

## Algemene Bijdragen

### STORMSCHADE AAN DOUGLAS

[421.1 : 174.7 *Pseudotsuga taxifolia* (492)]

door

J. VAN SOEST

With a summary: Storm damage to Douglas fir.

Korte Mededeling nr 20 van het Bosbouwproefstation T.N.O.

Op 2 Februari 1953 stelde Dr Th. C. Oudemans het Bosbouwproefstation T.N.O. ervan in kennis, dat de rampzalige storm van de vorige dag in ernstige mate schade had toegebracht aan verscheidene douglas-opstanden van „Schovenhorst”. Ter plaatse werd de toestand nog dezelfde dag in ogenschouw genomen, waarbij ook een indruk werd meegenomen van de wijze waarop de douglas in de bossen van de houtvesterij „Apeldoorn” had geleden. Spoedig daarna bleek, dat ook op andere plaatsen de storm onder jongere en oudere beplantingen van *Pseudotsuga taxifolia* had huis gehouden. Aangezien er bij eerste aanschouwing geen verklaring kon worden gevonden voor de schijnbare willekeur, waarmede de storm sommige opstanden had aangegrepen en andere daarentegen gespaard, werd besloten tot het houden van een enquête.

Omstreeks 175 vragenlijsten werden aan de daarvoor in aanmerking komende beheerders toegezonden. Hiervan kwamen er 60 terug, waarvan 53 bruikbaar voor verdere bewerking. Door samenvoeging van de antwoorden op de eerste 5 in het formulier gestelde vragen kon allereerst tabel 1 worden opgemaakt, welke zowel naar oppervlakte als naar aantal opstanden een inzicht geeft over de verdeling van de binnengekomen antwoorden en van de aangerichte schade over het gehele land. Daarbij zijn de groeigebieden dezelfde als de Afd. Bodemstatistiek van het Staatsbosbeheer onderscheidt:

1 Groningen, Friesland en Drente	(bosstreken)
2 Overijsel en de Achterhoek	”
3 Veluwe	”
4 Utrecht en 't Gooi	”
5 N. Brabant en Limburg, behalve Z. Limburg	”
6 Z. Limburg	”
7 kustgebied	”
8 restgebied	(niet-bosstreken)

Uit de groeigebieden, genummerd 6 en hoger kwamen geen of uitsluitend negatieve antwoorden binnen.

Tabel 1 toont, dat de schade zich niet tot bepaalde gebieden heeft beperkt, doch in verhouding het ergst is opgetreden in het midden van het land. Aan het eind van dit verslag zal een poging worden gedaan, dit te verklaren.

Tabel 1

Verdeling van ontvangen formulieren en gemelde schade over groeigebieden

## a. Absolute cijfers

Groeigebied	Aantal formulieren	Uitgedrukt in ha schade					Uitgedrukt in aantallen opstanden - schade				
		ernstig	matig	ernstig + matig	gering + geen	totaal	ernstig	matig	ernstig + matig	gering + geen	totaal
1	4	—	2	2	101	103	—	2	2	86	88
2	8	5	17	22	252	274	9	12	21	86	107
3	16	26	81	107	1465	1572	23	50	73	894	967
4	5	—	17	17	167	184	—	13	13	109	122
5	20	1	30	31	510	541	2	27	29	360	389
Nederland	53	32	147	179	2495	2674	34	104	138	1535	1673
b. Relatieve cijfers (%)											
1		—	2	2	98	4	—	2	2	98	5
2		2	6	8	92	10	8	11	19	81	7
3		2	5	7	93	59	2	5	7	93	58
4		—	9	9	91	7	—	11	11	89	7
5		—	6	6	94	20	1	7	8	92	23
Nederland		1	6	7	93	100	2	6	8	92	100

Overigens dient nog te worden opgemerkt, dat onder ernstige schade wordt verstaan : onherstelbare schade, terwijl met matige schade windworp in kleinere gaten en aan randen wordt bedoeld. In niet- of nauwelijks beschadigde opstanden is hoogstens sprake van individueel getroffen bomen.

Wij zullen thans van vraag 6 af het formulier op de voet volgen, teneinde tevens een inzicht te geven in de gestelde vragen.

Aangezien de percentages het meest spreken, zullen de beschouwingen in hoofdzaak aan de hand van tabel 2b worden gehouden.

Vraag 6. Als we bedenken, dat de afwezigheid van noemenswaardige schade in de opstanden van meer dan 60 jaar oud slechts uit 18 gevallen is gebleken, kan men hoogstens vermoeden dat het stormgevaar op hogere leeftijd afneemt. Onder 60 jaar vertoont de douglas in dit opzicht geen duidelijk verloop, zodat er voorshands moet worden aangenomen, dat de gevoeligheid voor storm in alle leeftijdsklassen nagenoeg gelijk is.

Vraag 7. De voorgeschiedenis blijkt in zoverre van invloed te zijn, dat na langdurige landbouw de kans op stormschade het grootst is. Na naaldhout schijnt er een iets groter risico te bestaan dan gemiddeld mag worden verwacht, doch de afwijking is vrij gering en wettigt op zichzelf geen verdere gevolgtrekkingen. Dit laatste geldt ook voor de gunstige uitkomsten met bebossing van driest met douglas : het totale aantal gemelde gevallen (67) is hiervoor, gezien het kleine verschil met de overige goede resultaten, niet groot genoeg.

Vraag 8. De diepte van grondbewerking komt in de cijfers niet tot uitdrukking, ook niet indien men 8 a 1 met 8 b 1 combineert en stelt tegenover 8 a 2 + 8 b 2. Er is dus geen reden te veronderstellen, dat een diepe

TABEL 2  
Uitkomsten van de vragen 6 tot en met 21  
a. Absolute cijfers

Hoeveel van dit in vraag 5 genoemde aantal opstanden — thans naar schade-aard gesplitst —	s c h a d e				
	erg	matig	erg + matig	gering + geen	totaal
6. vallen in de leeftijdsklasse					
0—20 jaar	19	80	99	1132	1231
" " " " 20—40 "	13	21	34	306	340
" " " " 40—60 "	2	3	5	79	84
" " " " ouder dan 60 j.	—	—	—	18	18
	34	104	138	1535	1673
7. zijn aangelegd na					
a. langdurige landbouw	15	8	23	57	80
b. driest	—	2	2	67	69
c. opgaand loofhout	4	10	14	185	199
d. hakhout	2	8	10	198	208
e. naaldhout	13	57	70	623	693
f. heide met lupine- of landbouwvoorbouw	—	8	8	103	111
g. heide zonder voor-cultuur	—	13	13	226	239
	34	106	140	1459	1599
8. werden aangelegd:					
a. op woeste grond <sup>1)</sup> na:					
1. diepe bewerking (meer dan 20 cm diep)	9	7	16	221	237
2. ondiepe bewerking of plantgaten	—	3	3	33	36
b. op niet-woeste grond na:					
1. diepe bewerking (meer dan 20 cm diep)	11	34	45	409	454
2. ondiepe bewerking of plantgaten	14	56	70	858	928
	34	100	134	1521	1655
9. werden bij aanleg					
a. op woeste grond					
1. bemest <sup>2)</sup>	7	8	15	157	172
2. niet bemest	—	3	3	120	123
b. op niet-woeste grond					
1. bemest	14	21	35	496	531
2. niet bemest	6	45	51	466	517
	27	77	104	1239	1343
10. werden					
a. wijd geplant (hoogstens 1600 douglas per ha)	1	1	2	92	94
b. normaal geplant (1600—6400 per ha)	24	83	107	1344	1451
c. dicht geplant (meer dan 6400 per ha)	9	23	32	56	88
d. gezaaid	—	1	1	34	35
	34	108	142	1526	1668
11. werden aangelegd op					
a. open terrein	14	45	59	823	882
b. onder scherm?	13	55	68	684	752
	27	100	127	1507	1634

<sup>1)</sup> Hieronder alleen te verstaan *echte* (oorspronkelijke) woeste gronden, dus *geen* verwilderde kapvlakten, driest e.d.

<sup>2)</sup> Hieronder vallen *alle* vormen van volledige en onvolledige bemesting, ook indien uitsluitend is bekalkt.

Vervolg van tabel 2 a

Hoeveel van dit in vraag 5 genoemde aantal opstanden — thans naar schade-aard gesplitst —	s c h a d e				totaal
	erg	matig	erg + matig	gering + geen	
12. lagen bij aanleg a. op de wind b. beschut?	3	31	34	416	450
	27	70	97	951	1048
	30	101	131	1367	1498
Van hoeveel opstanden kan voorts nog worden gezegd dat :					
13. (bij aanleg onder scherm) het scherm onlangs is gekapt?	8	15	23	39	62
14. (bij beschutte aanleg) de zijdelingse beschutting onlangs is gekapt?	—	11	11	9	20
15. dat zij steeds op tijd en regelmatig zijn gedund?	3	17	20	140	160
16. dat zij lang dicht hebben gestaan en a. onlangs vrij plotseling werden gedund b. voorzichtig werden gedund c. bij de ramp nog dicht stonden?	2	3	5	1	6
	14	10	24	57	81
	—	—	—	8	8
	16	13	29	66	95
17. dat er, gezien de afmetingen en het plantverband nog geen behoefte aan dunning bestond? a b	30	15	45	625	670
	6	14	20	387	407
	36	29	65	1012	1077
18. de beworteling is : a. normaal b. vlak?	10	52	62	1067	1129
19. (bij vlakke beworteling) de grond geen diepe beworteling mogelijk maakt door de aanwezigheid van : a. een harde laag (bank, ploegzool) b. hoog grondwater?	24	54	78	278	356
	—	—	—	8	8
	2	7	9	37	46
20. de wortels van de omvergeworpen bomen a. gezond waren b. niet alle gezond waren c. merendeels verrot waren?	18	67	85	643	728
	11	18	29	5	34
	—	3	3	10	13
	—	—	—	—	775
21. a. stormschade over de gehele oppervlakte is opgetreden? b. tot de randen beperkt is gebleven? c. tot andere, schijnbaar willekeurige plaatsen is beperkt?	5	22	27	87	114
	—	8	8	7	15
	25	73	98	193	291
	30	103	133	287	420

TABEL 2  
Uitkomsten van de vragen 6 tot en met 21  
b. Relatieve cijfers (%)

Hoeveel van dit in vraag 5 genoemde aantal opstanden — thans naar schade-aard gesplitst —	s c h a d e				totaal
	erg	matig	erg + matig	gering + geen	
6. vallen in de leeftijdsklasse 0—20 jaar	2	6	8	92	74
"   "   "   "   20—40 "	4	6	10	90	20
"   "   "   "   40—60 "	2	4	6	94	5
"   "   "   "   ouder dan 60 j.	—	—	—	100	1
	2	6	8	92	100
7. zijn aangelegd na a. langdurige landbouw	19	10	29	71	5
b. driest	—	3	3	97	4
c. opgaand loofhout	2	5	7	93	13
d. hakhout	1	4	5	95	13
e. naaldhout	2	8	10	90	43
f. heide met lupine- of landbouwvoorbouw	—	7	7	93	7
g. heide zonder voor-cultuur	—	5	5	95	15
	2	7	9	91	100
8. werden aangelegd:					
a. op woeste grond <sup>1)</sup> na:					
1. diepe bewerking (meer dan 20 cm diep)	4	3	7	93	14
2. ondiepe bewerking of plantgaten	—	8	8	92	2
b. op niet-woeste grond na:					
1. diepe bewerking (meer dan 20 cm diep)	2	8	10	90	28
2. ondiepe bewerking of plantgaten	2	6	8	92	56
	2	6	8	92	100
9. werden bij aanleg					
a. op woeste grond					
1. bemest <sup>2)</sup>	4	5	9	91	13
2. niet bemest	—	2	2	98	9
b. op niet-woeste grond					
1. bemest	3	4	7	93	40
2. niet bemest	1	9	10	90	38
	2	6	8	92	100
10. werden a. wijd geplant (hoogstens 1600 douglas per ha)	1	1	2	98	6
b. normaal geplant (1600—6400 per ha)	2	6	8	92	87
c. dicht geplant (meer dan 6400 per ha)	10	26	36	64	5
d. gezaaid	—	3	3	97	2
	2	6	8	92	100

<sup>1)</sup> Hieronder alleen te verstaan *echte* (oorspronkelijke) woeste gronden, dus *geen* verwilderde kapvlakten, driest e.d.

<sup>2)</sup> Hieronder vallen *alle* vormen van volledige en onvolledige bemesting, ook indien uitsluitend is bekalkt.

Vervolg van tabel 2b

Hoeveel van dit in vraag 5 genoemde aantal opstanden — thans naar schade-aard gesplitst —	s c h a d e				totaal
	erg	matig	erg + matig	gering + geen	
11. werden aangelegd op a. open terrein b. onder scherm?	2	5	7	93	54
	2	7	9	91	46
12. lagen bij aanleg a. op de wind b. beschut?	2	6	8	92	100
	1	7	8	92	30
	3	7	10	90	70
	2	7	9	91	100
Van hoeveel opstanden kan voorts nog worden gezegd dat:					
13. (bij aanleg onder scherm) het scherm onlangs is gekapt?	13	24	37	63	—
14. (bij beschutte aanleg) de zijdelingse beschutting onlangs is gekapt?	—	55	55	45	—
15. dat zij steeds op tijd en regelmatig zijn gedund?	2	11	13	87	17
16. dat zij lang dicht hebben gestaan en a. onlangs vrij plotseling werden gedund b. voorzichtig werden gedund c. bij de ramp nog dicht stonden?	33	50	83	17	1
	17	13	30	70	9
	—	—	—	100	1
	17	14	31	69	11
17. dat er, gezien de afmetingen en het plantverband nog geen behoefte aan dunning bestond a (15 + 16 + 17 a) b 17 a + b	5	2	7	93	72
					100
	1	4	5	95	
	3	3	6	94	
18. de beworteling is: a. normaal b. vlak?	1	5	6	94	76
	7	15	22	78	24
					100
19. (bij vlakke beworteling) de grond geen diepe beworteling mogelijk maakt door de aanwezigheid van: a. een harde laag (bank, ploegzool) b. hoog grondwater?				100	
	4	15	19	81	
20. de wortels van de omvergeworpen bomen a. gezond waren b. niet alle gezond waren c. merendeels verrot waren?	3	9	12	88	94
	32	53	85	15	4
			23	77	2
					100
21. a. stormschade over de gehele oppervlakte is opgetreden? b. tot de randen beperkt is gebleven? c. tot andere, schijnbaar willekeurige plaatsen is beperkt?	5	19	24	76	27
		53	53	47	4
	9	25	34	66	69
	7	25	32	68	100

grondbewerking, naast andere afkeurenswaardige gevolgen, ook nog de stormgevoeligheid zou verhogen.

Vraag 9. Niet-bemeste woeste grond blijkt een goede waarborg te zijn tegen windworp. Of een dergelijke wijze van aanleg tot een bevredigende groei leidt, moet worden betwijfeld, zodat het „middel” hier waarschijnlijk erger is dan de „kwaal”.

Vereniging van beide bemeste met beide niet-bemeste groepen, op de wijze als bij 8 is beschreven, leidde evenmin als daar tot sprekende verschillen.

Vraag 10. Het plantverband is zonder twijfel een middel om stormgevaar te beperken. Duidelijk blijkt, dat bij wijde beplanting de bomen van jongs af aan de wind weerstand moeten leren bieden, terwijl op latere leeftijd — normale ontwikkeling vooropgesteld — de eenmaal verkregen stevigheid behouden blijft.

De grote massa van de normale beplantingen vertoont, zoals te verwachten is, een gemiddeld schadebeeld, doch de dichte beplantingen steken daarbij wel zeer ongunstig af. Een plantverband van minder dan  $1,25 \times 1,25$  — gelukkig in niet meer dan 5 % van de gevallen toegepast — biedt de jonge bomen blijkbaar onvoldoende gelegenheid zich te verankeren.

Zaaien van douglas komt in dit opzicht gunstiger naar voren, doch deze wijze van opstands-aanleg is nog te weinig in gebruik om het hoge percentage onbeschadigde gevallen als een betrouwbare aanwijzing te mogen zien. Deze gedachte zou nog kunnen worden versterkt door de mededeling van een inzender, dat in één, deels door planten, deels door zaaien aangelegde opstand, schade alleen in eerstbedoeld gedeelte werd waargenomen, ware het niet, dat een ander juist verklaart, in een overeenkomstig geval geen onderscheid te hebben geconstateerd.

Vraag 11. Ogenscheinlijk is er geen verschil in uitkomst tussen de op open terrein geplante opstanden en die, welke onder scherm zijn aangelegd. Hier schuilt echter een addertje onder het scherm (!), hetgeen blijkt als wij de aantallen nader hebben beschouwd. Wil men een vergelijking tussen aanleg van douglas op bosgrond met en zonder scherm erboven, dan moeten wij de uitkomsten van vraag 11 met die van vraag 7 in verband brengen, door van de onder 11 a opgegeven aantallen „open” beplantingen alle niet-bosgronden af te trekken, welke zijn opgegeven onder 7 a (landbouwgrond), 7 b (driest), 7 f (heide met voorbouw) en 7 g (heide zonder meer). Wij krijgen dan

	schade: erg + matig gering + geen		totaal
11 a	59	823	882
7 a, b, f, g	46	453	499
verschil	13	370	383
in %	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span>	97	100, tegenover
11 b „onder scherm”	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9</span>	91	100

Hiermede is wel aannemelijk gemaakt, dat bij aanleg onder scherm de douglas meer stormgevaar loopt dan na velling voor de voet.

Vraag 12. Hoewel de procentuele verschillen niet groot zijn, is er, gezien de grote aantallen, waaruit ze zijn berekend, wel reden om aan

te nemen, dat voor beschut gelegen opstanden, in beginsel hetzelfde geldt als voor een dicht plantverband: Wie het in zijn jeugd moeilijk heeft gehad, is later des te beter tegen de „stormen des levens” opgewassen.

Vraag 13. Het behoeft geen verwondering te wekken, dat kort na het wegnemen van het scherm het gevaar voor stormschade het grootst is. Doch zelfs als men deze gevallen in mindering brengt op de in de toelichting van vraag 11 verkregen uitkomst, blijkt de aanleg onder scherm er nog ongunstig voor te staan. Er schijnt dus ook vóór de opruiming van het scherm, dan wel geruime tijd daarna, van een hogere gevoeligheid voor wind sprake te zijn. Een inzender vermeldt, dat na het wegnemen van een zeer ijz scherm zelfs al stormschade optrad.

Vraag 14. Het wegnemen van een zijdelingse beschutting heeft, blijkens de cijfers, doorgaans nog ernstiger gevolgen dan het opruimen van een scherm, al is het aantal vermelde gevallen hier niet voldoende om beide groepen zuiver tegen elkaar af te wegen.

Vraag 15, 16 en 17. Met het stellen van deze vragen is blijkbaar bij vele inzenders een gevoelige snaar geraakt. Niemand beschouwt het als een genoegen, zwart op wit te verklaren dat er gevallen van dunningsachterstand in zijn bos bestaan, zeker niet indien deze tot de omvang van de stormschade zouden kunnen hebben bijgedragen. Op zichzelf had dit toch geen bezwaar behoeven te vormen om terwille van het onderzoek de grootst mogelijke openhartigheid te betrachten. Immers de verstrekte gegevens — dat spreekt vanzelf — worden als strikt vertrouwelijk beschouwd en behandeld. Doch het feit, dat vele antwoorden zijn ingediend via de naasthogere chef, zal wel mede van invloed erop zijn geweest, dat van de 1673 in de enquête betrokken opstanden er slechts aangaande 925 de vragen 15, 16 en 17 — nu 17 a genoemd — volledig waren beantwoord. Daarnaast was er nog van 407 objecten alleen vraag 17 — nu 17 b genoemd — ingevuld, terwijl van de overblijvende 196 over de dunningstoestand volledig het stilzwijgen werd bewaard. Overigens zal men hebben opgemerkt, dat ook bij andere vragen de opgegeven totale aantallen niet steeds gelijk zijn. Dergelijke onvolkomenheden, alsmede de invloed van het subjectieve element, moet men bij zulke enquêtes nu eenmaal voor lief nemen. Het gaat tenslotte om een oriëntering en niet om een exact onderzoek.

Wij moeten dus onze beschouwingen over 15, 16 en 17 op dat aantal van 925 baseren en dan blijkt, dat in 17 % van de gevallen van een regelmatige en tijdige dunning wordt gesproken, bij 1 % is er sprake van een plotseling ingehaalde achterstand, in 9 van de 100 gevallen is deze achterstand voorzichtig aangepakt en de opstanden welke nog dicht stonden, omvatten 1 % van het totaal. Samen vormen deze „dunbare” gevallen 28 %, terwijl de overblijvende 72 % behoort tot de grote groep van de objecten, die nog te jong waren om voor dunning in aanmerking te komen.

Bij de uitkomst van vraag 15 valt het ons op dat het schadepercentage van de regelmatig gedunde opstanden boven het gemiddelde ligt. Aangezien bij bepaling van dit gemiddelde de nog niet aan dunning toe zijnde opstanden het grootste gewicht in de schaal hebben gelegd, blijkt er toch wel de tendens aanwezig te zijn, dat de stormgevoeligheid in de eerste levensjaren geleidelijk stijgt en eerst van het intreden van de sluiting af min of meer constant verloopt. Dit blijkt het duidelijkst als we

de onder 15 en 16 a t/m c bedoelde opstanden samenvoegen. Wij komen dan tot de volgende getallen en verhoudingen

	schade : erg + matig	gering + geen	totaal
15 + 16 aantallen :	49	206	255
15 + 16 % :	19	81	100
tegenover :			
17 % :	6	94	100

Deze uitkomst verschilt opmerkelijk met hetgeen vraag 6 aan het licht bracht. De vraag, welke van de twee uitkomsten het meest betrouwbaar is, moet helaas onbeantwoord blijven. Gelukkig wijzen zij in elk geval in dezelfde richting.

Vraag 18, 19 en 20. In  $\frac{3}{4}$  van de gevallen menen de inzenders, dat er sprake is van een normale beworteling en het was te verwachten dat bij vlakke beworteling in verhouding de meeste schade is opgetreden. De cijfers van vraag 19 hebben slechts betrekking op 54 van de 356 gevallen, waarin de beworteling vlak werd genoemd. De aanwezigheid van hoog grondwater is dus niet de meest op de voorgrond tredende oorzaak. Het schade-percentages is hierbij, in vergelijking met dat van de gehele groep „vlakke beworteling” ook alleszins normaal te noemen. Wel valt het, blijkens gegeven toelichtingen, op, dat op lage plekken de schade volgens sommigen het ergst is.

Voorts wijzen twee andere inzenders erop, dat ook een voedselrijke bovenlaag tot vlakke beworteling leidt, vooral indien de ondergrond voedselarm is.

Wat de gezondheidstoestand van het wortelgestel betreft (vraag 20) laat men over 't algemeen een optimistischer geluid horen dan wij, na confrontering met verscheidene getroffen percelen, zouden hebben verwacht. Ook hierbij moet men echter — afgezien nog van het feit, dat het vaststellen van een zwamaantasting van het wortelgestel niet zo gemakkelijk is — bedenken, dat de meeste cijfers betrekking hebben op jonge en zeer jonge opstanden, waarbij inderdaad sprake kan zijn van primaire mechanische zwakte.

Overigens is uit de cijfers van vraag 20 de negatieve correlatie tussen gezondheidstoestand en stormschade duidelijk te zien.

Blijkens de op vraag 21 ontvangen antwoorden is de meeste schade op schijnbaar willekeurige plaatsen opgetreden. Veel meer kan hiervan overigens niet worden gezegd, daar de schade-aard immers zelf mede bepalend is voor de categorie.

Zeer belangwekkend is tenslotte de beantwoording van de vragen 22 tot en met 25, welke als volgt waren gesteld :

22. Welke andere gegevens acht U nog vermeldingswaard ?
  23. Hebt U zelf een oordeel over de mogelijke oorzaken van deze stormschade ?
  24. Zijn er nog andere houtsoorten, die op een dergelijke wijze van de storm hebben geleden en acht U het van belang, dat ook hiernaar een onderzoek wordt ingesteld ?
  25. Op welke gemeente(n) heeft het bovenstaande betrekking ?
- Beginnen wij met de laatste vraag, dan valt uit de daarop verkregen

antwoorden op te maken, dat er over het gehele land schade is vastgesteld, doch de ernstigste gevallen kwamen in het midden van het land voor. In verband met de noordelijke richting waaruit de orkaan woei, is dit wel verklaarbaar. Immers onze heersende windrichting is westelijk en het bos heeft zich daartegen zo goed mogelijk gewapend, althans voor zover aan die zijde beschutting ontbreekt. Een wind van grote kracht behoeft bij afwijkende windrichting nog geen ernstige gevolgen te hebben als deze „door de wol geveerde” opstanden treft: kustgebied, noordelijke provincies. Anders wordt de zaak daarentegen als de storm op zijn weg opstanden ontmoet, die op dat punt minder „geoeffend” zijn. Geen wonder dat de over het IJsselmeer fel aangewakkerde wind in het bijzonder de Veluwe, allereerst het aan de noordrand daarvan liggende Schovenhorst heeft getroffen. Laten wij de abnormaal dicht geplante objecten buiten beschouwing (9 van de 34 ernstig beschadigde) dan zijn niet minder dan 21 van de 25 als ernstig gekenschetste meldingen van de Noordwest-Veluwe afkomstig (gemeenten Barneveld, Putten, Ermelo, Epe, Heerde en Apeldoorn).

Bij behandeling van de vragen is reeds hier en daar een toelichting van een inzender aangehaald. De volgende opmerkingen dienen echter nog te worden weergegeven.

Sommigen verklaarden dat de beste gronden de meeste schade vertonen. Anderen wezen erop, dat het gevaar, verbonden aan een dunning, eveneens bestaat, indien uitsluitend — doch dan vrij plotseling — opslag van loofhout of tussengeplante vulhoutsoorten of menghoutsoorten worden weggenomen of teruggezet. Verscheidene inzenders geven als hun mening te kennen — door bovenstaande cijfers bevestigd —, dat een dicht plantverband verkeerd is, evenals te laat en/of te plotseling dunnen. Ook teelt onder scherm, hetzij van groveden, hetzij van eikenspaartelgen bij voorbeeld, achten verscheidenen gevaarlijk, alsmede bebossingen van oud-bouwland.

Tenslotte wijzen sommigen erop, dat oude douglasbossen gevaar lopen, omdat zij dan boven hun omgeving uitsteken, terwijl anderen van oordeel zijn dat op hogere leeftijd het wortelrot een rol gaat spelen, indien dit niet eerder reeds zijn weg naar de douglas heeft gevonden. Dit laatste is bij bebossingen van oud-bouwland zonder twijfel reeds het geval, daar een betrekkelijk hoge pH de ontwikkeling van *Fomes annosus* bevordert. Merkwaaardig genoeg is echter de schade in de oudste opstanden, ondanks deze sombere voorspellingen, bepaald geringer gebleken dan men a priori zou verwachten.

Met erkentelijkheid zij vermeld, dat twee inzenders een goede raad geven voor het herstellen van de schade in jonge beplantingen: rechtzetten, de wortels met pluggen verzwaren en zo nodig boompalen gebruiken. Zwaardere boompjes kan men door middel van telefoondraad of ander draad vastsjorren. Na een jaar kan dit draad dan weer worden verwijderd.

Van de overige houtsoorten, die onder de storm hebben geleden noemde men groveden (6 ×), Japanse lariks (5 ×), Corsicaanse den, Oostenrijkse den en fijnspar. Het werd echter niet nodig geoordeeld, dat hiernaar een onderzoek zou worden ingesteld. Dit betekent dus weer een zorg minder, ook vanwege de omstandigheid, dat bosbezitters en bosbeheerders niet opnieuw behoeven te worden geplaagd met het invullen

van lijvige formulieren, die ongetwijfeld gedachten opwekken aan aangiftebiljetten en daarmede zeker ook gemeen hebben, dat de invulling ervan veel hoofdbreken kost. Een woord van welgemeende dank aan allen, die merendeels met veel zorg de gegevens hebben verstrekt en daarmede het leeuwendeel van het voor dit onderzoek benodigde werk hebben verzet, is hier zeker op zijn plaats.

Samenvattend kan men bij wijze van sterk vermoeden concluderen, dat een beplanting van douglas op open bosgronden met een niet te hoge grondwaterstand met betrekking tot het stormgevaar — andere overwegingen buiten beschouwing gelaten! — de beste kans van slagen biedt, indien geen scherm aanwezig is, niet meer dan 4000 stuks per ha worden gebruikt en het eventueel ertussen geplante loofhout voortdurend kort wordt gehouden totdat de ertand in sluiting is gekomen. Van dat tijdstip af — bij goede ontwikkeling zal dit bij omstreeks 15 jaar liggen — dient men regelmatig te dunnen, eerst om het andere jaar, later elke 3 jaren.

### S u m m a r y

The storm on the 1st of February 1953 — the same which caused such great inundations in the Netherlands — did damage to a great number of Douglas fir stands. An inquiry was set up and thus, the Forest Research Station T.N.O. got plenty information about nearly 1700 damaged and non-damaged stands, covering over 2500 ha in all.

It appeared that relatively serious harm was done in cases, in which *Pseudotsuga taxifolia* was planted on old arable land. These soils generally have more nutrients in the top layer than in the sub-soil. Therefore the trees are inclined to form a flat root system, which besides is often attacked by *Fomes annosus*, due to the relatively high pH.

Furthermore it was observed that damage is correlated with a narrow spacing, late and sudden thinnings and with stands, planted under a shelter, e.g. of Scots pine.

To prevent, at least to limit the risk of storm damage in future, the following rules are recommended. Old arable land should be avoided, as well as sites with a high ground water level. Clear-felled areas are to be preferred to a shelter stand, even to the very light ones. The number of Douglas fir plants should not exceed 4000 per ha (1600 per acre) and should be frequently cleared from eventually interplanted auxiliary broadleaved species, as long as the main species has not reached a stage of sufficient density. Already from an age of approximately 15 years on, moderate but frequent — i.e. every 2nd, later on every 3rd year — thinnings should be carried out.