

Frøforsyning

Stor frøhøst i nye danske nordmannsgran frøplantager

Af Bjerne Ditlevsen¹⁾ & Ulrik Bräuner Nielsen²⁾

1) Skov- og Naturstyrelsen 2) Skov & Landskab, Københavns Universitet

I 2009 er der udsigt til en ekstraordinær kraftig frøsætning i nordmannsgran i Danmark. Det betyder, at der - for første gang - kan høstes betydelige mængder frø i selekterede eller forædlede frøkilder, som er anlagt inden for de seneste 30 år. De forædlede frøkilder udspringer af det danske forædlingsprogram, og der foreligger efterhånden en solid viden om frøkildernes genetiske egenskaber. Det betyder større muligheder for at vælge et plantemateriale, som passer til den enkeltes dyrkningsforhold og prioriteringer - samt opnå bedre kvalitet og udbytte.

Indledning

Anlæg af frøavlsbevoksninger af nordmannsgran blev igangsat i større skala i Statsskovene omkring 1980, og fra begyndelsen af 1990'erne blev frøavlsprogram-



Frøavlsbevoksningen "Saltbjerg" som den så ud i 1997 (efter kraftig selektiv tynding). Bevoksningen er i dag kåret som F.808, Saltbjerg.



Tabel 1. Skov- og Naturstyrelsens (SNS) produktive frøkilder i 2009. I kolonnen "varedeklaration" er der givet en vurdering af de enkelte frøkilders formåen med hensyn til juletræskvalitet, vækst og udspring.

Udgangsbevoksninger	Frøkildevaredeklaration	Areal (ha)	Genetisk tynding (kriterier)	Genetisk tynding (%)	Varedeklaration 2009	Bemærkninger
---------------------	-------------------------	------------	------------------------------	----------------------	----------------------	--------------

NGR Frøplantager

Borshomi oprindelse

Tversted + Lilleheden	FP251 Tuse Næs	3,5	1) Efterhøst kvalitet 2) Juletræskvalitet	8	ON-udbytte forventet en smule bedre end Tversted og Ambrolauri, Tlugi. Væksten lidt hurtigere end Ambrolauri, Tlugi Mindre forbedring af efterhøst kvalitet (nålefasthed)	
Tversted	FP259 Silkeborg Nordskov	3,2	1) Juletræskvalitet 2) Efterhøst kvalitet	25	Ca. 6%-point større ON-udbytte end Ambrolauri, Tlugi Væksten lidt hurtigere end Ambrolauri, Tlugi Forbedret efterhøst kvalitet (nålefasthed)	
Tversted + Boller (afkom F.20)	FP272 Skelhusmarken	9,7	1) Efterhøst kvalitet 2) Juletræskvalitet	7	Forventes høstet i 3 puljer: Pulje 1: Tversted (høstes på Tversted kloner) Pulje 2: Boller, langsomt del (høstes på de langsomt voksende kloner). Pulje 3: Boller, hurtigt del (høstes på de hurtigst voksende kloner)	Boller materialet har hurtigere vækst og senere udspring end Tversted materialet (baseret på 6 års målinger, se også Nielsen 2009). I frøplantagen sker en sammenkrydsning; men ved at høste i 3 puljer opnås, at hver pulje bliver mere ensartet med hensyn til vækst og udspring.
Boller (afkom F.20)	FP265 Ussinggård	1,3	1) Efterhøst kvalitet 2) Juletræskvalitet	16	ON-udbytte (uden vækstregulering) lavere end Ambrolauri, Tlugi Senere udspring end Ambrolauri, Tlugi og Tversted Væksten hurtigere end Ambrolauri, Tlugi og Tversted. Der forventes høst i 2 puljer på hhv. langsomt og hurtigt voksende kloner	Med vækstregulering kan der opnås ON-udbytte på samme niveau som Ambrolauri, Tlugi (baseret på 6 års målinger, se også Nielsen 2009)) Den hurtigere vækst gør det muligt at nedsætte produktionstiden

Ambrolauri oprindelse

Ny Saltbjerg + Buderupholm	FP246 Sdr. Skovgård	5,0		0	Forventet forbedret ON-udbytte på 5-7%-point i forhold til udgangsmaterialet (Ny Saltbjerg, oprindelse Ambrolauri, Tlugi) Væksten forventes at svare til Ambrolauri, Tlugi	Den forventede genetiske forbedring skyldes den kraftige selektion ved udvælgelsen af plustræerne ved ca. 15 års alderen (ca. 1% valgt)
Ny Saltbjerg + Buderupholm	FP266 Skibelund	3,5	1) Efterhøst kvalitet 2) Juletræskvalitet	22	Forventet forbedret ON-udbytte på 5-7%-point i forhold til udgangsmaterialet (Ny Saltbjerg, oprindelse Ambrolauri, Tlugi) Væksten forventes at svare til Ambrolauri, Tlugi Forbedret efterhøst kvalitet som følge af genetisk tynding (22% tyndet)	Den forventede genetiske forbedring skyldes den kraftige selektion ved udvælgelsen af plustræerne ved ca. 15 års alderen (ca. 1% valgt)

Kaukasus oprindelse

Gl. Saltbjerg (F.690)	FP254 Vargårde	2,0	1) Efterhøst 2) Juletræskvalitet	16	Forventet ON-udbytte lidt over udgangsmaterialet (F.690 Saltbjerg - oprindelse "Kaukasus") Væksten hurtigere end Tversted-materialet men Ingsommere end Boller-materialet Forbedret efterhøst kvalitet (nålefasthed) som følge af genetisk tynding (16%)	Den præcise oprindelse er ukendt. ON-udbytte (baseret på 6 års afprøvning, se også Nielsen 2009) ligger på niveau med Tversted og en smule bedre end Ambrolauri, Tlugi
-----------------------	-------------------	-----	-------------------------------------	----	--	---

NGR Frøavlsvoksninger

Ambrolauri oprindelse

Ambrolauri Tlugi	F.808 Saltbjerg	5,0	1) Juletræskvalitet	95	Forventet forbedret ON-udbytte på 4-5%-point i forhold til udgangsmaterialet (Ambrolauri, Tlugi)	Den forventede genetiske forbedring skyldes den kraftige selektion ved juletræsalderen (ca. 5% valgt)
Boller (F.20)	F.721 m.fl. Boller	2,5	1) Juletræskvalitet ? 2) Sent udspring ?	?	ON-udbytte (uden vækstregulering) lavere end Ambrolauri, Tlugi Væksten hurtigere end Ambrolauri, Tlugi og Tversted Senere udspring end Ambrolauri, Tlugi og Tversted	Med vækstregulering kan der opnås ON-udbytte på samme niveau som Ambrolauri, Tlugi (baseret på 6 års målinger, se også Nielsen 2009)) Den hurtigere vækst gør det muligt at nedsætte produktionstiden

NGR Alm. kårede bevoksninger

Borshomi oprindelse

Borshomi	F.526 + F.527 Tversted	2,3		0	ON-udbytte på niveau med eller en smule bedre end Ambrolauri, Tlugi. Væksten lidt hurtigere end Ambrolauri, Tlugi	
----------	---------------------------	-----	--	---	--	--

Bornmülleriana frøplantage

Bolu Kökez, Tyrkiet

Wedellsborg	FP267 Kongsøre	2,0	(sent udspring)	0	Forventet særplukning af de sent udspringende kloner	Der er registreret stor variation i udspring. Der høstes kun frø på de sent udspringende kloner
-------------	-------------------	-----	-----------------	---	--	--

med løbende udbygget med nye forædlede frøkilder (klon-frøplantager). Frøplantagerne

indeholder kloner af plustræer, som er udvalgt i det danske forædlingsprogram.

I en almindelig frøavlsvoksning går der mellem 25 og 30 år, før der kan høstes frø i kommercielle mængder. I frøplantagerne, som indeholder podninger af ældre udvalgte plustræer, er det muligt at producere frø allerede efter 10-15 år. Hovedparten af de anlagte frøkilder har nu nået en alder

med begyndende frøsætning, og 2009 bliver det første store frøår i de nye og forædlede frøkilder.

Frøkildernes genetiske egenskaber – en "varedeklaration"

I tabel 1 er der vist Skov- og Naturstyrelsens (SNS) produktive frøkilder i nord-



mannsgran. Disse er grupperet i forhold til udgangsmaterialets oprindelse.

Resultaterne fra Skov & Landskabs proveniensforskning og afprøvninger af de enkelte plustræer i det danske forædlingsprogram gør det muligt at beskrive og kvantificere de enkelte frøkilders egenskaber, og målet er at udarbejde en form for "varedeklaration" for de enkelte frøkilder.

I frøkildeoversigten, er der givet den første vurdering af frøkildernes formåen ud fra en samlet vurdering af Skov & Landskabs plustræ- og proveniensresultater (tabel 1). Der er forskel på, hvor mange informationer, der ligger til grund for vurderingerne. Bedst dokumenteret er Tversted-materialet, og tillige Ambrolauri, Tlugi, der indgår i flere forsøgsserier. Materialet med oprindelse i F.20 Boller, også i Borshomi-gruppen, samt Vargårde i Kaukasus-gruppen (den gamle F.690 Saltbjerg) er endnu kun afprøvet i 6 vækstsæsoner (Nielsen 2009). De to frøplantager i Ambrolauri-gruppen er endnu ikke i afprøvning, da det stort set er første gang de sætter frø. Udgangsmaterialet er importeret Ambrolauri, hvor plustræerne er udvalgt blandt de allerbedste juletræer efter ca. 15 års dyrkning i Danmark. Det meget stærke udvalg skønnes ud fra vores generelle kendskab til arveligheden at give 5-7 %-point flere ON-træer end en tilsvarende høst i den kårede bevoksning.

Særlig kraftig frøsætningen i 2009

Frøsætningen i nordmannsgran varierer fra år til år. I 2009 har blomstringen været ekstraordinær kraftig, og der ventes en stor frøhøst. Et foreløbigt skøn - baseret på mængden af kogler - tyder

Tabel 2. Forventet frøproduktion i 2009 for forskellige typer af frøkilder og oprindelser og estimeret antal planter.

Frøkidetyper	Oprindelse	Areal (ha)	Frømængde (kg)	Planter (mill)
Alm. kårede bevoksninger	Borshomi	2,3	1.000	3,0
Frøavlsbevoksninger	Ambrolauri	5,0	1.800	5,4
Frøavlsbevoksninger	Borshomi	2,5	750	2,3
Frøplantager	Ambrolauri	8,5	2.000	6,0
Frøplantager	Borshomi	17,7	3.600	10,8
Frøplantager	Kaukasus	2,0	500	1,5
Frøplantager *)	Bolu Kökez	2,0	750	2,3
I alt		40,0	10.400	31,3

*) *Abies bornmülleriana*



på, at den samlede frøhøst i 2009 kan blive mellem 10 og 13 tons frø, hvoraf den statslige andel skønnes at udgøre 10 til 11 tons. Med et konservativt skøn på 3.000 planter pr. kg frø vil den samlede frøhøst svare til 30 - 39 millioner planter,

altså større end det normale årlige danske forbrug på 25 til 30 millioner planter.

I tabel 2 er der vist en oversigt over de skønnede frømængder i SNS's frøkilder i

VacuNet®

Det originale juletræsnet



LZ-net af høj kvalitet
300 meter pr. manchette
Vakuumpakket = 50% pladsbesparelse
Bedre afløb med den nye kvalitetsmanchet
Kan leveres i flere farver
Lagerføres i størrelserne:
20, 25, 31, 34, 45,
55 og 65 cm

Forhandler i Danmark


Skovudstyr

Vævervej 4 · Viborg
Tlf. 87 281 281 · Fax 87 281 291
www.skovudstyr.dk
skovudstyr@skovudstyr.dk

2009. Mængderne er fordelt til frøkilde-typer og til materialets oprindelse.

Hvordan udjævnes de årlige svingninger i den danske frøforsyning ?

Erfaringstal fra Tversted (figur 1) viser, at der ca. hvert tredje år kan forventes en høst over middel. Og i visse år kan der blive tale om en betydelig merproduktion, eksempelvis i 1992 og 2000. Med den meget kraftige frøsætning i 2009 er der næppe udsigt til et større frøår igen i 2010.

Den svingende frøsætning i Danmark er forsyningsmæssigt måske ikke et større problem, da der i mangelsituationer næsten altid kan suppleres/"fyldes op" med importeret frø. Men for planteskolerne og for juletræsdyrkerne ville en mere kontinu-

ert forsyning af det danske frø klart være at foretrække.

En "udjævning" af den danske forsyning kan teknisk set løses igennem lagring af frøet i 1 til 3 år. Desværre har de praktiske erfaringer med lagring af nordmannsgran frø ikke altid været positive. Der er eksempler på forringet spireevne efter opbevaring, og i nogle tilfælde opleves i såbedene en høj frekvens af formentlig svækkede kimplanter ("kallusplanter"), som i stedet for en endeknop danner en kallusknold, hvorefter planterne går i stå og ender med at visne bort.

De dårlige erfaringer har med stor sandsynlighed rod i en uhensigtsmæssig frøhåndtering og/eller frøopbevaring. Franske undersøgelser viser, at nordmannsgran frø under bestemte lagringsforhold (vandindhold og temperatur) kan opbevares i flere år uden at miste spireevne eller vitalitet. I 2007 er

der igangsat danske undersøgelser for at fastlægge optimale opbevaringsforhold (Jensen 2009 – se Nåledrys

nr. 68), og Skov- og Naturstyrelsen har i 2008 igangsat en større undersøgelse med fokus på rutiner og procedurer for håndteringen af kogler, samt for klængning, nedtørring og opbevaring af frøet. Formålet med undersøgelseerne er at identificere de kritiske faser i processen, og derefter fastlægge rutiner og metoder, som kan sikre en effektiv og sikker håndtering og opbevaring af frøet.

Med anvendelse af den optimale håndterings- og opbevaringsteknik vil vi med stor sandsynlighed være i stand til at lagre frøet i 1-3 år uden tab af spireevne og vitalitet, og det vil dermed også i praksis være muligt at sikre planteskolerne en kontinuert forsyning af det danske frø.

Frøproduktionen på længere sigt

Med de årlige svingninger i frøproduktionen må en langsigtet vurdering udtrykkes som en forventet *gennemsnitlig* årlig frøproduktion. En vurdering af den fremtidige produktion (figur 2) er baseret på, at en almindelig frø-

I et forsøg på at aktivere pollenmassen, og forbedre bestøvningen, blev der den 30. april foretaget helikopter-flyvning over "Saltbjerg" og frøplantagerne i "Skibelund" og "Vargårde".



Til juletræsfældning

Brug den blå maskine – skån dit helbred og bevar dit humør!

SE HER!

- Sparer dig for at stå på hovedet under arbejdet.
- Sparer dine lunger for en masse udstødningsgas.
- Du kan ikke komme til skade ved fældeprocessen.
- Let at bruge – fælder op til 400 træer i timen ved normalt tempo.
- Klipper træer op til 15 cm Ø afhængig af frostgrader.
- Robust og driftssikker – arbejder ved hydraulik.
- Klipper helt ved jorden – kniven tåler jord og sten. Skal ikke files.
- Med hydraulisk træk på hjulene.
- Kræver ikke besværligt sikkerhedstøj.
- 4-takts Honda motor 5,5 hk – ren udstødning og god lyddæmpning.
- Minimale omkostninger til drift og vedligeholdelse.
- Snild og handy – nem at komme rundt med.
- Glade brugere har i år 2008 fældet ca. 8 millioner træer med vore maskiner.
- Miljøet spares nu årligt for ca. 1 tons savkædeolie pr. høstdag.

Også god til skrottræer

Efter fældning af ca. 10.000 træer har du tjent maskinen ind ved sparet arbejds-løn og ved at sælge den stub du plejer at lade sidde i jorden – og med dit helbred i god behold!

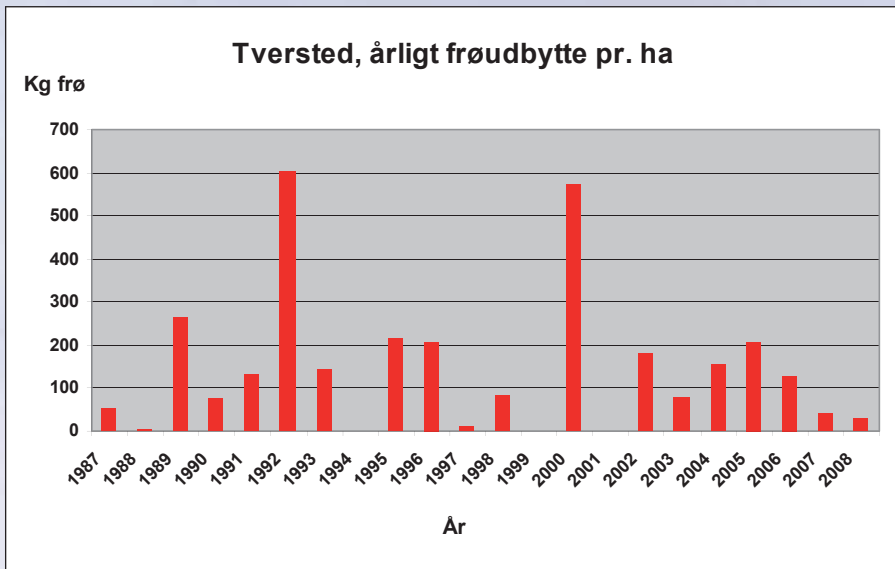


Fremstilling og salg:

JØRGEN JENSEN

Sønderbyen 1 . 9510 Arden . Tlf. 98 56 12 89
www.nordmanniana.dk

CE-mærket og brugsmodelbeskyttet.



Figur 1. Årligt frøudbytte i kg pr. ha for de kårede bevoksninger F.526 og F.527 Tversted – årene 1987 til 2008.

avlsbevoksning starter frøproduktion ved 25-30 års alderen, og en frøplantage med podninger fra ældre plustræer starter frøproduktion ved 10-15 års alderen. Der er ved fuld frøproduktion regnet med en gennemsnitlig årlig produktion på 150 kg frø pr. ha (erfaringsstal fra Tversted).

Figur 2 giver et bud på den samlede årlige frømængde, der i gennemsnit kan

forventes produceret i Danmark. Som det fremgår af figuren vil frøproduktionen stige frem til omkring 2020. Årsagen til stigningen er, at de yngre frøkilder vil starte frøproduktion, henholdsvis øge frøproduktionen, inden for de nærmeste 10 år.

Omkring 2010 skønnes kapaciteten for den gennemsnitlige SNS produktion at være på

ca. 4 tons frø (men med store årlige udsving som beskrevet ovenfor), og i 2015 vil produktionen være steget til omkring 7 tons frø i gennemsnit pr. år. Private frøkilder forventes tilsvarende at øge produktionen, og det skønnes, at der i 2015 i privat regi vil være en gennemsnitlig årlig produktion på ca. to tons frø. Med et udbytte på 3.000 planter pr. kg frø nærmer man sig allerede i 2015 en situation, hvor det danske forbrug løbende kan dækkes af dansk frø.

Juletræsdyrkerne får flere valgmuligheder i fremtiden

Planterne fra frøhøsten i 2009 kan være på markedet i perioden fra efteråret 2011 (dækrodsplanter) til 2013, og til den tid vil der foreligge yderligere oplysninger om plantematerialets genetiske egenskaber. Dyrkerne vil dermed få et solidt grundlag for at vælge det plantemateriale, som passer bedst til den enkeltes dyrkningsforhold og prioriteringer.

Den genetiske kvalitet vil øges over de nærmeste år i takt med, at der foretages genetiske tyndinger i frøplantagerne, således at disse nye frøkilder vil give højere udbytter end deres udgangsmateriale.

En forbedret juletræskvalitet (lig med større udbytte) er selvsagt vital for juletræsdyrkeren. Alene en udbytteforbedring på 5 %-point vil med en netto-på-rod pris på 70 kr./træ kunne give en merindtægt af størrelsesorden 20.000 kr./ha (300 ekstra salgbare træer pr. ha). Men også andre egenskaber kan være af stor betydning.

Frøplantagen FP272, Skelhusmarken



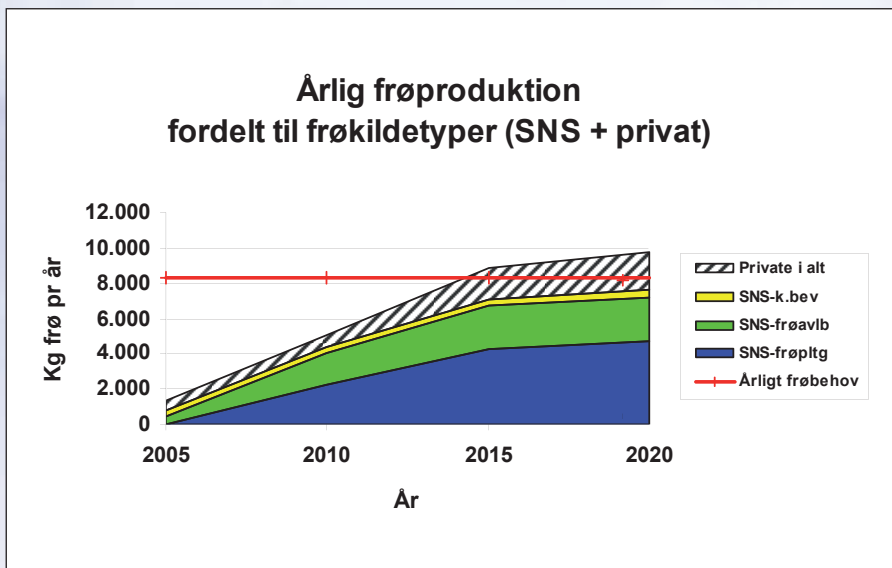
Frøkilder med en højere væksthastighed kombineret med brug af vækstregulering forventes at gøre det muligt at nedsætte produktionstiden, og på trods af væksten at fastholde en høj juletræskvalitet. Tilsvarende vil der være forbedrede frøkilder med en mere moderat vækst til anvendelse i produktionen, hvor der ikke påtænkes reguleret i større udstrækning.

Frøkilder med sent udspring kan være af interesse på lokaliteter, hvor der er stor risiko for forårsfrost i kulturen.

Alle plus-træerne i frøkilderne er vurderet for nålefasthed efter høst for at nedsætte risikoen for nåletab under og efter transporten til især de udenlandske markeder. En forbedring af efterhøst kvaliteten indgår som en vigtig egenskab i den genetiske tynding i alle frøplantager.

Mulighed for meget mere!

Udbuddet af provenienser i nordmannsgran har traditionelt været forholdsvis unuanceret – i praksis er der helt overvejende anvendt én proveniens, nemlig Ambrolauri, uafhængig af jordbund og klimaforhold. Med de nye forædlede frøkilder opstår der flere valgmuligheder. Der er allerede tilvejebragt en del viden om disse frøkilders formåen, men der forestår stadig et væsentligt arbejde for at kunne udnytte det forædlede materiale optimalt. Der kræves fortsatte afprøvninger af plustræerne og frøkildernes formåen, og herunder udvikling af større viden om



Figur 2. Gennemsnitlig årlig frøproduktion fordelt til frøkildetyper i Skov- & Naturstyrelsens regi: SNS-k.bev: kårede bevoksninger, SNS-frøavl: frøavlsbevoksninger, der er bevoksninger anlagt med frøproduktion for øje, og hvor de bedste juletræer aldrig er skovet, SNS-frøplgt: frøplantager baseret på podede plustræer, samt skøn over private frøkilder (Private i alt)

samspillet mellem plantematerialets egenskaber på den ene side og dyrkningsforholdene og dyrkningsmetoderne på den anden side.

Forskningsarbejdet har vist, at der er et meget stort genetisk potentiale at udnytte til forbedring af udbytte og kvalitet i juletræproduktionen, og store muligheder for at tilpasse materialet til forskellige

dyrkningsmetoder. En målrettet indsats på frøplantagesiden gør, at der nu er frø tilgængeligt i kommercielt interessante mængder. Det er væsentligt at pointere, at der i frøplantagerne i de kommende år forestår et løbende arbejde med tynding baseret på resultater fra fortsatte afprøvninger af de enkelte plustræers faktiske formåen. Det er gennem tynding og eventuelt nyanlæg af frøplantager med fokusering på de bedste



VÆRKTØJ OG Udstyr



Produktion
af maskiner
og redskaber
til pyntegrønt
og juletræer

Vi er altid friske
med et godt tilbud

– giv os et kald
på tlf.:
62 62 27 22



ETR Service

Odensevej 63 - 5750 Ringe - tlf. 62 62 27 22
mail: etr@etr.dk - www.etr.dk



Højpodning af nordmannsgran.

plustræer, at gevinsterne for alvor opnås. Vi er godt i gang, og såfremt der er finansiering til at fortsætte indsatsen – er der potentiale for meget mere.

Kilder

Nielsen, U.B. 2009: Nordmannsgran proveniensforsøg – Hvad betyder vækstregulering? Skov & Landskab, Det Biovi-

denskabelige Fakultet, KU. Videnblade Pyntegrønt nr. 3.1-26.
Jensen, M. 2009: Frø af nordmannsgran skal lagres ved meget lave temperaturer og vandindhold. Institut for Haveproduktion, Aarhus Universitet. Nåledrys nr. 68.



FORT SIRIO 4 x 4 TIL JULETRÆER



Importør:

Sønderup Maskinhandel A/S . Hjedebakvej 464 . 9541 Suldrup . tlf: 98 65 32 55
www.jutrak.dk . e-mail: mail@fbdk.dk