken en groeien snel uit. Later worden zij verdrongen door de Zomereik die langzamer groeit.

Alle genoemde soorten komen in het Spanderswoud voor, maar Sporkehout is opvallend schaars te noemen. In het Spanderswoud ontwikkelen zich over het algemeen varianten van het Berken-Zomereikenbos van nog niet gerijpte bosbodems. Meestal is er sprake van een vrij soortenarme variant met Bochtige smele als dominante soort (overeenkomend met subass. *de schampsietosum flexuosae*). Op bodems die nooit zijn bemest of bewerkt, zoals in diverse hakhoutpercelen en ook plaatselijk in oude Grove dennen-opstanden ontwikkelt zich een nog armere variant met een dominantie van mossen, waarbij Kussentjesmos karakteristiek is (overeenkomend met subass. *leucobryetosum*) (zie ook tabel 8, opn 2). Op open plekken heeft zich op kale bodem op vele plaatsen Struikheide gevestigd. Bij sterke lichting en op open plekken bestaat de verjonging thans vooral uit Ruwe berk.

Op plekken met een oud podzolprofiel of waar oude profielen in het verleden licht zijn overstoven stagneert water en ontwikkelen zich overgangen naar een vochtigere variant, vooral gekenmerkt door de dominantie van Pijpestrootje (overeenkomend met subass. *molinietosum*). Vaak is er sprake van tussenvormen en grenzen zijn moeilijk op de kaart aan te geven. Ze zijn hier niet verder gekarteerd.

Daar waar het bos op voormalige akkers ligt of in het verleden is bemest met huisafval ontwikkelt zich een vrij goed te onderscheiden rijkere vorm (overeenkomend met subass. *holcetosum*, BQH) met Gladde witbol, Rankende helmbloem, Gewone hennepnetel, Gewoon dikkopmos, Kamperfoelie, veel Brede stekelvaren en soms veel Bramen en ook wel Brandnetel (zie ook tabel 8, opn, 1). Op overgangen naar het Wintereiken-Beukenbos is hier ook Bergvlier aangetroffen.

Wintereiken-Beukenbos

In het oosten en zuiden van het gebied waar zwak-lemig stuwwal materiaal aan of dicht aan de oppervlakte komt ontwikkelt zich een Wintereiken-Beukenbos (*Fago-Quercetum petraeae*) (FQ). In dit bostype domineert van nature de Beuk. Daarnaast komt Wintereik voor en sporadisch Ruwe berk, Zomereik en bastaarden tussen beide eiken. De Tamme kastanje kan in dit bostype op diverse plaatsen in Nederland als ingeburgerd worden beschouwd. De struiklaag in dit bostype wordt gevormd door Lijsterbes en Hulst en op grotere open plekken kunnen ook Boswilg, Esp, Wilde appel, Framboos en allerlei bramensoorten zich tijdelijk vestigen.

Van deze soorten is de Wintereik slechts sporadisch aanwezig in het Spanderswoud. Beuk, Zomereik, Zachte- en Ruwe berk zijn alle aanwezig en verjongen zich ook. Tamme kastanje kan ook hier als ingeburgerd worden

beschouwd en Amerikaanse vogelkers en Amerikaanse eik verjongen zich gemakkelijk.

Lijsterbes komt veelvuldig voor in de verjonging en Hulst heeft zich al op diverse plaatsen gevestigd. De Esp is bekend uit 3 afdeling. Van de Boswilg is op een open plek in een Beukenlaan verjonging aangetroffen maar Wilde appel is niet aangetroffen. Op sterk gelichte plaatsen en op open plekken zijn het in eerste instantie vooral Lijsterbes en Ruwe berk die hier een pionierstadium vormen (indien Amerikaanse vogelkers en Amerikaanse eik bestreden worden). Op recent gelichte plekken en vooral op plekken waar de bodem verstoord is, hebben Framboos en Braam zich gevestigd of uitgebreid.

Het betreft in het Spanderswoud bij dit bostype in het algemeen varianten van voedselarme bodem, waarin mossen veelal het aspect bepalen (overeenkomend met subass. leucobryetosum). Op iets rijkere plaatsen treden Bosbes en Bochtige smele wat meer op de voorgrond (overeenkomend met subass. vaccinetosum) (zie ook tabel 8, opn 4,5). Daarnaast is in het oostelijke gedeelte van het Spanderswoud op oude ongestoorde podzolprofielen een ontwikkeling naar een vochtigere variant met Pijpestrootje (overeenkomend met subass. molinietosum) (zie ook tabel 8, opn 9). In dit type werd ook op een paar plaatsen Zwarte appelbes aangetroffen, die van oorsprong een exoot is. Op open plekken vestigt zich op de arme plaatsen o.a. Struikheide en op een plek ook Stekelbrem. De genoemde varianten zijn niet altijd duidelijk te onderscheiden en niet verder op de kaart aangegeven.

In het zuidwestelijk gedeelte waar de bodem sterk vergraven en verrijkt is en langs enkele paden, ontwikkelt zich een Wintereiken-Beukenbos met een dominantie van Klimop op de bodem (overeenkomend met subass. hedertosum) (zie ook tabel 8, opn 22). Er komt hier een cultuurvariant van Klimop voor met grote bladeren, voor en veel Klein springzaad en hier en daar wat stinseplanten, zoals bijvoorbeeld de Bonte gele dovenetel. Van de houtige gewassen komen hier Taxus, Vlier, Hazelaar, Gewone Esdoorn, *Clethra alnifolia* en Rododendron in de ondergroei voor. Langs de watersingels komen soorten van het Elzen-Vogelkersverbond voor zoals Zwarte Els, Es, Gewone vogelkers, Bosandoorn, Wolfspoot, Japanse Duizendknoop en Prachtframboos. Het aantal exoten onder de houtige gewassen is er vrij hoog en is voor het grootste deel afkomstig van de voormalige parkaanleg.

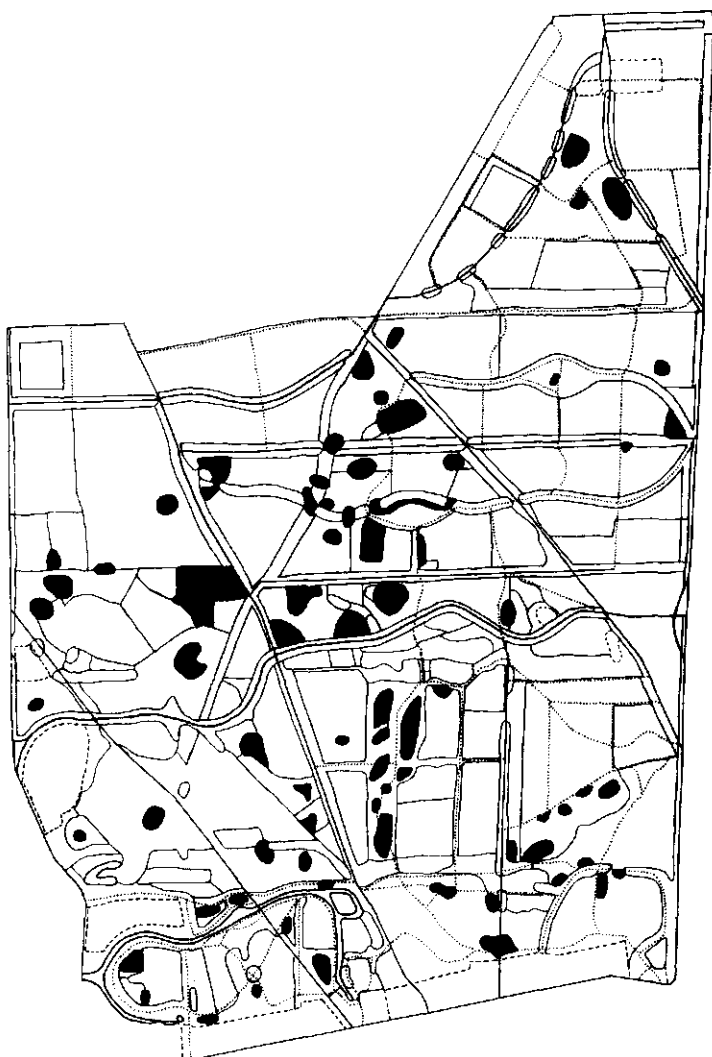
In het Spanderswoud zijn er geen scherpe grenzen tussen het Berken-Zomereikenbos en het Wintereiken-Beukenbos, mede omdat de bodem door eeuwenlang heidebeheer dusdanig verschaald is, dat er deels gesproken kan worden van een gedegradeerd Wintereiken-Beukenbos waar de voor het Wintereiken-Beukenbos karakteristieke vegetatie nog vrijwel ontbreekt en zich daardoor moeilijk laat onderscheiden van het Berken-Zomereikenbos. Bij de kartering is de grens van het Wintereiken-Beukenbos getrokken waar de Beuk de eerstkomende boomgeneratie naar verwachting een belangrijke rol gaat spelen. Delen van het hier als Berken-Zomereikenbos aangegeven gebied die grenzen aan het Wintereiken-Beukenbos behoren mogelijk deels tot het gedegradeerde Wintereiken-Beukenbos. Verder is er in het gebied met stuifduinen vaak sprake van een kleinschalig mozaïek. Op de duinen vindt hier een ontwikkeling plaats naar Berken-Zomereikenbos en ertussen, waar stuwwalmateriaal meer aan de oppervlakte komt, vestigt zich met name aan de voet van de duinen de Beuk en is er een ontwikkeling naar Wintereiken-

10 x 10

Beukenbos. Er zijn in werkelijkheid dan ook allerlei overgangen te verwachten tussen de beide PNV's.

Tabel 8. Vegetatieopnamen uit 1991 in verschillende opstanden in het Spanderswoud.

opnamenummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
maximum hoogte boomlaag	1	1	1	2	2	1	1	1	1	-	-	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
	5	0	0	5	0	5	5	6	5			8	0	0	0	5	4	5	0	1	5	5	0	3
totale bedekking boomlaag	6	9	7	8	1	7	8	8	7			9	8				4	9	8	8	9	9	9	9
	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	0	0	5	0	5	5
Boomlaag:																								
Betula pendula	2	1	a	a	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a	.	.	.	.	.	.	.
Betula pubescens	.	.	1	.	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Castanea sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Fagus sylvatica	.	.	.	5	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	9	9	.	.
Larix kaempferi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	8	.	.	.	.
Picea abies	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	5	.	.	.	.	.	.	.	.
Pinus nigra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pinus sylvestris	.	.	a	3	1	7	8	8	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Pseudotsuga menziesii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	.	.	.	.	.
Quercus robur	4	8	7	1	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus rubra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Struiklaag:																								
Amelanchier lamarckii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Aronia spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula pendula	r	.	.	.	3	p	.	p	p	a	p	5	p	.	p	1	.	1	.	.	.	.	.	r
Betula pubescens	.	.	.	p	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Castanea sativa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	a
Fagus sylvatica	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Prunus serotina	p	.	.	.	.	.	.	.	p	.	.	.	.	.	.	p	a	.	.	.	.	.	.	p
Pseudotsuga menziesii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	p	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus robur	p	.	.	p	p	p	p	.	.	.	.	p	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus rubra	.	.	.	a	.	p	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus aucuparia	1	.	.	a	.	a	1	.	a	.	2	p	p	.	.	r	1	.	p	.	.	p	.	a
Sorbus spec.	.	.	.	.	.	r	.	.	p	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kruidlaag:																								
Amelanchier lamarckii	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r
Betula pendula	.	.	.	r	.	p	.	p	p	.	.	p	r	.	p	.	p	.	.	.	.	.	.	.
Betula pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamagrostis canescens	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
Calluna vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex pilulifera	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Deschampsia flexuosa	p	.	.	.	.	.	.	p	8	p	.	1	1	r	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.
Dryopteris dilatata	.	p	.	p	.	p	p	p	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fagus sylvatica	.	.	p	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	a	
Hedera helix	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Holcus spec.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Ilex aquifolium	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lonicera periclymenum	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Molinia caerulea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
Prunus serotina	.	r	.	r	.	p	.	p	.	p	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	p	.	.
Pseudotsuga menziesii	.	.	p	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Quercus petraea	r	.	.	.	p	p	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus robur	p	p	p	.	p	.	r	.	r	.	p	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus rubra	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	p	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
Rubus fruticosus	r	.	.	.	2	p	.	1	p	p	4	r	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
Rumex acetosella	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	p	a	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sorbus aucuparia	.	p	.	r	.	r	p	r	p	r	p	p	r	p	.	.	.	.	p	.	.	.	.	.
Vaccinium myrtillus	.	.	.	1	a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Moslaag:																								
Atrichum undulatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.
Campylopus flexuosus	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	2	r	r	.	r	p	.	.	.
Campylopus pyriformis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r	.	.	.	.
Dicranum scoparium	.	p	a	.	.	.	.	r	p	a	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.
Hypnum jutlandicum	.	.	a	.	.	1	5	p	2	.	1	r	.	.	1	1	p	.	.	5	8	.	.	.
Leucobryum glaucum	r	1	p	.	.	.	.	.	.	.	.	r	p	.	.	.	a	.	.	.	.	.	.	.
Pleurozium schreberi	.	.	p	.	.	5	.	4	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polytrichum formosum	r	r	a	p	.	.	.	a	1	.	.	p	p	2	p	.	4	.	.	1	.	a	.	.

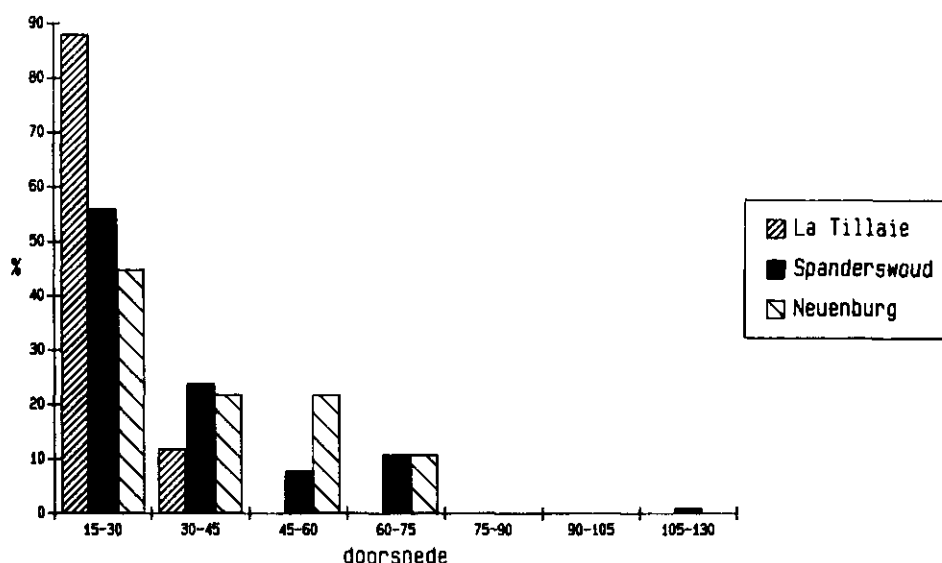


Figuur 31. Overzicht van de bij het omvormingsbeheer ontstane open plekken van 1 maal de boomlengte en groter.

5.1.2 SCHAAL VAN DE OMVORMING

In het Spanderswoud is een groot aantal open plekken ontstaan (figuur 31), voor het grootste deel door groepenkap, maar ook door de bestrijding van exoten en storm. Vergelijken we de grootteverdeling van de open plekken en verjongingseenheden vanaf ongeveer 1 maal de boomlengte in deze beide referenties met de grootte van de open plekken in het Spanderswoud dan zien we dat deze vrij goed overeenkomen (figuur 32). Grotere open plekken komen slechts zeer sporadisch voor in natuurlijk bos. De meeste open plekken zijn kleiner dan 30 meter in doorsnede. Deze verdeling is ook terug te vinden in de grootte van de open plekken in het Spanderswoud. De enige open plek in het Spanderswoud die wat grootte betreft hier buiten valt is de

open plek die ontstaan is door het rooien van een opstand van Amerikaanse eik.



Figuur 32. Frequentieverdeling van grootte van open plekken in het Spanderswoud vergeleken met de grootte van verjongingseenheden in het Wintereiken-Beukenbosgedeelte van het Neuenburger Urwald (naar Koop 1981a) en die van gaten in het kronendak in La Tillaie (Wintereiken-Beukenbos en Parelgras-Beukenbos) (naar Faille et al. 1984). De groottes zijn alle omgerekend naar de gemiddelde diameter van open plekken.

De door lichtingen in jonge dennepercelen sterk gestimuleerde verjonging strekt zich echter vaak uit over grote delen van de opstand. Hierdoor is er sprake van verjongingseenheden met een grootte, die in natuurlijke bossen niet waarschijnlijk is.

Door de storm van 1990 zijn er ook in het Spanderswoud bomen omgewaaid. Nergens is dit echter op grote schaal gebeurd. Zoals was te verwachten, zijn er vooral bomen omgewaaid die door het omvormingsbeheer vrij zijn komen te staan, met name in en langs open plekken (zie figuur 33, 6 en 17). Nergens zijn de open plekken daardoor echter veel groter geworden (in een enkel geval een toename van 30% van oorspronkelijke oppervlakte). Ook in natuurlijke bossen is dit verschijnsel waar te nemen.



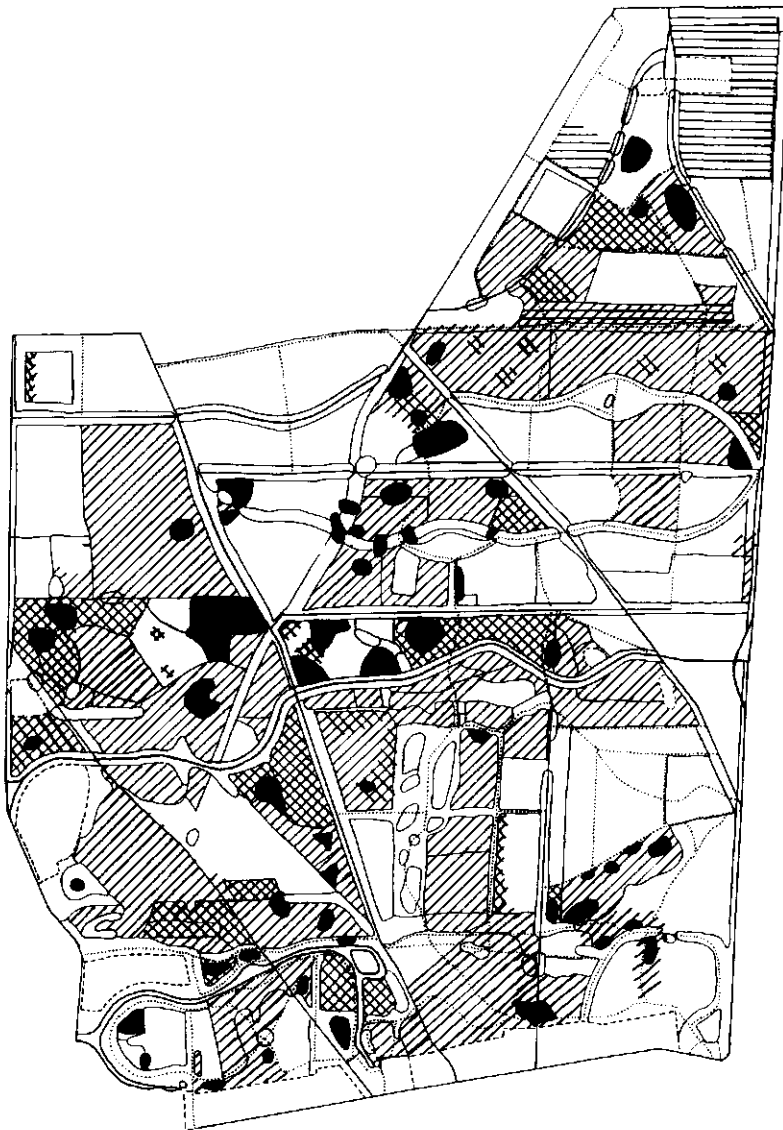
Figuur 33. Door storm ontwortelde Dennen aan rand van open plek.

5.1.3 TEMPO VAN DE OMVORMING

Hier wordt het tempo van de omvorming niet direct vergeleken met het aantal of de oppervlakte open plekken dat in natuurlijke bossen ontstaat, maar met de verdeling van ontwikkelingsfasen in de natuurlijke referentiebossen.

50%-66% van het bos in de natuurlijke referenties bestaat uit een boomfase. 6-15% is er aan open plekken en jonge fase aanwezig. De rest bestaat uit groeiend bos (Koop 1981, van Baren en Hilgen 1983).

Wordt bij de omvorming van de huidige jonge bossen uiteindelijk meer als 50% van het bos gekapt dan wordt te weinig gereserveerd voor de toekomstige boomfase. Wordt de 15% overschreden aan open plekken, dan is er te veel bos tegelijkertijd in verjonging en worden de mogelijkheden tot leeftijdspreiding te snel ingeleverd.



Figuur 34. Globaal overzicht van de van 1981 tot 1991 uitgevoerde omvormingsmaatregelen in de bosstructuur: dunning (schuin gearceerd), lichting (dubbel gearceerd), groepenkap en storm (zwart), hakhoutstroken (horizontaal gearceerd).

In figuur 34 staat een globaal overzicht van de uitgevoerde maatregelen bij de omvorming van de bosstructuur. Hierbij is de verwijdering van Amerikaanse eiken en andere exoten in oude Grove dennenopstanden als variabele dunning aangegeven. In werkelijkheid is hier mede door de storm van 1991 en de ijle kroonlaag van Grove den op vele plaatsen lichting opgetreden. In tabel 9 staat een overzicht van de oppervlakten die aan een bepaald omvormingsbeheer onderworpen zijn geweest. Hierbij is gewerkt met schattingen omdat het vaak moeilijk aan te geven is hoeveel oppervlakte er in een bepaalde opstand nu precies gedund of gelicht is. De gesommeerde oppervlakte wijkt hierdoor iets af van die in eerdere beheersrapporten.

beheersmaatregel	jonge naaldhout- opstanden	totale bos
geen omvorming	32,6 %	48,3 %
variabele dunning	36,9 %	21,1 %
variabele lichting	26,3 %	26,8 %
variabele groepenkap	4,2 %	3,7 %

Tabel 9. Relatieve oppervlakte van het Spanderswoud dat van 1981 tot 1991 bij verschillende vormen van omvormingsbeheer betrokken is geweest.

Op de helft van de oppervlakte bos is ingegrepen in de bosstructuur. Dit betrof variabele dunningen, variabele lichtingen (hieronder is ook de bestrijding van Amerikaanse elk, Tamme kastanje en andere exoten in de oude Grove dennenopstanden gerekend, waar deze mede door de storm van 1991 tot lichting hebben geleid), en groepenkap. Waar echter slechts gedund is, sluit de kroonlaag zich weer, waardoor de verjonging niet van de grond komt of niet door groeit. Op een groot deel van het oppervlak waar gelicht is komt de verjonging echter wel op gang evenals op de open plekken. Dit kan tezamen geschat worden op ongeveer 20% van de oppervlakte. In vergelijking met de natuurlijke referentie licht het tempo van de omvorming aan de hoge kant. Dit wordt vooral veroorzaakt door de oppervlakte aan jonge Dennenopstanden die sterk gelicht is en waar veel verjonging is gekomen (zie tabel 10).

	gesloten gedund gelicht open totaal				
Corsicaanse en					
Oostenrijkse den	0,8	3,7	14,9	0,9	20,3
jonge Grove den	8,1	20,1	2,6	0,6	31,4
Larix	12,0	6,7		0,8	19,5
Douglasspar	7,5	3,0	3,0	0,5	14,0
Fijnspar	1,5	0,3	3,6	1,1	6,5
oude Grove den		1,2	28,0	0,8	30,0
Zomereik	20,7	5,0		0,1	25,8
Berk	5,4	1,3	0,3		7,0
Amerikaanse eik	15,8			2,1	17,9
Beuk	19,5			0,2	19,7
Overig loofhout	2,9			0,2	3,1
Heide				1,2	1,2
Gesommeerd	94,2	41,3	52,4	8,5	196,4

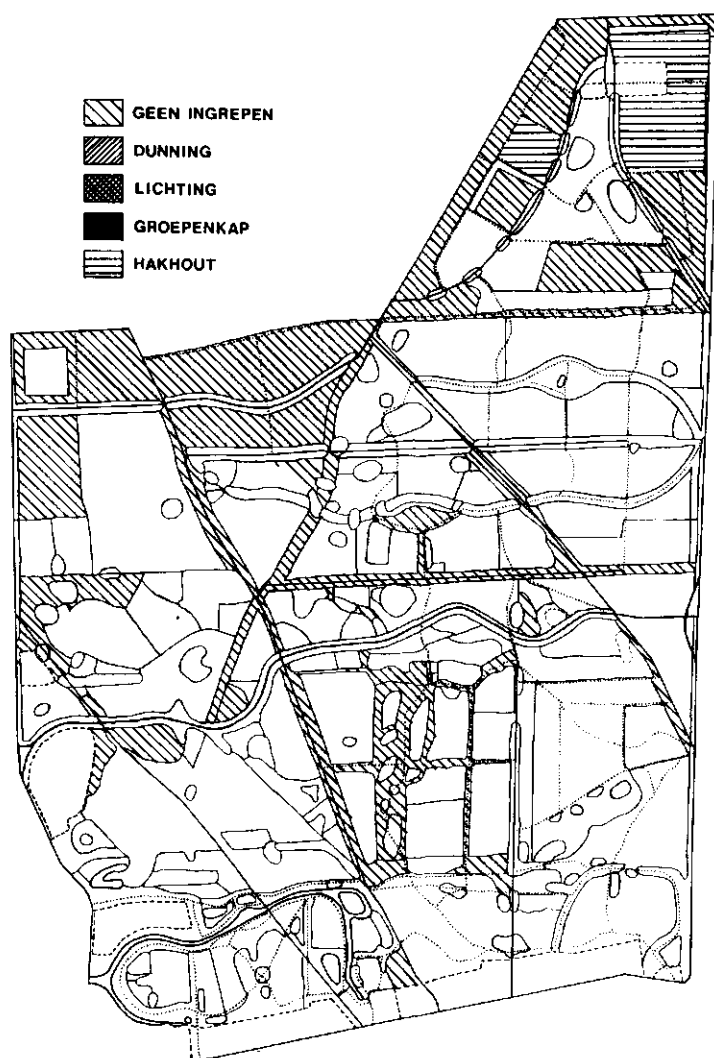
Tabel 10. Overzicht van de oppervlakten bos per opstandstype die door omvormingsmaatregelen en storm open, gedund en gelicht zijn of nog gesloten zijn.

5.2 ONTWIKKELINGEN PER OPSTANDSTYPE TEN GEVOLGE VAN HET BEHEER

5.2.1 EIKENSPAARTELGENOPSTANDEN

Jonge Eikenopstanden zijn te vinden in vrij grote percelen en als loofhoutsingels langs paden (figuur 35). Ze zijn ontstaan uit hakhout en loofhoutsingels die zijn aangeplant in de vorige eeuw. In de Tweede wereldoorlog zijn ze vrijwel in hun geheel afgezet, waarna ze opnieuw zijn uitgelopen. Toen hebben zich ook de Berken en Grove dennen kunnen vestigen welke thans verspreid in een aantal opstanden aanwezig zijn. Mogelijk zijn deze laatste op een paar plaatsen aangeplant. Overigens is een deel van de Berk ouder en ook in de oorlog afgezet.

Bij de omvorming hebben deze opstanden in het Spanderswoud een lage prioriteit gekregen. Er heeft hier alleen exotenbestrijding (Amerikaanse vogelkers) plaatsgevonden. Nergens in deze opstanden was deze soort massaal aanwezig. Aan de randen van percelen en in singels is op veel plaatsen door het lippen van Zomereiken getracht de toegankelijkheid te verminderen. Op zeer kleine schaal is geëxperimenteerd met het omvormen van deze opstanden door Eiken op 1 meter af te zagen in plekken van ongeveer de helft van de boomlengte of minder. Slechts een klein deel van deze stammen loopt weer goed uit en de omringende bomen vullen met hun kronen het gat voor het grootste deel weer op. Op deze plekken verjongt Amerikaanse vogelkers zich in beperkte mate en is er een toename van mossen te zien.



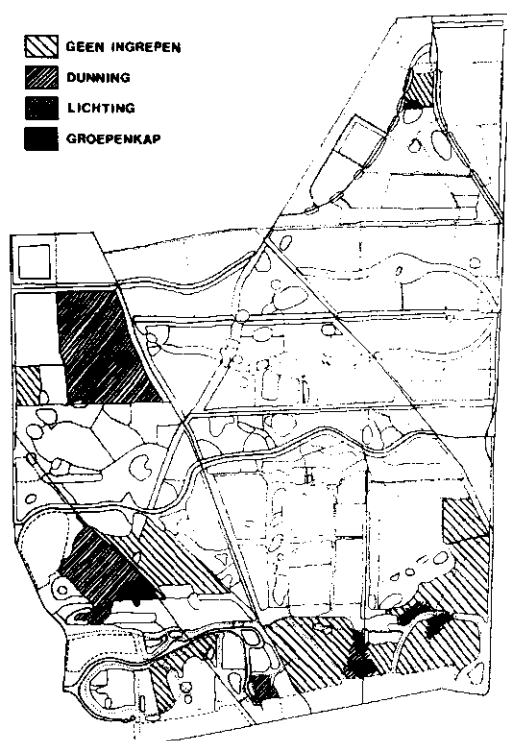
Figuur 35. Globaal overzicht van beheersingrepen in voormalige Eikenspaartelgenopstanden en loofhoutsingels.

5.2.2 OUDE GROVE DENNENOPSTANDEN

Oude Grove dennen opstanden zijn aanwezig over relatief grote oppervlakten (figuur 36). Ze dateren uit de vorige eeuw en zijn waarschijnlijk voor een deel ontstaan door bezaaiing en voor een deel uit het doorplanten van voormalig hakhout met Grove den. Voor een deel hebben deze opstanden een open karakter gehad en heeft zich al vroeg Zomereik, Beuk en Berk kunnen vestigen of hebben deze zich kunnen handhaven vanuit het voormalige hakhout, waardoor deze soorten plaatselijk tot in het kronendak reiken (figuur 37). Door kap zijn in de Tweede Wereldoorlog delen van deze opstanden zwaar gelicht

(Anonymus 1954a) waardoor de loofhoutondergroei kon toenemen. Ook het loofhout is echter in de oorlog voor een deel gekapt, waarna het weer is uitgelopen. Op open plekken is hier in het verleden Amerikaanse eik aangeplant of ingezaaid. Amerikaanse vogelkers was overal aanwezig. Verder treffen we hier en daar Tamme kastanje aan. Het omvormingsbeheer heeft zich gericht op de bestrijding van deze soorten en slechts hier en daar is een Grove den of Zomereik omgetrokken, gelipt of gekapt. Doordat vele Amerikaanse eiken en Tamme kastanjes tot in het kronendak reikten, zijn de opstanden hierdoor plaatselijk gedund en gelicht.

De Grove dennen zijn al oud en door de storm van 1972 zijn er aan aantal omgewaaid. Al deze bomen zijn geoogst en op de hierdoor ontstane open plekken is verjonging op gang gekomen. Door de storm van 1990 zijn er weer een groot aantal Grove dennen omgewaaid, waardoor nieuwe kleine open plekken zijn ontstaan, zoals in de transecten 2 en 7. De oude Grove dennenopstanden bevinden zich voor een deel in het Wintereiken-Beukenbosgedeelte. Hier speelt de Beuk een belangrijke rol in de ondergroei. Een kleiner deel van deze opstanden bevindt zich in het Berken-Zomereiken gedeelte. Hier komt de verjonging langzamer op gang en bestaat vooral uit Berk. De Beuk is in dit gedeelte slechts sporadisch aanwezig. Er zijn hier veel Amerikaanse eiken, Zomereiken en Tamme kastanjes omgetrokken om het doorzicht te verminderen (zie ook figuur 51). Al met al hebben de oude Grove dennenopstanden door de vroegere lichting, de exotenbestrijding en de stormen op vele plaatsen een open structuur (zie ook tabel 10).



Figuur 36. Globaal overzicht van de oude grove dennenopstanden en hierin uitgevoerde beheersmaatregelen.



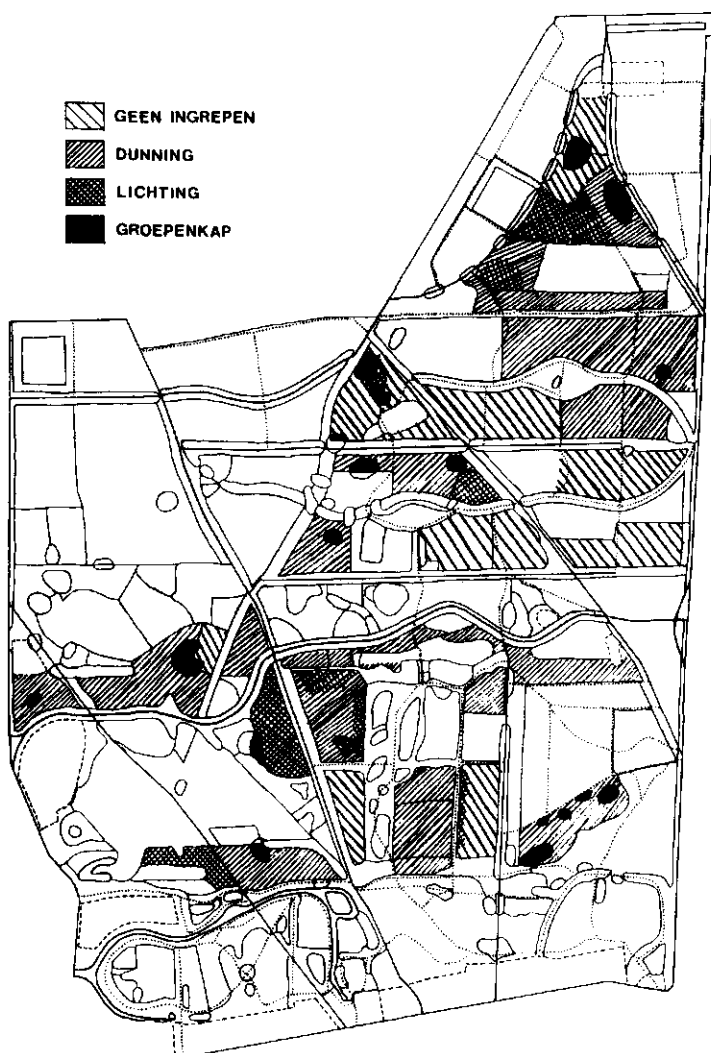
Figuur 37. Opstand van oude Grove den met daaronder Zomereik en Berk in het Berken-Zomereikenbosgedeelte van het Spanderswoud.

5.2.3 JONGE DENNENOPSTANDEN

Vrijwel alle jonge Grove, Oostenrijkse en Corsicaanse dennenopstanden waren vrij dicht in 1980. Vaak waren er dunningsachterstanden. Hierdoor was de bodemvegetatie over het algemeen slecht ontwikkeld. In een aantal opstanden was een struiklaag van Amerikaanse vogelkers aanwezig, deels als bodemverbeteraar aangeplant. In een paar gevallen is Grove den gemengd met Zomereik en soms Berk aanwezig.

In de meeste opstanden zijn variabele dunningen, lichtingen en/of groepenkap uitgevoerd (figuur 38). Overal is Amerikaanse vogelkers bestreden. In de opstanden waar deze zeer massaal aanwezig was zijn met een grijper oprupsbanden in het gehele perceel de struiken met kluit en al verwijderd.

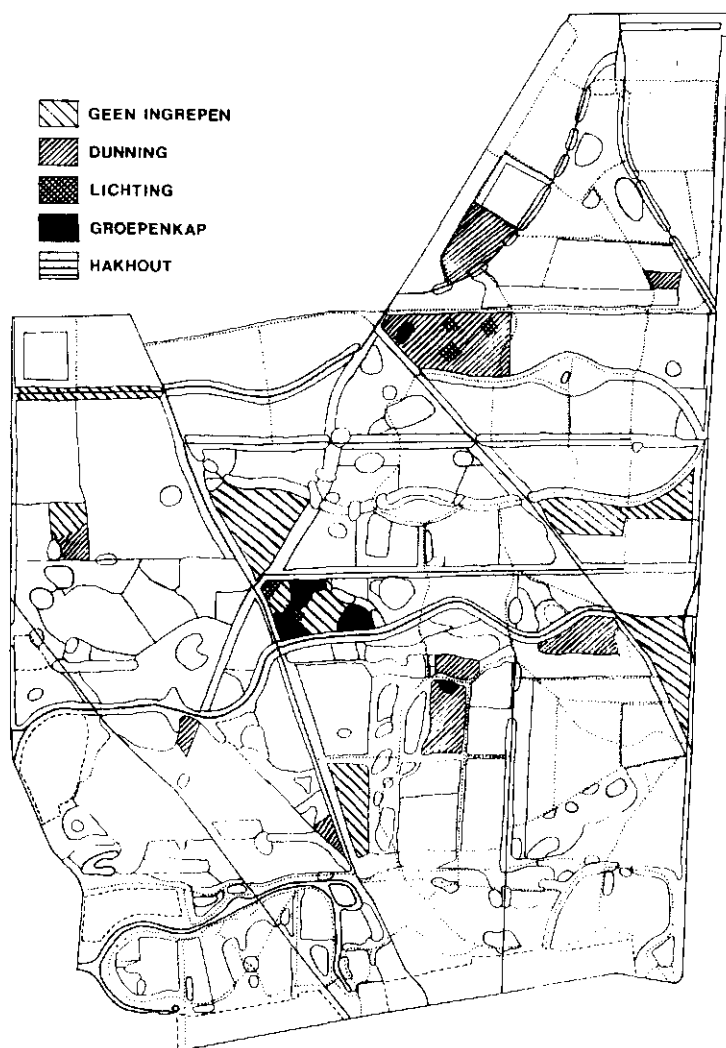
In de gelichte delen en op de open plekken wordt het huidige aspect in de verjonging bepaald door Ruwe berk (met name in het Berken-Zomereikenbosgedeelte) en Lijsterbes (met name in het Wintereiken-Beukenbosgedeelte), maar ook is vrijwel overal juveniele Zomereik te vinden. In het Wintereiken-Beukenbosgedeelte ook Beuk. Plaatselijk was Zomereik al aanwezig in de ondergroei en is deze vrijgesteld, zoals in transect 4. In het Berken-Zomereikenbosgedeelte komt de verjonging langzamer op gang als in het Wintereiken-Beukenbosgedeelte. In het zuidoostelijk gedeelte van het Spanderswoud is er plaatselijk veel opslag van Amerikaanse eik en Amerikaanse vogelkers.



Figuur 38. Globaal overzicht van jonge Dennenopstanden en hierin uitgevoerde beheersmaatregelen.

5.2.4 LARIXOPSTANDEN

De Larix opstanden dateren van vlak na de Tweede Wereldoorlog. De bodemvegetatie bestond hier voornamelijk uit mossen en plaatselijk wat Bochtige smele (tabel 8, opn 19 en 20). Verder was er plaatselijk opslag van Amerikaanse vogelkers en Amerikaanse eik aanwezig. Deze zijn overal bestreden. In enkele opstanden zijn variabele dunningen en/of groepenkappen uitgevoerd (figuur 39). De laatste jaren zijn vooral enkele grotere open plekken gemaakt (figuur 40). De verjonging in de open gaten wordt vooral gevormd door Ruwe berk en in mindere mate door Lijsterbes.



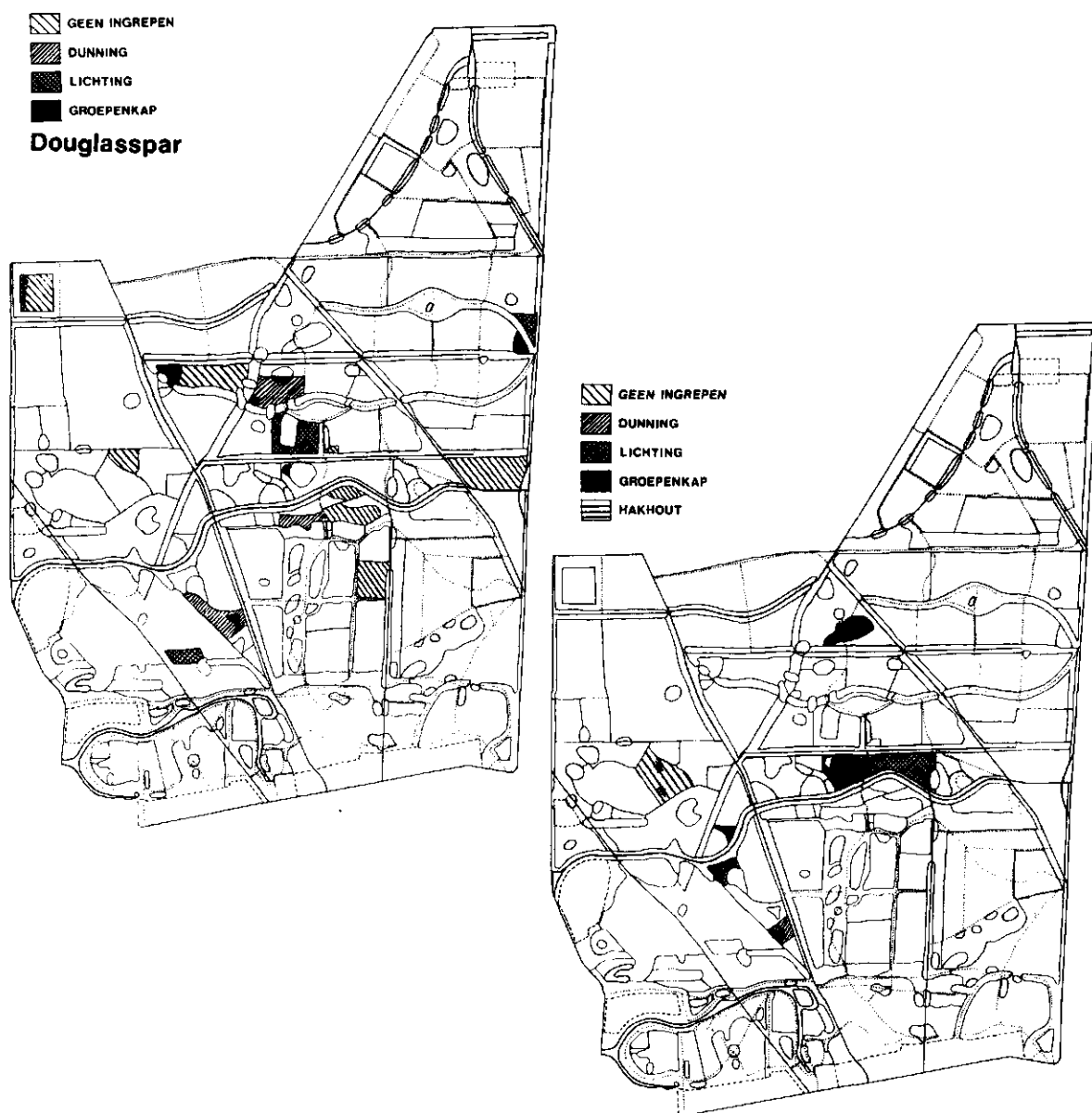
Figuur 39. Globaal overzicht van Larixopstanden en hierin uitgevoerde beheersmaatregelen.



Figuur 40. Open plek in Larixopstand.

5.2.5 DOUGLASSPAR- FIJNSPAROPSTANDEN

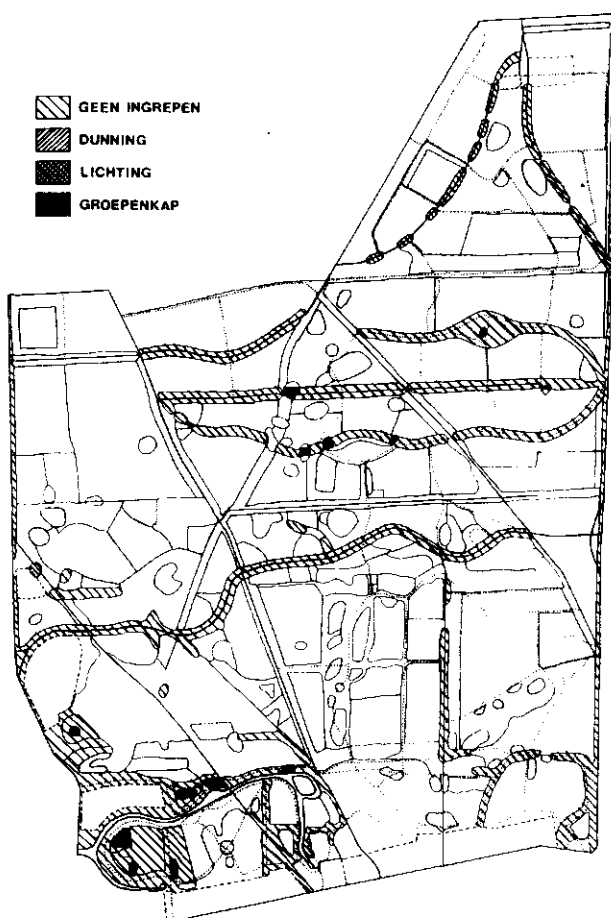
Vrijwel alle opstanden van deze soorten zijn van na de Tweede Wereldoorlog. Zij waren over het algemeen dicht en donker waardoor nauwelijks ondergroei aanwezig was (tabel 8, opn 18). In een aantal van deze opstanden zijn variabele lichten uitgevoerd en/of open plekken gemaakt (figuur 41 en 42). Ook hier zijn het weer Ruwe berk en Lijsterbes, die hier het aspect van de verjonging bepalen. Alleen op sterk gelichte plaatsen en open plekken komt de verjonging op gang.



Figuur 41. Globaal overzicht van Douglaspar- en Fijnsparopstanden en hierin uitgevoerde beheersmaatregelen.



Figuur 42. Gelichte opstand van Fijnspar.



Figuur 43. Globaal overzicht van Beukenopstanden en Beukenlanen en hierin uitgevoerde beheersmaatregelen.

5.2.6 BEUKENLANEN EN BEUKENOPSTANDEN

De aanplant van Beuk dateert uit de vorige eeuw en van rond de eeuwwisseling en is vooral aanwezig in de vorm van lanen (figuur 43). Een deel van de Beukenopstanden en lanen is in de oorlog gekapt of heeft door de toen ontstane sterke lichting sterk geleden van zonnebrandschade (Anonymus 1954a). Voor een deel zijn de Beuken aangeplant in het Berken-Zomereikenbos gedeelte waar de Beuk het van nature slecht doet. Een klein deel van de Beuken is thans aan het aftakelen. De ondergroei onder Beuk is zeer spaarzaam (Tabel 8, opn 21 en 23).

Het beheer in de Beukenlanen en Beukenopstanden is voornamelijk een niets doen beheer geweest (tabel 10). Een enkele hier aanwezige Amerikaanse eik is omgezaagd. Waar de aftakelende Beuken door vallende takken gevaar zou kunnen opleveren voor het verkeer zijn deze gekandelaart. Hierbij wordt de dode Beuk ontdaan van alle dunnere takken (figuur 44). (In de beheersrapporten wordt gesproken van kandelaberen. Onder een gekandelaberde boom wordt volgens de van Dale echter een leiboom verstaan die in de vorm van een kroonkandelaar geleid is.)



Figuur 44. Gekandelaarde Beuken langs een pad.

Waar meerdere Beuken aan het aftakelen waren is in een aantal gevallen een stuk Beukenlaan dichtgelegd, zodat het proces van verdere aftakeling ongestoord kan plaatsvinden. Voor het dichtleggen van deze lanen en een paar Beukenlanen in de kernzone zijn Beuken over het pad omgetrokken. Door de storm van 1990 zijn verder enkele Beuken ontworteld. Deze zijn op een plaats over het pad gevallen, waardoor een zichtlijn in een lange Beukenlaan doorkruist is (figuur 45). Bij het beheer is duidelijk gekozen voor spontane aftakeling van oude Beukenlanen en Beukenopstanden en spelen overwegingen van meer cultuurhistorische waarde geen rol, temeer omdat er in de omliggende gebieden vele lanen aanwezig zijn. Op de aftakelende en dode Beuken zijn veel paddestoelen aanwezig, waarvan de Porseleinzwam de meest opvallende is.



Figuur 45. Door storm ontwortelde Beuken in een laan.

Onder Beuken is vrijwel geen verjonging aanwezig. Bij het ontwortelen of aftakelen van Beuken in het Berken-Zomereikenbosgedeelte komt er thans niet of nauwelijks Beukenverjonging op gang. De kleinere gaten, die ontstaan in lanen waar de bomen dicht op elkaar staan, worden langzaam opgevuld door de kronen van omringende bomen. In grotere gaten krijgen pionierbomen als Ruwe berk een kans en wijkt de ontwikkeling vrijwel niet af van die in open plekken in het omringende bos (figuur 46).



Figuur 46. Dode Beuk in Beukenopstand met verjonging van Ruwe berk.

In het Wintereiken-Beukenbosgedeelte doet de Beuk het beter in de verjonging, maar ook hier krijgen pionierboomsoorten een kans. In het verrijkte Wintereiken-Beukenbos lijkt er minder ruimte voor pionierboomsoorten, maar worden gaten eerder opgevuld door kroonexpansie van omringende Beuken en Beukenvoorverjonging welke hier spaarzaam aanwezig is onder de Beuken. Hulst en Taxus zijn hier aanwezig in de struiklaag.

5.3 BODEMVERWONDING, ONTWORTELINGEN, DOOD HOUT

5.3.1 BODEMVERWONDING

Slechts op kleine schaal is in het Spanderswoud bewust de bodem verwond door het strooisel af te schuiven en op andere plaatsen te concentreren. Vaker is de bodem verwond geraakt door het slepen of schuiven met dood hout en het rooien van stobben van Amerikaanse vogelkers en Amerikaanse eik, veelal met behulp van machines. Door dit alles is de bodem op een aantal plaatsen over grotere oppervlakten omgewoeld. Karakteristiek voor deze plaatsen is het voorkomen van veel Schapezuring. Ook wordt de kieming van de meeste boomsoorten hierdoor bevorderd, echter vooral van Amerikaanse vogelkers.

5.3.2 ONTWORTELINGEN

Door het omtrekken van bomen en door de storm is op veel plaatsen een ontwortelingsreliëf ontstaan, maar nergens met een hoge dichtheden over grotere oppervlakten. Door de ontwortelingen is op vele plaatsen kale zandgrond aan de oppervlakte gekomen. In de meeste gevallen ontwikkeld zich hierop een typische mosvegetatie met Gewoon pluisjesmos (*Dicranella heteromalla*). In het Wintereiken-Beukenbosgedeelte is vaak ook Gewoon rimpelmos (*Atrichum undulatum*) aanwezig. Met name in het Berken-Zome-reikenbos gedeelte van het Spanderswoud komen hierop ook soorten van meer open plaatsen en heide tot ontwikkeling, zoals Breekblaadje (*Campylopus pyriformis*), Boskronkelsteeltje (*Campylopus flexuosus*), 1x Zandgaffeltandmos (*Dicranum spurium*) en Struikheide (zie figuur 47). Omdat deze soorten op de ongestoorde bosbodem niet voorkomen wordt de diversiteit aan soorten in de betreffende bosgedeelten vergroot.



Figuur 47. Struikheide en mossen groeiend op een ontwortelingskluit.

5.3.3 DOOD HOUT

Doordat het bij het omvormingsbeheer vrijgekomen dode hout over het algemeen niet uit de opstanden is afgevoerd, is het aandeel dood hout in het bos sterk toegenomen, plaatselijk tot 40% van de biomassa. In natuurlijke bossen ligt het aandeel dood hout op 10 tot 30% van de bovengrondse biomassa (Koop 1983). Een belangrijk verschil is dat in natuurlijke bossen dit aandeel is geconcentreerd in een aantal grote boomlijken en niet in vele dunne stammen zoals in het Spanderswoud. Door de concentratie van het

dode hout in stammenrillen is voorkomen dat de hele bosbodem bedekt zou worden met dood hout. De opgestapelde dunnere stammen kunnen echter geen dikke stam vervangen. Door de toename van het dode hout zijn de hierop voorkomende mossen en paddestoelen toegenomen. De mosflora op stammen in stammenrillen is vergelijkbaar met die op geïsoleerd liggende stammen en bestaat vooral uit algemene soorten die in Nederland overal op dood hout voorkomen.

5.4 BEGRAZING DOOR REEËN EN KONIJNEN

Het in het Lange termijnplan (Beerlink et al. 1982) voorgestelde begrazingsbeheer met grote grazers in het Spanderswoud is de afgelopen beheersperiode niet ingesteld. Er vindt thans in het Spanderswoud wel begrazing plaats door reeën en konijnen. Daarom wordt hier aan de hand van in het veld waargenomen vraatsporen besproken hoe dit de door het omvormingsbeheer in gang gebrachte ontwikkelingen beïnvloedt.

Uit het verleden zijn meldingen bekend van het gedeeltelijk verloren gaan van aanplant door konijnenvraat (Anonymus 1954b). Over de huidige reeën- en konijnenstand in het gebied zijn geen gedetailleerde gegevens beschikbaar. Keutels en ligplaatsen van reeën werden tijdens het onderzoek alleen aangetroffen in de kernzone. In het beheersplan 1989-1993 (Anonymus 1989) wordt vermeld dat het Ree weer frequenter wordt waargenomen. Volgens diverse mensen die het gebied regelmatig bezoeken worden ook konijnen thans veel meer gezien dan vroeger. Het is waarschijnlijk dat de konijnenstand is toegenomen dankzij de toegenomen ondergroei (voedsel) en dankzij het overal aanwezig zijn van stammenrillen (schuilmogelijkheden) waardoor zij minder van honden te duchten hebben. Konijnen worden ook meestal in de buurt van stammenrillen gezien. Deels kan de toename in zichtwaarnemingen ook verklaard worden doordat konijnen zich dankzij deze schuilmogelijkheden overdag meer laten zien.

Uit vraatsporen kan afgeleid worden dat vraat aan juveniele bomen in het gebied vooral optreedt in de kernzone. Verder concentreert vraat aan met name kruidachtige planten zich op open plaatsen en in de buurt van stammenrillen. Zo bevindt zich op de open plek in transect 1 vrij veel Struikheide en ook Pilzegge die geheel tot op een centimeter boven de grond is afgevreten. Van een beschermende functie van dode takken en stammen (takkenkooien) bij de verjonging van bomen, waarvan in natuurlijke bossen vaak wordt gesproken is in het Spanderswoud geen sprake, maar eerder het tegendeel lijkt het geval.

Van de verjonging lijken vooral Zomereik, Beuk, Zachte berk aangevreten te worden. Dit leidt op diverse plaatsen tot bonsai-vorming van deze soorten en in ieder geval vertraagt dit de verjonging van deze soorten in belangrijke mate. Aan Lijsterbes zijn te weinig waarnemingen gedaan om een duidelijk beeld te kunnen geven van de effecten van vraat hierop.

5.5 EXOTENBESTRIJDING

5.5.1 AMERIKAANSE VOGELKERS

Van alle exoten is de Amerikaanse vogelkers het meest intensief bestreden. Eerste prioriteit hierbij was de zaadproductie van de populatie te stoppen. Daarna het verwijderen van de struiken en uiteindelijk de nieuwe opslag door het herhaaldelijk nalopen van de percelen en het uittrekken van de opslag.



Figuur 48. Herhaald afgezette Amerikaanse vogelkers in een Berkenopstand.

Aanvankelijk is getracht de Amerikaanse vogelkers te bestrijden door de struiken of bomen ruim boven de grond af te zagen, en daarna eventuele uitlopers herhaald af te zetten (figuur 48). 3x in het vegetatie seizoen afzetten van uitlopers leidde vaak tot het afsterven van de struik. Omdat dit met name bij sterk gelichte opstanden zelfs bij zes keer per jaar afzetten niet tot de dood van de struik leidde (zie ook figuur 49), zijn er uiteindelijk ook struiken met wortelkluif en al gerooid. Dit gebeurde pas 3 tot 5 jaar nadat door de eerste keer afzetten van de struiken de zaadproductie was gestopt. In opstanden met veel Amerikaanse Vogelkers is dit met een grijper op rupsbanden gebeurd. Dit heeft hier geleid tot een sterke verstoring van de bodem. Met name

Schapenzuring heeft zich hier sterk uitgebreid. Er zijn thans nog overal in het Spanderswoud kiemplanten en juvenielen van Amerikaanse Vogelkers te vinden, met name waar de bodem sterk is verstoord. De struikpopulatie is echter vrijwel overal verwijderd.



Figuur 49. Sterke hergroei van stronken van Amerikaanse vogelkers na een groepenkap in Kamphoeve.

5.5.2 AMERIKAANSE EIK

Ook de Amerikaanse eik bleek moeilijk te bestrijden. Het gewoon afzagen leidde meestal tot een sterke hergroei van de stobbe, die op lichtere plaatsen zelfs bij vijf maal per jaar afzetten niet of nauwelijks te stoppen is (figuur 50).



Figuur 50. Na afzagen opnieuw uitlopende Amerikaanse eiken



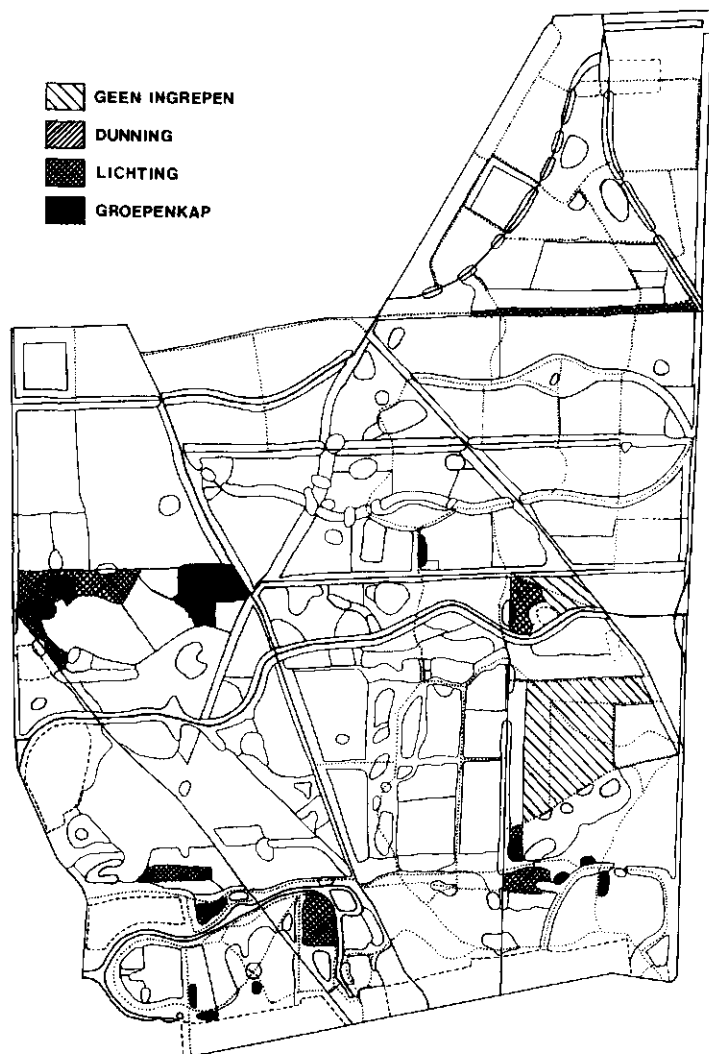
Figuur 51. Omgetrokken Amerikaanse eiken.

Ook omtrekken van Amerikaanse eiken leidde op lichte plaatsen tot een sterke hergroei (figuur 51). In mindere mate is dit ook het geval bij lippen van Amerikaanse eik. Door het ontstaan van een sterke kroonontwikkeling op lage hoogte, wordt het doorzicht in de betreffende opstanden sterk verminderd. In een aantal gevallen is dit een nevendoelstelling geweest om meer rust aan het wild te geven. Belangrijk is, dat de aldus behandelde Amerikaanse eiken thans vrijwel geen zaadproduktie hebben.

Het ringen van Amerikaanse eik leidde in de meeste gevallen wel tot het afsterven van de bomen (figuur 52). Dit ringen vindt in hoofdzaak plaats door met de moterzaag rond de stam een of meerdere zaagsnedes op een afstand van een of twee decimeter aan te brengen. Vooral op lichte plaatsen kan de boom aan de stamvoet weer uitlopen, maar herhaald afzetten hiervan is vaak afdoende. Ook vindt aan de uitlopers vraat plaats. Zowel voor Amerikaanse eik als Amerikaanse vogelkers geldt dat hoe ouder de boom is, hoe gemakkelijker de bestrijding is.



Figuur 52. Geringde Amerikaanse eiken



Figuur 53. Globaal overzicht van opstanden en delen van opstanden die voornamelijk bestaan of bestonden uit Amerikaanse eik.

In opstanden of delen van opstanden die geheel of voor het grootste gedeelte uit Amerikaanse Eik bestaan (zie figuur 53), is de bestrijding moeilijk. Omdat bestrijding ook leidt tot sterke lichting van de opstand lopen stobben gemakkelijk uit. Er is geëxperimenteerd met het afdekken van de stobben, maar dit leidde niet tot de gewenste resultaten. Er is in een aantal gevallen uiteindelijk voor gekozen om de stobben te rooien. In één geval is op deze wijze een gehele opstand van Amerikaanse eik gerooid (figuur 54). Dit heeft natuurlijk geleid tot een sterke bodemverstoring.



Figuur 54. Kapvlakte van voormalige Amerikaanse eiken opstand met stammenrillen.

5.5.3 DOUGLASSPAR

Van de Douglasspar is sporadisch in het gebied op niet al te open plaatsen in de opstanden verjonging te vinden. Vaak is deze slecht ontwikkeld en bestrijding heeft dan ook niet op grote schaal plaatsgevonden. In de tot nu toe gelichte opstanden van Douglasspar en de hierin gemaakte open plekken, die meestal van recente datum zijn, is behalve wat kiemplanten nog opvallend weinig verjonging van Douglasspar aangetroffen, maar ook andere soorten hebben zich hier nog nauwelijks gevestigd (zie ook transect 5).

5.5.4 OVERIGE EXOTEN

Voor de bestrijding van Tamme kastanje geldt hetzelfde als voor Amerikaanse eik, hoewel de Tamme kastanje zich minder snel verspreidt. De bestrijding van de Tamme kastanje heeft met name in de kernzone als neventoel gehad om de inloop te verminderen van mensen, die in de herfst kastanjes zoeken.

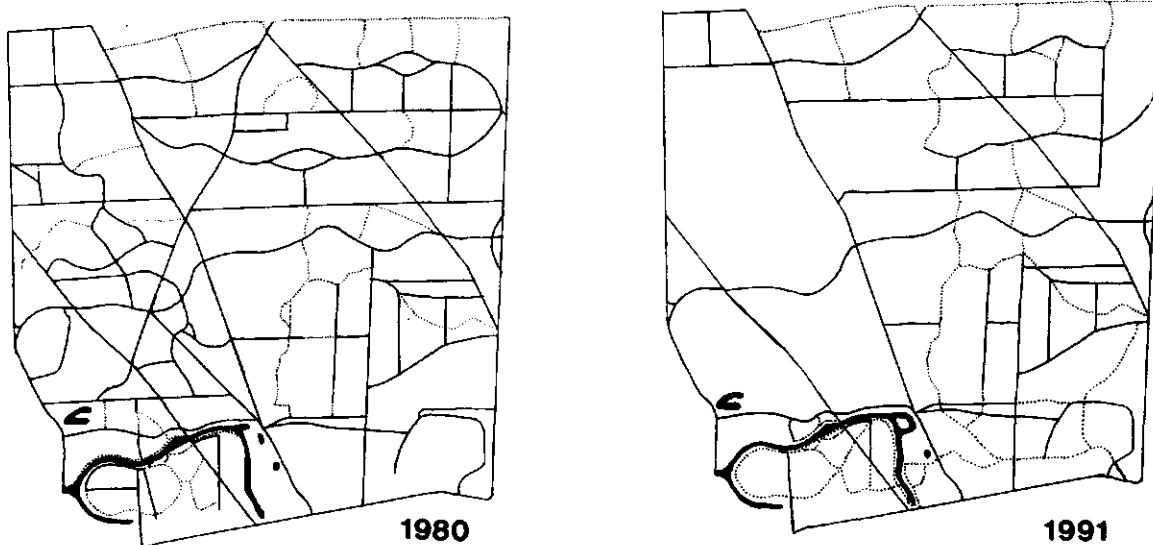
Het Drents krenteboompje is ook intensief bestreden in het Spanderswoud. Bij de bestrijding geldt vrijwel hetzelfde als voor de Amerikaanse vogelkers, hoewel deze soort zich minder agressief gedraagt. De Gewone esdoorn kwam met name in het verrijkte Wintereiken-Beukenbosgedeelte voor en is op de meeste plaatsen thans vrijwel niet meer terug te vinden. Ook de stobben van al deze soorten lopen op sterk gelichte plaatsen weer gemakkelijk uit.

5.6 RECREATIEZONERING

Wat het padenpatroon en de versperringen langs paden betreft is de zonering van de recreatiedruk vrijwel geheel voltooid. De voorgenomen afsluiting van de Spanderslaan en de omleiding van de fietspaden om de kernzone heen heeft echter nog niet plaatsgevonden.

5.6.1 AFSLUITEN EN AANLEGGEN VAN PADEN

In het kader van de recreatiezonering zijn in de kernzone veel paden afgesloten en in de bufferzone ook enkele. In de randzone zijn als gedeeltelijke compensatie juist enkele nieuwe paden aangelegd (figuur 55).



figuur 55. Padenpatroon in het Spanderswoud voor het omvormingsbeheer en in 1991.

afsluiten van paden

In de kernzone zijn vrijwel alle wandelpaden afgesloten door ze dicht te leggen met stammen en takken (figuur 56). Er werden hier tijdens het veldwerk in 1991 weinig betredingssporen van mensen gevonden. Waar het niet te donker was door overschaduwning van bomen aan de rand van voormalige paden is

verjonging van bomen opgetreden. Op lichte plaatsen hebben zich kruiden op de voormalige paden gevestigd. Op een aantal plaatsen in het gebied zijn ook Beukenlanen dichtgelegd door Beuken dwars over het pad te laten vallen. Deze Beuken zijn geleidelijk afgestorven en op een paar plaatsen wordt er nu om de stammen heen de afgesloten paden op gelopen en worden de omgetrokken bomen gebruikt als klimplaatsen. Op de afgesloten Beukenlanen komt verjonging vrijwel alleen op gang op grotere open plekken, die ontstaan zijn waar meerdere Beuken afsterven of zijn omgewaaid of omgetrokken.



Figuur 56. Dichtgelegd pad in de kernzone.

aanleggen van paden

In de randzone zijn een aantal smalle paden aangelegd, die niet allemaal op de wandelkaart van het gebied staan aangegeven. In het zuidoostelijk deel van het Spanderswoud is de loop van deze smalle paden niet altijd even duidelijk, waardoor er door de wandelaars hier ook buiten de paden wordt getreden, hoewel meestal niet ver.

Over een gedeelte van de Hoge Meentweg is een ruiterroute gelegd. Hierdoor is het zand over de gehele breedte van het pad zo los geworden dat wandelaars door de erlangs liggende loofhoutsingel lopen, waardoor een smal paadje is ontstaan.

5.6.2 VERSPERRINGEN IN EN LANGS OPSTANDEN

stobbenwallen

Op een aantal plaatsen, met name aan de rand van het gebied en langs de Spanderslaan zijn wallen gemaakt van stobben, vaak met kluiten (figuur 57). Hiervoor zijn ook stobben gebruikt die niet uit het Spanderswoud zelf afkomstig waren, zoals bijvoorbeeld stobben van Linde. Slechts in enkele gevallen lopen deze stobben weer uit. De meegekomen grond is voor een groot deel van de stobbes gevallen en vele van deze stobben beginnen nu langzamerhand te verteren. Op de stobbenwallen heeft zich met name op de lichtere plaatsen een storingsvegetatie ontwikkeld met onder andere Brandnetel, Klein springzaad, Braam en dergelijke. Op een paar plaatsen zijn er door recreanten kleine doorgangen in de stobbenwallen gemaakt.



Figuur 57. Stobbenwal langs de Spanderslaan.

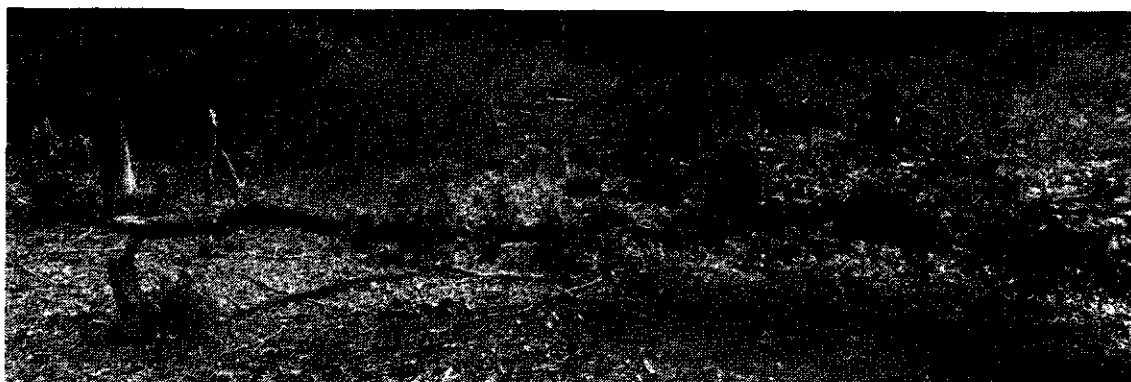
stammenrillen

Het grootste deel van het vrijkomende dode hout is tot stammenrillen verwerkt. Aanvankelijk gebeurde dit zeer kunstmatig en langs de perceelsranden

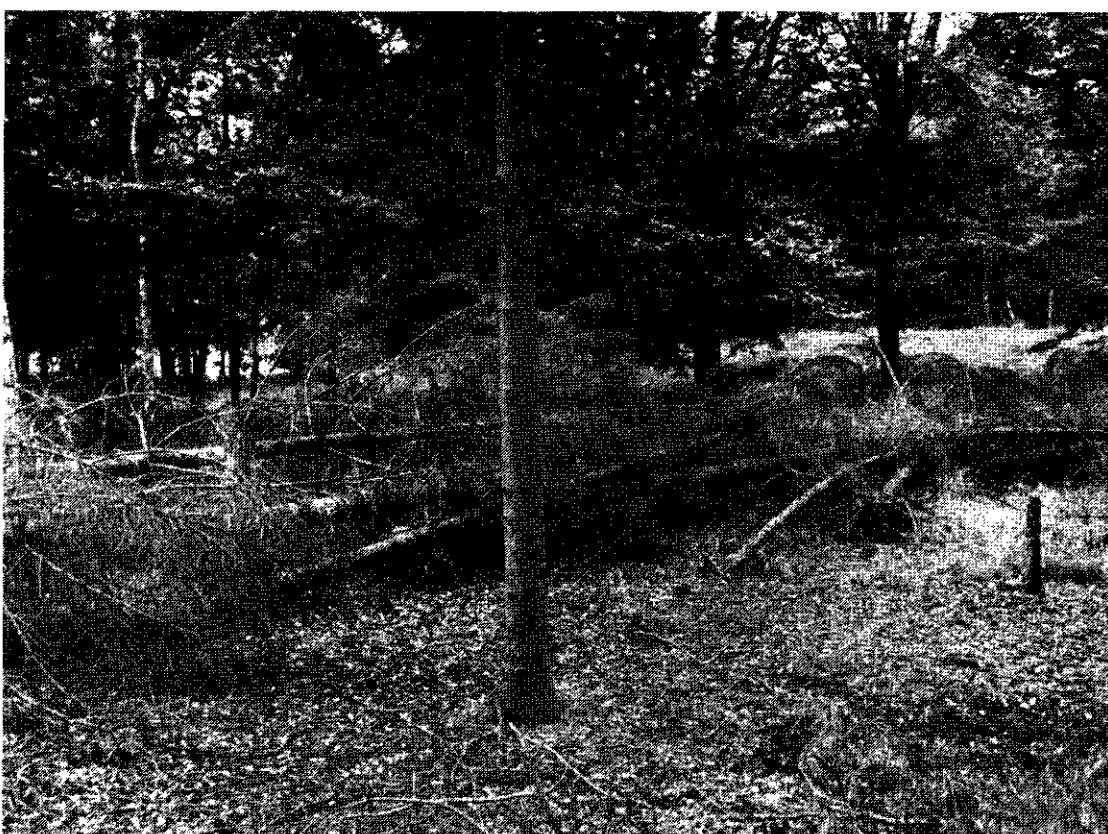
(figuur 58). Dit heeft ook tot gevolg gehad dat voor de benodigde stammen ook vooral langs de opstandsranden is gelicht. Bij de loofhoutpercelen zijn veel bomen langs de randen gelicht (figuur 59). Het maken van stammenrillen gebeurde later minder kunstmatig door de stammen meer over elkaar heen te laten vallen en ook werden ze meer in de percelen zelf gelegd (figuur 60). Vaak zijn er meerdere stammenrillen in elkaars buurt aanwezig en is het moeilijk zich hierover een weg te banen. Betredingssporen worden dan ook weinig aangetroffen. Ze werden vrijwel alleen aangetroffen in stammenrillen rond open plekken. Daar was soms een doorgang over de stammenril gemaakt door de zijtakken af te breken en over de stammen te stappen. Doordat men er meerdere keren overheen is gegaan is de schors hier van de stam af getrapt terwijl deze op de rest van de stammen nog aanwezig is.



Figuur 58. Zeer kunstmatige stammenril langs de Spanderslaan.



Figuur 59. Gelipte Zomereiken.



Figuur 60. Stammenril in een opstand van Fijnspar.

6 EVALUATIE

6.1 OMVORMING VAN DE BOSSTRUCTUUR

6.1.1 SCHAAL VAN DE OMVORMING

De uitgevoerde variabele dunning, lichting en groepenkap in het Spanderswoud hebben geleid tot een vergroting van de variatie in boomvormen en bosstructuur. Vooral de eerste twee zorgen vooral voor variatie in boomvormen, de laatste twee voor variatie in bosstructuur. Dit beantwoordt aan het hoofddoel zoals dat in de doelstellingennota omschreven was.

Aan de natuurlijke referentie getoetst sluiten de uitgevoerde variabele dunningen en lichtingen echter niet aan bij de schaal van het patroon van verschillende successiestadia in natuurlijke bossen. Aanvankelijk is in homogene opstanden vaak sterk en weinig variabel gelicht en zijn er vaak niet voldoende delen van het te vormen mozaïek buiten de invloed van de lichtingen gebleven. Hierdoor is verjonging opgetreden over grote vrijwel aaneengesloten delen van de opstand, waarmee er eenvormigheid op de schaal van de oorspronkelijke opstanden bleef bestaan en de rechtlijnige afdelingsstructuren niet doorbroken zijn. De homogeniteit in dunning en lichting leidde tot een verjonging van overal dezelfde boomsoorten. De variabele lichtingen hebben in het Spanderswoud slechts geleid tot variatie in de verjonging en de kruidlaag als zij minder sterk en minder regelmatig over de opstand waren uitgevoerd.

Ook elders in Nederland sluit de door de uitgevoerde variabele lichtingen op gang gekomen verjonging meestal niet aan bij de schaal van verjonging in natuurlijke bossen. Men laat zich bij de omvorming vaak leiden door de verjonging die al optreedt, waardoor de uitgevoerde variabele lichtingen meestal te sterk en te regelmatig zijn (Boer en Wijnstok 1985, Koop et al. 1990). Donkere plekken blijven niet gehandhaafd en verjonging treedt op op de schaal van de gehele opstand. Hierbij speelt een rol dat er bij om te vormen Dennenopstanden vaak sprake is van een dunne kroonlaag op een hoogte. Als er ergens een opening in het kronendak wordt gemaakt komt het licht door het gat en onder deze kroonlaag door, waardoor er hier bij een variabele lichting al gauw geen plekken meer zijn waar het donkerder en vochtiger blijft.

Bij het omvormingsbeheer naar natuurlijk bos werd tot nu toe variabele lichting als beheersmaatregel sterk aanbevolen. Bij een variabele lichting hebben de gaten in het kronendak vaak een grillige vorm en is er sprake van geleidelijke overgangen. Achterliggende gedachten hierbij was dat bij deze geleidelijke overgangen de hoeveelheid variatie in het abiotische milieu zou toenemen. Zo zou er een variatie komen in lichtomstandigheden welke tot

achterland

diversiteit in de ondergroei kon leiden. Uit onderzoek blijkt echter dat de meest extreme microklimaten optreden bij scherpe overgangen van open plekken naar gesloten bos. Aan de noordranden van grotere open plekken ontstaat het mikroklimaat van een warme zoom en aan de zuidrand juist een koel vochtig klimaat van open schaduw (Barkman en Stoutjesdijk 1989). Veel planten en diersoorten hebben een voorkeur voor dergelijke omstandigheden. Op kleine open plekken in een verder gesloten bos is er meer licht als in het bos en is de luchtvochtigheid relatief hoog. Uit waarnemingen in natuurlijke referentiebossen van het RIN-bosecologisch informatiesysteem en elders blijkt dat met name mossen en korstmossen, zoals bijvoorbeeld de epifyten Klein kringmos (*Neckera pumila*) en Klein tuitmos (*Lejeunea ulicina*) gebonden zijn aan de grens van een luchtvochtig achterland naar een open plek, waar deze soorten minder snel uitdrogen en toch voldoende licht ontvangen. Door de variabele lichting verdwijnen de noodzakelijke ingrediënten hiervoor. Het luchtvochtige achterland wordt in zijn geheel te licht en te droog. Aan de rand van de open plek treedt onder de kronen van het gedunde bos te veel direct zonlicht toe en is er te veel wind om voldoende luchtvochtigheid te bewaren. Variabele groepenkap, waarbij wel scherpe overgangen ontstaan, leidt dan ook tot een grotere variatie in abiotische omstandigheden en sluit beter aan bij de schaal van spontane processen in natuurlijke bossen.

In het Spanderswoud worden overgangen in lichtingsintensiteit na de ingreep juist minder geleidelijk door het sluiten van het kronendak door kroongroei in de minst gelichte delen en door windworp in de meest gelichte delen. Daardoor gaat de situatie in niet te sterk of regelmatig gelichte opstanden meer op groepenkap lijken.

De grootte van de bij het groepenkappen ontstane open plekken in het Spanderswoud en de hierna ontstane verjongingseenheden sluit goed aan bij de schaal hiervan in meer natuurlijke bossen. Bij het maken van open plekken moet er wel enigszins rekening mee worden gehouden dat open plekken door storm iets uitgebreid kunnen worden. In natuurlijke bossen treden echter vergelijkbare processen op.

6.1.2 TEMPO VAN DE OMVORMING

Het tempo waarin de omvorming van de bosstructuur in het Spanderswoud ter hand is genomen, is hoog geweest. Dit wordt vooral veroorzaakt door de hoeveelheid sterke lichteningen welke in een aantal Dennenopstanden verjonging over grotere oppervlakten hebben veroorzaakt.

Er blijven in deze opstanden weinig mogelijkheden over voor spreiding van de verjonging in de tijd om een gevarieerde leeftijdsopbouw als bij natuurlijke bossen te krijgen. Als alleen naar groepenkap wordt gekeken is de totale oppervlakte aan open plekken, dat de afgelopen 10 jaar gemaakt is, juist laag vergeleken met het aandeel aan open plekken in natuurlijke bossen. Dit komt doordat het aantal groepenkappen laag gehouden is, omdat door de variabele lichteningen al veel verjonging optrad.

Er zijn echter in de meeste opstanden nog genoeg mogelijkheden om een gevarieerde leeftijdsopbouw te verkrijgen, omdat op plaatsen waar variabele dunningen zijn uitgevoerd, het kronendak zich weer voor het grootste deel sluit en er slechts weinig verjonging zal overleven.

6.1.3 TECHNIEK

Met omtrekken kunnen goed ontwortelingen nagebootst worden en ringen vormt een goede nabootsing van afsterven op stam. Het is nergens met een dergelijke frequentie uitgevoerd dat het niet vergelijkbaar zou zijn met spontane sterfte en windworppatronen in natuurlijke bossen.

Het lippen van loofbomen heeft op niet al te donkere plaatsen geleid tot de vermindering van het doorzicht en vormt een barrière tegen inloop. De natuurlijke equivalent hiervan, gedeeltelijke stambreuk, vindt in natuurlijke bossen echter nooit met een dergelijke frequentie plaats als waarin in en langs sommige opstanden bomen zijn gelipt.

6.2 VEGETATIEONTWIKKELING

6.2.1 DE EFFECTEN VAN HET OMVORMINGSBEHEER OP DE VEGETATIE ONTWIKKELING

verjonging van bomen

Onder invloed van het omvormingsbeheer is de verjonging overal op gang gekomen. In de voedselarmere delen van het Berken-Zomereikenbosgedeelte gaat dit vrij langzaam. Hierbij lijken de afstanden tot de zaadbron voor Zomereik en Beuk weinig problemen te geven. Doordat het gebied voor het grootste gedeelte doorsneden wordt door Beukenlanen en loofhoutsingels met Zomereik treedt deze beperking vrijwel alleen op in het midden van grote naalhoutpercelen. Bij Berk en Lijsterbes speelt de aan- of afwezigheid van zaadbomen in de directe omgeving geen belangrijke rol.

De verjonging van de boomsoorten is in overeenstemming met wat Fanta (1982) op de Veluwe vindt. Zomereik verjongt zich op open plekken en in gelicht bos maar niet in donker naaldbos, onder eigen scherm of Beuken-scherm. De soort vestigt zich soms tegelijk met Berk op open plekken, maar door de langzamere groei en vaak ook door vraat blijft de Zomereik in groei achter.

Beuk verjongt zich vooral in het Wintereiken-Beukenbos gedeelte van het Spanderswoud in allerlei opstanden maar niet onder eigen scherm, in donker douglasbos en op open plekken. In het uiteindelijke bos mozaïek van de voedselarme varianten van het Wintereiken-Beukenbos, zoals deze in het Spanderswoud te verwachten zijn, zullen pionierboomsoorten op open plekken genoeg kansen hebben. Hierdoor zullen zij een belangrijk aandeel blijven hebben in het bos en is een puur Beukenbos niet te verwachten.

Berken vestigen zich met name op open plekken (ook in open plekken in Beukenlanen en Beukenopstanden) en in gelichte opstanden, speciaal als de bodem verwond is. De Zachte berk kiemt op deze plaatsen vrijwel net zo goed als de Ruwe berk, maar kent een grote sterfte in de eerste jaren en wordt nadelig beïnvloed door begrazing. Daardoor speelt de Ruwe berk uiteindelijk een grotere rol in de verjonging. Grove den verjongt zich alleen op grotere open plekken en in sterk gelichte opstanden.

Door bodemverstoring nemen de vestigingsmogelijkheden voor de meeste boomsoorten sterk toe. Verstoring over grotere oppervlakten leidt tot een dichte en gelijkjarige verjonging. Op niet verstoorde bodems is de verjonging minder dicht en minder gelijkvormig. Om een open plek op te vullen zijn weinig jonge bomen al voldoende. Bodemverstoring om verjonging op gang te brengen is dan ook niet noodzakelijk.

kruiden en mossen

De bedekking van de kruidvegetatie en plaatselijk de mosvegetatie is dankzij het omvormingsbeheer toegenomen. Omdat gedetailleerde gegevens uit het verleden ontbreken is over het hele Spanderswoud bezien over toename van het aantal soorten weinig te zeggen. Van nature zijn de hier thuishorende bostypen Berken-Zomereikenbos en Wintereiken-Beukenbos vrij soortenarm. De meeste soorten behorend bij deze bostypen zijn in het Spanderswoud aanwezig en waren dit waarschijnlijk al voor het omvormingsbeheer. Veel soorten hebben zich echter uit kunnen breiden, zoals Bochtige Smele, Pijpestrootje en Brede stekelvaren. Slechts soorten van oude meer gerijpte bosbodems ontbreken vrijwel, zoals bijvoorbeeld Adelaarsvaren en Dalkruid. Deze soorten zullen zich naar verwachting pas vestigen en uitbreiden als de bosbodem ouder is. Ook de vestiging en uitbreiding van Blauwe bosbes hangt samen met de ouderdom van de bosgroeiplaats (van der Werf 1991). Het lichten van de bestaande groeiplaatsen van Blauwe bosbes, zoals in de afgelopen beheersperiode in het Spanderswoud heeft plaatsgevonden, zal daarom op kortere termijn waarschijnlijk niet leiden tot uitbreiding van deze soort.

Op open plekken kunnen soorten zich hervestigen, die thans vooral als soorten van heide bekend zijn, zoals Struikheide en Stekelbrem. Mogelijk was van deze soorten nog zaad in de bodem aanwezig. Kijkt men op een kleine oppervlakte dan is door een grotere variatie in soortensamenstelling op kortere afstand de diversiteit in de vegetatie toegenomen.

Door de toename van dood hout hebben een aantal mossoorten zich kunnen uitbreiden. Het zijn vooral meer algemene soorten, zoals *Lophocolea heter-*

ophylla, die voor het grootste deel waarschijnlijk al aanwezig waren. Epifytische soorten die aan bastwonden van oude bomen en dikke dode stammen gebonden zijn ontbreken nog. Te verwachten is dat de soortenrijkdom in kruiden en mossen bij het ouder worden van het bos en de bomen zeer geleidelijk zal toenemen.

Verrijking van het milieu bij de aanleg van stobbenwallen of door het schelpgruis langs fietspaden heeft geleid tot een grotere diversiteit in de flora. Over het algemeen betreft het echter ruigtesoorten en ontsnapte tuinplanten, die in deze mate van voorkomen als onnatuurlijk voor de in het Spanderswoud thuishorende bosgemeenschappen kunnen worden beschouwd. Zij kunnen daarom niet als een aanwinst voor een natuurlijk bos worden beschouwd.

6.2.2 EFFECTEN VAN BEGRAZING DOOR KONIJNEN EN REEEN

Door het omvormingsbeheer is de begrazingsdruk van ree en konijn waarschijnlijk toegenomen. Zeker in de kernzone en met name in de buurt van stammenrillen en op open plekken wordt de ontwikkeling van de kruidvegetatie en de verjonging van bomen hierdoor sterk beïnvloedt. Daardoor wordt het dichtgroeien van open plekken vertraagd. Dergelijke vertragingen kunnen echter ook in natuurlijke bossen optreden en moeten dan ook positief beoordeeld worden. Zelfs gezien over de vrij korte periode van 10 jaar en korter blijken er ondanks de begrazing steeds aanzetten tot verjonging in de open plekken te zijn die goede kans maken door te groeien.

6.3 EXOTENBESTRIJDING

6.3.1 AMERIKAANSE VOGELKERS

De zeer intensieve bestrijding van Amerikaanse vogelkers, die in het Spanderswoud heeft plaatsgevonden, is in zoverre geslaagd dat er thans vrijwel geen struiken van deze soort meer zijn aan te treffen. Amerikaanse vogelkers vormt echter een meerjarige zaadbank. Naast plaatselijk wortelopslag zijn er, met name daar waar de bestrijding heeft plaatsgevonden door het machinaal rooien van struiken, nog veel klemplanten te vinden. Te verwachten is dan ook dat een groot deel van het bos weer onder de Amerikaanse Vogelkers zal lopen, als deze de komende jaren niet verder wordt bestreden. Het meeste werk aan de bestrijding van de Amerikaanse vogelkers heeft plaatsgevonden. Een goede nabehandeling van alle percelen blijft echter noodzakelijk, door de percelen na te lopen en Amerikaanse vogelkers voorzichtig uit te trekken.

6.3.2 AMERIKAANSE EIK

De bestrijding van Amerikaanse Eik is minder intensief geweest dan die van Amerikaanse vogelkers. Het blijkt zeer moeilijk te zijn om deze soort effectief te bestrijden. Het meest effectief is het ringen in combinatie met het herhaald afzetten van eventuele uitlopers aan de stamvoet. Afzagen en omtrekken zijn weinig effectief. Een verdere bestrijding zal hier noodzakelijk zijn, omdat door het opnieuw uitlopen de verjonging van andere soorten wordt tegengegaan. De verwijdering van een gehele opstand van Amerikaanse Eik met wortelkluit en al is te recent uitgevoerd, om nu al een conclusie over de effectiviteit ervan te trekken. Duidelijk is echter dat hier opnieuw verjonging en kieming van Amerikaanse eik plaatsvindt en dat nabehandeling ook hier noodzakelijk is. Bovendien is de bodemverstoring, die door het rooien over een grote oppervlakte opgetreden, als ongunstig te beschouwen.

6.3.3 DOUGLASSPAR

Hoewel de Douglasspar zich op andere plaatsen in Nederland massaal verjongt, is hier in het Spanderswoud nog geen sprake van. De soort kiemt nergens massaal en slechts hier en daar zijn juvenielen aanwezig. De bestrijding van Douglasspar is nu nog nergens problematisch. Mogelijk komt dit, doordat de bodem in het Spanderswoud voor het grootste gedeelte erg voedselarm en ook leemarm is. De sterke lichting in Douglasopstanden en de open plekken hierin zijn echter nog van recente datum en de verjonging moet hier nog op gang komen. Verder speelt mee dat het merendeel van de Douglassparren pas na 40 jaar zaad draagt, zodat in de nabije toekomst juist meer zaad is te verwachten dan voorheen. De ontwikkeling in de sterk gelichte opstanden en op de gemaakte open plekken moet daarom sterk in de gaten worden gehouden.

6.3.4 OVERIGE EXOTEN

Voor de bestrijding van Tamme kastanje en Gewone esdoorn geldt in grote lijnen hetzelfde als voor de Amerikaanse Eik. Voor de bestrijding van Drents krenteboompje geldt ongeveer hetzelfde als voor Amerikaanse vogelkers. Deze soort beïnvloedt de verjonging van inheemse soorten echter minder als Amerikaanse vogelkers en bestrijding is minder urgent.

De exotisch naaldboomsoorten kunnen gemakkelijk bestreden worden door omzagen en eventueel ringen. Met deze laatste maatregel kan tegelijkertijd de hoeveelheid staand dood hout worden vergroot. Ringen leidt bij de naaldbomen niet altijd tot het direct afsterven van de bomen.

6.3.5 EXOTENBESTRIJDING IN RELATIE TOT DE OMVORMING VAN DE BOSSTRUCTUUR

Bij het beheer in het Spanderswoud is duidelijk gebleken dat het opnieuw uitlopen van afgezaagde stobben van de loofbomen sterk wordt beïnvloed door de lichtomstandigheden. Onder lichte omstandigheden lopen de stobbes gemakkelijk weer uit en is het in een aantal gevallen vrijwel onmogelijk, ook bij herhaald afzetten van uitlopers, de boom of struik dood te krijgen. De exotenbestrijding is daarom het meest effectief in een vrij gesloten bos. Dit betekent dat een gelijktijdige variabele lichting of een variabele groepenkap bij aanwezigheid van veel exoten, de effectiviteit van de exotenbestrijding sterk beperkt en dat in een dergelijke situatie beter eerst gekozen kan worden voor een exotenbestrijding van loofboomsoorten als Amerikaanse vogelkers en Amerikaanse eik en pas als deze succes heeft gehad de omvorming van de bosstructuur ter hand te nemen. De laatste jaren is hier bij het omvormingsbeheer in het Spanderswoud al enigszins rekening mee gehouden.

6.4 RECREATIEZONERING

6.4.1 AFSLUITEN EN AANLEGGEN VAN PADEN

Het dichtleggen van paden is een effectieve maatregel geweest om paden af te sluiten en daarmee de recreatiedruk te verminderen. Na verloop van tijd zullen deze paden plaatselijk echter weer toegankelijk worden doordat de over het pad gelegde stammen uiteindelijk naar de bodem zakken en verteren en de verjonging op deze paden alleen op gang is gekomen waar genoeg licht toetreedt. Met name in Beukenlanen zullen de paden weer open komen te liggen als hier geen Beuken afsterven en verjonging mogelijk maken. Op een enkele plaats zal het dan noodzakelijk zijn paden opnieuw dicht te leggen of door open plekken over paden heen te maken de verjonging hier op gang te brengen. Met dit laatste worden tegelijkertijd de rechte structuren doorbroken.

6.4.2 VERSPERRINGEN IN EN LANGS OPSTANDEN

Stammenrillen vormen een effectieve versperring om op korte termijn mensen en honden uit de opstanden te weren. De aanvankelijk kunstmatige stammenrillen langs de paden werden door de bezoekers als agressief ervaren. De rechtlijnigheid van de opstandsgrenzen werd ook extra benadrukt door deze stammenrillen. Hierdoor werd het onnatuurlijke aanzien versterkt. De later minder kunstmatig, minder rechtlijnig en meer in de opstanden zelf aange-

legde stammenrillen geven een veel minder onnatuurlijk aanzien en zijn net zo effectief om de doorgang van mensen en honden te beletten.

Bij het omtrekken en het lippen van loofbomen wordt door het sterke uitlopen van de behandelde bomen alleen op lichte plaatsen in de opstanden het doorzicht verminderd en de doorgang effectief versperd. De verjonging, die eveneens het doorzicht verminderd, wordt hier echter ook tegengehouden. Zeker het omtrekken of lippen van Amerikaanse eik en Tamme kastanje kan in dit verband als ongunstig worden beoordeeld. Het lippen van loofbomen is in enkele gevallen op een schaal toegepast, welke niet vergelijkbaar is met het voorkomen van de equivalent hiervan in natuurlijke bossen.

Stobbenwallen zijn effectief om rijwielen tegen te houden, maar minder om de doorgang van mensen en honden tegen te houden. Het slepen van stobben en het deponeren van stobben op wallen langs paden leidt tot een onnatuurlijke verstoring en verruiging welke niet thuis hoort in het natuurlijke bos.

7 CONCLUSIES

Een omvormingsbeheer naar natuurlijk bos leidt al op kortere termijn tot een hogere natuurwaarde. Door variabele lichting en variabele groepenkap neemt de variatie in bosstructuur toe, wordt de verjonging van inheemse boomsoorten op gang gebracht en neemt evenals de diversiteit in broedvogels (Anonymus 1989) ook de diversiteit in kruiden en mossen toe.

Bij het omvormingsbeheer verdient variabele groepenkap de voorkeur boven variabele lichting. In de praktijk blijkt het bij variabele lichting moeilijk voldoende delen van de opstand donker te houden en worden de lichtingen vaak te regelmatig uitgevoerd. Hierdoor komt er bij deze maatregel meestal te veel verjonging ineens. Er blijven dan te weinig mogelijkheden over om de verjonging in ruimte en tijd te spreiden en daarmee een goede uitgangssituatie te krijgen voor de ontwikkeling van een meer natuurlijk bos. Met variabele groepenkap, waarbij het verwijderen van bomen uit het kronendak sterk geconcentreerd plaatsvindt, worden meer gespreid in de tijd open plekken van verschillende grootte gemaakt. Het patroon in de verjonging dat ontstaat bij groepenkap sluit meer aan bij het kenmerkende patroon van verjonging in meer natuurlijke referentiebossen en leidt tot een hogere diversiteit in de vegetatiesamenstelling dan bij variabele lichting. Bovendien is op deze wijze een betere planning en een gefaseerde uitvoering bij het beheer mogelijk, waarbij gebruik kan worden gemaakt van luchtfoto's.

Doordat exoten als Amerikaanse vogelkers en Amerikaanse eik op plaatsen waar veel licht toetreedt opnieuw gemakkelijk uitlopen is het moeilijk om gelijktijdig met de omvorming van de bosstructuur een effectieve exotenbestrijding uit te voeren. Als in een naar een natuurlijk bos om te vormen bos veel exoten als Amerikaanse vogelkers en Amerikaanse eik voorkomen, kunnen deze daarom beter eerst afdoende worden bestreden alvorens de omvorming van de bosstructuur ter hand wordt genomen. De Amerikaanse eik, Tamme kastanje en Gewone esdoorn kunnen het beste worden bestreden door ringen in combinatie met het herhaald afzetten van uitlopers aan de stamvoet. Amerikaanse vogelkers en Drents krenteboompje kunnen op niet al te lichte plaatsen bestreden worden door ze meerdere keren in het groeiseizoen af te zetten. Daarna is ook het uittrekken van eventuele wortelopslag en juvenielen nog noodzakelijk.

Door het dichtleggen van paden en het aanleggen van stammenrillen kan de recreatiedruk in gedeelten van een bos worden teruggedrongen en een zonering in recreatiedruk worden bewerkstelligd. Bij het dichtleggen van paden moet men er op letten dat er voldoende verjonging op de voormalige paden opslaat, zodat ze niet open komen te liggen wanneer de stammen verteren, waarmee de paden zijn dichtgelegd.

De acceptatie van een dergelijke recreatiezonering is minder, als publiek het gevoel krijgt van het bos te worden buitengesloten. Dit betekent dat wandelaars niet overal waar ze lopen tegen stammenrillen moeten aankijken en dat

men alle aspecten van de bosstructuur ook van dichtbij moet kunnen ervaren, zoals bijvoorbeeld open plekken en de zich daarop ontwikkelende vegetatie. Stammenrillen kunnen daarom beter voor een groot deel in de percelen zelf worden aangelegd en open plekken deels langs of over paden. Stobbenwallen als afsluiting van opstandsgrenzen zijn gezien hun verruigende werking ongeschikt bij de omvorming naar een meer natuurlijk bos.

8 AANBEVELINGEN

8.1 OMVORMING VAN DE BOSSTRUCTUUR

Het in stand houden van vervangingsgemeenschappen in het Spanderswoud zal weinig extra diversiteit opleveren omdat vrijwel alle daarin voorkomende organismen ook in een of meerdere stadia van de boscyclus in natuurlijk bos voorkomen. Ook bij hakhoutbeheer kan op deze groeiplaats niet gerekend worden op een hogere diversiteit in de flora en fauna. Het wordt hier dan ook aanbevolen om over de gehele oppervlakte van het Spanderswoud met uitzondering van de recreatieveldjes en eventueel noodzakelijke loofhoutsingels een omvormingsbeheer naar een natuurlijk bos te voeren. Temeer ook omdat in het direct ten noorden van het Spanderswoud gelegen Kamphoeve weer op grote schaal een hakhoutbeheer is ingesteld en het huidige heitje in het centrale deel van het Spanderswoud een voormalige kapvlakte betreft.

Eikenspaartelgenopstanden

Er heeft geen omvorming van de bosstructuur in de Eikenspaartel genopstanden plaatsgevonden. De experimenten laten wel zien dat het kappen van kleine open plekken een slechte hergroei van de Eikenstobben laat zien. Bij de omvorming kunnen het beste groepenkappen van 1 tot 2 maal de boomhoogte worden uitgevoerd (zie ook Farjon 1984). Daarnaast kunnen plaatselijk dominante bomen worden vrijgesteld, waardoor deze verder kunnen uitgroeien en de variatie in boomgrootte toeneemt. Bij de omvorming moet rekening worden gehouden met de vestiging van Amerikaanse vogelkers. Ook hier geldt dat pas tot omvorming moet worden overgegaan als Amerikaanse vogelkers in de omgeving afdoende bestreden is. Het minste last van Amerikaanse vogelkers heeft men in spaartelgenbossen op zeer arme gronden met een ondergroei van o.a. Gaffeltandmos (*Dicranum scoparium*) (Farjon 1984). De meeste eikenspaartelgenopstanden in het Berken-Zomeikenbosgedeelte van het Spanderswoud kunnen hiertoe gerekend worden.

Indien een aantal loofhoutsingels behouden moet blijven als brandsingel of omdat bomen niet te ver mogen uitgroeien vanwege aanwezige leidingen moet dit duidelijk in het beheersplan worden aangegeven. De overige loofhoutsingels kunnen bij het beheer van het bosmozaïek als geheel worden betrokken.

oude Grove dennenopstanden

Omdat de oude opstanden van Grove den al een gevarieerde structuur kennen en al zo licht zijn dat er met het aanbrengen van extra variatie in het kronendak niet meer te sturen is in het tempo en de schaal van de verjonging wordt aanbevolen om hier overeenkomstig de beheersplannen naast de bestrijding van exoten geen ingrepen meer te doen. Bij komende stormen zullen telkens een aantal Grove dennen omwaaien, waardoor langs natuurlijke weg open plekken zullen ontstaan. Eventueel kan op een later tijdstip worden besloten om als zich op een bepaalde plaats een eenvormige boomlaag over een grote oppervlakte ontwikkelt en daarin op korte termijn geen spontane open plekken in zullen ontstaan, alsnog in deze nieuwe boomlaag open plekken maken.

jonge naaldhoutopstanden

Hier kan het beste met de omvorming van de bosstructuur worden doorgegaan door middel van het maken van open plekken van verschillende grootte (variabele groepenkap). De grootte hiervan kan het beste variëren van 10 tot 40 meter doorsnede (1/2 tot 2 maal de boomlengte) met veel kleine gaten en weinig grote. Een deel van de kleine gaten kan men eventueel zo situeren dat tegelijk hier en daar Zomereik of Beuk wordt vrijgesteld, waardoor deze voor een deel sneller tot in de boomlaag kunnen doorgroeien. Op de grotere open plekken zal zich juist Berk vestigen. Aanbevolen wordt om uiteindelijk de helft van de oppervlakte van de jonge naaldhoutopstanden in het Spanderswoud met behulp van variabele groepenkap gespreid in de tijd te kappen en de andere helft gesloten te laten en uiteindelijk aan spontane aftakeling over te laten. Deze 50% is dan echter zeer gefragmenteerd door de gemaakte open plekken. Als uitgangspunt kan men hanteren dat er op een tijdstip ongeveer 10 tot 15 % aan open plekken is. Waarbij van een open plek wordt gesproken totdat deze voor het grootste deel is opgevuld met manshoge boompjes en struiken. Hierbij gelden geen bosbouwkundige normen over voldoende aantallen. Voldoende is als er genoeg bomen zijn die het gat later kunnen opvullen. De hoeveelheid open plekken die gemaakt worden in een beheersperiode hangt dan af van de snelheid waarmee de eerder gemaakte open plekken dichtgroeien en de hoeveelheid open plekken die door een tussen-tijdse storm gemaakt worden. Een deel van de open plekken wordt bij voorkeur over paden en opstandsgrenzen heen gelegd.

Omdat er door de variabele lichten echter al over een grote oppervlakte verjonging op gang is gekomen kan de oppervlakte aan open plekken de eerstkomende beheersperiode beter wat lager worden genomen, omdat anders al gauw 25% van het toekomstige bos van ongeveer dezelfde leeftijd zal zijn.

Indien de Douglasspar zich op de open plekken bij Douglasopstanden massaal gaat verjongen kan de omvorming van deze opstanden het beste versneld worden uitgevoerd, waarbij uiteindelijk alle bomen van de opstand worden verwijderd.

Als er bij het maken van open plekken in jonge opstanden met een hoog stamtal veel dode stammen van geringe diameter vrijkomen en er in de opstand al veel dood hout aanwezig is, kan eventueel tot tweederde deel van

de stammen worden afgevoerd. Dit zijn bij voorkeur de dunste bomen. Bij het maken van de open plekken kunnen de uit het kronendak te verwijderen bomen het beste worden omgezaagd, waarbij aan de rand en in het midden van de open plek aanvankelijk een klein aantal bomen blijven staan. Deze kunnen worden omgetrokken nadat de omgezaagde stammen in rillen zijn verwerkt of zijn afgevoerd. Op deze wijze ontstaan ontwortelingskluiten. Daarnaast wordt een klein deel van de resterende bomen geringd, zodat er een hoeveelheid staand dood hout komt of blijft. Hierbij worden de dikste bomen gekozen.

Waar de opstanden in de vorige beheersperiode niet te sterk gelicht zijn en er geen massale verjonging is, worden open plekken bij voorkeur op reeds gelichte plaatsen en niet in de nog gesloten delen gelegd.

Waar in de jonge naaldhoutpercelen een sterke lichting heeft plaatsgevonden kan het beste voorlopig niets gedaan worden. In de zich hier ontwikkelende tweede boomlaag van Berk kan op een later tijdstip eventueel een open plek gemaakt worden. Als zich in de verjonging ook Zomereik bevindt kan een deel worden vrijgesteld zodat in de tweede boomlaag een mozaïek van bomen met een verschillende levensduur ontstaat, wat aansluit op het patroon van verjongingseenheden in meer natuurlijke bossen.

Bij het maken van open plekken in een opstand moeten eerst de exoten afdoende zijn bestreden. Dit betekent dat met name in het zuidoostelijk deel van het gebied nog gewacht moet worden omdat er veel opslag van Amerikaanse vogelkers en Amerikaanse eik is.

Belangrijk is ook dat er in enkele 'blanco percelen' afgezien van exotenbestrijding geen omvormingsbeheer plaatsvindt om als vergelijking bij het onderzoek naar de effecten van omvormingsbeheer op de natuurlijke ontwikkeling te dienen. Tevens kan met behulp van deze percelen het effect van het gevoerde omvormingsbeheer aan bezoekers worden getoond (educatie). Dit perceel moet duidelijk in het beheersplan vast worden gelegd en wordt bij voorkeur in de randzone gesitueerd, waarbij bestaande afdelingsgrenzen als grens gebruikt kunnen worden.

Beukenlanen

Het beheer in Beukenlanen kan voor een groot deel een niets doen beheer zijn. Langs veel belopen paden zal het noodzakelijk zijn op stam afstervende bomen te kandelaren.

De lanen zijn voor de ontwikkeling van natuurlijk bos van belang als zaadbron en omdat het de zwaarste bomen in het Spanderswoud zijn, die het eerst in aftakeling komen en daarmee zwaar liggend en staand dood hout opleveren waar veel organismen in natuurlijke bossen aan gebonden zijn. Maatregelen in het kader van de handhaving van cultuurhistorische waarde van deze lanen, zoals het ruimen van omgewaaide en dode bomen zijn dan ook strijdig met de hoofddoelstelling natuurlijk bos.

voormalig heideterreintje

Het in het midden van het Spanderswoud gelegen heideterreintje is de afgelopen beheersperiode open gehouden. Door het heitje gefaseerd dicht te laten groeien kan variatie in ontwikkelingsfasen en een goede uitgangssituatie worden verkregen voor de ontwikkeling van natuurlijke bos. Voor het beheer betekent dit dat de komende beheersperioden delen van het heitje open worden gehouden.

8.2 BEGRAZING

Door het ontbreken van natuurbossen met eenzelfde PNV als in het Spanderswoud, waar grote grazers en predatoren voorkomen zonder invloeden van de mens, is het niet te zeggen een hoe grote rol grote grazers hier behoren te spelen. Duidelijk is dat thans ook zonder begrazing door grote grazers het omvormingsbeheer heeft geleid tot variatie in de vegetatie en de structuur van het bos en begrazing door grote grazers hiervoor dus niet noodzakelijk is. Als men toch aanvullende begrazing wenst moet men hierbij los van financiële of maatschappelijke aspecten een aantal punten in de overweging meenemen.

Van De in het Spanderswoud voorkomende bostypen Berken-Zomereikenbos en Wintereiken-Beukenbos zijn gevoelig voor begrazing. De laatste stadia in de boscyclus met Eik en Beuk worden bij begrazing al gauw onmogelijk gemaakt (Wieren & Borgesius 1988). Als al aan begrazing gedacht wordt, moet men daarom uitgaan van zeer lage dichtheden. Bij de genoemde bostypen is ook geen struweelvorming te verwachten en zal de toename in botanische diversiteit bij begrazing met grote grazers slechts gering zijn. Verder kan een begrazing met grote grazers niet los gezien worden van de huidige begrazingsdruk van reeën en konijnen. Deels vervangen deze de begrazing door grote grazers. Tenslotte vormen ook de zeer vele stammenrillen een probleem, omdat hierdoor behalve voor mensen en honden ook voor grote grazers de toegang tot de percelen in de kern- en de bufferzone in het Spanderswoud versperd wordt.

8.3 EXOTENBESTRIJDING

Er wordt sterk aanbevolen om aan de bestrijding van exoten, in het bijzonder Amerikaanse vogelkers en Amerikaanse eik de komende beheersperioden de voorrang te geven. Daar waar nog steeds veel opslag van deze soorten optreedt kunnen het beste geen open plekken worden gemaakt.

Voor de Amerikaanse vogelkers zal dit beheer voor het grootste deel bestaan uit het uittrekken van opslag. Bij de bestrijding van nog aanwezige struiken

verdient het aanbeveling om de mogelijkheden voor bestrijding met behulp van Loodglansschimmel te onderzoeken.

Voor de bestrijding van Amerikaanse eik wordt ringen als de meest effectief gebleken beheersmaatregel aanbevolen. Waar deze soort in kleine groepjes staat of is gemengd met een andere boomsoort als Beuk, Douglas of Zilver-spar is het herhaald afzetten van de uitlopers na ringen meestal afdoende. Waar de soort in het verleden op ongeveer 1 meter hoogte is afgezaagd is deze maatregel in combinatie met een nabehandeling van nieuwe uitlopers waarschijnlijk afdoende. Hiermee kan in de komende beheersperiode geëxperimenteerd worden.

Daar waar Amerikaanse eik is omgetrokken en niet is afgestorven zal bestrijding moeilijk zijn. Mogelijk zullen deze bomen bij voldoende overschaduwning toch afsterven. Als de bomen verder gaan groeien en eikels gaan produceren is ringen boven de wortelkluut te overwegen. Daar waar Amerikaanse eik de hoofdboomsoort is en er geen schaduwgevend struiklaag van Beuk aanwezig is zal de bestrijding moeilijk zijn. Bij de Motketel op het Kroondomein het Loo is het ringen van een hele opstand van Amerikaanse eik succesvol gebleken. Wordt er toch gedacht aan het rooien van een opstand van Amerikaanse eik, dan moeten eerst de ontwikkelingen op de huidige kapvlakte worden afgewacht.

Duidelijk is dat als exoten als Amerikaanse eik en Amerikaanse vogelkers niet worden bestreden bij de omvorming, deze soorten het aspect van het bos in de volgende generatie in hoge mate zullen gaan bepalen. Dit zal zeker het geval zijn op een sterk gestoorde en eventueel bemeste bodem en daar waar exoten door een dominante aanwezigheid in de oude aangeplante opstanden een in verhouding tot andere soorten een zeer groot aandeel in de verjonging zullen hebben en daarmee een voorsprong op andere soorten.

Verwacht mag worden dat deze soorten zich in een ongestoord natuurlijk bos, waar Zomereik en Beuk een heersende positie innemen, nooit in korte tijd massaal in het kronendak zullen vestigen. Het exotenbestrijding kan in de toekomst opnieuw worden gezien als de ontwikkeling richting natuurlijk bos in een verder gevorderd stadium is. Verwacht mag worden dat het punt waarop bestrijding kan worden gestopt pas na enkele decennia zal worden bereikt.

8.4 RECREATIEZONERING

Omdat de meeste beheersmaatregelen om de zonering te bewerkstelligen reeds zijn uitgevoerd hoeft in de toekomstige beheersperiode niet veel meer te gebeuren. Alleen de voorgenomen omleiding van de bestaande fietsroutes en het afsluiten van de Spanderslaan voor autoverkeer hebben nog niet plaatsgevonden. Om de zonering werkelijk effectief te doen zijn moeten deze maatregelen in de komende beheersperiode alsnog worden overwogen.

Daar waar door vertering van dood hout waarmee paden zijn dichtgelegd en het achterwege blijven van verjonging de oude paden weer open komen te liggen, kunnen deze opnieuw met stammen worden dichtgelegd. Het is beter om voordat oude paden open komen te liggen plaatselijk open plekken over het pad te maken door randbomen te kappen, zodat hier de verjonging op gang komt.

Aanbevolen wordt om daar waar de padenstructuur onduidelijk is en dit leidt tot het afwijken van de paden door wandelaars, de paden duidelijker aan te leggen. Ook behoeft de plattegrond van het bos die dienst doet als wandelkaart aanpassing aan de actuele situatie. De in dit rapport gegeven plattegronden kunnen hierbij van dienst zijn. Verder lijkt een duidelijkere scheiding van wandelpad en ruitroute wenselijk.

Gezien de aantrekkingskracht van open plekken op wandelaars verdient het aanbeveling om enkele open plekken *direct naast of over een pad* te situeren, zodat de wandelaars ook een open plek (en andere fasen in de bosontwikkeling) kunnen zien zonder van de paden af te wijken en daardoor minder buitengesloten worden van de processen die zich in het bos voltrekken.

Daar waar men door het verval van stammenrillen in de komende beheersperiode weer gemakkelijk dwars door het bos kan lopen en waar dit daadwerkelijk wordt gedaan, zal met name in de kernzone het herstel van stammenrillen moeten worden overwogen. Hierbij dienen de benodigde stammen bij voorkeur afkomstig te zijn van variabele groepenkap of variabele dunning.

8.5 AFSTEMMING VAN HET BEHEER IN OMLIGGENDE GEBIEDEN

Doordat het Spanderswoud tezamen met Kamphoeve in handen zijn gekomen van het Goois Natuurreservaat, die ook het aangrenzende Fransche Kamp in beheer heeft, is er de mogelijkheid om het gebied als één beheers-eenheid te beschouwen. De voor het Spanderswoud opgestelde zonering kan worden doorgetrokken naar omliggende gebieden Kamphoeve, Fransche Kampheide en Fransche Kamp. Deze gebieden kunnen als bufferzone en/of randzone worden gezien.

Door het voorkomen van open plekken en een gevarieerde leeftijdsopbouw en soortensamenstelling van de boomlaag is een deel van Fransche Kampheide en de Fransche Kamp een zeer geschikte uitgangssituatie voor de omvorming naar natuurlijk bos.

De exotenbestrijding in de onderdelen van de nieuwe beheers-eenheid kan het beste op elkaar worden afgestemd. Om de bestrijding effectiever te maken verdient het aanbeveling om overal in deze beheers-eenheid en in randgebieden exoten te bestrijden. Voorzover deze niet in beheer zijn van het Goois Natuurreservaat (het betreft met name het aangrenzende plantsoen in de Gemeente Hilversum) zouden met andere beheerders afspraken moeten worden gemaakt.

8.6 TOEKOMSTIG ONDERZOEK

Het bosmozaïek kan in het kader van de gestarte monitoring het beste over tien jaar opnieuw worden vastgelegd met behulp van luchtfotoïnterpretatie. Hierbij kan eventueel gekozen worden om in een klein deel van het gebied een gedetailleerdere kartering te maken van bosstructuur. Van de bostransecten die voor monitoring zijn aangelegd dient de bodemvegetatie in de 50 2 x 2 meter plots bij voorkeur om de vijf jaar te worden opgenomen en de bosstructuur om de tien jaar. Bij de vijfjaarlijkse bezoeken zullen de tussentijdse abrupte veranderingen in de bosstructuur in de transecten, zoals windworpen en kap, worden opgenomen.

Naast de monitoring van de vegetatie en de bosstructuur verdient het aanbeveling om enkele diergroepen te monitoren, die sterk en snel op de veranderingen in de bosstructuur reageren. Hierbij moet in eerste instantie worden gedacht aan broedvogels. Deze zijn in het verleden door de gemeente Hilversum geïnventariseerd en worden thans in twee proefgebieden in het Spanderswoud door de Provincie Noordholland geïnventariseerd. Continuering hiervan dient te worden nagestreefd. Ook insecten komen in aanmerking voor monitoringsonderzoek. Hierbij kan vanwege hun verwachte relatie met open plekken met name gedacht worden aan bosmieren, waarvan de nesten met tussenpozen van 5 jaar kunnen worden gekarteerd op een schaal van 1:5000. Enkele jaren geleden is er al een inventarisatie van bosmierenstenen uitgevoerd. Verder vindt er thans door de Provincie Noordholland een oriënterend onderzoek plaats naar de mogelijkheden van monitoring van de loopkeverfauna.

Behalve veranderingen bij deze diergroepen verdient het aanbeveling om de veranderingen in de paddenstoelenflora te monitoren. Zij vormen een van de belangrijkste organismegroepen in bossen en zijn indicatief voor het aandeel dood hout en veranderingen in de bosbodem (zie ook Barkman 1983). Het Spanderswoud staat bekend om zijn rijkdom aan paddenstoelen en het is interessant om de veranderingen in de paddenstoelenflora onder invloed van het omvormingsbeheer te volgen. In dit verband kan opgemerkt worden dat er thans bij de Mycologische Vereniging een monitoringprogramma loopt naar paddenstoelen in de transecten die zijn aangelegd in bosreservaten. Deze transecten kennen eenzelfde onderzoeksmethode als de hier beschreven transecten. Daarom kan de monitoring van de paddenstoelen het beste aansluiten op de bij het bosreservatenonderzoek gehanteerde methode.

Omdat de ontwikkelingen in het bos over het algemeen niet snel zullen verlopen, kan de monitoring van organismegroepen bestaan uit het herhaald inventariseren met meerdere jaren (bijvoorbeeld vijf jaar) als tussenpozen. Indien de aanwezigheid en de aantallen sterk afhankelijk zijn van het weer in een bepaald jaar (vogels, paddenstoelen) moet een inventarisatieronde meerdere jaren beslaan. Anders kan deze in een enkel jaar worden uitgevoerd. Belangrijk is dat de inventarisatiemethodiek goed wordt vastgelegd en steeds dezelfde blijft.

LITERATUUR

Anonymus, 1922. Chromo-Topografische kaart van het koninkrijk der Nederlanden. 1:25000. kaart no. 387.

Anonymus, 1954a. Plan van onderhoud en behandeling van het boscomplex Spanderswoud der Gemeente Hilversum voor de periode van 1 Januari 1954 t/m 31 December 1963. Staatsbosbeheer.

Anonymus, 1954b. Plan van onderhoud en behandeling van het boscomplex Boeckensteijn der Gemeente Hilversum voor de periode van 1 Januari 1954 t/m 31 December 1963.

Anonymus, 1984. Beheersplan 1984-1989 Spanderswoud. Afdeling Groenvoorzieningen, Gemeente Hilversum.

Anonymus, 1988. Beheersplan Kamphoeve 1988-1992. Gemeente Bussum.

Anonymus, 1989. Beheersplan Spanderswoud 1989-1993. Afdeling Groenvoorzieningen, Gemeente Hilversum.

Anonymus, 1990. Grote historische atlas van Nederland. 1:50000. 1 West-Nederland. Wolters-Noordhoff, Groningen.

Baren, B. van & P. Hilgen, 1984. Structuur en dynamiek in la Tillaie. Een ongestoord Beukenbos in het bosgebied van Fontainebleau. Intern rapport, RIN Leersum.

Barkman, J.J., A.E. Jansen & B.W.L. de Vries, 1983. De betekenis van dood hout voor de schimmelflora. Nederlands bosbouwtijdschrift 55 (2/3): 57-64.

Barkman, J.J. & Ph. Stoutjesdijk, 1987. Microklimaat, vegetatie en fauna. Pudoc, Wageningen.

Beerlink, J., P. Hulzink, F. van der Meer, 1982. Lange Termijn Plan voor het beheer van het Spanderswoud. Gemeente Hilversum.

Boer, E., M. Wijnstok, 1985. Omvormingsbeheer naar natuurlijk bos in de Wolfhezer bossen. Intern rapport, RIN, Leersum.

Dam, D. van et al., 1981. Doelstellingen en beheersintentie van het Spanderswoud. Nota werkgroep Overleg platform Spanderswoud, Gemeente Hilversum. (als bijlage bij beheersplan 1984-1989.)

Dirkse, G.M., H.M.H. van Melick & A. Touw, 1988. Checklist of Dutch bryophytes. Lindbergia 14: 167-175.

Faillie, A., G. Lemée & J.Y. Pontallier, 1984. Dynamique des clairières d'une forêt inexploitée (réserves biologiques de la forêt de Fontainebleau) I. Origine et état actuel des ouvertures. *Acta Oecologica/ Oecologia Generalis* 5(1): 35-51.

Fanta, J., 1982. Natuurlijke verjonging van het bos op droge zandgronden. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland en Rijksinstituut de Dorschkamp, Wageningen.

Farjon, A., 1984. De ontwikkeling van de vegetatie in eikenspaartelgebieden in de Gooise Noordflank. Gewest Gooi en Vechtstreek en Stichting gooisch Natuurreservaat, Hilversum.

Koop, H., 1981a. Vegetatiestructuur en dynamiek van twee natuurlijke bossen: het Neuenburger en Hasbrucher Urwald. Pudoc, Wageningen.

Koop, H., 1981b. De schaal van de spontane ontwikkelingen in het bos. *Nederlands Bosbouw Tijdschrift* 53 (3) : 82-90.

Koop, H., 1983. De rol van door hout in het proces van bodemvorming. *Nederlands bosbouw tijdschrift* 55 (2/3): 51-56.

Koop, H., 1986. Omvormingsbeheer naar natuurlijk bos: een paradox? *Nederlands Bosbouw Tijdschrift* 58 (1/2): 2-11.

Koop, H. & P. Hilgen., 1987. Forest dynamics and regeneration mosaic shifts in unexploited beech (*Fagus sylvatica*) stands at Fontainebleau (France). *Forest Ecology and Management*, 20: 135-150.

Koop, H., 1989. Forest Dynamics; Silvi-star: a comprehensive Monitoring System. Springer Verlag, Berlin.

Koop, H., E.R.P. Platje & P. Verschoor, 1990. Evaluatie experimenteel omvormingsbeheer naar natuurlijk bos. *Nederlands bosbouw tijdschrift* : 174-181

Kruis, A. van der, 1990. De ontwikkeling van natuurlijke waarden in bossen op zandgronden. Stichting Kritisch Bosbeheer.

Lans, H. van der & G. Poortinga, 1986. Natuurbos in Nederland; een uitdaging. IVN, Amsterdam.

Londo, G., 1991. Natuurtechnisch bosbeheer. Natuurbeheer in Nederland; Deel 4. Pudoc, Wageningen.

Meijden, R. van der, 1990. Heukels' Flora van Nederland.

Wolters-Noordhoff, Groningen. Platje, E.R.P., 1988. Omvormingsplan voor het bosreservaat de Dassenberg. Intern rapport., RIN Leersum.

Siebel, H.N., 1990. Het RIN-bos ecologisch Informatiesysteem: SILVI-STAR. Gebruikershandleiding. Intern rapport, RIN Leersum.

Siebel, H.N., A. Aptroot, G.M. Dirkse, H.F. van Dobben, H.M.H. van Melick & A. Touw, 1992. Rode lijst van mossen en korstmossen. *Gorteria* 18: 1-20.

Spieksma, I.G., 1989. Transectanalyse ten behoeve van omvormingsbeheer in het Spanderswoud. Gemeente Hilversum, Landbouw Universiteit Wageningen.

Stiboka, 1970. Bodemkaart van Nederland, kaartblad 31 Oost. Stichting voor Bodemkartering. Pudoc, Wageningen.

Stiboka, 1977. Geomorfologische kaart van Nederland, kaartblad 31 oost.

Verschoor, P., 1988. Natuurbevorderend omvormingsbeheer op het landgoed Plantloon. Intern rapport 88/62, RIN, Leersum.

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

Wieren, S. E. van, & J.J. Borgesius, 1988. Evaluatie van bosbegrazingsobjecten in Nederland. Rapport RIN, Arnhem.

Bijlage I : Lijst van in het Spanderswoud en Kamphoeve aangetroffen bomen, struiken, kruiden en mossen.

Opmerkingen:

1. Op een wat ruderaal plaats in een Eikenspaartelgenopstand.
2. Langs watersingels in het zuidwesten van het Spanderswoud.

3

Bomen en struiken:

Acer pseudoplatanus
 Aesculus hippocastanum
 Alnus glutinosa (2)
 Amelanchier lamarckii
 Aronia x prunifolia
 Betula pendula
 Betula pubescens
 Castanea sativa
 Clethra alnifolia
 Corylus avellana
 Crataegus monogyna
 Cytisus scoparius
 Euonymus europaeus
 Fagus sylvatica
 Fraxinus excelsior (2)
 Ilex aquifolium
 Larix kaempferi
 Lonicera periclymenum
 Picea abies
 Pinus nigra var. maritima
 Pinus nigra var. nigra
 Pinus sylvestris
 Populus canescens
 Populus tremula
 Prunus avium
 Prunus serotina
 Pseudotsuga menziesii
 Quercus petraea
 Quercus robur
 Quercus rubra

Rhamnus frangula
 Rododendron ponticum
 Ribes rubrum
 Robinia pseudoacacia
 Rubus fruticosus

(meerdere microsoorten waaronder)

Rubus laciniatus
 Rubus idaeus
 Rubus spectabilis (2)
 Salix caprea
 Sambucus nigra
 Sambucus racemosa
 Sorbus aucuparia
 Sorbus x thuringia *ca*
 Taxus baccata
 Tilia cordata *P 68*

Kruiden:

Achillea millefolium
 Aegopodium podagraria
 Agrostis capillaris
 Agrostis stolonifera
 Aira caryophylla
 Aira praecox
 Ajuga reptans
 Alliaria petiolata
 Allium vineale
 Anthriscus sylvestris
 Arctium minus
 Artemisia vulgaris
 Bellis perennis
 Calamagrostis epigejos
 Calluna vulgaris
 Calystegia sepium
 Campanula persicifolia (1)
 Campanula rapunculoides (3)
 Campanula rotundifolia (1x) *van der*
 Campanula trachelium (3)
 Cardamine hirsuta
 Cardamine *realtur*
 Carex arenaria
 Carex hirta
 Carex pilosa
 Cerastium fontanum
 Ceratocarpus claviculata

Chamerion angustifolium
 Chelidonium majus
 Convallaria majalis
 Crepis capillaris
 Dactylis glomerata
 Danthonia decumbens
 Deschampsia flexuosa
 Digitalis purpurea
 Dryopteris carthusiana
 Dryopteris dilatata
 Elymus repens
 Epilobium hirsutum
 Epilobium montanum
 Epipactis helleborine
 Erica tetralix
 Erigeron canadensis
 Festuca ovina
 Festuca rubra
 Fragaria vesca
 Galeobdolon luteum cv 'Florentinum'
 Galeopsis tetrahit
 Gallium aparine
 Galium odoratum
 Genista anglica (1x)
 Geum urbanum
 Glechoma hederacea
 Hedera helix
 Hedera helix cv 'Grandifolia'
 Heracleum spondylium
 Hieracium laevigatum (2x)
 Holcus lanatus
 Holcus mollis
 Impatiens glandulifera
 Impatiens parviflora
 Iris pseudacorus (2)
 Juncus tenuis
 Lamium maculatum cv 'Variegatum' (1)
 Lapsana communis
 Linaria vulgaris
 Lolium perenne
 Lycopodium europaeus (2)
 Malva neglecta (1x)
 Mentha aquatica (2)
 Moehringia trinervia
 Molinia caerulea
 Mycelis muralis
 Phragmites australis (2)
 Plantago lanceolata
 Plantago major
 Poa annua
 Poa nemoralis
 Poa trivialis

Polygonum mite
 Polygonum persicaria
 Polygonum sachalinense (2)
 Potentilla erecta
 Prunella vulgaris
 Pteridium aquilinum
 Ranunculus ficaria
 Ranunculus repens
 Rorippa sylvestris
 Sedum telephium
 Scrophularia nodosa
 Scutellaria galericulata (2)
 Silene dioica
 Silene latifolia subsp. alba
 Sisymbrium officinale
 Solanum dulcamara
 Solanum nigrum subsp. nigrum
 Sonchus oleraceus
 Stachys sylvatica
 Symphytum officinale (2)
 Tanacetum vulgare
 Trifolium repens
 Urtica dioica
 Urtica urens
 Vicia sepium
 Vaccinium myrtillus

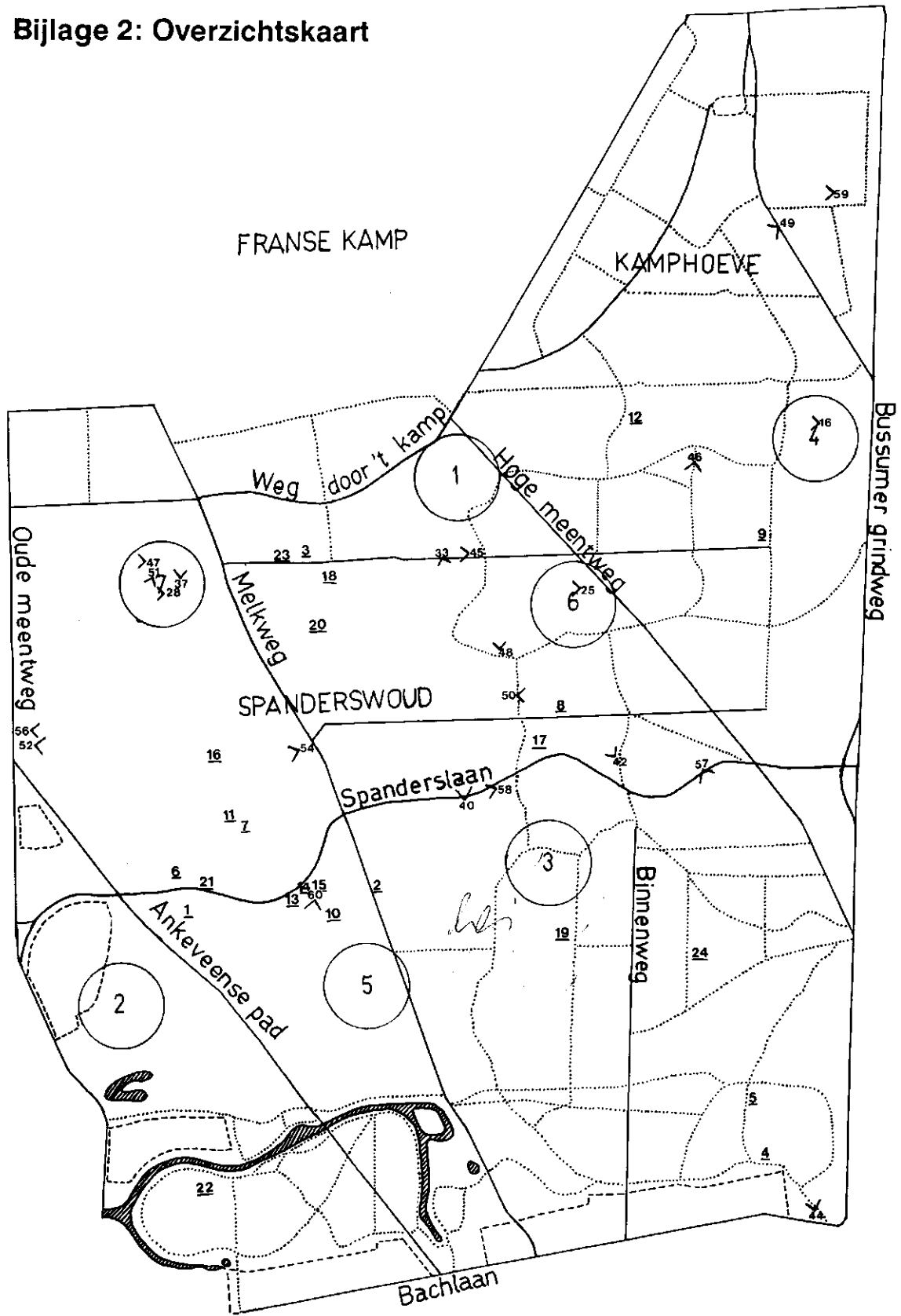
Mossen:

Amblystegium serpens
 Atrichum undulatum
 Aulacomnium androgynum
 Brachythecium oedipodium
 Brachythecium rutabulum
 Brachythecium salebrosum (1x)
 Bryum capillare
 Campylopus flexuosus
 Campylopus introflexus
 Campylopus pyriformis
 Dicranella heteromalla
 Dicranoweisia cirrhata
 Dicranum scoparium
 Dicranum spurium (1x)
 Eurhynchium praelongum
 Eurhynchium striatum
 Herzogiella seligeri (1x)
 Hypnum cupressiforme

Hypnum jutlandicum
Isopterygium elegans (1x)
Lepidozia reptans
Leucobryum glaucum
Lophocolea bicuspidata
Lophocolea heterophylla
Mnium hornum
Orthodontium lineare
Plagiomnium affine
Plagiomnium undulatum

Plagiothecium laetum
Polytrichum formosum
Polytrichum juniperum
Polytrichum piliferum
Rhytidiadelphus squarrosus
Tetraphis pellucida
Ulota crispa (1x)

Bijlage 2: Overzichtskaart



*gallen, aspeken
frank*

RIN-rapporten en IBN-rapporten kunnen besteld worden door overschrijving van het verschuldigde bedrag op postbanknummer 94 85 40 van het DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO) te Wageningen onder vermelding van het rapportnummer. Uw girobetaling geldt als bestelformulier; toezending geschiedt franco.

Gebruik geen verzamelgiro omdat het adres van de besteller niet op onze bijschrijving komt zodat het bestelde niet kan worden toegezonden.

To order RIN and IBN reports advance payment should be made by giro transfer of the price indicated in Dutch guilders to postal account 94 85 40 of the **DLO Institute for Forestry and Nature Research, P.O.Box 23, 6700 AA Wageningen, The Netherlands**. Please note that your payment is considered as an order form and should mention only the report number(s) desired. Reports are sent free of charge.

- 88/30 P.F.M. Verdonschot & R. Torenbeek, Lettercodering van de Nederlandse aquatische macrofauna voor mathematische verwerking. 75 p. f 10,-
- 88/31 P.F.M. Verdonschot, G. Schmidt, P.H.J. van Leeuwen & J.A. Schot, Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvennen. 109 p. f 16,-
- 88/33 H. Eijsackers, C.F. van de Bund, P. Doelman & Wei-chun Ma, Fluctuerende aantallen en activiteiten van bodemorganismen. 85 p. f 13,50
- 88/35 A.J. de Bakker & H.F. van Dobben, Effecten van ammoniakemissie op epifytische korstmossen; een correlatief onderzoek in de Peel. 48 p. f 7,50
- 88/36 B. van Dessel, Ecologische inventarisatie van het IJsselmeer. 82 p. f 13,-
- 88/38 P. Opdam & H. van den Bijtel, Vogelgemeenschappen van het landgoed Noordhout. 85 p. f 9,-
- 88/39 P. Doelman, H. Loonen & A. Vos, Ecotoxicologisch onderzoek in met Endosulfan verontreinigde grond: toxiciteit en sanering. 34 p. f 6,-
- 88/40 G.P. Gonggrijp, Voorstel voor de afwerking van de groeve Belvédère als archeologisch-geologisch element. 13 p. f 3,-
- 88/41 J.L. Mulder (red.), De vos in het Noordhollands Duinreservaat. Deel 1: Organisatie en samenvatting. 32 p.
- 88/42 J.L. Mulder, idem. Deel 2: Het voedsel van de vos. 78 p.
- 88/43 J.L. Mulder, idem. Deel 3: De vossenpopulatie. 129 p.
- 88/44 J.L. Mulder, idem. Deel 4: De fazantenpopulatie. 59 p.
- 88/45 J.L. Mulder & A.H.Swaan, idem. Deel 5: De wulpenpopulatie. 76 p.
- De rapporten 41-45 worden niet los verkocht maar als serie van vijf voor f 25.
- 88/46 J.E. Winkelman, Methodologische aspecten vogelonderzoek SEP-proefwindcentrale Oosterbierum (Fr.). Deel 1. 145 p. f 19,50
- 88/48 J.J. Smit, Het Eemland en de polder Arkemheen rond het begin van de twintigste eeuw. 64 p. f 9,-
- 88/49 G.W. Gerritsen, M. den Boer & F.J.J. Niewold, Voedseleecologie van de vos in Nederland. 96 p. f 14,50
- 88/50 G.P. Gonggrijp, Permanente geologische ontsluitingen in de taluds van Rijksweg A1 bij Oldenzaal. 18 p. f 4,50
- 88/52 H. Sierdsema, Broedvogels en landschapsstructuur in een houtwallandschap bij Steenwijk. 112 p. f 16,-
- 88/54 H.W. de Nie & A.E. Jansen, De achteruitgang van de oevervegetatie van het Tjeukemeer tussen Oosterzee (Buren) en Echten. 18 p. f 4,50
- 88/56 P.A.J. Frigge & C.M. van Kessel, Adder en zandhagedis op de Hoge Veluwe: biotopen en beheer. 16 p. f 3,50
- 88/62 K. Romeyn, Estuariene nematoden en organische verontreiniging in de Dollard. 23 p. f 5,-
- 88/63 S.E. van Wieren & J.J. Borgesius, Evaluatie van bosbegrazingsobjecten in Nederland. 133 p. f 18,50
- 88/66 K.S. Dijkema et al., Effecten van rijzendammen op opslibbing en omvang van de vegetatie-zones in de Friese en Groninger landaanwinningswerken. Rapport in samenwerking met RWS Directie Groningen en RIJP Lelystad. 130 p. f 19,-

- 88/67 G. Schmidt & J.C.M. van Haren, Achtergronden van een steekmuggenplaag; steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvenen 2. 162 p. f 21,-
- 88/68 R. Noordhuis, Maatregelen ter voorkoming en beperking van schade door zilvermeeuwen. 48 p. f 7,50
- 89/3 F. Maaskamp, H. Siepel & W.K.R.E. van Wingerden, Een monitoring experiment met ongewervelde dieren in graslanden op zandgrond. 44 p. f 13,50
- 89/5 R.J. Bijlsma, Remote sensing voor classificatie van de vegetatie en schatting van de biomassa op ganzenpleisterplaatsen in het waddengebied. 62 p. f 8,50
- 89/7 R. Ketner-Oostra, Lichenen en mossen in de duinen van Terschelling. 157 p. f 21,-
- 89/8 A.L.J. Wijnhoven, Effecten van aanleg, beheer en gebruik van golfbanen en mogelijkheden voor natuurtechnische milieubouw. 19 p. f 4,50
- 89/9 N. Dankers, K. Koelemaij & J. Zegers, De rol van de mossel en de mosselcultuur in het ecosysteem van de Waddenzee. 66 p. f 9,-
- 89/12 R. van Halewijn, Bescherming van zeevogels op het Lago-rif, Aruba, in 1988. 73 p. f 10,-
- 89/13 K. Lankester, Effecten van habitatversnippering voor de das (*Meles meles*); een modelbenadering. p101 p. f15,-
- 89/14 A.J. de Bakker, Monitoring van epifytische korstmossen in 1988. 53 p. f 8,-
- 89/15 J.E. Winkelman, Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers' en verstoring van pleisterende eenden, ganzen en zwanen. 169 p. f 22,-
- 89/16 J.J.M. Berdowski et al., Effecten van rookgas op wilde planten. 108 p. f 16,-
- 89/17 E.C. Gleichman-Verheijen & W. Ma, Consequenties van verontreiniging van de (water)bodem voor natuurwaarden in de Biesbosch. 91 p. f 14,-
- 89/18 A. Farjon & J. Wiertz, Milieu- en vegetatieveranderingen in het schraalland van Koolmansdijk (gemeente Lichtenvoorde); 1952-1988. 134 p. f 18,50
- 89/19 P.G.A. ten Den, Achtergronden en oorzaken van de recente aantalsontwikkeling van de fazant in Nederland. 168 p. f 22,-
- 90/1 R.J. Bijlsma, Het RIN-bosecologisch informatiesysteem SILVI-STAR; documentatie van FOREYE-programmatuur en subprogramma's. 96 p. f 14,50
- 90/2 J.E. Winkelman, Vogelslachtoffers in de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) tijdens bouwfase en half-operationele situaties (1986-1989). 74 p. f 10,-
- 90/5 G.M. Dirkse & P.A. Slim, Naar een methode voor het monitoren van vegetatieontwikkeling in het waddengebied. 40 p. f 6,50
- 90/6 J.C.M. van Haren & P.F.M. Verdonschot, Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvenen 3. 61 p. f8,50
- 90/8 H. Siepel et al., Effecten van verschillen in mestsoort en waterstand op vegetatie en fauna in klei-op-veen graslanden in de Alblasserwaard. 50 p. f 7,50
- 90/9 J.E. Winkelman, Verstoring van vogels door de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) tijdens bouwfase en half-operationele situaties (1984-1989). 157 p. f 21,-
- 90/10 P.J.H. Reijnders, I.M. Traut & E.H. Ries, Verkennend onderzoek naar de mogelijkheden voor het terugzetten van gerevalideerde zeehonden, *Phocavitulina*, in de Oosterschelde. 36 p.f6,-
- 90/11 M. Elbers & P. Doelman, Studie naar de mogelijke effecten op flora en fauna als gevolg van de inrichting van de Noordpunt Oost-Abtspolder als definitieve opslagplaats voor verontreinigde grond. 128 p. f 18,-
- 90/12 K. Kramer & P. Spaak, meadowsim, een evaluatie-instrument voor de kwaliteit van graslandgebieden voor weidevogels. 51 p. f 7,50
- 90/13 P.A. Slim & L.J. van Os, Effecten van natuurbeheer op de vegetatie in het veenweidegebied van de Donksche Laagten (Alblasserwaard). 45 p. f 7,-
- 90/14 F. Fennema, Effects of exposure to atmospheric SO₂, NH₃ and (NH₄)₂SO₄ on survival and extinction of *Arnica montana* and *Viola canina*. 60 p. f 8,50
- 90/17 J.E. Winkelman, Nachtelijke aanvaringskansen voor vogels in de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.). 209 p. f 26,50
- 90/18 N.J.M. Gremmen & R.J.B. Zwanikken, De haalbaarheid van een kennissysteem voor heidebeheer. 49 p. f7,50
- 90/21 W.J. Wolff, Verslag van de workshop op 2 oktober 1990 te Wageningen gewijd aan het Rapport van de Werkgroep II van het Intergovernmental Panel on Climate Change. 63p. f9.-

- 91/2 W.A. Teunissen, De uitstralingseffecten van geluidsproductie van de militaire 25 mm schietbaan in de Marnewaard op plaatskeuze en gedrag van watervogels in het Lauwersmeergebied binnendijs. 101 p. f 15,-
- 91/3 G.J.M. Wintermans, De uitstralingseffecten van militaire geluidsproductie in de Marnewaard op het gedrag en de ecologie van wadvogels. 60 p. f 8,50
- 91/6 J. Wiertz, De dassenpopulatie in Nederland 1960-1990. 76 p. f 10,-
- 91/8 H. van Dobben, Monitoring van epifytische korstmossen in 1989. 62 p. f 8,50
- 91/10 K.S. Dijkema et al., Natuurtechnisch beheer van kwelderwerken in de Friese en Groninger Waddenzee: greppelonderhoud en overig grondwerk. 156 p. f20,50
- 91/11 F. Maaskamp & H. Siepel, Overlast van dazen rond het zwembad van Maarheeze. 9 p. f 3,50
- 91/12 A.J. Verkaik, Verspreidings- en verplaatsingspatronen van muskusratten *Ondatra zibethicus* in Flevoland. 79 p. f 13,-
- 1991-1 N. Dankers et al., The Wadden Sea in the future - why and how to reach? RIN contributions to research on management of natural resources. 108 p. f 16,-
- IBN-rapport 91/1 M.J.S.M. Reijnen & R.P.B. Foppen, Effect van wegen met autoverkeer op de dichtheid van broedvogels. Hoofdrapport 110 p. f 16,-
- IBN-rapport 91/2 i d e m Opzet en methoden 44 p. f 7,-
- RIN-rapport 92/1 P.F.M. Verdonschot, J. Runhaar, W.F. van der Hoek, C.F.M. de Bok & B.P.M. Specken. Aanzet tot een ecologische indeling van oppervlaktewateren in Nederland 174 p. f 23,50
- RIN-rapport 92/7 J. Wiertz, ~~Schatting van ontbrekende vocht- en stikstofindicatiegetallen van Ellenberg (1979).~~ 28 p. f 6,60
- RIN-rapport 92/10 H.N. Siebel, De huidige verspreiding en de mogelijke toekomst van het litoraal Zeegras in de Nederlandse Waddenzee. 28 p. f 5.50

maart 1992

RIN-rapport 92/7 J. Wiertz, Schatting van ontbrekende vocht- en stikstofindicatiegetallen van Ellenberg (1979). 32 p. f 6,40

RIN-rapport 92/8 H.N. Siebel, Omvorming naar een meer natuurlijk bos in het Spanderswoud. 118 p. f 17,-

RIN-rapport 92/10 C.J.M. Philippart, K.S. Dijkema & N. Dankers, De huidige verspreiding en de mogelijke toekomst van het litoraal zeegras in de Nederlandse Waddenzee. 30 p. f 5.70

Ecologische karakterisering van oppervlakte- wateren in Overijssel

Dit boek is een produkt van een jarenlange samenwerking tussen het Rijksinstituut voor Natuurbeheer en de provincie Overijssel. Een ecologische indeling van wateren is nodig voor goed waterbeheer. Met dit boek kunnen ecologische doelstellingen op korte en middellange termijn gerealiseerd worden; het bevat praktische adviezen voor een gedifferentieerd waterbeheer. Ook kunnen de maatregelen op hun ecologische effecten worden beoordeeld.

301 pagina's
prijs f 40,-
bestelcode: EK00

ECOLOGISCHE KARAKTERISERING VAN OPPERVLAKTEWATEREN IN OVERIJSSSEL

Piet F.M. Verdonschot



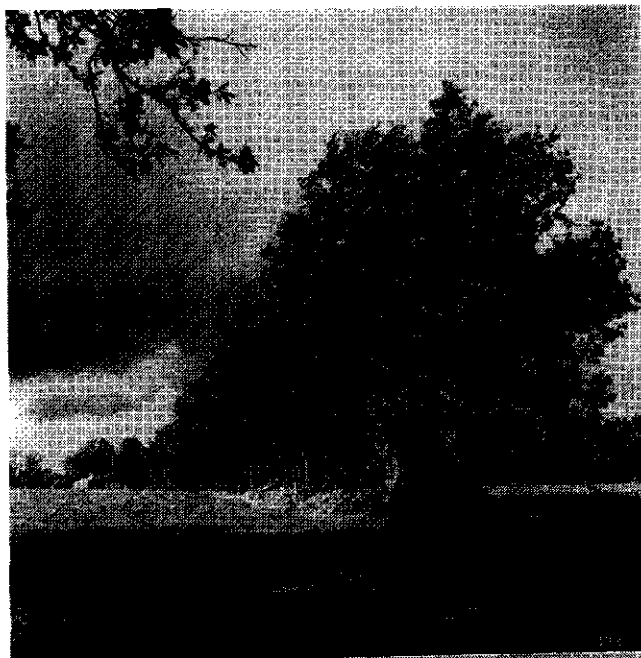
Provincie Overijssel

Rijksinstituut voor Natuurbeheer

Ecologie van kleine landschapselementen

Kleine landschapselementen vormen voor veel soorten planten en dieren van het cultuurlandschap biotoop en ecologische infrastructuur. In 1986 wijdde het RIN een studiedag aan dit thema. In het verslag hiervan werd een overzicht gegeven van de stand van het onderzoek en er is ruime aandacht besteed aan praktijkproblemen van de landinrichting.

88 pagina's, geïllustreerd
prijs f 20,-
bestelcode: KLE



Ecologie van kleine landschapselementen

Rijksinstituut voor Natuurbeheer

De boeken zijn te bestellen door het verschuldigde bedrag over te schrijven op postbanknummer 94 85 40 van het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO) te Wageningen onder vermelding van de bestelcode. Uw overschrijving geldt als bestelformulier. De portokosten zijn voor onze rekening.