

Herkomsten
232.12

Pinus contorta herkomstenonderzoek in Nederland Pinus contorta provenance trials in the Netherlands

W. Kriek

Bosbouwproefstation

Inleiding

Pinus contorta Douglas ex Loudon heeft zijn natuurlijke verspreidingsgebied in Canada en de Verenigde Staten van Noord-Amerika, van Alaska tot in Californië en van de Grote Oceaan tot de oostzijde van de Rocky Mountains.

Er worden vier ondersoorten onderscheiden, waarvan twee voor ons land van belang zouden kunnen zijn, te weten *Pinus contorta* Douglas ex Loudon ssp. *contorta* en *P. contorta* ssp. *latifolia* (Engelm. ex Nats.). De eerste is de zogenaamde kustvorm, die vanaf de Grote Oceaan tot 150 à 400 km in het binnenland en op een hoogte van 0-500 m boven zee wordt aangetroffen. Een speciale vorm van de kustvorm is de herkomst Lulu Island, die in het natuurlijke verspreidingsgebied en in Ierland alleen in struikvorm voorkomt.

De kustvorm gaat geleidelijk over in de zgn. continentale vorm, de tweede ondersoort, die tot diep in het Canadese binnenland doordringt en voorkomt op 100 tot 3000 m boven zee (voor verdere informatie over de onderscheiden vormen en hun voorkomen zie Van Goor en Koster, 1966).

Pinus contorta is sinds de tweede wereldoorlog op grote schaal aangeplant in Ierland, Schotland en Engeland. In Ierland voldoet vooral de kustvorm goed, de continentale vorm heeft een veel lagere produktie. In Schotland en Engeland zijn de verschillen in produktie tussen de twee vormen veel minder groot (Van Goor en Koster, 1966).

In Nederland is van de paar oudere aanwezige opstanden de herkomst onbekend. De belangrijkste opstand is die van Deelerbos vak 8 (kiemjaar 1932/33), waarvan de vorm uitstekend is, maar de produktie de laatste jaren sterk terugloopt (Med. afd. Groei- en Opbrengstonderzoek van het Bosbouwproefstation). Deze opstand vertoont evenals enkele andere van de oudere opstanden, topsterfte, waarvoor nog geen verklaring gevonden is.

Pinus contorta zou een belangrijke plaats in de Nederlandse bosbouw kunnen innemen, meer speciaal

Summary

Pinus contorta appears a suitable species for plantations in the northern part of the Netherlands. It is less suitable for the central and southern parts of the country, because serious attacks by pine shoot moth do occur there.

In 1967 and 1968 provenance trials of *P. contorta* were planted in the forest range Hooghalen in the province of Drenthe in the northeast of the country and in the forest range Kootwijk in the province of Gelderland in the center of the country.

In the provenance trials the emphasis lies on Irish provenances, i.e. seed collected from known stands, since it is expected that, once the choice of the best stands is made, seed of the same stands will become available for forestry. In general this cannot be expected for the American and Canadian provenances. Some Dutch provenances are included in the trials, in particular a seed collection of some of the best trees of one of the older stands in the country.

Half-sib progenies of a large number of trees from the same stand are being tested in a trial, planted in Kootwijk in 1968.

All trials were measured for height at the end of the growing season in 1972. Although the trials are still young, - the plants are 8 to 11 years from seed - the differences in height are considerable and justify a preliminary choice of the suitable provenances for use in the Netherlands.

In the older provenance trial in Kootwijk, in which pine shoot moth (*Rhyacionia buoliana* Schiff) caused damage in several consecutive years, this damage was evaluated. All trees were judged and allocated marks from 1 to 6 separately for the upper part of the trees and the stem. For the upper part of the tree the criterion was the possible effect of the damage to the topshoot and/or replacing side shoot of the first whirl on the stem-form later. An undamaged leader received a 1 and a 6 was given to the worst form of deformation (post-horn) of a still leading shoot. The marks for the stem-form were allocated much in the same way, a 1 for a straight stem to a 6 for the worst type of deformation (the posthorn again).

* Verschijnt tevens als Mededeling nr. 130 van het Bosbouwproefstation.

Foto's: Bosbouwproefstation.

Significant differences exist between the provenances, as well for top damage as for stem form, thus damage caused in earlier years. However the lesser damage occurs only on the slow growing inland provenances. The differences between the fastest growing coastal and inland provenances are not so great and do not enable us to limit further the choice of provenances for use in plantations in the Netherlands.

Fifteen Irish provenances have been listed, in-

cluding some inland provenances, that proved to be relatively fast growers and are reputed for their better form in Ireland. The list does not include American or Canadian provenances for reasons mentioned above. The results in the provenance trials and the progeny trial show that the Dutch provenance Deelerwoud cpt 8 could not compete with the Irish provenances even if seed were collected only from the 10 to 15 best mother trees in the stand.

in N.O. Nederland op natte en/of venige standplaatsen. In het midden en zuiden van het land zal *P. contorta* minder op zijn plaats zijn vooral als gevolg van zijn gevoeligheid voor dennelotrups (*Rhyacionia buoliana* Schiff).

Voor de praktijk is van belang, dat bij het herkomstenonderzoek zoveel mogelijk met reproduceerbare herkomsten gewerkt wordt, d.w.z. dat uitgegaan wordt van zaad van opstanden, waarvan, na het beschikbaar komen van de resultaten van het onder-

zoek, over zaad voor praktijkbeplantingen beschikt kan worden. Men heeft zich daarom bij het herkomstenonderzoek in Nederland toegelegd op het toetsen van Ierse herkomsten, die geheel aan de bovengenoemde voorwaarden voldoen. Van handelsvergoemde uit de Verenigde Staten en Canada is de herkomst over het algemeen onvoldoende exact bekend. Als onderdeel van het herkomstenonderzoek bezochten Koster en Van Goor Ierland in 1966 om zich ter plaatse van de kwaliteit van de in het Nederlandse toetsingsprogramma opgenomen opstanden te overtuigen.

Indachtig het betrekkelijk geringe verschil in produktie tussen kust- en continentale vorm in Engeland en Schotland en de over het algemeen betere stamvorm van de continentale vorm, oordeelden zij dat ook de continentale vorm in het toetsingsprogramma op zijn plaats was.

Herkomstenproeven werden aangelegd in Hooghalen vak 66 in 1966 en in Kootwijk vak 69 in 1967 en 1968.

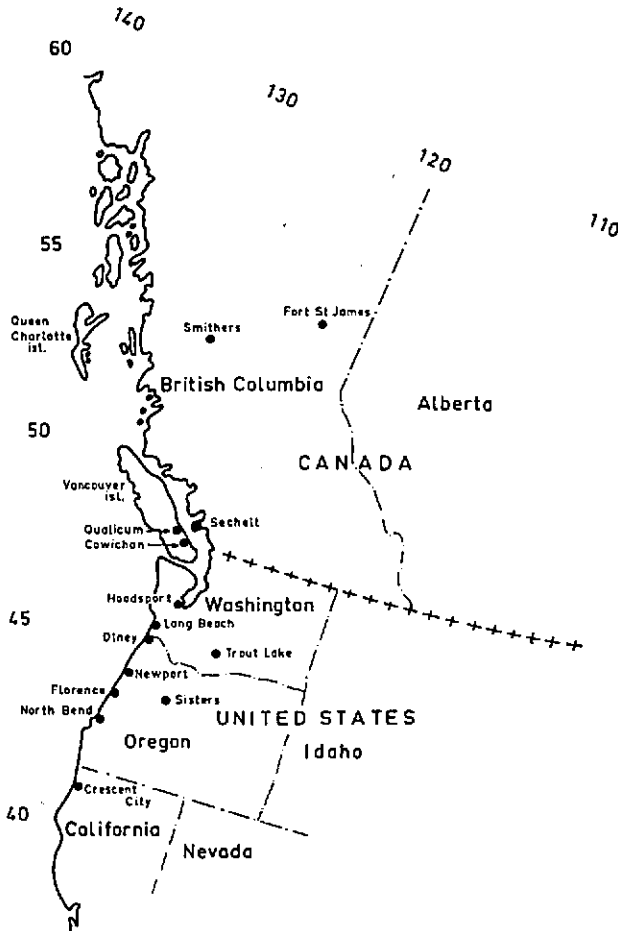
Zoals hierboven al vermeld is, is de opstand van vak 8 van Deelerwoud waarschijnlijk de belangrijkste oudere opstand van *Pinus contorta* in ons land. Weliswaar is de opstand lange tijd verwaarloosd en aan wildschade blootgesteld geweest, maar toch waren de stamvormen en tot voor kort de produktie van dien aard, dat besloten werd de genetische eigenschappen van de opstand in detail te bestuderen.

In de jaren 1960-1964 werden in totaal ongeveer 45 bomen geselecteerd. Van deze bomen werd per boom zaad gewonnen en uitgezaaid. Eveneens werd van de mooiste bomen een mengmonster samengesteld. Helaas is niet met zekerheid bekend welke bomen dat geweest zijn, maar waarschijnlijk zijn het de bomen 1007-1009 en 1015. Van het mengmonster wordt materiaal getoetst in de herkomstenproef Kootwijk van 1968 (zie boven). Een nakomelingen-toetsproef werd aangelegd in Kootwijk vak 69 in 1968. In deze proef is eveneens materiaal van bovengenoemd mengmonster aanwezig.

Plantmateriaal

In de herkomstenproeven is plantmateriaal van verschillende behandeling en leeftijd uitgeplant, zoals uit tabel 1 valt op te maken.

Pinus contorta provenances



Tabel 1. Plantmateriaal Pinus contorta herkomstenproeven Hooghalen vak 66 (aanleg 1966) en Kootwijk vak 69 (aanleg 1967 en 1968).

vlg. nr. ref. nr.	sel. nr. sel. nr.	land country	plaats en opstand locality and stand	type type	leeftijd in jaren bij uitplanten in age in years at planting out		bijzonderheden remarks
					Hooghalen	Kootwijk	
					1966	1967	
1	1509	Ierland	Glenmalure, Ballinafunshoque	continentaal	4	5	
2	1506	Ierland	Forth, Forth Mt., C 15	maritiem	4	5	
3	1500	Ierland	Forth, Forth Mt., C 4	maritiem	4	5	
4	1510	Ierland	Ballinahinch C 25	maritiem	4	5	
5	1508	Ierland	Cahir, Scart C 16	continentaal	4	5	
6	1502	Ierland	Aughrim, Craffield C 5, 6	-	4	5	
7	1499	Ierland	Clogheen, Mt. Anglesby C 2	maritiem	4	5	
8	1515	Ierland	Glenealy, Ballymanus C 23, 36, 37, 38	continentaal	4	5	
9	1511	Ierland	Nepin Beg C 37	maritiem	4	5	
10	1504	Ierland	Aroca, Kilmacrea C 19, 20, 21	continentaal	4	5	gekweekt in individuele Nederland boomcollectie
11	1503	Ierland	Cong, Tree no. 12	maritiem	4	5	
12	1514	Ierland	Rathdrum, Ballylug C 19, 20	maritiem		5	
13	1505	Ierland	Aughrim, Mucklagh C 14, 16, 30, 34	maritiem		5	
14	1516	Ierland	Kilworth, Kilworth C 49, 54	maritiem		5	
15	1512	Ierland	Rathdrum, Ballintomboy C 7, 8	maritiem		5	
16	1501	Ierland	Delgany, Ballinahinch C 4	continentaal		5	
17	1517	Ierland	Cloosh, Cloosh Valley C 62, 63, 64, 65	maritiem		5	
18	1507	Ierland	Aughrim, macredden C 16	maritiem		5	
19	1481	Canada	Smithers 54° 48' NB, 127° 25' W. Z.			5	
20	1484	Canada	Smithers hoogte: 1350 m			5	
21	1757	Ver. Staten	Olney, Oregon	maritiem	2	3	
22	1762	Ierland	Clogheen, Shanrahan C 27	maritiem	2	3	Planten geïmporteerd als 1+1 uit Ierland en als zodanig geplant in 1966 (Hooghalen)
23	1756	Ver. Staten	Newport, Oregon	maritiem	2	3	
24	1761	Denemarken	Klosterheden	-	2		
25	1763	Ierland	Ballynoe	maritiem	2	3	
26	1760	Ver. Staten	Florence, Oregon	maritiem	2		
27	1759	Ver. Staten	Long Beach, Washington	maritiem	2*	3	met tweejarig in Nederland ge- kweekt materiaal.
28	1758	Ver. Staten	North Bend, Oregon	maritiem	2		Voor Kootwijk zijn de Ierse planten een jaar doorgekweekt in Neder- land en dus geplant als 1+1+1
29	1754	Ver. Staten	La Pine, Washington	continentaal	2	3	
30	1755	Ver. Staten	Trout Lake, Washington	continentaal	2	3	
						Kootwijk 1968	
31	1920	Denemarken	Løndale	-	4		2+1 (Denemarken)+1(Nederland)
32	1910	Ver. Staten	Long Beach, Washington	maritiem	3		1+1 (Ierland)+1(Nederland)
33	1913	Ver. Staten	North Bend, Oregon	maritiem	3		idem
34	1909	Ver. Staten	Hoodsport, Washington	maritiem	3		idem
35	1911	Ver. Staten	Newport, Oregon	maritiem	3		idem
36	1955	Canada	Sechelt, B.C.	maritiem	3		idem
37	1954	Canada	Qualicum, V.I.	maritiem	3		idem
38	1440	Nederland	Hoenderlo	-	4		in Nederland gekweekt
39	1914	Ver. Staten	Crescent City, California	maritiem	3		1+1 (Ierland)+1(Nederland)
40	1915	Ierland	Wexford, Forth Mt.	Lulu Is.	3		idem
41	1045	Nederland	Deelerwoud vak 8 (mooiste bomen)	-	4		geheel in Nederland gekweekt
42	1953	Canada	Salmon Arm, B.C.	continentaal	3		1+1 (Ierland)+1(Nederland)
43	1908	Canada	Cowichan, V.I.	maritiem	3		idem
44	1921	Denemarken	Wedelsborg	-	3		2 (Denemarken)+1(Nederland)
45	1912	Ver. Staten	Sisters, Oregon	continentaal	3		1+1 (Ierland)+1(Nederland)
46	1952	Canada	Fort St. James, B.C.	continentaal		3	idem

Table 1. Plantmaterial Pinus contorta provenance trials Hooghalen cpt. 66 (P 1966) and Kootwijk cpt. 69 (P 1967 and P 1968).

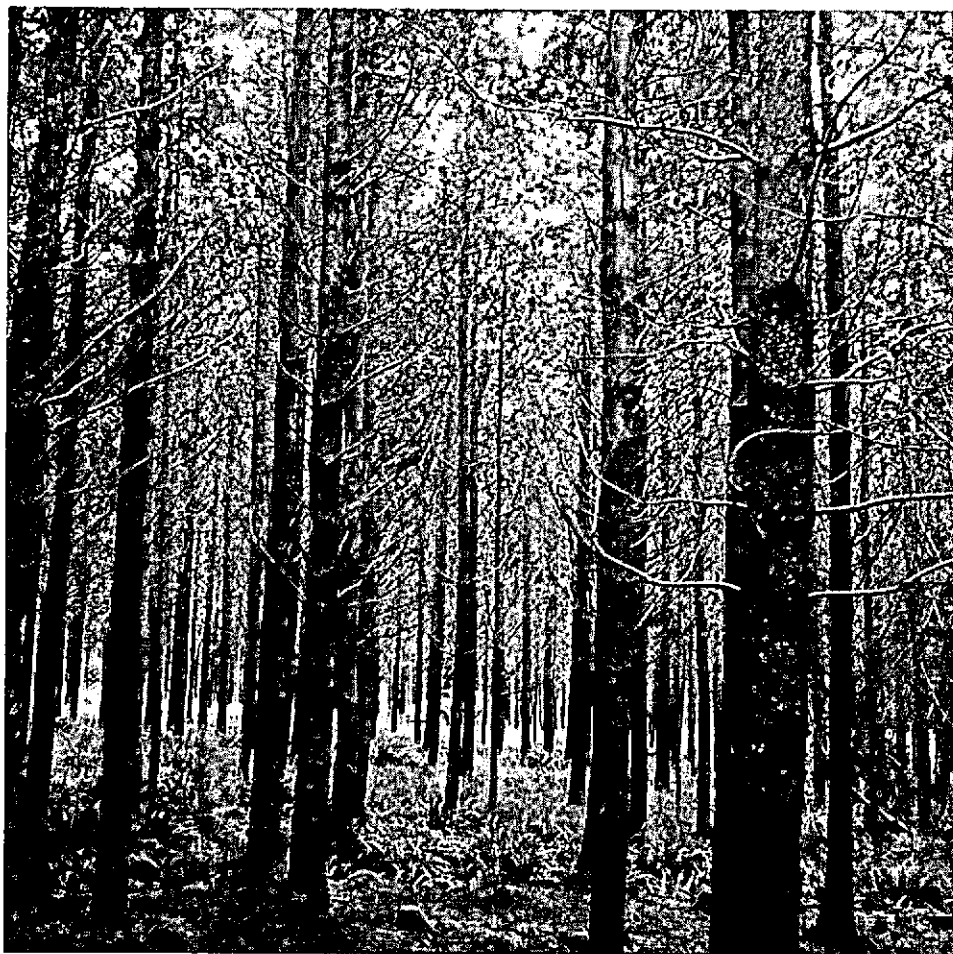


Foto 1
 Continentale herkomst
 ("Interior dry belt") te Cahir,
 Scart Cpt 16 (Ierland). Aanleg
 1938. Gem. bijgroei 3,4 m³/ha/
 jaar. Zeer lage produktie op
 arme doch beschutte stand-
 plaats. De nakomelingen van
 deze opstand hebben vooral in
 Hooghalen een goede hoogte-
 groei.

*Continental form ("Interior dry
 belt") at Cahir Scart Cpt 16
 (Ireland). Planted 1938. Mean
 annual increment 3,4 m³/ha.
 Very low yield on poor,
 sheltered, site. The progeny
 of this stand shows good
 height growth especially at
 Hooghalen in the province of
 Drenthe.*

In totaal zijn 21 Ierse, 13 Amerikaanse (VS), 7 Canadese, 3 Deense en 2 Nederlandse herkomsten in de toetsproeven opgenomen. Onder de herkomsten bevinden zich in ieder geval 10 continentale en 1 van Lulu Island (Voor de oorsprong van het Amerikaanse en Canadese zaad zie ook het kaartje).

Voor de nakomelingentoetsproef was van een dertigtal bomen voldoende plantmateriaal gekweekt om te toetsen tezamen met de Nederlandse herkomsten Hoenderlo (sel. nr. 1440) en Deelerwoud vak 8, mooiste bomen (sel. nr. 1045) en de Canadese herkomst Smithers (sel. nr. 1481). Het plantmateriaal van deze laatste herkomst was bij de aanleg in 1968 vijf jaar, al het andere materiaal was drie jaar.

Proefveldgegevens

Herkomstenproef Hooghalen vak 66

datum aanleg: april 1966
 bodemvoorbereiding: geen (oud bouwland)
 bodemtype: ten dele veldpodsol, ten dele
 podssoleerdveengrond (midden-
 strook)

plantafstand:	1,50 x 1,50 m
plantmateriaal:	twee- en vierjarig op verschil- lende wijzen gekweekt (zie overzicht)
vakgrootte:	zeven rijen van 27 planten
proefopzet:	de proef bestaat uit twee blok- ken van negentien vakken en twee blokken van elf vakken. Van de herkomsten met volg- nummer 1 t/m 11 komt slechts één herkomst (sel. nr. 1500) in alle vier blokken voor, de andere tien herkomsten komen alleen in de grote blokken voor. Van deze tien komen er acht in twee herhalingen en twee in slechts één herhaling voor. De herkomsten met volgnr. 21 t/m 30 zijn verdeeld over alle vier blokken. Die met de volg- nrs. 24 en 26 (sel.nrs. 1761 en 1760) komen in drie herhalingen voor; alle andere in vier her- halingen.

Herkomstenproeven Kootwijk vak 69

datum aanleg: voorjaar 1967
bodemtype: haarpodzol
bodemvoorbereiding: heidegrond ca. 35 cm geploegd, vervolgens een jaar gele lupine (incl. NPK-bemesting)
plantafstand: 1,50 x 1,50 m
plantmateriaal: drie- en vijfjarig (zie overzicht)
vakgrootte: acht x acht planten
proefopzet: 156 vakken in acht blokken van verschillende grootte. Achttien herkomsten met vijfjarig materiaal in drie tot acht herhalingen. Zeven herkomsten met driejarig materiaal in twee tot acht herhalingen.
datum aanleg: februari 1968
bodemtype: haarpodzol
bodemvoorbereiding: zie blz. 144
plantafstand: 1,50 x 1,50 m
plantmateriaal: drie- en vierjarig (zie overzicht)

vakgrootte: zestien x zestien planten
proefopzet: 31 vakken in twee blokken vijftien herkomsten in twee herhalingen
één herkomst (sel.nr. 1912) in enkelvoud.

Nakomelingentoetsproef Kootwijk vak 69

datum aanleg: februari 1968
bodemtype: haarpodzol
bodemvoorbereiding: zie blz. 144
plantafstand: 1,50 x 1,50 m
plantmateriaal: drie- en vijfjarig
vakgrootte: vier x vier planten
proefopzet: acht blokken van elk zestien vakken (de blokken liggen in een rij).
De nakomelingschappen komen in één tot acht herhalingen, de herkomsten in twee tot acht herhalingen voor.

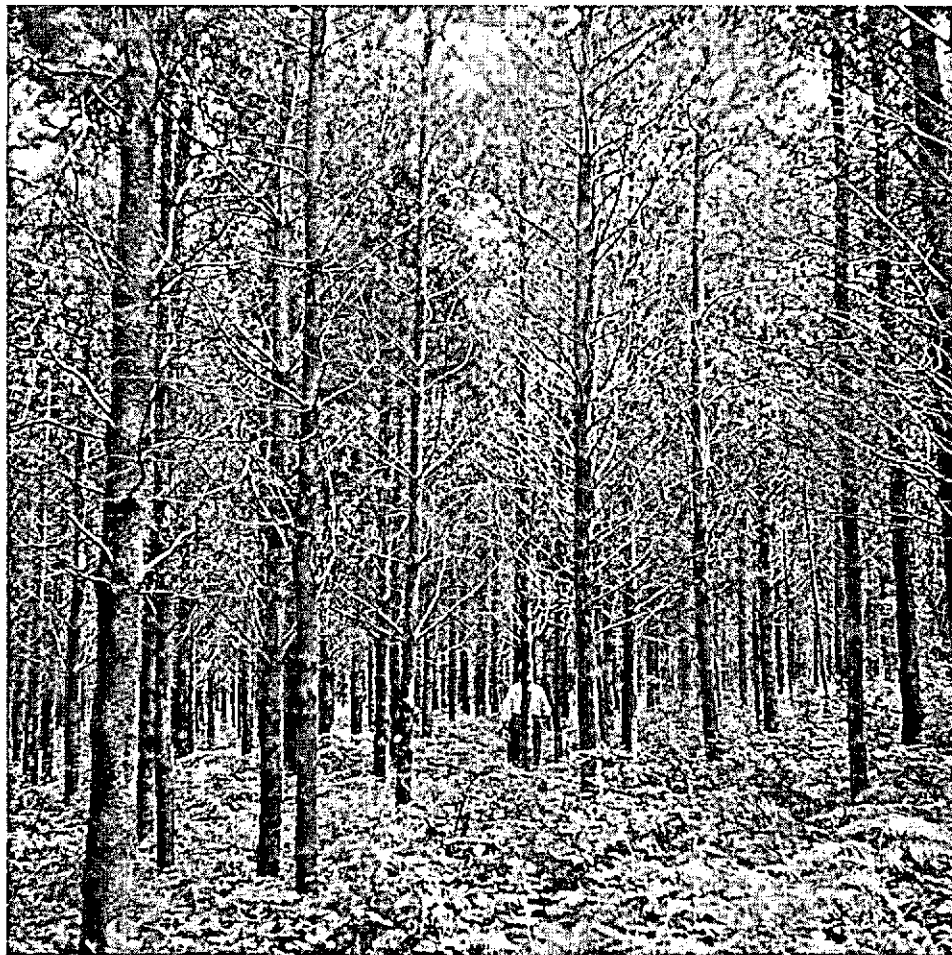


Foto 2

Maritieme herkomst (Mount Rainier) te Kilworth Forest, Mountain Barracks Cpt 49 (Ierland). Aanleg 1935. Gem. bijgroei 9,6 m³/ha/jaar. Zeer goede produktie, bijzonder goede stamvorm. Fastigate kroonvorm. Herkomst wellicht dezelfde als "Klosterheden" in Denemarken. De nakomelingen van deze opstand hebben een zeer goede hoogtegroei in Kootwijk.
Coastal form (Mount Rainier) at Kilworth Forest, Mountain Barracks, Cpt 49 (Ireland). Planted 1935. Mean annual increment 9,6 m³/ha. Very good yield, very good stem form. Fastigate crown form. Provenance supposedly identical with that at "Klosterheden", Denmark. The progeny of this stands shows very good height growth at Kootwijk in the province of Gelderland.

Tabel 2. Hoogtegroei Pinus contorta herkomstenproeven 1972 in meters.

vlg.nr.	sel.nr.	herkomst/origin	maritiem of continentaal*)	leeftijd vanaf zaad age from seed	gemiddelde hoogte in proefveld in m mean height in trial in m		
					Hooghalen 1966	Kootwijk 1967	Kootwijk 1968
1	1509	Glenmalure, Ballinafuinshogue	continentaal	11	2,95	2,17	
2	1506	Forth, Forth Mt. C 15	maritiem	11	2,89	2,29	
3	1500	Forth, Forth Mt. C 4	maritiem	11	2,80	2,26	
4	1510	Ballinahinch C 25	maritiem	11	2,78	2,18	
5	1508	Cahir, Scart C 16	continentaal	11	2,74	2,02	
6	1502	Aughrim, Craffield C 5, 6	-	11	2,66	2,07	
7	1499	Clogheen, Mt. Anglesby C 2	maritiem	11	2,64	2,04	
8	1515	Glenealy, Ballymanus C 23, 36, 37, 38	continentaal	11	2,45		
9	1511	Nepin Beg C 37	maritiem	11	2,41	1,95	
10	1504	Avoca, Kilmacrea C 19, 20, 21	continentaal	11	2,24	1,99	
11	1503	Cong, Tree no. 12	maritiem	11	2,11		
12	1514	Rathdrum, Ballylug C 19, 20	maritiem	11		2,41	
13	1505	Aughrim, Mucklagh C 14, 16, 30, 34	maritiem	11		2,26	
14	1516	Kilworth, Kilworth C 49, 54	maritiem	11		2,24	
15	1512	Rathdrum, Ballintomboy C 7, 8	maritiem	11		2,19	
16	1501	Delgany, Ballinahinch C 4	continentaal	11		2,14	
17	1517	Cloosh, Cloosh Valley C 62, 63, 64, 65	maritiem	11		2,11	
18	1507	Aughrim, Macreddan C 16	-	11		1,75	
19	1481	Canada	-			1,73	
20	1484	Canada	-	11		1,69	
		<u>Proefveld gemiddelde/Mean for the trial</u>			2,64	2,08	
21	1757	Olney, Oregon	maritiem	9	2,45	2,02	
22	1762	Clogheen, Shanrahan C 27	maritiem	9	2,16	1,94	
23	1756	Newport, Oregon	maritiem	9	1,96	1,76	
24	1761	Klosterheden, Denmark	-	9	1,90		
25	1763	Ballynoe	maritiem	9	1,88	2,09	
26	1760	Florence, Oregon	maritiem	9	1,85		
27	1759	Long Beach, Washington	maritiem	9	1,82	2,07	
28	1758	North Bend, Oregon	maritiem	8 (?)	1,66		
29	1754	La Pine, Washington	continentaal	9	1,26	1,31	
30	1755	Trout Lake, Washington	continentaal	9	1,21	1,18	
		<u>Proefveld gemiddelde/Mean for the trial</u>			1,81	1,81	
31	1920	Londale, Denmark	-	9			2,14
32	1910	Long Beach, Washington	maritiem	8			1,80
33	1913	North Bend, Oregon	maritiem	8			1,78
34	1909	Hoodspout, Washington	maritiem	8			1,72
35	1911	Newport, Oregon	maritiem	8			1,68
36	1955	Sechelt, B.C., Canada	maritiem	8			1,60
37	1954	Qualicum, V.I., Canada	maritiem	8			1,59
38	1440	Hoenderlo, Netherlands	-	9			1,57
39	1914	Crescent City, California	maritiem	8			1,54
40	1915	Wexford, Forth Mt.	Lulu Is.	8			1,52
41	1045	Declerwoud, Netherlands	-	9			1,49
42	1953	Salmon Arm, B.C., Canada	continentaal	8			1,48
43	1908	Cowichan, V.I., Canada	maritiem	8			1,45
44	1921	Wedelsborg, Denmark	-	8			1,39
45	1912	Sisters, Oregon	continentaal	8			0,99
46	1952	Fort St. James, B.C. Canada	continentaal	8			0,98
		<u>Proefveld gemiddelde/Mean for the trial</u>					1,56

* maritiem = coastal
continentaal = inland

Table 2. Height growth Pinus contorta provenances 1972 in meters.

Resultaten

Hoogtegroei

Alle vier de proefvelden zijn voor het laatst gemeten na de afsluiting van de hoogtegroei in 1972.

Voor de herkomstenproeven Hooghalen van 1966 en Kootwijk van 1967 zijn de meetgegevens apart geanalyseerd voor de onderscheiden leeftijdsgroepen. De derde herkomstenproef, Kootwijk van 1968, is als één geheel beschouwd. In dit proefveld zijn slechts drie herkomsten een jaar ouder dan alle andere. De resultaten van alle drie herkomstenproeven zijn weergegeven in tabel 2.

In de nakomelingentoetsproef in Kootwijk waren de bomen respectievelijk acht en tien jaar oud. Variantie-analyse leidde in eerste instantie tot de conclusie, dat er geen significante verschillen tussen de nakomelingschappen en herkomsten bestonden. Een storen-

de factor in het proefveld is, dat van elk blok vier vakken gedeeltelijk in een greppel liggen, die in de lengte door het gehele proefveld loopt. Deze greppel was aangebracht juist voor de aanleg van het proefveld, omdat overstromingen in de omgeving voorkomen. De planten die juist in de greppel staan vertonen een verminderde hoogtegroei. Variantie-analyse met weglating van de vakken met greppel levert wel significante verschillen. De gemiddelde hoogtegroei voor de verschillende nakomelingschappen is dan zoals in tabel 3 vermeld.

Stamvorm en aantasting door dennelotrups

Zoals hierboven reeds is vermeld kan *P. contorta* ernstig worden aangetast door dennelotrups. De aantasting kan vooral ernstig zijn in Brabant en op de Veluwe, maar is minder ernstig in Drente. Ook de proefvelden in Kootwijk op de Veluwe zijn niet aan

Tabel 3. Nakomelingentoetsproef *Pinus contorta* Kootwijk. Hoogtegroei 1972 in meters.

Table 3. Progeny trial *Pinus contorta* Kootwijk. Heightgrowth 1972 in meters.

sel.nr.	omschrijving/description	leeftijd vanaf zaad in jaar	gem. hoogte in m
sel.no.		age from seed in years	mean height in m
1680	individuele boom Deelerwoud	8	0,98
1481	herkomst Smithers B.C. Canada	10	1,17
1467	individuele boom Deelerwoud	8	1,23
1693	individuele boom Deelerwoud	8	1,29
1677	individuele boom Deelerwoud	8	1,34
1473	individuele boom Deelerwoud	8	1,34
1698	individuele boom Deelerwoud	8	1,34
1688	individuele boom Deelerwoud	8	1,40
1472	individuele boom Deelerwoud	8	1,40
1686	individuele boom Deelerwoud	8	1,41
1678	individuele boom Deelerwoud	8	1,44
1687	individuele boom Deelerwoud	8	1,44
1009	individuele boom Deelerwoud	8	1,46
1440	herkomst Hoenderlo	8	1,48
1667	individuele boom Deelerwoud	8	1,50
1674	individuele boom Deelerwoud	8	1,50
1682	individuele boom Deelerwoud	8	1,53
1691	individuele boom Deelerwoud	8	1,54
1679	individuele boom Deelerwoud	8	1,54
1683	individuele boom Deelerwoud	8	1,59
1665	individuele boom Deelerwoud	8	1,60
1684	individuele boom Deelerwoud	8	1,62
1670	individuele boom Deelerwoud	8	1,64
1471	individuele boom Deelerwoud	8	1,66
1045	herkomst Deelerwoud (mooiste bomen)	8	1,68
1692	individuele boom Deelerwoud	8	1,68
1469	individuele boom Deelerwoud	8	1,68
1675	individuele boom Deelerwoud	8	1,69
1681	individuele boom Deelerwoud	8	1,71
1690	individuele boom Deelerwoud	8	1,87
	gemiddelde voor de proef		1,54

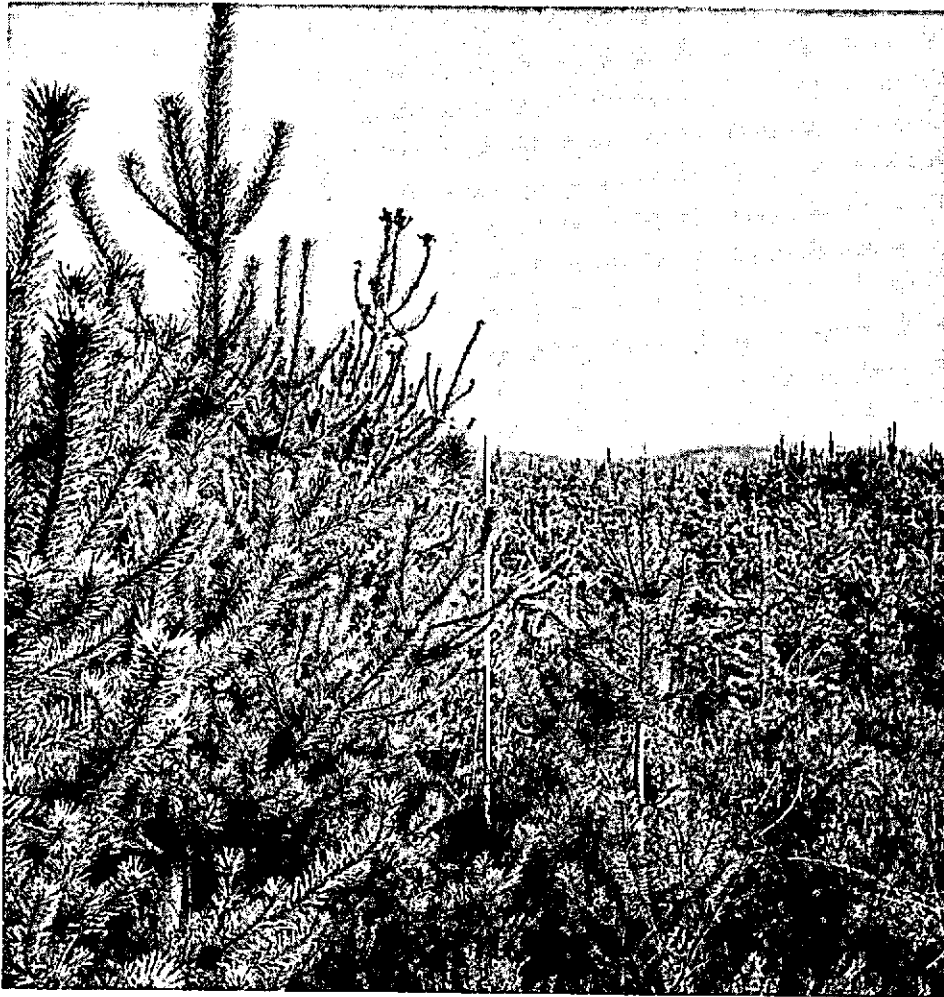


Foto 3

Hooghalen: rechts: De continentale herkomst Trout Lake, Washington, USA (sel.nr. 1755); 9 jaar oud, slechte groei.

Links: De maritieme herkomst Olney, Oregon, USA (sel.nr. 1757); 9 jaar oud, zeer goede groei.

Right: The continental provenance Trout Lake, Washington, USA (sel.no. 1755); 9 years, poor growth.

Left: The coastal provenance Olney, Oregon, USA (sel.no. 1757); 9 years, very growth.

herhaalde aantasting ontsnapt. In de herkomstenproef Kootwijk van 1967 trad in 1972 weer een zware aantasting op. Een dergelijke aantasting houdt in, dat de knoppen van eind- en zijscheuten kunnen worden uitgehold door de rupsen, voordat de knoppen beginnen uit te lopen of dat de eind- en zijscheuten worden uitgehold tijdens het uitlopen, resulterend in verdroging, afbreken of omvallen van het lot. Groeit het omgevallen lot door dan kan dit zgn. posthoornvorming tot gevolg hebben.

De aantastingen kunnen verminderde hoogtegroeï en stammisvormingen tot gevolg hebben aan overigens vitale bomen. De verminderde hoogtegroeï is het directe gevolg van herhaalde aantasting van de topscheut, waardoor zijscheuten van de laatste jaarkrans de hoogtegroeï overnemen, of als deze ook aangetast zijn, zijscheuten uit lagere takkransen.

De ernst van een aantasting is moeilijk te schatten in absolute zin als percentage aangetaste scheuten en knoppen per boom, vooral als in opeenvolgende jaren een sterke aantasting heeft plaatsgehad zoals in Kootwijk het geval is. De ernst van een aantasting

lijkt trouwens beter gekarakteriseerd, niet zozeer door het aantal aangetaste scheuten, als wel door de plaats van aantasting en het mogelijk gevolg voor de stamvorm op latere leeftijd.

Twee praktikanten van het Staatsbosbeheer, de buitenlandse studenten F. Schai (Zwitserland) en W. Mason (Engeland) hebben getracht op deze basis de ernst van de aantasting 1972 en het effect van voorgaande aantastingen op de stamvorm te waarderen. Aan hun rapport moge het volgende worden ontleend.

Twee cijfers werden toegekend aan elke boom, één ter waardering van de top en één voor de stam. Deze cijfers lopen beide van 1 tot 6 als volgt: Voor de top

- 1 Normale groei van de topscheut. N.B. Zijscheuten kunnen wel aangetast zijn.
- 2 Topscheut aangetast, een zijscheut van de bovenste takkrans heeft overgenomen, hetgeen waarschijnlijk in een geringe knik in de stam zal resulteren.
- 3 Topscheut aangetast, een paar zijscheuten nemen over. Duidelijke dominantie van een van beide

ontbreekt en een vork of een zware zijtak (als één van beide toch gaat domineren) zal waarschijnlijk het resultaat zijn. (foto 5).

4 Topscheut aangetast, resulterend in een veelvoud van scheuten van gelijke groeikracht. De stam splitst zich op of een takkrans van zware zijtakken zal ontstaan als één scheut op den duur gaat domineren.

5 Een bossige top met of zonder St. Janslot of een posthoorn van de topscheut (foto 6) van de gezonde zijscheuten kan één mogelijk de nieuwe topscheut gaan vormen. Stammisvorming en zware zijtakken zullen het gevolg zijn.

6 Een posthoorn in de topscheut, zonder gezonde zijscheuten of volkomen falen van de groei aan de top, waar een lager geplaatste zijscheut kan gaan overnemen.

Een en ander resulteert in sterke stammisvormingen. Voor de stam

1 Normale groei, doorgaande spil.

2 Geringe afwijking in de stam, soms met een zone die dicht bezet is met naalden als gevolg van een voormalige bossige top.

3 Belangrijke afwijking van de doorgaande spil, als gevolg van het overnemen van de zijscheut. De afwijking is echter niet zo groot dat op latere leeftijd niet een zekere rechttrekking verwacht mag worden (foto 7).

4 Een vork of opsplitsing in een meervoudige vork resulterend in een struikvorm.

5 Verandering van spil als gevolg van volledige remming van de groei van de hoofdspil en de overname van een zijscheut uit een lagere takkrans.

6 Een posthoorn in de stam (foto 8).

De waarnemingsuitkomsten voor top en stam zijn apart geanalyseerd. De resultaten zijn vermeld in tabel 4.

Uitval: de uitval is in geen van de proefvelden noemenswaard: maximaal 6,2%.

Discussie

Voor zover de herkomsten in beide proefvelden, Hooghalen van 1966 en Kootwijk van 1967, voorkomen, gedragen ze zich nagenoeg identiek voor wat betreft de hoogtegroei. De hoogtegroei is in

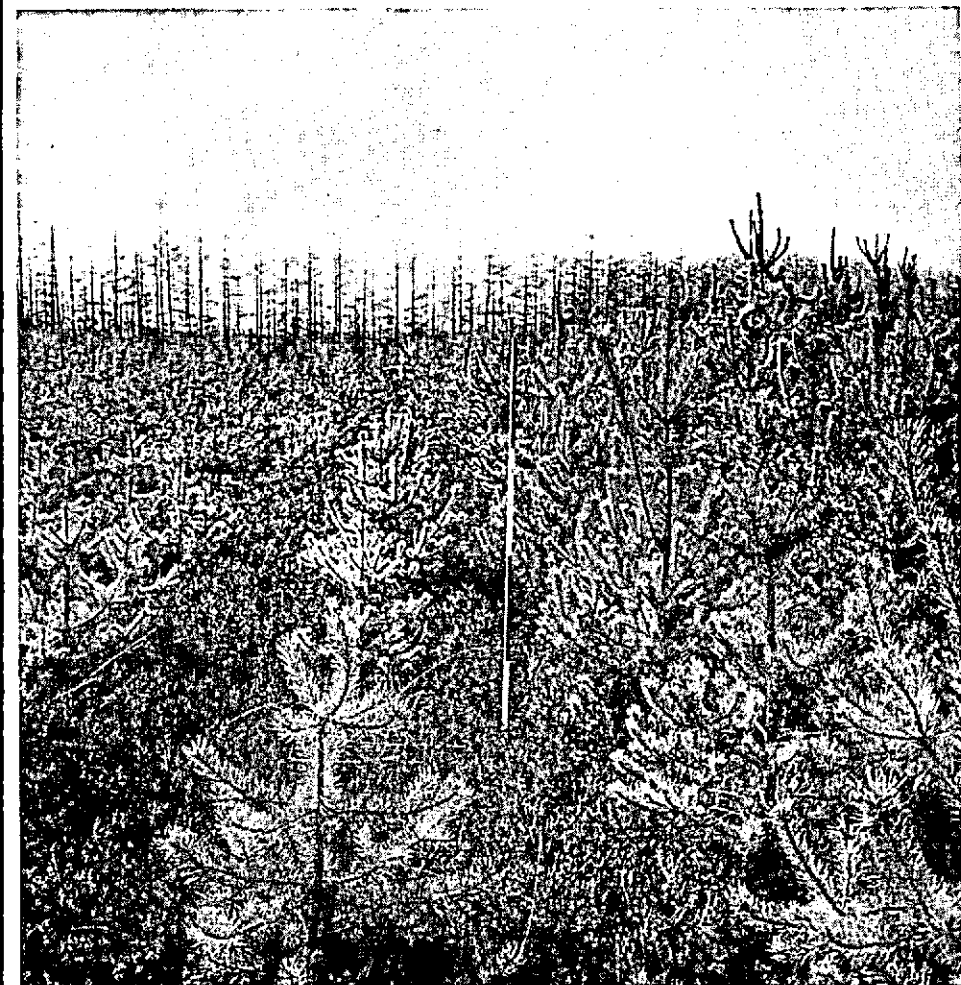


Foto 4

Hooghalen: links: De continentale herkomst La Pine, Washington, USA (sel.nr. 1754); 9 jaar oud, slechte groei.

Rechts: De maritieme herkomst Glenmalure, Ierland (sel.nr. 1509); 11 jaar oud, zeer goede groei.

Left: *The continental provenance La Pine, Washington, USA (sel.no. 1754); 9 years, poor growth.*

Right: *The coastal provenance, Glenmalure, Ireland (sel.no. 1509); 11 years, very good growth.*



Foto 5
 Kootwijk: Topscheut aangetast, een paar zijscheuten nemen over. Duidelijke dominantie van een van beide ontbreekt en een vork of een zware zijtak (als één van beide toch gaat domineren) zal waarschijnlijk het resultaat zijn.
Top shoot attacked, a pair of laterals takes over. There is no clear dominance of one of the two and a fork or heavy side branch (if one of them gains dominance) may result.

Kootwijk over het algemeen wat minder, mede als gevolg van de aantasting door dannelotrups.

Opvallend is de goede hoogtegroeï van enkele continentale herkomsten uit Ierland, met name Glenmalure (sel. nr. 1509), Cahir (sel. nr. 1508), Glenealy (sel. nr. 1515) en Delgany (sel. nr. 1501). De beide Canadese herkomsten onder het oudere materiaal behoren tot de slechtste en zijn waarschijnlijk afkomstig van te noordelijke streken.

Onder het jongere materiaal zijn vooral de herkomsten Olney (sel. nr. 1757) en Clogheen (sel. nr. 1762) goed, de herkomsten Ballynoe en Long Beach zijn wisselend, goed in Kootwijk, middelmatig in Hooghalen. De continentale herkomsten uit Washington zijn het slechtst.

In de herkomstenproef Kootwijk van 1968 zijn het vooral de herkomsten Løndale uit Denemarken en enkele maritieme herkomsten uit Washington (Long



Foto 6
 Kootwijk: Een posthoorn van de topscheut; van de gezonde zijscheuten kan één mogelijk de nieuwe topscheut gaan vormen. Stammisvorming en zware zijtakken zullen het gevolg zijn.
A posthorn of the top shoot; one of the healthy laterals may replace the top shoot. Malformation of the stem and heavy side branches may result.

Beach, Hoodsport) en Oregon (North Bend, Newport), die de beste hoogtegroeï vertonen. De herkomst Løndale is weliswaar een jaar ouder dan de andere, maar ook zoveel hoger dat hij toch bij deze groep gerekend kan worden.

De beide Nederlandse herkomsten Hoenderlo en Deelerwoud vertonen een gemiddelde hoogtegroeï. Daarbij zij eraan herinnerd dat het bij de herkomst Deelerwoud over een mengmonster van enkele van de mooiste bomen gaat.

Uit de resultaten van de nakomelingentoetsproef blijkt, dat deze mooiste bomen tevens relatief snel groeiende nakomelingen geven, want de nakomelingen van het mengmonster vertonen nagenoeg dezelfde hoogtegroeï als de beste nakomelingschappen uit dezelfde opstand. Het verschil in hoogtegroeï tussen de beste nakomelingschap (van plusboom 1960) en de slechtste nakomelingschap (van

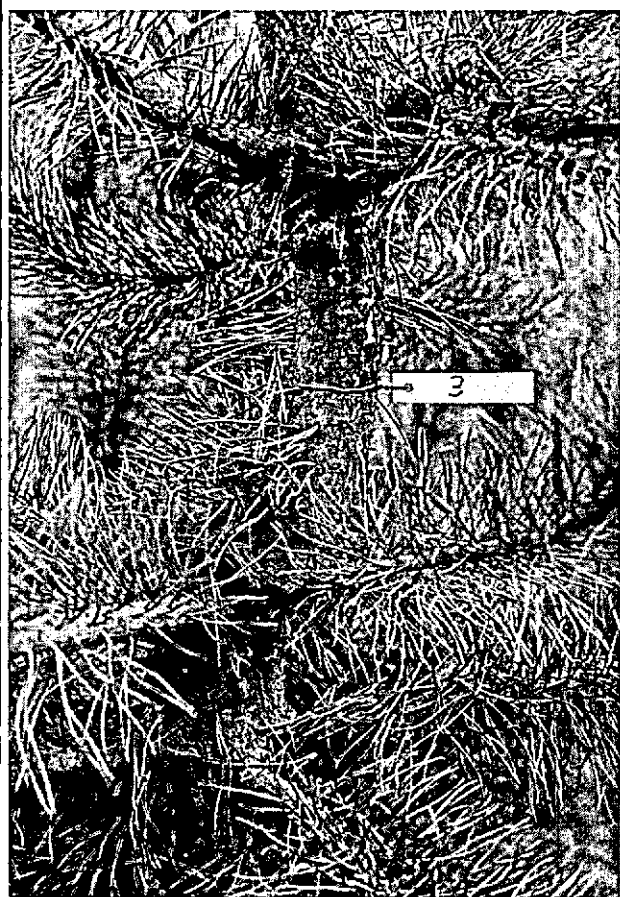


Foto 7
Kootwijk: Belangrijke afwijking van de doorgaande spil, als gevolg van het overnemen van de zijscheut. De afwijking is echter niet zo groot dat op latere leeftijd niet een zekere rechttrekking verwacht mag worden.
Considerable deviation in the stem due to lateral take over. The deviation is not such that at a later stage not a certain improvement may be expected.

plusboom 1680) is aanzienlijk (0,89 m) en aangenomen mag worden, dat een mengmonster samengesteld uit een groter aantal bomen van de opstand Deelerwoud nog minder goede resultaten opgeleverd zou hebben voor deze herkomst. De hoogtegroeï van de herkomst Hoenderlo ligt in de nakomelingsproef bij het gemiddelde en die van de herkomst Smithers is ongeveer gelijk aan die van de slechtste nakomelingschap. De gemiddelde hoogtegroeï in deze proef is van dezelfde orde van grootte als die van de in hetzelfde jaar geplante herkomstenproef Kootwijk van 1968.

De resultaten van de waarderingen van topbeschadiging en stammisvorming dienen in de herkomstenproef Kootwijk van 1967 met enige reserve te worden bekeken. Zoals Mason en Schai terecht opmerken in hun rapport is de waardering naar ernst van de topaantasting nogal arbitrair, omdat men niet met



Foto 8
Kootwijk: Een posthoorn in de stam.
A posthorn in the stem.

zekerheid weet in hoeverre de onderscheiden beschadigingen de stam later inderdaad misvormen. Wat betreft de stammisvorming merken zij op, dat niet alle stammisvormingen het gevolg van aantastingen door de lotrups hoeven te zijn.

Onder voorbehoud mag men dan concluderen dat er zowel wat betreft de top-aantasting als wat betreft de stammisvormingen significante verschillen tussen de herkomsten optreden. Vooral de Canadese en Amerikaanse continentale herkomsten en een Ierse herkomst (sel. nrs. 1481, 1484, 1754, 1755 en 1507) zijn minder ernstig aangetast. Ook wat betreft de stammisvormingen steken ze gunstig af, hetgeen erop zou kunnen wijzen, dat ze ook in het verleden minder ernstig werden aangetast. Dit zijn tevens de herkomsten met de slechtste hoogtegroeï. De verschillen tussen de overige herkomsten, de overige Ierse en de Amerikaanse maritieme, zijn gering.

Tabel 4. *Pinus contorta* herkomstenproef Kootwijk van 1967. Schade veroorzaakt door dennelotrups. Gemiddelde waardering per herkomst op een schaal van 1 (zeer goed) t/m 6 (zeer slecht), zie tekst.

Table 4. *Pinus contorta* provenance trial Kootwijk P 1967. Damage caused by pine shoot moth. Mean value of damage per provenance on a scale 1 to 6.

vlg.nr.	sel.nr.	herkomst	vorm van de top	stamvorm
ser.no.	sel.no.	provenance	form of the top	stemform
1	1509	Glenmalure	3,8	3,6
2	1506	Forth	3,7	3,5
3	1500	Forth	4,1	3,6
4	1510	Ballinahinch	3,6	3,4
5	1508	Cahir	3,6	3,7
6	1502	Aughrim	3,8	3,8
7	1499	Clogheen	3,8	3,6
9	1511	Nepin Beg	3,4	3,6
10	1504	Avoca	3,7	3,4
12	1514	Rathdrum	3,9	3,6
13	1505	Aughrim	4,0	3,5
14	1516	Kilworth	3,6	3,5
15	1512	Rathdrum	3,9	3,4
16	1501	Delgany	3,7	3,3
17	1517	Cloosh	3,8	3,6
18	1507	Aughrim	2,7	2,8
19	1481	Canada	2,9	2,8
20	1484	Canada	2,7	2,7
21	1757	Olney	4,0	3,5
22	1762	Clogheen	3,7	3,2
23	1756	Newport	3,9	3,2
25	1763	Ballynoe	3,5	3,3
27	1759	Long Beach	3,8	3,4
29	1754	La Pine	3,3	3,0
30	1755	Trout Lake	2,8	2,4
	gemiddelden voor de proef <i>mean for the trial</i>		3,6	3,4

Voorlopige keuze van herkomsten voor de praktijk

Op grond van de voorlopige hoogtegroei-resultaten kan een keuze van herkomsten gemaakt worden, die voor import in Nederland geschikt zijn. Hiervoor komen vooral de Ierse herkomsten in aanmerking, omdat ze, zoals al eerder opgemerkt is, reproduceerbaar zijn. Dit kan niet gezegd worden van de Noord-Amerikaanse herkomsten, omdat er geen garantie bestaat dat het onder een bepaalde herkomstnaam geïmporteerde of nog te importeren zaad, jaar in jaar uit van dezelfde opstanden geoogst is of zal worden. De Nederlandse herkomst Deelerwoud vak 8 komt nauwelijks in aanmerking voor zaadwinning, omdat zelfs, indien men zich beperkt tot de 10 à 15 beste bomen, een niet meer dan matige groei verwacht mag worden. Bovendien is de optredende topsterfte geen aanbeveling voor gebruik als zaadbron.

Er bestaat vooralsnog geen aanleiding buiten het criterium hoogtegroei, de gevoeligheid voor denne-

lotrups of de mate van stammisvorming als criterium te hanteren bij het opstellen van de lijst aanbevolen herkomsten voor import in Nederland.

In de lijst (tabel 5) zijn de herkomsten Rathdrum, Ballylug en Rathdrum, Ballintombay niet opgenomen, omdat ze inmiddels geveld zijn, de laatste na stormschade. De Amerikaanse herkomst Olney, die het hier in Nederland goed doet, is niet opgenomen omdat hij niet reproduceerbaar is. In plaats daarvan is de Ierse opstand Bansa, Ardane opgenomen, waarvan de oorsprong Olney is en die door Van Goor en Koster (1966) zeer goed bevonden is, maar helaas niet in het herkomstenonderzoek was opgenomen.

Van de in de lijst opgenomen opstanden bieden Forth Mt, vak 15, Ballinahinch, vak 25 en Cloosh Valley, vakken 62 tot 65 goede vooruitzichten voor zaadwinning in het seizoen 1972/73. Overigens bleek bij navraag in Ierland omtrent de vooruitzichten voor zaadwinning, dat de opstanden daar hun grootste zaadproductie hebben tussen de leeftijden tien en

Tabel 5. Lijst van herkomsten, waarvan zaad geïmporteerd zou kunnen worden voor gebruik in Nederland, in volgorde naar afnemende geschiktheid.

Table 5. List of provenances, of which seed could be imported for use in the Netherlands, in order of decreasing suitability.

herkomst/provenance		vak/cpt	type
Glenmalure	Ballinafuinshogue	9	continentaal
Forth	Forth Mt	15	maritiem
Forth	Forth Mt	4	maritiem
Ballinahinch	—	25	maritiem
Kilworth	Kilworth	49, 54	maritiem
Aughrim	Mucklagh	14, 16, 30, 34	maritiem
Cahir	Scart	16	continentaal
Aughrim	Craffield	5, 6	—
Clogheen	Mt Anglesby	2	maritiem
Bansha	Ardane	62	maritiem
Cahir	Scart	19	maritiem
Delgany	Ballinahinch	4	continentaal
Cloosh	Cloosh Valley	62, 63, 64, 65	maritiem
Clogheen	Shanraham	27	maritiem
Glenealy	Ballymanus	23, 36, 37, 38	continentaal

twintig jaar. Daarna wordt het minder; dertig- tot veertigjarige zaadopstanden hebben de laatste acht jaar praktisch geen zaad geproduceerd.

Conclusies

- 1 De proeven, waarop dit rapport betrekking heeft, zijn nog jong, maar de verschillen in hoogtegroeï, tussen de verschillende herkomsten zijn groot genoeg om een voorlopige keuze van voor Nederland geschikte herkomsten te maken.
- 2 De verschillen in topbeschadiging en stammisvorming geven geen aanleiding tot een verdere beperking in de keuze.
- 3 Een aantal continentale herkomsten afkomstig uit Ierland vertoont een goede hoogtegroeï. Het verdient aanbeveling ook deze in de voorlopige lijst van geschikte herkomsten op te nemen.
- 4 Het mengmonster herkomst Deelerwoud is samengesteld uit enkele van de beste bomen. Gezien de resultaten in de herkomstenproef Kootwijk van 1968 en de nakomelingentoetsproef zou men, ook indien men zich bij de zaadoogst zou beperken tot de tien à vijftien beste bomen, van deze herkomst een niet meer dan matige groei mogen verwachten.

Literatuur

Goor C. P. van, en R. Koster. 1966. *Pinus contorta* in Ierland. Ned. Bosb. Tijdschr. 38 (8): 292-303; Meded. Bosbouwproefstation, nr. 79.