

Internationaal herkomstonderzoek sitkaspar in Nederland

Internationaal herkomstonderzoek sitkaspar in Nederland

**K. G. Kranenburg
S. M. G. de Vries**

Alterra-rapport 846

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2003

REFERAAT

Kranenborg, K.G. & S.M.G. de Vries, 2003. *Internationaal herkomstonderzoek sitkaspar in Nederland*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 846. 32 blz.; 3. fig.; 9 tab.; 8 ref.

Sitka spar is een naaldboomsoort voor het Nederlandse bos. Uitbreiding van het areaal vindt plaats door aanplant. In Nederland zijn geen zaadopstanden van sitkaspar voor de levering van uitgangsmateriaal, waardoor sitkaspar zaad uit het buitenland wordt gebruikt. Behalve zaad uit het natuurlijke verspreidingsgebied in de Verenigde Staten van Amerika en Canada kan zaad worden gebruikt van geselecteerde zaadopstanden in Denemarken. In de proeven in Sleenerzand en Leende worden 10 Deense herkomsten getoetst. Uit dit onderzoek komt naar voren, dat vier van deze herkomsten over de gewenste goede eigenschappen beschikken: een goede groei, laat uitlopen in het voorjaar, een goede stamvorm en een hoog slagingspercentage. Deze herkomsten worden derhalve aanbevolen voor aanplant in Nederland.

Trefwoorden: groei, herkomsten, sitkaspar, slaging, tijdstip van uitlopen, vorm

ISSN 1566-7197

Foto's omslag: S.M.G. de Vries

Dit rapport kunt u bestellen door € 14,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 846. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2003 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info@alterra.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
Summary	9
1 Inleiding	11
2 Materiaal	13
3 Proefveldgegevens	15
4 Waarnemingen	17
5 Resultaten	19
5.1 Hoogtegroei	19
5.2 Tijdstip van uitlopen.	23
5.3 Vorm	24
5.4 Slaging	25
6 Conclusies	27
Literatuur	29
<i>Bijlage</i>	
1 Figuur 3	31

Woord vooraf

In dit rapport worden de resultaten van toetsing van 10 herkomsten behandeld van sitkaspar uit Denemarken. Het betreft 9 opstanden en 1 zaadgaard. Door gebruik te maken van herkomsten, die in Nederlandse toetsproeven goed teeltmateriaal blijken te leveren is de kans het grootst dat beplantingen succesvol aangeplant worden onder onze ecologische omstandigheden.

Aan het onderzoek is meegewerkt door diverse medewerkers van het Staatsbosbeheer en Alterra. Onze dank gaat uit naar de boswachterijen Sleenerzand en Leende, waar de terreinen beschikbaar werden gesteld voor de proeven en waar de aanleg en het beheer van de beplantingen werden verzorgd. Verder danken wij de Alterra medewerkers Herman Oostendorp, Trije Huibers, Wim van Orden en Geurt van Roekel voor het uitvoeren van de metingen en de waarnemingen.

In het rapport worden vier Deense herkomsten van sitkaspar aanbevolen, voor een succesvolle aanplant in Nederland.

Gert Kranenborg & Sven de Vries.

Samenvatting

Sitkaspar is met een totale oppervlakte van slechts 0.88 % van het areaal aan opgaand bos in Nederland slechts van geringe betekenis. In de zeventiger jaren werd met name in het noorden van het land bij herbebossing fijnspar vervangen door sitkaspar. Behalve bosbouwkundig belangrijke eigenschappen als groei en vorm zijn wellicht nog belangrijker de eigenschappen als tijdstip van uitlopen, het slagingspercentage en de overleving, die bepalen of een herkomst hier thuis hoort en met succes aangeplant kan worden onder onze ecologische omstandigheden. Om de meest geschikte herkomsten te kunnen kiezen voor gebruik in Nederland werd in 1973 gestart met het eerste herkomstonderzoek van deze soort met materiaal uit het natuurlijke verspreidingsgebied in de Verenigde Staten van Noord- Amerika en Canada. Dit onderzoek werd in 1985 vervolgd met Deense herkomsten. Deze Deense herkomsten worden met elkaar vergeleken in twee proeven in Sleenerzand en in Leende. In deze proeven worden 10 herkomsten getoetst. Er wordt gerapporteerd over de kenmerken hoogtegroei, diametergroei, tijdstip van uitlopen, stamvorm en slagingspercentage. De meest geschikte herkomsten voor Nederland dienen te beschikken over een combinatie van goede eigenschappen; goede groei, laat uitlopen, een goede stamvorm en een hoog slagingspercentage. De beste herkomsten, die over deze eigenschappen beschikken zijn in deze proeven Gjorslev Magleby F. nr. 513, Viborg Kompedal F. nr. 489, Mejlgård Nederskov F. nr. 492 en Zaadgaard Vosnaes FP. nr. 611. Bij gebruik van Deense herkomsten van sitkaspar kunnen deze vier worden aanbevolen voor gebruik in Nederland.

Summary

Sitka spruce is of minor importance with an area of only 0.88 % of the total afforested area in the Netherlands. In the seventies Norway spruce was often replaced by Sitka spruce during reforestation activities, especially in the north of the country. Apart from important traits for forestry as growth and form, traits as time of flushing and survival are very important to determine whether a provenance is adapted here successfully under our ecological circumstances. Because there are no seed stands of Sitka spruce in the Netherlands seed from abroad is imported as reproductive material. In order to find the best suitable provenances for afforestation in the Netherlands in 1973 provenance research was started with material from the natural distribution range in the United States of America and Canada. In 1985 this research was continued with Danish provenances. These Danish provenances are being tested in two trials in Sleenerzand and in Leende. In these trials 10 provenances are compared. The traits height growth, flushing date, stem form and survival are reported. The provenances that combine all the desired traits are the most suitable

for Dutch forestry; good growth, late flushing, a good stem form and a high survival rate. The best provenances that combine the preferred traits in these trials are Gjorslev Maglebyskov F. nr. 513, Viborg Kompedal F. nr. 489, Mejlgård Nederskov F. nr. 492 en the seed orchard Vosnaes FP. nr. 611. These four provenances proved to be successful under our ecological circumstances and can be recommended for use in the Netherlands.

1 Inleiding

Sitkaspar (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr.) komt van nature voor in een smalle zone langs de westkust van de Verenigde Staten van Noord-Amerika en Canada. Dit gebied is ongeveer 3000 km lang en strekt zich uit vanaf het noordwesten van Californië (39 gr. N. Br.), via Oregon, Washington, British Columbia tot in Alaska (61 gr. N. Br.). In Californië is deze zone beperkt tot de kust en soms enkele kilometers landinwaarts langs een rivier. In Oregon en Washington is deze zone tot 60 km breed en sterk geassocieerd met rivier valleien met een hoge luchtvochtigheid. De soort bereikt zijn optimum in de regenbos gebieden aan de westzijde van het Olympisch schiereiland met een jaarlijkse neerslag van 400 cm. Sitkaspar behoudt dit optimum langs de kust van Brits Columbië, de Queen Charlotte Islands tot aan het zuidelijkste deel van Alaska. In vochtige valleien reikt hij in deze gebieden tot 200 km. landinwaarts. Verder noordwaarts in Alaska neemt zijn aanwezigheid af, en ook zijn groei is hier aanzienlijk minder. De soort komt in genoemde gebieden voor van 0 m. tot maximaal 800 m. boven zeeniveau (Fletcher, 1976). Enigszins vergelijkbare klimatologische omstandigheden komen in enkele West Europese landen als Ierland en Schotland voor, waar de soort succesvol geïntroduceerd werd. In Nederland werd sitkaspar tot het eind van de zestiger jaren op zeer kleine schaal aangeplant. De exacte oppervlakte is niet bekend, daar De Nederlandse Bosstatistiek destijds geen onderscheid maakte tussen de verschillende Piceasoorten. In de zeventiger jaren was er met name in het noorden van het land een tendens om bij herbebossing fijnspar te vervangen door sitkaspar. In 1983 bedroeg het totale areaal aan *Picea* 15.792 ha., waarvan 2075 ha. sitkaspar. Hiervan kwam 1020 ha. voor in het noorden van Nederland. Van het totaal areaal opgaand bos bedroeg het totale aandeel *Picea* 6.7 %, waarvan het aandeel sitkaspar 0.88 % bedroeg. (Nederlandse Bosstatistiek, 1985). In 2001 was het areaal aan *Picea* als gevolg van omvorming naar meer loofhout afgenomen tot 12.245 ha. Van het totaal areaal opgaand bos bedroeg het aandeel *Picea* 4.5 %. Bij deze inventarisatie is geen onderscheid gemaakt tussen fijnspar en sitkaspar. (Dirkse et al, 2002). De oorsprong van geïmporteerd zaad van sitkaspar is niet altijd nauwgezet gedocumenteerd, waardoor het niet exact bekend is welke herkomsten hier aangeplant zijn. Vermoedelijk kwam het merendeel van het eerder geïmporteerde zaad van de Queen Charlotte Islands en latere importen uit Vancouver Island en Washington. (Kriek, 1976).

Alhoewel de soort van beperkt belang is voor Nederland werd in 1971 door Het Bosbouwproefstation “De Dorschkamp” (tegenwoordig Centrum voor Genetische Bronnen Nederland (CGN) besloten deel te nemen aan activiteiten van the International Union of Forest Research Organizations (IUFRO) betreffende herkomst onderzoek. De reden was dat resultaten van een dergelijk onderzoek de Nederlandse bosbouwers in staat zou stellen de meest geschikte herkomsten te kiezen voor aanplant onder de Nederlandse ecologische condities. Dit resulteerde in 1973 met aanvang van het eerste IUFRO herkomstonderzoek in Nederland met tien herkomsten. Het doel was herkomstonderzoek in relatie tot standplaats tussen de verschillende deelnemende landen en genotypische stabiliteit onder verschillende

ecologische condities. (Kriek, 1976). In 1973 werd eveneens een uitgebreider herkomstonderzoek met 48 herkomsten uit het natuurlijke verspreidingsgebied van Oregon en Washington in de Verenigde Staten en van Vancouver Island en de Queen Charlotte Islands en van het vaste land van British Columbia in Canada gestart. (Kranenborg, K. G. en W. Kriek, 1979). Resultaten uit dit onderzoek hebben geleid tot aanbeveling van een aantal herkomsten uit de Verenigde Staten van Amerika en Canada voor gebruik in Nederland (Kranenborg, 1984 en 1985). Deze herkomsten zijn eveneens opgenomen als aanbevolen buitenlandse herkomsten in de 7e Rassenlijst van Bomen. (Anonymus, 2002).

Een verdere uitbreiding van het herkomstonderzoek van sitkaspar vond plaats in 1985 met materiaal uit Denemarken van geselecteerde zaadopstanden en van een zaadgaard. Het voordeel van dit Deense materiaal is, dat de continuïteit beter gewaarborgd is en dat het beter reproduceerbaar is dan het Amerikaanse en Canadese materiaal. In Denemarken is de locatie opstandsgewijs bekend, terwijl de Amerikaanse en Canadese herkomsten doorgaans uit een relatief groot gebied komen, waarbij het minder zeker is dat altijd hetzelfde genetische materiaal verkregen wordt. Hierbij komt nog, dat de opstanden in Amerika en Canada meer kans lopen door velling verloren te gaan, terwijl de Deense opstanden als zaadwinobject duurzaam beheerd worden.

In dit rapport worden de definitieve resultaten over hoogte- , diametergroei, tijdstip van uitlopen, vorm en slaging van 10 Deense herkomsten weergegeven.

2 Materiaal

In het voorjaar van 1985 werd zaad ontvangen van 10 herkomsten van sitkaspar uit Denemarken van de Danish Forest Service in Humlebaek. Dit materiaal werd in het voorjaar van 1985 bij een kweker in Wernhout uitgezaaid in 3 herhalingen. In het najaar van 1986 werd het tweejarige plantsoen verspeend naar kwekerij “de Dorschkamp”, waar het eveneens weer in drie herhalingen werd geplant. In het najaar van 1988 werden met dit materiaal twee proefvelden aangelegd. In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de herkomsten.

3 Proefveldgegevens

De proeven werden aangelegd in de Staatsbosbeheer boswachterijen Sleenerzand en Leende. De proefopzetten werden gemaakt door het toenmalige Instituut voor Bosbouw- en Groenbeheer “de Dorschkamp”- tegenwoordig Centrum voor Genetische Bronnen Nederland (CGN). Het planten werd door het Staatsbosbeheer uitgevoerd, waarbij de begeleiding plaatsvond door “de Dorschkamp”.

Sleenerzand vak 26 a.

Aanleg:	september 1988.
Plantmateriaal:	4 jarig plantsoen (2 +2).
Plantafstand:	1.80 x 1.50 m.
Aantal planten per herhaling:	3 x 5 planten, 15 planten per veld.
Proefopzet:	orthogonale proef met 10 herkomsten in 3 herhalingen.
Bodem:	veldpodzol.
Bodemvoorbereiding:	geen.
Wijze van planten:	in handkracht met de schop.
Voorgeschiedenis:	Pinus contorta van 1978. Deze beplanting werd geveld vanwege slechte kwaliteit.

Leende vak 83 b.

Aanleg:	september 1988.
Plantmateriaal:	4 jarig plantsoen (2 + 2).
Plantafstand:	2.00 x 1.50 m.
Aantal planten per herhaling:	3 x 5 planten, 15 planten per veld.
Proefopzet:	orthogonale proef met 10 herkomsten in 3 herhalingen.
Bodem:	veldpodzol.
Bodemvoorbereiding:	geen.
Wijze van planten:	in handkracht met de schop.
Voorgeschiedenis:	sitkaspar van 1939. Deze opstand werd geveld door storm.

Tabel 1. Overzicht van de herkomsten uit Denemarken

Sel. Nr.	Herkomst
3135	Frijsenborg Haurum afd. 325, F. nr. 448
3136	Gjorslev Maglebyskov afd. 104 d + f, F. nr. 513
3137	Silkeborg Nordskov afd. 122, F. nr. 490
3138	Viborg Kompedal afd. 346b, F. nr. 489
3139	Silkeborg Vesterskov afd. 385 ba, F. nr. 440
3140	Frijsenborg Sønderkov afd. 782, F. nr. 444
3141	Rye Nørskov diverse afd. F. nr. 411
3142	Mejlgård Nederskov F. nr. 492
3143	Mejlgård Nederskov afd. 51a + b, F. nr. 491
3144	Zaadgaard Vosnaes, DK-Heath Association, FP. nr. 611

4 Waarnemingen

Op de kwekerij werd in het najaar van 1987 en 1988 een eerste en tweede hoogtemeting uitgevoerd aan het respectievelijk drie- en vierjarige materiaal. In het voorjaar van 1988 werd op de kwekerij aan het driejarige materiaal het uitloopstadium opgenomen. Deze hoogtemetingen en de opname van de uitloopstadia op de kwekerij werden gedaan aan 60 planten per herkomst, 20 planten in elk van de drie herhalingen. In de proefvelden werd de uitval opgenomen in augustus 1989 en daaropvolgend werd in september 1989, één jaar na aanleg ingeboet met ter plaatse geplant reservemateriaal. Hoogtemetingen werden uitgevoerd in het najaar van 1989, één jaar na aanleg en in het najaar van 1994 op een leeftijd van zes jaar na aanleg. In het najaar van 2003, vijftien jaar na aanleg en 19 jaar vanaf zaad werd de hoogte en de diameter gemeten. Bij deze metingen werden alle bomen gemeten en werd tevens het slagingspercentage opgenomen. Eveneens werd een vormbeoordeling uitgevoerd, waarbij de rechtheid van de stam werd beoordeeld in drie klassen, namelijk recht, lichtgebogen en sterk gebogen. Ook werd het aantal dubbele stammen en dubbele toppen opgenomen.



Sitkaspar in Sleenerzand. Herkomsten 3141 en 3140, 15 jaar na aanleg.

5 Resultaten

5.1 Hoogtegroei

De eerste hoogtemetingen werden uitgevoerd op de kwekerij in het najaar van 1987 en 1988 aan het drie- en vierjarige plantsoen. Bij deze metingen werden 60 planten per herkomst gemeten, 20 planten in elk van de 3 herhalingen. In de beide proeven Sleenerzand en Leende werden in het najaar van 1989, één jaar na aanleg en in het najaar van 1994 op een leeftijd van zes jaar na aanleg hoogtemetingen uitgevoerd. In het najaar van 2003, vijftien jaar na aanleg en 19 jaar vanaf zaad werd de hoogte en diameter gemeten. Bij deze metingen in de proefvelden werden alle bomen gemeten.

In tabel 2 zijn de resultaten van de hoogtemetingen op de kwekerij samengevat. In 1987, op drie jarige leeftijd op de kwekerij bedroeg de gemiddelde hoogte 34.5 cm., met een variatie per herkomst van 32.0 tot 37.4 cm. Een jaar later in het najaar van 1988 was de gemiddelde hoogte 66.9 cm., variërend per herkomst van 57.2 tot 80.2 cm. Bij de eerste meting werd geen significant verschil in hoogte aangetoond. Bij de tweede meting werden statistisch m.b.v. de variantie-analyse significante verschillen in hoogte tussen de herkomsten aangetoond.

In de tabellen 3, 4 en 5 en in figuur 1 zijn de resultaten van de metingen in de proefvelden samengevat. In 1989 bij de eerste meting in de proefvelden bedroeg de gemiddelde hoogte in Sleenerzand 0.78 m., variërend per herkomst van 0.73 tot 0.84 m., tegen dat van Leende van 0.84 m., met een variatie per herkomst van 0.79 tot 0.91 m. Bij de tweede meting in de proefvelden in 1994 bedroeg de gemiddelde hoogte in Sleenerzand 2.19 m., variërend per herkomst van 1.88 tot 2.41 m., tegen dat van Leende van 2.11 m., met een variatie per herkomst van 1.89 tot 2.35 m. Bij deze twee metingen werden statistisch m.b.v. de variantie-analyse geen significante verschillen in hoogte aangetoond. Bij de derde meting in 2003, waarbij behalve de hoogte ook de diameter werd gemeten, werden in beide proeven zowel voor de hoogte, als voor de diameter significante verschillen aangetoond. De gemiddelde hoogte in Sleenerzand was 7.88 m. variërend per herkomst van 5.69 tot 9.12 m. In Leende was de groei zowel in hoogte als in diameter iets minder goed. Hier was de gemiddelde hoogte 6.78 m., met een variatie per herkomst van 5.85 tot 7.66 m. Opvallend was het verschil in groei van zowel de hoogte als de diameter van de herkomst 3140 Frijsenborg Sønderskov in beide proeven. In Sleenerzand is deze herkomst het slechtst gegroeid, terwijl deze herkomst in Leende de beste groei vertoonde. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn, dat de drie herhalingen waarin deze herkomst in Sleenerzand voorkomen toevallig alledrie begrensd worden door een hoge beplanting langs de noordzijde van de proef. Hierdoor hebben de buitenste rijen van de veldjes in alledrie de herhalingen meer onderdrukte bomen dan de andere herkomsten, waarvan de veldjes meer evenredig verdeeld zijn over de proef. Zonder dit randeffect in deze veldjes zou deze herkomst ongetwijfeld beter scoren voor wat betreft de groei en eveneens voor de slaging, die waarschijnlijk ook negatief beïnvloed werd door dit randeffect. In de tabellen 4 en 5 is een samenvatting gegeven

van de hoogte in beide proeven in 1989, 1994 en 2003 en de jaarlijkse bijgroei in de periode van 1989 t/m 1994 en 1994 t/m 2003. In 1994 was de gemiddelde hoogte van alle herkomsten in beide proeven nog nagenoeg gelijk, maar in 2003 was de beplanting in Sleenerzand aanmerkelijk beter gegroeid dan in Leende. Ongetwijfeld spelen standplaatsverschillen hierin een rol. Dit blijkt ook uit de gemiddelde jaarlijkse bijgroei. In de periode 1989 t/m 1994 was deze in Sleenerzand 0.28 m. en voor Leende bedroeg deze 0.25 m. In de periode 1994 t/m 2003 was deze in Sleenerzand 0.63 m. tegen 0.52 m. in Leende. In tabel 9 is een samenvatting gegeven van de groei in beide proeven per herkomst in een rangorde van 1 tot 4, waarbij 1 de gewenste goede groei is. De herkomsten met de beste hoogte- en diametergroei zijn 3136 Gjorslev Maglebyskov, 3142 Mejlgård Nederskov en 3144 Zaadgaard Vosnaes.

Tabel 2. Resultaten van hoogtemetingen op de kwekerij in het najaar van 1987 en 1988 op een leeftijd van 3 en 4 jaar vanaf het tijdstip van zaaien

Sel. Nr.	Herkomst	H.in 1987 in cm	H. in 1988 in cm
3135	Frijsenborg Haurum F. nr. 448	32.6	57.2
3136	Gjorslev Maglebyskov F. nr. 513	37.4	80.2
3137	Silkeborg Nordskov F. nr. 490	36.2	67.1
3138	Viborg Kompedal F. nr. 489	34.3	60.9
3139	Silkeborg Vesterskov F. nr. 440	35.6	71.8
3140	Frijsenborg Sønderkov F. nr. 444	35.5	66.0
3141	Rye Nørskov F. nr. 411	32.0	58.5
3142	Mejlgård Nederskov F. nr. 492	34.2	69.6
3143	Mejlgård Nederskov F. nr. 491	35.0	73.2
3144	Zaadgaard Vosnaes FP. nr. 611	32.7	64.4
	Gemiddelde alle herkomsten	34.5	66.9

Tabel 3. Hoogte en diameter in Sleenerzand en Leende op een leeftijd van 15 jaar na aanleg

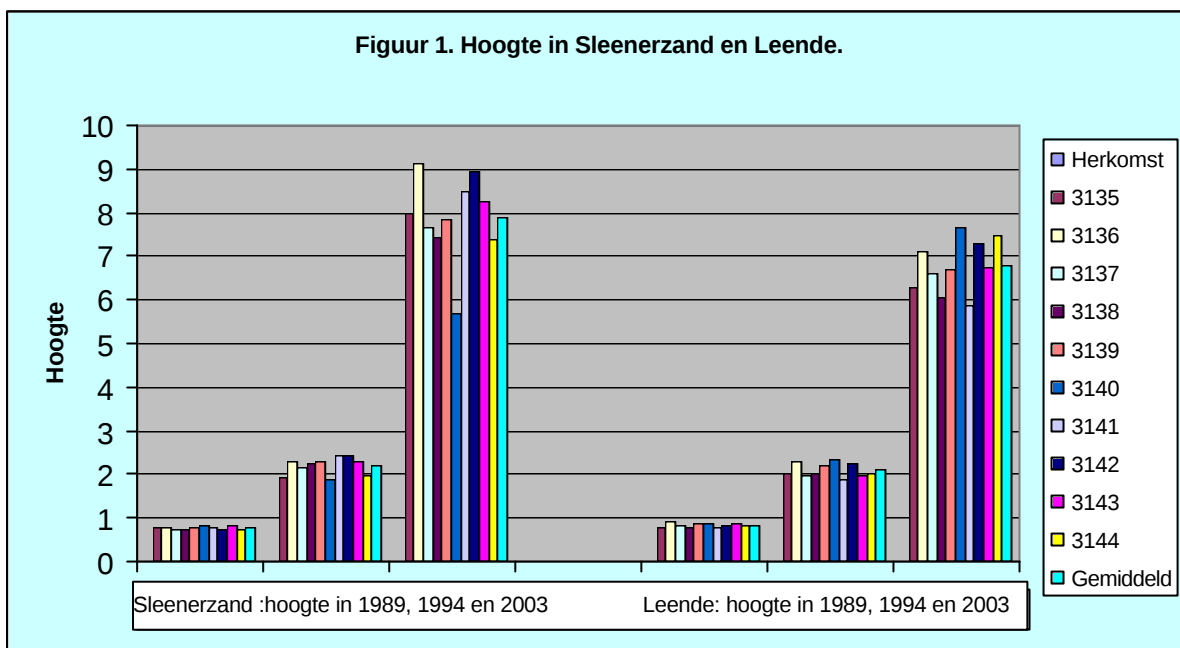
Sel. Nr.	Herkomst	Sleenerzand		Leende	
		Hoogte in m.	Diameter in cm.	Hoogte in m.	Diameter in cm.
3135	Frijsenborg Haurum F. nr. 448	7.96	9.98	6.30	8.65
3136	Gjorslev Maglebyskov F. nr. 513	9.12	10.8	7.12	9.17
3137	Silkeborg Nordskov F.nr. 490	7.68	7.70	6.61	7.79
3138	Viborg Kompedal F. nr. 489	7.42	9.89	6.04	8.05
3139	Silkeborg Vesterskov F. nr. 440	7.86	9.44	6.70	8.46
3140	Frijsenborg Sønderkov F. nr. 444	5.69	6.12	7.66	9.45
3141	Rye Nørskov F. nr. 411	8.48	9.57	5.85	6.94
3142	Mejlgård Nederskov F. nr. 492	8.95	9.50	7.30	8.93
3143	Mejlgård Nederskov F. nr. 491	8.25	9.57	6.76	8.32
3144	Zaadgaard Vosnaes FP. nr. 611	7.38	8.30	7.50	9.24
	Gemiddelde alle herkomsten	7.88	9.09	6.78	8.50

Tabel 4. Hoogte en bijgroei in Sleenerzand in 1989, 1994 en 2003 op een leeftijd van 1, 6 en 15 jaar na aanleg

Sel. Nr.	Herkomst	H. 1989 in m.	H. 1994 in m.	H. 2003 in m.	Jaarlijkse bijgroei 1989/1994	Jaarlijkse bijgroei 1994/2003
3135	Frijsenborg Haurum F. nr. 448	0.78	1.94	7.96	0.23	0.67
3136	Gjorslev Magleby F. nr. 513	0.79	2.30	9.12	0.30	0.76
3137	Silkeborg Nordskov F. nr. 490	0.75	2.15	7.68	0.28	0.61
3138	Viborg Kompedal F. nr. 489	0.74	2.23	7.42	0.30	0.58
3139	Silkeborg Vesterskov F. nr. 440	0.80	2.30	7.86	0.30	0.62
3140	Frijsenborg Sønderkov F. nr. 444	0.84	1.88	5.69	0.21	0.42
3141	Rye Nørskov F. nr. 411	0.76	2.41	8.48	0.33	0.67
3142	Mejlgård Nederskov F. nr. 492	0.74	2.41	8.95	0.33	0.73
3143	Mejlgård Nederskov F. nr. 491	0.83	2.29	8.25	0.29	0.66
3144	Zaadgaard Vosnaes F. nr. 611	0.73	1.97	7.38	0.25	0.60
Gemiddelde alle herkomsten		0.78	2.19	7.88	0.28	0.63

Tabel 5. Hoogte en bijgroei in Leende in 1989, 1994 en 2003 op een leeftijd van 1, 6 en 15 jaar na aanleg

Sel. Nr.	Herkomst	H. 1989 in m.	H. 1994 in m.	H. 2003 in m.	Jaarlijkse bijgroei 1989/1994	Jaarlijkse bijgroei 1994/2003
3135	Frijsenborg Haurum F. nr. 448	0.79	2.04	6.30	0.25	0.47
3136	Gjorslev Magleby F. nr. 513	0.91	2.30	7.12	0.28	0.54
3137	Silkeborg Nordskov F. nr. 490	0.81	1.99	6.61	0.24	0.51
3138	Viborg Kompedal F. nr. 489	0.80	2.02	6.04	0.24	0.45
3139	Silkeborg Vesterskov F. nr. 440	0.88	2.21	6.70	0.27	0.50
3140	Frijsenborg Sønderkov F. nr. 444	0.89	2.35	7.66	0.29	0.59
3141	Rye Nørskov F. nr. 411	0.79	1.89	5.85	0.22	0.44
3142	Mejlgård Nederskov F. nr. 492	0.83	2.26	7.30	0.29	0.56
3143	Mejlgård Nederskov F. nr. 491	0.86	1.97	6.76	0.22	0.53
3144	Zaadgaard Vosnaes F. nr. 611	0.82	2.04	7.50	0.24	0.61
Gemiddelde alle herkomsten		0.84	2.11	6.78	0.25	0.52



Sitkaspar in Sleenerzand herkomst 3144 zaadgaard Vosnaes, 15 jaar na aanleg

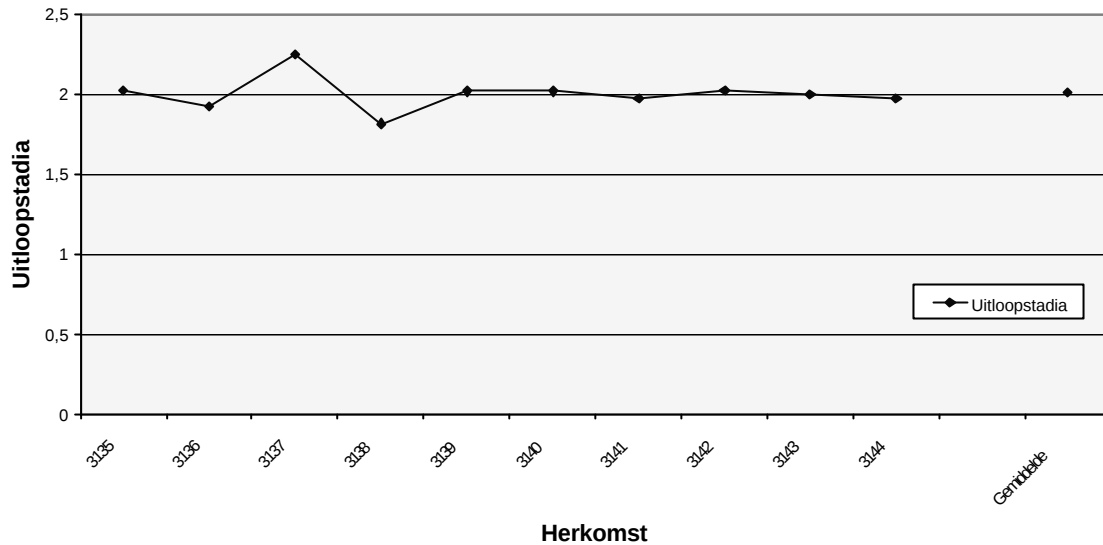
5.2 Tijdstip van uitlopen.

Het tijdstip van uitlopen is één van de eigenschappen om de ecologische geschiktheid van een herkomst voor aanplant in Nederland te bepalen. In april en mei treden nog vaak late nachtvorsten op, die ernstige schade kunnen aanrichten aan de pas uitgelopen scheuten. Herkomsten die laat uitlopen in het voorjaar hebben minder kans om beschadigd te raken door late voorjaarsnachtvorsten dan herkomsten die vroeg uitlopen. Om inzicht te krijgen in het tijdstip van uitlopen werd van alle herkomsten het uitloopstadium opgenomen op de kwekerij in het voorjaar van 1988 aan de hand van een foto. Hierbij werden vier stadia van uitlopen onderscheiden: 1 = knop nog volledig in winterrust tot 4 = zich strekkende scheut. Zie figuur 3. Bij de opname van de uitloopstadia werden de eindknop en de zijscheuten apart beoordeeld. In tabel 6 en figuur 2 worden van alle herkomsten de gemiddelde uitloopwaarden in 1988 weergegeven. Zowel voor de hoofdscheut als voor de zijscheuten werden statistisch m.b.v. de variantie-analyse significante verschillen tussen de herkomsten aangetoond. De verschillen tussen de herkomsten zijn echter klein. In tabel 9 is een samenvatting gegeven van het tijdstip van uitlopen per herkomst in een rangorde van 1 tot 4, waarbij 1 het gewenste laat uitlopen weergeeft en 4 het ongewenste vroeg uitlopen weergeeft. De herkomsten 3136 Gjorslev Maglebykov en 3138 Viborg Kompedal lopen het laatst uit.

Tabel 6. Gemiddelde uitloopstadia van alle herkomsten op 27-04-1988

Sel. Nr.	Herkomst	Eindscheut	Zijscheuten
3135	Frijsenborg Haurum F. nr. 448	2.03	2.78
3136	Gjorslev Maglebykov F. nr. 513	1.93	2.65
3137	Silkeborg Nordskov F. nr. 490	2.25	2.97
3138	Viborg Kompedal F. nr. 489	1.82	2.53
3139	Silkeborg Vesterskov F. nr. 440	2.02	2.97
3140	Frijsenborg Sønderkov F. nr. 444	2.02	2.72
3141	Rye Nørskov F. nr. 411	1.98	2.60
3142	Mejlgård Nederskov F. nr. 492	2.03	2.82
3143	Mejlgård Nederskov F. nr. 491	2.00	2.88
3144	Zaadgaard Vosnaes FP. nr. 611	1.98	2.65
Gemiddelde alle herkomsten		2.01	2.76

Figuur 2. Uitloopstadia in 1988.



5.3 Vorm

De vorm van de bomen werd opgenomen op een leeftijd van 15 jaar na aanleg. Hierbij werd van alle bomen de stamvorm beoordeeld in drie klassen: 1) recht, 2) lichtgebogen en 3) sterk gebogen. Eveneens werd het voorkomen van dubbele stammen en dubbele toppen opgenomen. Deze resultaten zijn samengevat in tabel 7. Van alle herkomsten samen bedraagt het gemiddelde percentage bomen met een rechte stam in Sleenerzand 89.0 % en voor Leende 77.4 %, met een variatie per herkomst van respectievelijk 79,3 tot 97.0 % en 61.8 tot 88.6 %. De stamvorm in Sleenerzand is dus gemiddeld beter dan in Leende. In beide proeven is het percentage bomen met een sterk gebogen stam echter gering met gemiddeld 0.3 % voor Sleenerzand en 2.6 % voor Leende. Het percentage bomen met een dubbele stam en dubbele top is in beide proeven eveneens gering. Ook voor dit kenmerk is de vorm van de bomen in Sleenerzand over het geheel genomen iets beter dan in Leende. In tabel 9 is een samenvatting gegeven van de rechtheid van de stam en het voorkomen van dubbele stammen en dubbele toppen. in een rangorde van 1 tot 4, waarbij 1 de gewenste rechte stamvorm is. De herkomsten 3136 Gjorslev Maglebykov, 3138 Viborg Kompedal en 3144 Zaadgaard Vosnaes beschikken over de beste stamvorm.

Tabel 7. Stamvorm en het voorkomen van dubbelstammen en dubbeltoppen in procenten in Sleenerzand en Leende

Sel. Nr.	Sleenerzand					Leende				
	1	2	3	DS	DT	1	2	3	DS	DT
3135	95.5	4.5	-	4.5	-	74.2	25.8	-	-	9.7
3136	93.3	6.7	-	3.3	-	78.6	17.9	3.6	10.7	3.6
3137	84.6	15.4	-	2.6	2.6	61.8	35.3	2.9	2.9	2.9
3138	97.0	3.0	-	-	3.0	86.7	10.0	3.3	-	3.3
3139	88.0	9.0	3.0	3.0	-	86.2	10.3	3.4	-	6.9
3140	79.3	20.7	-	3.4	-	71.9	28.1	-	3.1	6.3
3141	81.0	19.0	-	-	2.4	73.3	23.3	3.3	3.3	13.3
3142	93.0	7.0	-	7.0	-	80.0	14.3	5.7	11.4	5.7
3143	88.2	11.8	-	-	-	72.4	24.1	3.4	10.3	10.3
3144	89.7	10.3	-	10.3	3.4	88.6	11.4	-	5.7	2.9
Gemiddeld	89.0	10.7	0.3	3.4	1.1	77.4	20.1	2.6	4.7	6.5

Verklaring:

1 = rechte stam

2 = licht gebogen stam

3 = sterk gebogen stam

DS = dubbele stam

DT = dubbele top

5.4 Slaging

De slaging van de planten in het veld werd tegelijkertijd opgenomen met de metingen in het najaar van 1989, 1994 en 2003 op een leeftijd van 1, 6 en 15 jaar na aanleg. In tabel 8 zijn deze resultaten samengevat. In 1989 was de gemiddelde slaging in Sleenerzand 93.8 %, met een variatie tussen de herkomsten van 73.3 tot 100 %. In Leende was de slaging in hetzelfde jaar 95.6 %, met een variatie tussen de herkomsten van 88.9 tot 100 %. In 1994 was de slaging in beide proeven aanmerkelijk gedaald, met name geldt dit voor de proef in Leende. In Sleenerzand was de gemiddelde slaging dan 81.1 %, variërend per herkomst van 64.4 tot 97.8 %, terwijl de slaging in Leende gemiddeld 74.0 % was, variërend per herkomst van 68.9 tot 80.0 %. In 2003 was de slaging in beide proeven nog verder gedaald. In Sleenerzand was de gemiddelde slaging dan 74.2 %, variërend per herkomst van 48.9 tot 95.6 %, terwijl de slaging in Leende gemiddeld 69.3 % was, variërend per herkomst van 62.2 tot 77.8 %. In tabel 9 is een samenvatting gegeven van de gemiddelde slaging in beide proeven per herkomst in een rangorde van 1 tot 4, waarbij 1 de gewenste hoge slaging is. De herkomsten met de beste slaging zijn 3142 Mejlgård Nederskov F. nr. 492 en 3144 Zaadgaard Vosnaes FP. nr. 611.

Tabel 8. Slagingspercentage in de proeven Sleenerzand en Leende in 1989, 1994 en 2003 op een leeftijd van 1, 6 en 15 jaar na aanleg

Sel. Nr.	Herkomst	Sleenerzand			Leende		
		1989	1994	2003	1989	1994	2003
3135	Frijsenborg Haurum F. nr. 448	93.3	64.4	48.9	93.3	75.6	66.7
3136	Gjorslev Maglebyskov F. nr. 513	73.3	73.3	66.7	88.9	71.1	62.2
3137	Silkeborg Nordskov F. nr. 490	97.8	88.9	86.7	100.0	80.0	75.6
3138	Viborg Kompedal F. nr. 489	100.0	84.4	73.3	100.0	68.9	66.7
3139	Silkeborg Vesterskov F. nr. 440	97.8	73.3	73.3	95.6	68.9	64.4
3140	Frijsenborg Sønderkov F. nr. 444	100.0	75.6	64.4	100.0	73.3	68.9
3141	Rye Nørskov F. nr. 411	100.0	97.8	93.3	95.6	75.6	68.9
3142	Mejlgård Nederskov F. nr. 492	100.0	95.6	95.6	95.6	77.8	77.8
3143	Mejlgård Nederskov F. nr. 491	95.6	80.0	75.6	91.1	68.9	64.4
3144	Zaadgaard Vosnaes, FP. Nr. 611	80.0	77.8	64.4	95.6	80.0	77.8
Gemiddelde alle herkomsten		93.8	81.1	74.2	95.6	74.0	69.3

Tabel 9. Gemiddelde rangorde in de beide proeven Sleenerzand en Leende van 1 tot 4 voor hoogte, diameter, tijdstip van uitlopen, vorm en slagingspercentage. Vet en onderstreepte herkomsten beschikken over de gewenste eigenschappen als goede groei, laat uitlopen, een goede stamvorm en een goede slaging. Het totaal is de som van zeven rangordenummers, terwijl de rangorde de positie van dit totaal aangeeft

Herkomst	H	D	U	S	DS	DT	SL	T	R
3135 Frijsenborg Haurum F.nr. 448	3	1.5	3	2	2	2	3.5	17	5
3136 Gjorslev Maglebyskov F. nr. 513	1.5	1	1	2	3	1	3	12.5	1
3137 Silkeborg Nordskov F. nr. 490	3	3.5	4	3.5	2	2	2	20	10
3138 Viborg Kompedal F. nr. 489	3.5	2	1	1	1	2.5	3	14	2
3139 Silkeborg Vesterskov F.nr. 440	3	2.5	3	2	1.5	2	3.5	17.5	6
3140 Frijsenborg Sønderkov F. nr. 444	2.5	2.5	3	3.5	2.5	1.5	3.5	19	9
3141 Rye Nørskov F. nr. 411	3	3	2	3.5	1.5	3.5	2	18.5	8
3142 Mejlgård Nederskov F. nr. 492	1.5	2	3	2	4	1.5	1	15	3
3143 Mejlgård Nederskov F. nr. 491	2.5	2.5	2	3	2.5	2.5	3	18	7
3144 Zaadgaard Vosnaes FP. nr. 611	2	2	2	1.5	3.5	2.5	2.5	16	4

Verklaring:

- H = Hoogte, 15 jaar na aanleg.
- D = Diameter, 15 jaar na aanleg.
- U = Tijdstip van uitlopen.
- S = Stamvorm, percentage rechte stammen, 15 jaar na aanleg.
- DS = Dubbele stammen, percentage dubbele stammen, 15 jaar na aanleg.
- SL = Slaging, 15 jaar na aanleg.
- T = Som van de zeven rangordenummers.
- R = Positie van dit totaal.

6 Conclusies

Op basis van hoogte- en diametergroei, tijdstip van uitlopen, vorm en slaging gemeten aan de herkomsten op een leeftijd van 15 jaar na aanleg en 19 jaar na zaaien kunnen m.b.t. het gebruik van Deense herkomsten van sitkaspar in Nederland de volgende conclusies getrokken worden.

1. Op een leeftijd van 1 en 6 jaar na aanleg werden geen significante verschillen in hoogtegroei aangetoond. Op een leeftijd van 15 jaar na aanleg werden wel significante verschillen aangetoond in hoogte- en diametergroei. De herkomsten 3136 Gjorslev Maglebykov F. nr. 513, 3142 Mejlgård Nederskov F. nr. 492 en 3144 Zaadgaard Vosnaes FP. nr. 611 vertonen de beste groei.
2. Alhoewel de verschillen in het tijdstip van uitlopen klein zijn werden er in het voorjaar van 1988 significante verschillen tussen de herkomsten aangetoond. De herkomsten 3136 Gjorslev Maglebykov F. nr. 513 en 3138 Viborg Kompedal F. nr. 489 lopen het laatst uit.
3. In het najaar van 2003, 15 jaar na aanleg en 19 jaar na zaaien werd de vorm van de bomen opgenomen. Herkomsten met de beste stamvorm zijn 3136 Gjorslev Maglebykov F. nr. 513, 3138 Viborg Kompedal F. nr. 489 en 3144 Zaadgaard Vosnaes FP. nr. 611.
4. 15 jaar na aanleg en 19 jaar na zaaien bedroeg de gemiddelde slaging van alle herkomsten in de proef Sleenerzand 74.2 %, variërend per herkomst van 48.9 tot 95.6 % en in Leende was de gemiddelde slaging 69.3 %, met een variatie per herkomst van 62.2 tot 77.8 %. De herkomsten met de beste slaging zijn 3142 Mejlgård Nederskov F. nr. 492 en 3144 Zaadgaard Vosnaes FP. nr. 611.
5. Herkomsten, die een combinatie van de gewenste goede eigenschappen in zich verenigen kunnen aanbevolen worden voor gebruik in Nederland. Dit betreft een goede groei, laat uitlopen in het voorjaar, een goede vorm en een hoge slaging in het veld. Vier Deense herkomsten beschikken over een goede groei, lopen laat uit, hebben een goede stamvorm en hebben een hoog slagingspercentage. Dit zijn de herkomsten 3136 Gjorslev Maglebykov F. nr. 513, 3138 Viborg Kompedal F. nr. 489, 3142 Mejlgård Nederskov F. nr. 492 en 3144 Zaadgaard Vosnaes FP. nr. 611.

Literatuur

Anonymus, 2002. Zevende Rassenlijst van Bomen. Commissie voor de samenstelling van de Rassenlijst voor Bosbouwgewassen, Stichting DLO, Centrum voor Genetische Bronnen Nederland. PlantijnCasparie Hilversum, 372 pp.

Dirkse, G.M. , W.P. Daamen, H. Schoonderwoerd, 2002. Het Nederlandse bos in 2001. Rapport EC-LNV nr. 2002/156. 60 p.

Fletcher, A.M., 1976. Seed Collection in north-west America with particular reference to a Sitka spruce seed collection for provenance studies. In: IUFRO Sitka spruce International Ten Provenance Experiment. Nursery Stage Results. Department of Lands, Forest and Wildlife Service, Dublin, Ireland. 2-20.

Kriek, W., 1976. Early results of the Sitka spruce ten provenance experiment at Wageningen, the Netherlands. In: IUFRO Sitka spruce International Ten Provenance Experiment. Nursery Stage Results. Department of Lands, Forest and Wildlife Service, Dublin, Ireland. 173-204.

Kranenborg, K. G. en W. Kriek, 1979. Sitka spruce provenances in the Netherlands; Early results. Rapport 204. Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen. 21 pp. In: Proceedings of the IUFRO joint meeting of working parties. Vancouver, Canada 1978. 193-210.

Kranenborg, K. G., 1984. Sitka spruce provenances in the Netherlands. Rapport 369. Rijksinstituut voor onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen. 19 pp.

Kranenborg, K.G., 1985. Aanbevolen herkomsten van teeltmateriaal van naaldbomen voor het Nederlandse bos. Rapport 407. Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen. 54 pp.

Nederlandse De (vierde) Bosstatistiek. Deel 1: de oppervlakte bos, 1980-1983. 1985. Centraal Bureau voor de Statistiek, in samenwerking met het Staatsbosbeheer. Staatsuitgeverij/CBS publicaties, 's-Gravenhage. 83 p.

Bijlage 1 Figuur 3



Score

- 1 = knop nog volledig in winterrust
- 2 = knop begint te zwellen
- 3 = knop net open, eerste groen is zichtbaar
- 4 = zich strekkende scheut

