

Koop, H.¹, Berris, L.², Wolf, R.³.

Stormschade, wind in de zeilen voor natuurontwikkeling in bossen

De zware stormen van afgelopen januari en februari plaatsden veel bosbeheerders opnieuw voor het probleem dat de ontstane schade het nagestreefde bedrijfsdoel in meer of mindere mate heeft doorkruist. Men kan proberen de zaak figuurlijk weer recht te zetten door te ruimen en opnieuw in te planten. Men kan zich echter ook afvragen of deze ongeplande en nogal eens drastisch uitgevallen ingreep geen situatie oplevert die heroverweging verdient. De stormen van 1972-1973 hebben wat dat betreft al een duidelijke stimulans gegeven aan het denken over de functieervulling van het betreffende bos en over de wegen om die te bereiken. Die eerdere stormen zijn dan ook aangegrepen om onderzoek op te zetten, met als doel dat nadenken met concrete onderzoeksresultaten te voeden. Het gaat daarbij vooral om de mogelijkheden om in te spelen op natuurlijke ontwikkelingen en rekening te houden met ontstane natuurwaarden. De stormen van begin dit jaar zijn aanleiding geweest om de resultaten tot nog toe eens op een rijtje te zetten.



■ *Figuur 1: Niet-geruimde stormvlakte in de Boswachterij Smilde. Op een aantal verspreid staande zomereiken en fijnsparren na is de oorspronkelijke opstand tijdens de stormen in 1972 en 1973 voor 75% omgewaaid. De langzaam verterende boomlijken van fijnspar en de door het ontwortelen van de bomen gevormde kuilen en kluiten zijn rijkelijk begroeid geraakt met mossen en korstmossen.*

Het is bekend dat door het afbreken of ontwortelen van bomen specifieke, in cultuurbos ontbrekende milieu's ontstaan, die levensvoorwaarden scheppen voor allerlei specifieke plante- en

diersoorten die voor het functioneren van een volwaardig ecosysteem en voor het natuurbehoud waardevol worden geacht. De kennis hierover is echter vaak ontleend aan natuurlijke bossen in het buitenland, groeiend op andere, meestal voedselrijkere groeiplaatsen dan de Nederlandse bossen. Hoewel er maar weinig stormvlaktes van de stormen van 1972-1973 ongeruimd zijn gebleven, lijkt het ons toch nuttig de spontane bosontwikkeling op een aantal van deze stormvlaktes eens nader onder de loep te nemen en aan de hand daarvan het effect van het al dan niet ruimen van stormhout te evalueren.

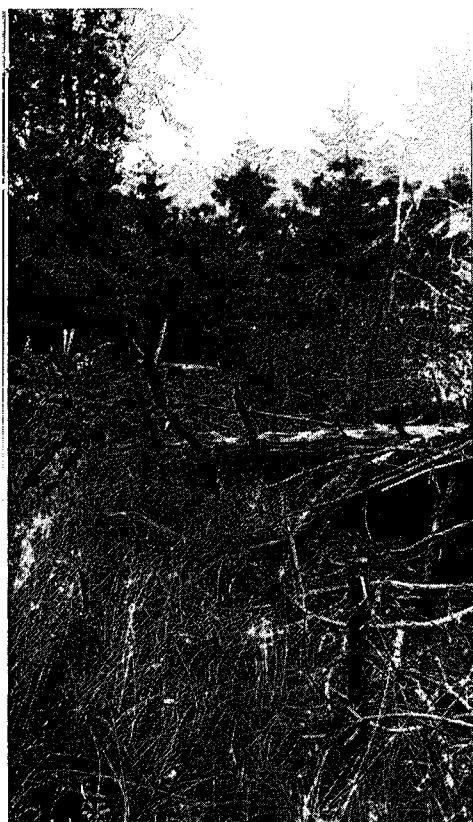
We kunnen daarvoor putten uit het RIN-bosecologisch informatiesysteem, dat bestaat uit een netwerk van

¹ Rijksinstituut voor Natuurbeheer Leersum

² Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten 's-Graveland

³ Vakgroep Bosbouw sectie Bosteelt en Bosecologie Wageningen

ca 75 permanente proefvlakken, die om de drie jaar geïnventariseerd worden op veranderingen in bosstructuur en soortensamenstelling (Koop 1987a, 1989) (figuur 1). Daarnaast hebben we de beschikking over een



set van 73 proefvlakken, waarvan ongeveer de helft stormvlaktes, die in 1978 in Twente werden opgenomen (Koop 1979) en in 1988 werden heropgenomen door Berris (ongepubliceerd) en Wolf (1989). Dit materiaal bestrijkt verschillende bostypen in de zin van de Potentieel Natuurlijke Vegetatie volgens Van der Werf (1990), zodat ook de ontwikkelingen in verschillende bostypen kunnen worden vergeleken.

De effecten van niet ruimen van stormhout

Allereerst moeten we ons afvragen of de door de stormen ontstane elementen wortelkluif, kuil en liggende stam microhabitats vormen welke zich onderscheiden in soortensamenstelling

van de strooisellaag en of daardoor daadwerkelijk een grotere soortenrijkdom ontstaat. Om deze vraag te kunnen beantwoorden werd in de Boswachterij Schoonloo door Grasveld en Imming (1987) een ongeruimde stormvlakte vergeleken met een geruimde en daarna weer ingeplante stormvlakte, een geruimde en niet opnieuw ingeplante stormvlakte en een niet aangetast gesloten bos. Alle proefvlakken liggen in vóór de stormen van 1972-1973 vergelijkbare lariksopstanden op een Berken-Zomer-eikenbos groeiplaats. In tabel 1 zijn de resultaten van dit onderzoek met betrekking tot de soortenrijkdom en soortensamenstelling en bedekking van mossen en hogere planten samengevat.

De ongeruimde stormvlakte is het rijkst aan plantesoorten. De soortenrijkdom wordt vooral door het aantal mossen veroorzaakt (mosgezelschappen *Dicrano-Aulacomnietum* en *Psoretum ostreatae* volgens Barkman 1958, 1983). Vooral epifitische mossen zoals o.a. de krielmossen (*Cephaloziella spec.*) bleken specifiek te zijn voor de stammen van de ongeruimde stormvlakte. Uit een onderzoek naar aantallen mossoorten in 70 opstanden door heel Nederland, waaronder 49 lariksopstanden in Drente, door H.C. Greven (in prep.) bleek de eerder genoemde onge-

ruimde stormvlakte (vak 93 Schoonloo) met 31 soorten een van de wat mossen betreft soortenrijkste bossen van Nederland te zijn.

Er komen op de ongeruimde stormvlakte lagere presenties en bedekkingen voor van de grassen pijpestrootje en bochtige smele. Verder ontbreken er de ruderalesoorten als zachte witbol, gewoon dikkopmos en bramen, die op de geruimde stormvlakte wel voorkomen. Daarentegen zijn de dichtheden natuurlijke verjonging van lariks in de niet geruimde stormvlakte met 240 individuen per ha lager dan in de geruimde vlakte met 460 individuen per ha.

De genoemde verschillen en met name het grotere aantal mossen hangen nauw samen met de typische structurelementen van de ongeruimde stormvlakte zoals scheve en liggende dode en nog levende boomstammen en de kuilen en kluiten van ontwortelingen (figuur 2). De lagere bedekkingen van grassen en ruderalesoorten op de ongeruimde stormvlakte worden veroorzaakt door de hogere bedekkingen van de bodem door dode of opnieuw uitgelopen ontwortelde bomen. Dit is er tevens de oorzaak van dat de dichtheden van de natuurlijke verjonging op de ongeruimde stormvlakte lager zijn dan op de geruimde.

In een van de objecten van het RIN-

Tabel 1 Aantallen plantesoorten anno 1987 in lariksopstanden in de boswachterij Schoonloo na de stormen van 1972-1973. Voor pijpestrootje en bochtige smele geeft het eerste getal hun percentage presentie in de opnamen, het tweede (tussen haakjes) hun gemiddelde bedekking in procenten. Gegevens van steeds 50 aanliggende vegetatieopnamen van 2 x 2 m in 100 m lange trajecten (Grasveld en Imming 1987)

situatie	geen stormvlakte (gesloten bos)	stormvlakte niet geruimd	stormvlakte	stormvlakte
			wel geruimd	wel geruimd
			niet herplant	herplant
Bw Schoonloo vak	72	93	98c	41c
Totaal soorten	25	44	39	36
Hogere planten	8	15	18	17
Mossen	17	29	21	19
Pijpestrootje	-	10 (<5)	26 (50)	20 (30)
Bochtige smele	32 (<5)	2 (<5)	4 (<5)	100 (<5)

bosecologisch informatiesysteem, het landgoed Broekhuizen, zijn sinds 1978 de paddestoelen op een zestal zware beuken die in 1972 zijn omgewaaid opgenomen (M. Dekker ongepubliceerd). Bij 55 bezoeken werden op deze stammen 88 soorten paddestoelen waargenomen. Hiervan zijn er 28 voornamelijk afhankelijk van dood hout. 13 Soorten werden binnen het landgoed alleen op deze zes dode stammen gevonden waaronder, naar een indeling in uurhokfrequentieklassen, 2 zeer zeldzame, 2 zeldzame en 4 vrij zeldzame soorten.

Het is opmerkelijk dat 50% van alle tot nog toe op het landgoed Broekhuizen aangetroffen paddestoelen op dood hout zijn gevonden. Hoewel deze gegevens slechts betrekking hebben op één locatie, wordt het belang van dood hout voor de paddestoelenrijkdom hiermee duidelijk geïllustreerd.

Op grond van ervaringen in de meest uiteenlopende objecten, die deel uitmaken van het RIN-bosecologisch informatiesysteem, kan worden geconcludeerd dat de zwaarste stammen de soortenrijkste begroeiingen aan mossen, paddestoelen en hogere planten dragen. Zulke dikke stammen verteren langzamer dan dunneren stammen. Vaak treedt er binnen één boomlijc een differentiatie op in de snelheid van vertering. De voor bepaalde soorten vereiste milieuomstandigheden zijn daardoor langer aanwezig, hetgeen kolonisatie en verbreiding van de soorten ten goede komt. Helaas worden juist meestal de zwaardere stammen of stamdelen geoogst. De kwaliteit van enkele zware stammen, in de zin van substraat voor een veelheid van soorten, kan niet worden gecompenseerd door een evengrote of zelfs grotere massa aan licht stamhout of takhout.

Door de variatie in explosie van de boomlijken in een open plek treedt er tevens differentiatie op in begroeiing. De rijkste begroeiingen van mossen en hogere planten worden gevonden op boomlijken in de randen van open plekken. Vooral in de zuidrand van een open plek is het boomlijc beschut te-



■ *Figuur 2: Ontwortelingskluit en liggende stam van een lariks in de ongeruimde lariksstormvlakte in Schoonloo begroeid met varens en mossen.*

gen uitdroging door directe zonnestraling en ontvangt het wel veel diffuus licht. Juist deze vochtige open schaduwrijke situatie bevordert een rijke begroeiing van de stam.

Bij afvoer van een deel van het stormhout kan men hiermee rekening houden door bij voorkeur de zware boomstammen in een dergelijke open schaduwrijke situatie in het bos achter te laten. De meeste trefkans op een goede verhouding tussen diffuus licht en voldoende luchtvochtigheid voor een soortenrijke begroeiing heeft men bij bomen die vanuit een schaduwrijke rand het stormgat in zijn gevallen.

Verterend dood hout blijkt derhalve een levensvoorwaarde te zijn voor een aantal bijzondere plantesoorten. De tijd die er tussen het optreden van opeenvolgende windworpen zit en de verteringsduur van de boomlijken bepalen in sterke mate of dit dode hout ook voortdurend in het bos aanwezig

is en of deze soorten er dus voor kunnen komen.

Verteringsduur van het dode hout

Uit waarnemingen verspreid over alle objecten van het RIN-bosecologisch informatiesysteem kan een indicatie worden verkregen over de verteringsduur van dode stammen van een aantal boomsoorten, gegeven bepaalde abiotische en biotische condities. Daarbij is onder andere gebruik gemaakt van reconstructies van de bosstructuur met behulp van jaarringanalyses (Koop 1989). Omdat dunneren bomen of takken evenals op stam afgestorven bomen sneller verteren dan dikke en levend ontwortelde bomen, wordt hier uitgegaan van volgroeide bomen die levend zijn ontworteld (tabel 3). Van de stormen van 1972-1973 zijn de meeste berken en lijsterbessen al verteerd (verteringsduur minder dan 15 jaar). De beuken van 1972-1973 zijn in een ver voortgeschreden verteringsstadium waarbij het hout bij aanraking uiteen valt. Ook in Fontainebleau (Frankrijk) zijn de door de storm van 1967 ontwortelde beuken nog

steeds aanwezig. Van een uit mondelinge overlevering gedateerde ontwortelde beuk van zeer zware afmetingen in het Hasbruch (BRD) bleek na 40 jaar geen spoor meer te vinden, zodat aan een verteringsduur van de beuk op 30 tot 40 jaar kan worden geschat.

Haagbeuken in Neurenburg en Hasbruch (BRD) hebben een evenlange verteringsduur als de beuken.

Grove den van 1972-1973 is nog steeds niet geheel verteerd.

Hoewel oudere gedateerde boomlijken ontbreken, lijkt op grond van het verteringsstadium van het hout een verteringsduur van eveneens 40 jaar aannemelijk.

Boomlijken van zomereiken die in 1972-1973 zijn ontworteld zijn nog steeds hard en dragen zelfs nog voor een deel de schors. Ook gedateerde oudere boomlijken van eik ontbreken, maar naar schatting is de verteringsduur zeker langer dan voor beuk en haagbeuk.

Fijnsparren zijn ook heel persistent. Het hout van de fijnsparren van 1972-1973 in Smilde is nog steeds vrij hard. Uit de reconstructie van het bos in Bialowieza (Polen) bleek dat vrij vergaand verteerde boomlijken van fijnsparren 50 jaar geleden waren ontworteld (Koop 1989). Voor een volledige vertering moet dan ook aan een periode van naar schatting 60 jaar worden gedacht.

Douglas is het meest persistent. Uit onderzoek in douglasbossen in de westelijke Verenigde Staten blijken boomlijken 100 tot 200 jaar oud te zijn en ze kunnen zich daar metershoog op stapelen (Harvey et al. 1981). Nederlands douglasstormhout van 1972-1973 op een ongeruimde stormvlakte in de Boswachterij Sleenersand heeft nieuwe scheuten gevormd op de ontwortelde stam, waardoor de bomen zijn blijven leven (Koop 1987). Verdere gegevens van

de verteringsduur van wat zwaardere douglassen onder Nederlandse omstandigheden ontbreken. (Tabel 2).

Verschillen per bostype

Voor een differentiatie van het beeld van de gevolgen van het al dan niet ruimen van de stormvlaktes op de bosstructuur, de natuurlijke verjonging, de soortensamenstelling en de bedekking van mossen en hogere planten zijn objecten in verschillende bostypen met elkaar vergeleken.

Ongeruimde stormvlaktes

Stam en kluit blijken in alle onderzochte bostypen een van de strooisellaag afwijkend microhabitat te vormen, waarop de kruid- en mossoorten verschillend reageren. De enige uitzondering hierop vormt de situatie waarin deze microhabitats overwoekerd worden door de vegetatieve uitbreiding van op de bodem dominante kruiden zoals kraaiheide (vak 317 Smilde), bochtige smele, braam (Broekhuizen) of adelaarsvaren (Weenderbos). De kans op deze overwoekering is het grootst in grote open plekken. De kuilen blijken alleen in het vochtige Berken-Zomereikenbos (vak 93 Schoonloo) een van de strooisellaag verschillend microhabitat met een afwijkende soortensamenstelling te vormen.

Wat de bosstructuur betreft, blijkt uit de analyse van de ongeruimde stormvlaktes op Berken-Zomereikenbos en Wintereiken-Beukenbos groeiplaktes dat veel boomsoorten na de ontworteling niet zijn gestorven. De stammen hebben nieuwe verticale scheuten (reïteraties) gevormd, waardoor er zich een van het wortelstelsel van de omgewaaiden bomen afhankelijk bos is gaan ontwikkelen.

Vooraf larkis, douglas, hulst, berk, lijsterbes en zomereik vormden in de onderzochte proefvlakken uitlopers (figuur 3) (Koop 1987b). Door de stormen zijn er in korte tijd relatief kleinschalige mozaïkpatronen ontstaan.

In het Kraaiheide-Dennenbos worden op de hier groeiende grove dennen en fijnsparren geen vegetatieve uitlopers waargenomen.

Behalve enkele grove dennen op ontwortelingskluiten kon zich hier in een dichte kruidlaag van kraaiheide tot 1985 geen verjonging van bomen vestigen. Sinds 1986 treedt er in vak 325 verjonging op van grove den. Enerzijds is dit een aanwijzing dat een wortelkluit een belangrijke bijdrage kan leveren aan het verjongingsproces onder moeilijke omstandigheden zoals voedselarmoede en concurrentie met de kruidlaag; anderzijds geeft het aan dat het geruime tijd kan duren

Tabel 3 Onderzochte ongeruimde stormvlaktes (bron RIN-Bosecologisch Informatiesysteem) behorende tot drie verschillende bostypen.

Object:	Hoofdboomsoort	Bostype:
vak 317 Bosw. Smilde	grove den	Kraaiheide-Dennenbos
vak 325 Bosw. Smilde	fijnspar	Kraaiheide-Dennenbos
vak 93 Bosw. Schoonloo	larkis	Berken-Zomereikenbos
Oevermansbosje Emmen	zomereik	Wintereiken-Beukenbos
Weenderbos	zomereik	Wintereiken-Beukenbos
Broekhuizen	beuk	Wintereiken-Beukenbos

Tabel 2 Geschatte verteringsduur (jaren) van volgroeide levend ontwortelde bomen van verschillende boomsoorten.

boomsoort:	berk*	lijsterbes	beuk	haagbeuk	grove den	fijnspar	zomereik	douglas
verteringsduur:	<15	<15	30-40	30-40	>40	60	>50	100-200
*zachte/ruwe berk								

voordat er daadwerkelijk verjonging gaat optreden (figuur 4). De lage dichtheid van kluitverjonging en het hoe dan ook geruime tijd uitblijven van verjonging zijn kenmerkend voor het spontane verjongingsproces van het Kraaiheide-Dennenbos, maar komen ook in andere bostypen voor. Zij passen echter niet binnen een strikte toepassing van de herplantplicht. De wettelijke herplantplicht blokkeert daarmee een optimale natuurfunctievervulling van het bos. Het is daarom noodzakelijk dat de Boswet of de toepassing ervan spoedig aangepast wordt, zowel aan gewijzigde maatschappelijke als ecologische omstandigheden.

Geruimde stormvlaktes

Een snelle ruiming van het stormhout in 1972 en 1973 is samengegaan met het terugkappen van de wortelkluiten en het verdwijnen van de liggende boomstammen in veruit de meeste in deze periode ontstane stormgaten. Hiermee zijn tevens microhabitats zoals ontwortelingsreliëf, dode stammen en schuine levende stammen verdwenen. In Twente is de spontane ontwikkeling van de structuur, soortensamenstelling en verjonging van boomsoorten in geruimde stormvlaktes gevolgd over de periode 1977-1988 (Koop 1979, Wolf 1989. Berris ongepubliceerd). De onderzochte stormgaten zijn verdeeld over zes bostypen. Binnen deze stormvlaktes is een aantal algemene ontwikkelings-tendenzen te zien.

De verschillen in soortensamenstelling tussen de stormgaten onderling en tussen de stormvlaktes en de gesloten bossen binnen hetzelfde bostype blijken te zijn afgenomen. Dit kan verklaard worden uit het dichtgroeien van een aantal stormvlaktes, waardoor de stormvlakte meer op het gesloten bos gaat lijken.

Er is een sterke toename van zuurindicerende en ruderaal kruidensoorten opgetreden. Ook de vlier, de Amerikaanse vogelkers en de gewone esdoorn hebben zich sterk uitgebreid. Gezien de sterke toename van deze soorten hangt de nivellering van de



■ *Figuur 3: De niet geruimde stormvlakte in het Oevermansbosje (Gemeente Emmen). De in 1972-1973 ontwortelde zomereiken, berken en hulstbomen vormen op hun stam uitlopers.*

verschillen in soortensamenstelling ook samen met verzuring en eutrofiëring ten gevolge van luchtverontreiniging en mestinwaai vanuit de omliggende landbouwgronden.

Kleine open plekken (< 1 × boomhoogte) blijken na 15 jaar te zijn dichtgegroeid door kroonuitbreiding van bomen in de rand van de open plek. Grotere gaten in het kronendak (1 × tot 2 × boomhoogte; ca 25 × 25 m tot 40 × 40 m) blijken niet volledig te zijn dichtgegroeid (figuur 5). De ontwikkeling in deze open plekken verschilt per bostype. Maar ook binnen één bostype komen nog grote verschillen voor. De in 1977 veelal aanwezige eikenverjonging is vrijwel zonder uitzondering verdwenen. Soorten met een grotere schaduwtolerantie hebben zich vaak wel weten te handhaven of hebben zich zelfs weten uit te breiden. Afhankelijk van het bostype zijn dit vooral beuk, es, haagbeuk en gewone esdoorn.

Vaak bleek de aanwezigheid van vóór het ontstaan van het gat opgeslagen verjonging (voorverjonging) van cruciale betekenis te zijn voor het verdere verloop van de bosgeneratie.

In een aantal gevallen was er na 15 jaar nog altijd geen sprake van verjonging als gevolg van de concurrentie ondervonden van een dicht vegetatie-

dek van bramen, adelaarsvaren of ruigtekruiden.

Figuur 6 geeft een overzicht van de verjonging van boomsoorten per onderzocht bostype (gewijzigd naar Wolf 1989). Voor elk bostype is voor de 13 belangrijkste boomsoorten aangegeven in welke percentage van de proefvlakken deze zich verjongden en hoe de verjonging zich in de periode 1978-1988 heeft ontwikkeld.

In het Berken-Zomereikenbos blijken ruwe berk en lijsterbes en in iets mindere mate ook vuilboom zich zowel onder scherm als in kleine open plekken en in grotere stormgaten goed te verjongen.

De berkenverjonging blijkt het uitbundigst te zijn in de grotere stormgaten waarin geen dichte bramendeken tot ontwikkeling is gekomen. Op de natte groeiplaatsen verjongt zich zachte berk.

Ruwe berk en lijsterbes vertonen de beste hoogtegroei.

Stormgaten in het Wintereiken-Beukenbos vertonen een door lijsterbes en beuk en in sommige gevallen door ruwe berk beheerst verjongingsproces. Het verjongingsproces wordt vaak vertraagd door een deken van braam of adelaarsvaren. Voor de verdere bosontwikkeling is de aanwezigheid van voorverjonging hier bepalend. Verjonging na de storm blijkt zeer beperkt te zijn of ontbreekt tot noch toe geheel.

Ook in het Gierstgras-Beukenbos vervullen beuk en lijsterbes een hoofdrol bij de natuurlijke bosverjonging en is voorverjonging evenals in het Wintereiken-Beukenbos essentieel. Hier vervullen soorten als zomereik, Amerikaanse vogelkers, haagbeuk, hazelaar en zoete kers een, zij het doorgaans in hoogtegroei iets achterblijvende, aanvulling op de eerder genoemde twee soorten.

Op oud bouwland domineert de verjonging van gewone esdoorn.

In het Essen-lepenbos wordt de verjonging overheerst door goede groei vertonende gewone esdoorn of essen aangevuld met enkele eiken, beuken, lijsterbessen en zwarte elzen. Es en esdoorn komen hier nauwelijks sa-

men voor. De lage presenties van deze twee soorten in figuur 6 geven in dit geval een vertekend beeld, omdat hun grote aantallen kiemplanten en jonge bomen hierin niet tot uiting komen.

In het Vogelkers-Essenbos is de es de belangrijkste soort in de verjonging. De soort is steeds al als voorverjonging onder scherm aanwezig en vertoont een versnelde groei als ze is vrijgesteld.

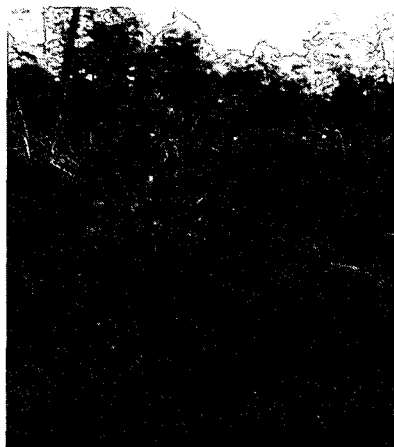
De verjonging van lijsterbes en zwarte els weet zich goed te handhaven maar blijft in groei achter bij de es.

Ook in het Eiken-Haagbeukenbos is veel voorverjonging van es aanwezig. In stormgaten komen vooral zoete kers, haagbeuk, lijsterbes en zomereik in kleinere aantallen goed mee in de ontwikkeling van een meestal door es overheerste bosregeneratie.

Conclusies

De bestudering van ongeruimde stormvlaktes van 1972-1973 levert een aantal niet altijd direct voor de hand liggende conclusies op ten aanzien van de spontane ontwikkeling na windworp.

- Als het stormhout blijft liggen is er sprake van toename van de soortenrijkdom, met name bij de mossen en paddestoelen. De soortenrijkdom is een gevolg van de toename van mi-



■ *Figuur 4: De niet geruimde stormvlakte in een opstand van grove den in de Boswachterij Smilde. De dichte kruidlaag van kraaiheide verhindert de verjonging. Slechts op enkele wortelkluiten treedt verjonging van grove den op. (Foto's J. van Osch).*

crohabitats in de vorm van wortelkluiten en -kuilen en liggende en hangende dode en levende bomen.

- Bomen sterven niet direct na de ontworteling. Hun aanvankelijk nog levende kroon en daarna de dode kroon houden de bodem nog geruime tijd bedekt en voorkomen het tot dominantie komen van één of enkele kruidensoorten met een hoge bedekking en het massaal kiemen van pionierboomsoorten.



- Vegetatieve stamuitlopers van nog levende ontwortelde bomen blijken 17 jaar na de ontworteling een ware jungle te kunnen vormen (vooral lariks, zomereik en douglas). Dit verschijnsel is op de onderzochte lokaties waar het stormhout niet is geruimd eerder regel dan uitzondering. Stamuitlopers zijn geconstateerd bij lariks, douglas, beuk, haagbeuk, lijsterbes. Zomereik, berk, fijnspar en grove den vertonen dit gedrag ook, maar veel minder.

- Vegetatieve vermeerdering door afleggers van de ontwortelde stam met vorming van adventief wortels is bij de volgende boomsoorten geconstateerd: beuk, haagbeuk, winterlinde, diverse wilgen, zwarte els en een enkele keer bij grove den.

- De vertering van dood hout duurt vaak vele decennia. In de reeks berk-beuk-haagbeuk-grove den-fijnspar-zomereik-douglas neemt de verteringsduur toe van 15 tot meer dan 100 jaar. Het verrijkend effect op de soortenrijkdom van het niet ruimen van stormhout strekt zich daarmee over enkele decennia uit.

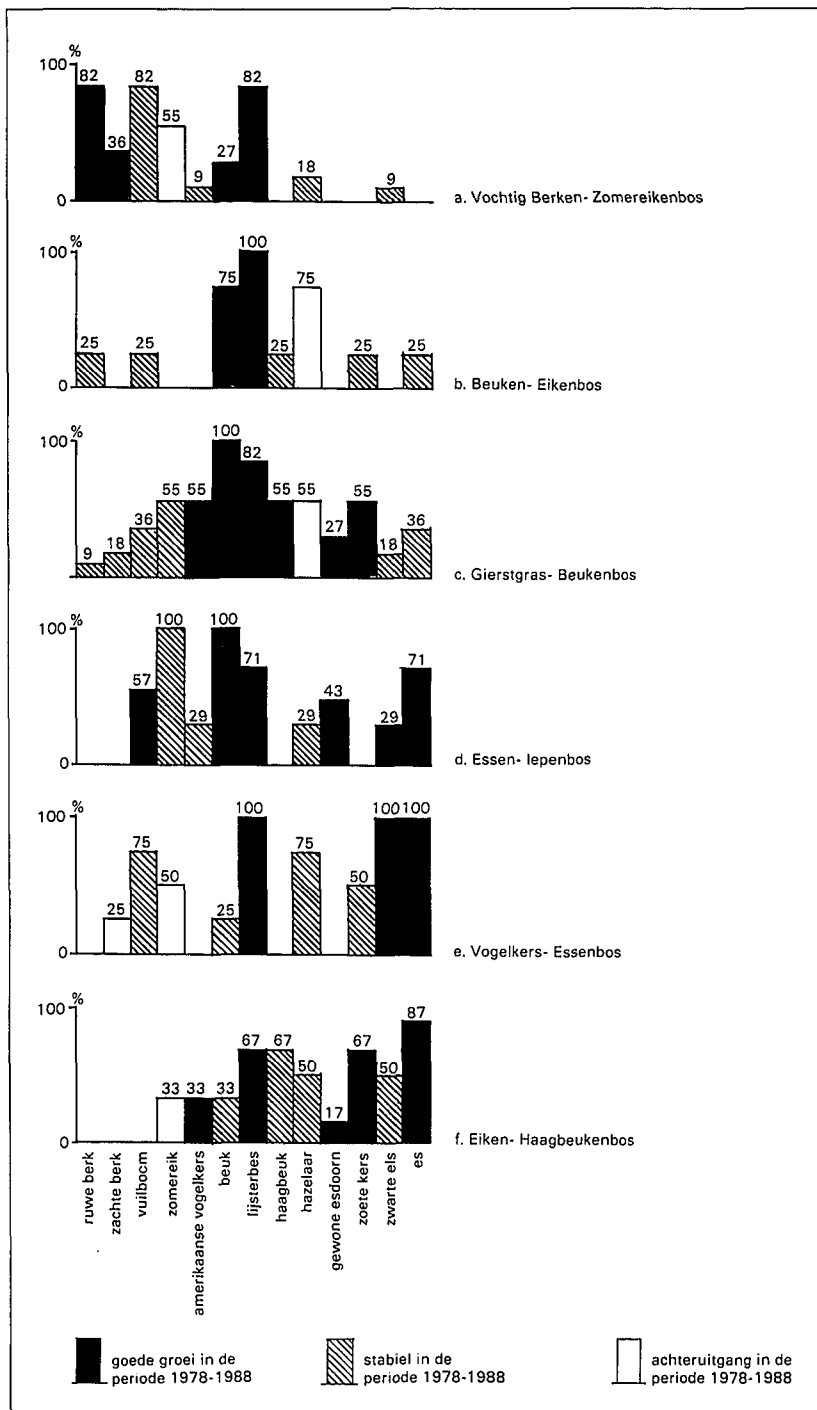
Hoewel de spontane verjonging van bomen zeer divers is, bleek er een duidelijke relatie te bestaan tussen het bostype en het optreden van verjonging en het succes daarvan na 10 jaar.

- De aanwezigheid van voorverjonging is veelal bepalend voor de ontwikkeling van de stormvlaktes, vooral op voedselrijkere bodems.

- Bij tot dominantie komen van enkele kruidensoorten zoals kraaiheide, grassen, bramen of adelaarsvaren na het ontstaan van het stormgat blijkt de ontwikkeling gedurende de eerste 10 à 20 jaar geheel afhankelijk te zijn van voorverjonging.

- Het kan langere tijd, vooral op arme zandbodems meer dan 15 jaar, duren alvorens spontane verjonging

■ *Figuur 5: Een stormgat ontstaan tijdens de stormen van 1972-1973 waarin het stormhout werd geruimd (Roderveld bij Oidenzaal) gefotografeerd in 1978. Deze open plek van ruim één keer de boomhoogte bleek groot genoeg te zijn om niet na 15 jaar door kroonuitbreiding van bomen aan de rand van het gat te worden gesloten.*



van boomsoorten optreedt.
 - Gezien het feit dat een spontane verjonging zich niet altijd binnen ambtelijk vastgestelde termijnen voltrekt, is het wenselijk dat de boswet of de toepassing ervan op het punt van de her-

■ **Figuur 6:** Presentatiepercentages van verjonging van boomsoorten per bostype ingedeeld naar 1. goede groei in de periode 1978-1988. 2. stabiel in de periode 1978-1988. 3. achteruitgang in de periode 1978-1988.

plantplicht spoedig wordt aangepast aan zowel de gewijzigde maatschappelijke als ecologische omstandigheden.

- Tijdens en wellicht ook wel door de stormen van 1972-1973 wijzigden zich de ideeën omtrent de wijze van ruimen van stormvlaktes. Werd aanvankelijk de hele restopstand geveld, later werden overeind gebleven bomen gehandhaafd als overstaander of coulis voor de verjonging. Incidenteel is destijds ook stormhout blijven liggen. Vaak zijn echter waardevolle zwaardere stamdelen geogst. Bij het beperkt handhaven van stormhout verdient het echter de voorkeur juist zware stammen te laten liggen. Een zware stam kan daarbij niet gecompenseerd worden door meerdere minder zware stammen. Stammen in een open schaduwrijke situatie op randen van open plekken bieden de meeste kans op een soortenrijke begroeiing.

Literatuur

- Barkman, J.J. 1958. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Van Gorcum. Assen.
- Barkman, J.J. 1983. De betekenis van dood hout voor mossen en korstmossen. Nederlands Bosbouw tijdschrift 55:65-70.
- Harvey, A.E. Larson, M.J. Jurgenson, M.F. 1981. Rate of woody residue incorporation into Rocky Mountain forest soils. USDA For Serv Res Pap INT-282 Intermt For and Range Exp. Stn. Ogden.
- Grasveld, P.C.M., Imming, J.W.T.M. 1987. Natuurlijke ontwikkelingen op stormvlaktes in Drente. Intern RIN-rapport 87/31.
- Koop, H. 1979. Natuurlijke verjonging in Twente. Vakgroep bosteelt Landbouwhogeschool, Wageningen.
- Koop, H. 1987a. Het RIN-bosecologisch informatiesysteem; achtergronden en methoden. RIN-rapport 87/4.
- Koop, H. 1987b. Vegetative reproduction of trees in some natural forests in Europe. Vegetatio 72:103-110.
- Koop, H. 1989. Forest dynamics, SILVISTAR: A comprehensive monitoring system. Springer, Berlin.
- Werf, S. van der 1990. De bostypen van Nederland. PUDOC. Wageningen. (in druk)
- Wolf, R. 1989. Natuurlijke bosverjonging in Twente. Intern RIN-rapport 89/30.