

De groei van enkele Picea- en Abiessoorten in O-Flevoland

Bij de bebossing van O-Flevoland is in de zestiger jaren een aantal proefvelden aangelegd om de ontwikkeling van verschillende boomsoorten op jonge mariene gronden te kunnen bestuderen. Dit artikel geeft de resultaten weer van Picea- en Abiessoorten in drie proefvelden.

Van de Piceasoorten vertoont de fijnspar (*P. abies*) de meest bevredigende ontwikkeling. Wat produktie en gezondheid betreft komt de sitkaspar (*P. sitchensis*) op de tweede plaats. *Picea omorica*, die aanvankelijk gelijk groeide aan de fijnspar, blijkt veel gevoeliger te zijn voor wortelzwam (*Heterobasidion annosum*) en honingzwam (*Armillaria spec.*) en vertoont veel sterfte. *Picea glauca* vertoont een veel langzamere groei dan de fijnspar. De, overigens ook gezonde, *Picea pungens* groeit zeer traag. *Picea mariana* is vrijwel geheel afgestorven.

Van de drie geteste Abiessoorten is alleen *Abies grandis* geslaagd te noemen. Deze vertoont na een, overigens normale, trage start een zeer goede groei.

Bij de bebossingen in O-Flevoland bestond de behoefte meer inzicht te krijgen in de mogelijkheden van verschillende boomsoorten op de jonge mariene gronden. Hiertoe werden in de zestiger jaren een aantal zogenaamde houtsoortenkeuzeproefvelden aangelegd.

Drie van deze proefvelden hadden betrekking op meereisende naaldboomsoorten. Naast de meer bekende soorten *Picea abies*, *Picea sitchensis*, *Picea omorica* en *Abies grandis* werden in deze proeven een aantal voor de Nederlandse bosbouw minder gebruikelijke soorten opgenomen, namelijk *Picea glauca*, *Picea pungens*, *Picea mariana*, *Abies nordmanniana* en *Abies concolor*. In het najaar van 1988 hadden deze een leeftijd van 24 tot 31 jaar. De resultaten tot en met deze leeftijd zijn samengevat in dit artikel.

Proefvelden

Om de ontwikkeling van de verschillende soorten te kunnen bestuderen werden drie proefvelden aangelegd en wel op kavels 067, 070 (beide zandgrond) en B52 (kleigrond). Sitka-, omorica- en fijnspar werden in alle drie proeven opgenomen. In twee proefvelden daarnaast ook *Picea pungens* en in een proefveld ook *Picea glauca*, *Picea mariana* en drie Abiessoorten. Gegevens omtrent de voorgeschiedenis, de bodem en de aanleg zijn vermeld in tabel 1.

Wat groeiplaats betreft komen de proefvelden op kavels 070 en 067 vrijwel overeen. Bij beide bestaat de bovenste 80 cm van de bodem uit matig fijn, kalkrijk zand (voornamelijk Spijkzand). Op kavel 067 is het lutumgehalte van de bovengrond iets hoger. Beide proefvelden liggen in het kwelgebied van het Drontermeer. De wintergrondwaterstand is zeer hoog. 's Zomers blijft het grondwater gemiddeld net op een voor boomwortels bereikbare hoogte. Het proefveld B52

ligt eveneens op kalkrijke, maar veel zwaardere grond. Om de hoofdboomsoorten snel wat beschutting te geven werden alle proefvelden rijgewijs doorplant met zwarte els.

In samenwerking met de Wetenschappelijke Afdeling van de Rijksdienst IJsselmeerpolders zijn vanaf de aanleg periodiek opnamen verricht. Gedurende de eerste jaren is alleen de hoogte gemeten; in een later stadium zijn de opnamen uitgebreid met diameter- en h/d-metingen zodat ook volumes van de staande houtvoorraad en dunningen konden worden berekend.

Ontwikkeling in de eerste jaren na de aanleg

De aanslag van de Piceasoorten was in het algemeen goed. Vermoedelijk ten gevolge van de hoge plantsoenleeftijd en mede door de verruiging met riet en distels vielen er de eerste jaren wel wat planten uit, doch na inboeten kon 5 jaar na aanleg worden gesproken van geslaagde beplantingen.

De Abiessoorten vertoonden veel uitval, met name *A. concolor* en *-nordmanniana*. Ook na herhaaldelijk inboeten bleef het slagingspercentage bij deze twee soorten zo laag dat werd besloten deze velden in te boeten met *Picea sitchensis*.

Hoogtegroei

Het verloop van de hoogtegroei is weergegeven in figuur 1. Van de Piceasoorten groeit over de eerste 20 jaar gerekend de fijnspar het beste. *Picea omorica* en *P. sitchensis* doen aanvankelijk weinig onder ten opzichte van de fijnspar, doch blijven na 10-15 jaar achter. De sitkaspar blijkt zich op de klei het minst thuis te voelen. *Picea glauca* en *Picea mariana* vertoonden aanvankelijk ook een redelijk goede groei. *Picea glauca* blijft nu sterk achter. *Picea mariana* begon op 10-15-jarige leeftijd af te sterven. *Picea pun-*

Tabel 1 Gegevens over de proefvelden met naaldboomsoorten in O-Flevoland.

	proefveld		
	kavel 070	kavel 067	kavel B52
jaar van aanleg	1960	1966	1968
voorgeschiedenis	3 jaar landbouw- voorbouw; vj. 1960 50 cm diep geploegd	1957 ontgonnen, 50 cm diep gewoeld, 1960 beplant (es)	1966 ontgonnen 1967 koolzaad
bodem: grondsoort	zandgrond	zandgrond	kleigrond
pH-KCl	7,4	7,2	7,2
lutumgehalte	0,5-3%	1,5-5%	12-35%
GLG	120-180 cm	150-180	
GHG	0-20 cm	0-20 cm	
boomsoorten (plantsoenleeftijd)	Picea abies (3) P. sitchensis (4) P. omorica (2) P. pungens (2) P. glauca (4) P. mariana (2) Abies grandis (2) A. nordmanniana (2) A. concolor (2)	Picea abies (5) P. sitchensis (4) P. omorica (5)	Picea abies (5) P. sitchensis (4) P. omorica (6) P. pungens (5)
plantverband	1.50 × 1.50 m	1.50 × 1.50 m	1.33 × 1.75 m
vulhout	zwarte els (om de 4 rijen)	zwarte els (om de 5 rijen)	zwarte els (om de 5 rijen)
bemesting	1961 40 gr KAS/plant 1962 40 gr KAS/plant 1965 400 kg KAS/ha	1966 40 gr KAS/plant 1967 200 kg KAS/ha 1967 400 kg KAS/ha (velden 10,11,12)	1969 400 kg KAS/ha 1970 400 kg KAS/ha
veldgrootte	50 × 50 m	37.5 × 18 m	33 × 16 m
aantal blokken	2	4	3

gens is vanaf het begin sterk achtergebleven bij de overige Piceasoorten. Deze soort staat ook in zijn natuurlijk verspreidingsgebied bekend als een zeer trage groeier.

Abies grandis groeide tot ongeveer 15-jarige leeftijd zeer traag. Daarna bedroeg de gemiddelde hoogtegroeï ongeveer een meter per jaar, zodat alle Piceasoorten weer werden ingehaald.

Volumegroei

Vanaf het eind van de zeventiger jaren zijn in de proefvelden 067 en 070 volumemetingen uitgevoerd. Hiertoe zijn in de binnenste delen van de velden meetperken uitgezet. Bij elke meting is de opperhoogte, de diameter op borsthoogte van alle bomen en de

hoogte en diameter van minimaal 30 bomen (verspreid over de voorkomende diameterklassen) opgenomen. De staande houtvoorraad werd hieruit berekend met behulp van door De Dorschkamp ontworpen computerprogramma's. De resultaten zijn vermeld in tabellen 2 en 3.

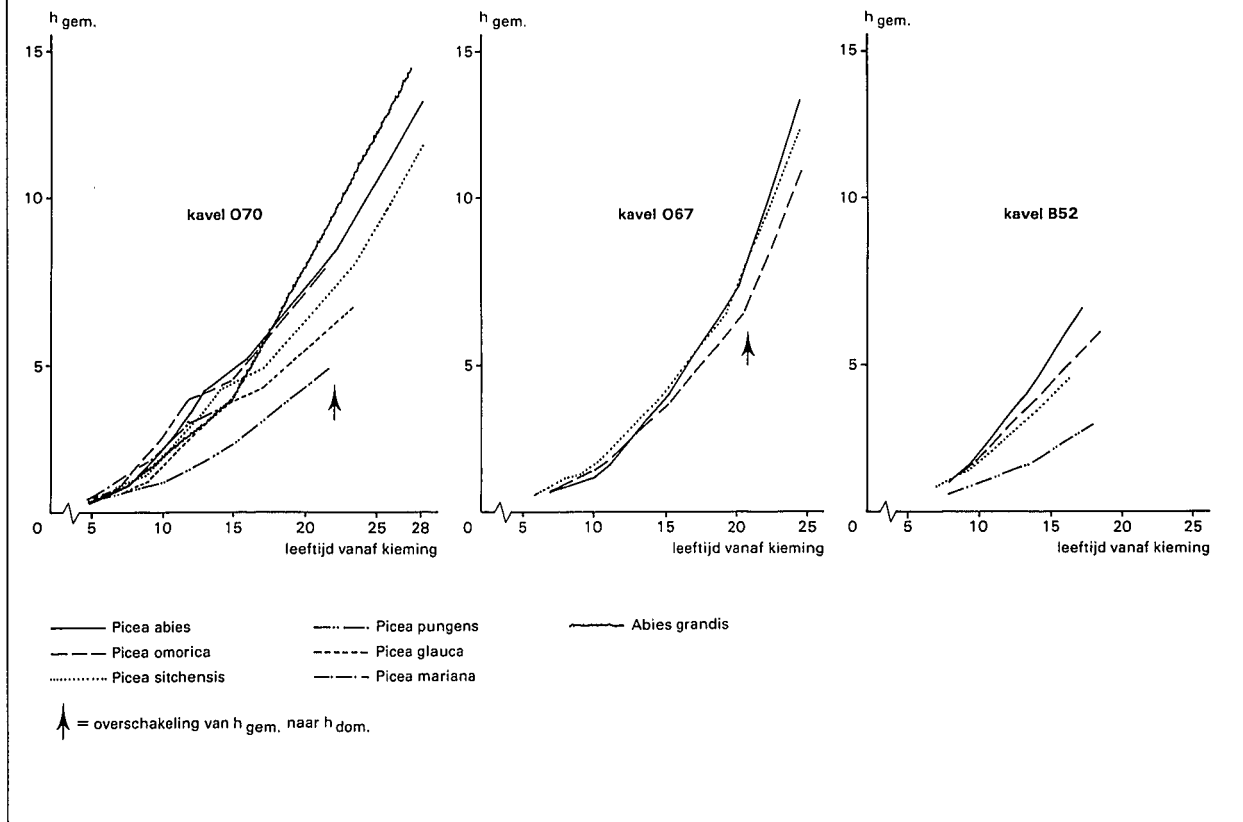
Uit tabel 2 blijkt dat ondanks de trage start van Abies grandis, deze nu verreweg de beste groei vertoont. Een totale produktie van 470 m³ in 33 jaar is beter dan die van douglas, boniteit I. Van de Piceasoorten is de totale produktie van de fijnspar het hoogst. Picea omorica groeide aanvankelijk ongeveer gelijk op met de fijnspar, maar blijft thans, mede ten gevolge van Fomes-aantasting, duidelijk achter. De totale produktie van de sitkaspar blijft

ook achter bij die van de fijnspar.

Aantastingen

Gedurende de jeugdfase hebben zich tal van aantastingen en beschadigingen voorgedaan. Op kavel 067 verstoonden zowel Picea abies als Picea sitchensis in de eerste 5 jaren veel ingestorven hoofdscheuten. In latere jaren deed hetzelfde zich incidenteel voor bij Picea omorica. In de sitkaspar kwam veel sparregalluis voor. Op kavel B52 trad bij de sitkaspar bovendien veel vorstschade op. Later is deze soort herhaald aangetast door wolluis. De Picea mariana begon op 15-20-jarige leeftijd af te sterven. De uit hetzelfde verspreidingsgebied afkomstige Picea pungens, die volgens Houtzagers (1954) in het algemeen

Figuur 1. Hoogtegroei van de Picea-soorten en Abies grandis in drie houtsoortenkeuzeproefvelden in O-Flevoland.



minder eisen stelt aan de groeiplaats, vertoende geen schade. Het vlakke wortelgestel, dat *Picea mariana* in het proefveld vertoont, schijnt ook in zijn natuurlijke verspreidingsgebied op moerassige, onvruchtbare gronden voor te komen. Wellicht is de grondwaterdaling in de zomer van 1976 de oorzaak van de sterfte geweest. Een pathologisch onderzoek leverde in ieder geval geen noemenswaardige schadeveroorzakers op.

In 1976 werd ook in de fijnspar op kavel 070 sterfte waargenomen. Deze breidde zich in 1977 uit. In 1977 vertoende ook *Picea omorica* vooral aan de jonge scheuten bruinverkleuring en afvallen van de naalden. Uit gewasmonsteranalyse bij de fijnspar bleek dat het Ca-gehalte zeer hoog was, vooral bij de "zieke" bomen. Dit had

een hoge Ca/K-verhouding tot gevolg. Bovendien waren de N- en P-gehalten laag. Het is niet onwaarschijnlijk dat behalve tekorten en verkeerde verhoudingen van voedingsstoffen, de sterke daling van de grondwaterstand in 1976/1977 een rol heeft gespeeld in het afsterven van de sparren.

Vanaf 1980 treedt er in de *Picea omorica* op kavel 070 veel sterfte op ten gevolge van aantasting door wortelzwam (*Heterobasidion annosum*) en honingzwam (*Armillaria spec.*). Plaatselijk zijn hierdoor gaten van enkele ares in de opstand ontstaan.

De *Abies concolor*, die groepsgewijs toch nog een zuivere opstand had weten te vormen, vroroer in de winter van 1984/1985 nagenoeg geheel dood.

Bespreking van de resultaten

De, helaas slechts in één van de proefvelden aangeplante, *Abies grandis* komt tot nu toe als beste en zeer goede groeier uit de bus. Er is wel vaker gewezen op de goede productiemogelijkheden van deze soort. In Drente werd in een opstand een totale productie van 662 m³/ha op 37-jarige leeftijd gemeten (De Vries en Monteiro 1968). Uitgaande van de huidige lopende aanwas evenaart de nu onderzochte *Abies grandis* die van Drente. Ook in andere Westeuropese landen blijkt *Abies grandis* tot zeer goede prestaties te kunnen komen (Bosman 1968, McLean 1980, Röhrig 1978, Weege 1988).

De in dit onderzoek betrokken groeiplaatsen zijn alle zeer kalkrijk. Het is dan ook de vraag in hoeverre de be-

Tabel 2 Resultaten van de metingen in het proefveld op kavel 070.

boomsoort veld		leeft. (jr.)	Hdom. (m)	Dgem. (cm)	stamtal (n/ha)	G (m ² /ha)	volume (m ³ /ha)	dunning (m ³ /ha)	lopende aanwas (m ³ /ha. jr.)
P. abies	A	23	10,8	10,3	3122	25,9	136	44	
		28	13,9	14,8	1776	30,8	208	18	23
		33	16,8	17,3	1592	37,5	325	3	27
	B	23	11,2	10,4	2708	23,1	119	15	
		28	14,8	13,8	2292	34,0	236	24	26
		33	17,2	15,7	2146	41,6	362	9	30
P. omorica	A	21	9,8	10,5	2563	22,0	105	4	
		26	12,4	13,6	2479	35,8	214	43	23
		31	geen opname vanwege sterfte						
	B	21	10,0	10,7	2687	24,1	116	0	
		26	11,9	13,8	2625	39,4	234	25	24
		31	13,6	15,2	2250	40,5	300	16	18
P. sitchensis	A	23	9,8	9,7	3312	24,1	114	17	
		28	12,6	12,3	2771	32,8	199	26	20
		33	16,5	13,9	2521	38,2	300	4	25
	B	23	10,0	10,3	2562	21,3	102	3	
		28	12,3	13,0	2500	31,7	158	12	14
		33	15,3	14,4	2231	36,4	289	4	28
A. grandis	A	22	11,4	10,8	2913	26,7	153	17	
		27	15,0	13,9	2521	38,1	269	34	27
		32	20,2	17,5	1921	46,2	417	26	36
	B	22	11,7	10,6	3214	28,2	159	17	
		27	15,2	13,7	2773	40,6	284	51	28
		32	19,1	15,6	2353	45,0	403	10	34

sproken naaldboomsoorten gevaar lopen te gronde te gaan door wortelzwamaantasting. *Picea omorica* heeft al duidelijk te lijden van de wortelzwam. Bij de overige soorten valt de aantastingsgraad nu nog mee. Overigens is het bekend dat *Abies grandis* minder gevoelig is voor wortelzwam dan *Picea omorica* en *fijnspaar*. Ondanks de bevredigende groei tot nu toe moet in de toekomst rekening worden gehouden met een verhoogde aantastingsgraad, omdat de massa dode wortels toeneemt.

Conclusies

Ten aanzien van de geschiktheid van *Picea*- en *Abies*soorten voor jonge, mariene gronden, zoals die zich voordoen in O-Flevoland, kan het volgende worden geconcludeerd. Van

de *Picea*soorten blijkt de *fijnspaar* het beste bruikbaar. Ondanks incidentele problemen (sterfte na 1976) blijkt deze op kalkrijke zandgronden een goede groei te vertonen. *Picea omorica*, die aanvankelijk iets langzamer groeide dan de *fijnspaar*, vertoont nu veel sterfte. *Picea glauca* vertoont een redelijke doch veel langzamere groei dan de *fijnspaar*. *Picea pungens* is de traagste groeier. *Picea mariana* moet als geheel ongeschikt worden beschouwd.

Van de *Abies*soorten komt alleen de *A. grandis* in aanmerking. *Abies concolor* en *-nordmanniana* geven veel moeilijkheden in de jeugdfase. *Abies concolor* blijkt daarnaast ook nog zeer gevoelig voor strenge vorst. *Abies grandis* vertoont op de kalkrijke, jonge mariene gronden na een (overigens

normale) trage jeugdgroei, een uitstekende produktie.

De hierboven genoemde conclusies zijn gebaseerd op ervaringen met de besproken soorten in de eerste generatie. Voor de toekomst moet rekening worden gehouden met een toenemend gevaar van wortelzwam.

Literatuur

- Bosman, A. W. J. 1968. Mogelijkheden van *Abies grandis* Lindl. en *Tsuga heterophylla* in Nederland. Scriptie Landbouwhogeschool Wageningen.
- Houtzagers, G. 1954. Houtteelt der gematigde luchtstreken. I. Tjeenk Willink, Zwolle.
- McLean, C. 1980. *Abies* in Scotland. Report of the Sylvicultural Group 1977-78. Scottish Forestry 34 (2): 100-109.
- Röhrig, E. 1978. Grundlagen für den Anbau

Tabel 3 Resultaten van de metingen in het proefveld op kavel 067.

boomsoort veld		leeft. (jr.)	Hdom. (m)	Dgem. (cm)	stamtal (n/ha)	G' (m ² /ha)	volume (m ³ /ha)	dunning (m ³ /ha)	lopende aanwas (m ³ /ha. jr.)			
P. abies	A	20	10,7	11,9	2492	27,7	148	2	25			
		24	13,6	13,6	2432	35,6	247					
	B	20	10,9	11,4	2583	26,4	139	1		23		
		24	14,0	13,6	2432	35,0	230					
	C	20	10,6	11,7	2440	26,3	141				19	
		24	13,3	13,4	2351	33,2	218					
	D	20	11,6	11,5	2507	26,1	146	4				22
		24	15,0	13,2	2419	33,2	231					
P. omorica	A	20	9,0	10,1	3018	24,0	110	9	18			
		24	11,2	12,0	2744	30,8	175					
	B	20	8,6	9,6	2538	18,2	77	3		18		
		24	11,0	11,9	2417	26,9	145					
	C	20	10,0	11,1	3153	30,7	153				20	
		24	12,7	13,0	3153	41,9	255					
	D	20	9,6	10,3	3036	25,4	121	9				15
		24	11,5	12,2	2708	31,8	184					
P. sitchensis	A	21	9,7	10,6	2417	21,3	95	1	24			
		25	13,1	13,0	2296	30,5	191					
	B	21	9,9	11,1	2317	22,4	103			24		
		25	13,0	13,4	2287	32,3	198					
	C	21	10,4	11,1	2448	23,6	112	2			21	
		25	12,5	13,3	2271	31,5	193					
	D	21	10,5	11,0	2673	25,3	126	1				23
		25	13,3	12,9	2583	33,7	219					

von Abies grandis. Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt, Band 54. J. D. Sauerlander's Verlag. Frankfurt am Main.

Vries, P. G. de en E. G. Monteiro 1969. Waarnemingen over groei en produktie van Abies grandis in Gieten (Dr.). Ned. Bosb. Tijdschr. 40 (12): 439-450.

Vis, J. 1971. Bijlagen behorende bij Flevobericht No. 80. Beheersplan voor de periode 1 augustus 1970 - 1 augustus 1980 Roggebotzand, Revebos, De Abbert.

Weege, K. 1988. Beobachtungen am Wachstum der Küstentanne in Nordrhein-Westfalen Allg. Forst. Zeitsch. 43 (25): 703-706.

P.S.

De storm van januari 1990 heeft het proefveld ernstig beschadigd.

De zo goed groeiende Abies grandis is helaas in zijn geheel gestreken.

De Picea-perken zijn wel getroffen, maar niet bij voorbaat verloren.

Het is nog niet helemaal duidelijk of een en ander toevallig is of dat er sprake is van een echt soorteffect.