

Skovdyrkningens indflydelse på stormstabilitet

Af seniorkonsulent Bruno Bilde Jørgensen, Skov & Landskab

Nåletræ er generelt mere ustabil end løvtræ, men der er store forskelle inden for grupperne.

Systematiske blandinger af gran og løvtræ er mere sårbare over for storm end ren gran.

Planteafstanden betyder meget lidt for stabiliteten i gran.

Hugstindgreb forringer generelt stabiliteten – urørt rammes mindst.

Tabel 1. De største stormfald i Danmark i vedmasse ($\times 1.000 \text{ m}^3$).

Dato	Nål	Løv	I alt	Landsdel
25-26/12 1902	190	30	220	NØ Jylland, NØ Sjælland
8/2 1934	460	40	500	Midtjylland, Fyn, Sydsjælland
11/2 1952	355	4	359	Midt- og Vestjylland
21-22/1 1956	333	17	350	Sydsjælland, Lolland-Falster
23/2 1967	690	137	827	Syd for Hovedvej 1
17/10 1967	988	1.352	2.340	Syd for Hovedvej 1
11-15/1 1968	175	32	207	Syd for Hovedvej 1, Nordsjælland
24-25/11 1981	3.100	130	3.230	Midt- og Nordjylland, Nordsjælland
17/1 1983	340	10	350	Midt-, Vest- og Nordjylland
13-14/1 1984	200		200	Midt-, Vest- og Nordjylland
3-4/12 1999	3.285	334	3.619	Sydlige Jylland, Sydlige Fyn, Midtsjælland
29-30/1 2000	234		234	Midt- og Nordjylland
8/1-22/2 2005	1.985		1.985	Midt- og Nordjylland

Kilde: Skoven 02 2005

En central opgave for skovdyrkingen på Fromsseier er at gøre skoven mere stabil. Bruno Bilde Jørgensen holdt et indlæg på Skovforeningens ekskursion om stabilitet, og vi bringer her en artikel om erfaringer og forskning med stormfølsomhed. Red.

Storme i Danmark

I det 20. århundrede har der her i landet været voldsomt ødelæggende storme i december 1902, februar 1934, januar 1956, oktober 1967, oktober 1981, især den 3. december 1999 samt i januar-februar 2005. Se tabel 1.

Orkanen i 1999 var den stærkeste storm i Danmark i de seneste hundrede år. Orkanen raserede skovene især i Sønderjylland, Fyn og sydlige del af Sjælland med vindstød på op til 50 meter per sekund.

Der væltede skønsvist 3,6 mio. m^3 i alt, heraf 2,3 mio. m^3 nåletræ,



Foto 1. Træartsforsøg med 12 arter på Lindet statsskovdistrikt efter decemberstormen 1999.

hvoraf rødgran udgjorde 2,1 mio. m³. Der blev ødelagt 0,2 mio. m³ bøg og 0,1 mio. m³ eg.

Denne orkan og de efterfølgende mindre betydende storme den 29. og 30. januar 2000 ramte også en række af Skov & Landskabs langsigtede forsøg. Det giver mulighed for at uddrage erfaringer med stormfasthed i forhold til træartsvalg, blandinger mellem løv- og nåletræ, planteafstand og hugst.

Den 8. januar 2005 blev især Nord- og Midtjylland ramt af en storm i kombination med megen nedbør og opblødt jordbund. Efterfølgende storme den 20. og 30. januar, 13. februar og 22. februar 2005 medførte, at der i alt blev ødelagt omkring 2 mio. m³. Det var næsten udelukkende nåletræ, heraf det meste var rødgran.

Der var tale om meget spredt fald i 2005 modsat de omfattende fladefald i orkanen i december 1999.

Træarternes stormfasthed

Risikoen for stormfald har altid indgået som en del af beslutningsgrundlaget ved valg af træart. Men problemet har naturligvis fået øget aktualitet og vægt efter bl.a. orkanen i december 1999 og de hyppigere og kraftigere storme i de sidste årtier.

Skov & Landskab anlagde i 1965 et landsdækkende træartsforsøg på 13 lokaliteter med 10 nåletræarter samt bøg og eg. Disse forsøg har været hårdt ramt af stormskader i de seneste storme. Orkanen i december 1999 ramte især fem træartsforsøg i den sydlige del af landet.

Forsøget på Lindet Statsskovdistrikt var hårdest medtaget. Rødgran, contortafyr, grandis, sitkagran, ædelgran, fransk bjergfyr og nobilis blev mere eller mindre totalskadet. Desuden var der skader i douglas og lærk. Kun bøg, eg og cypres var uskadt. Se foto 1.

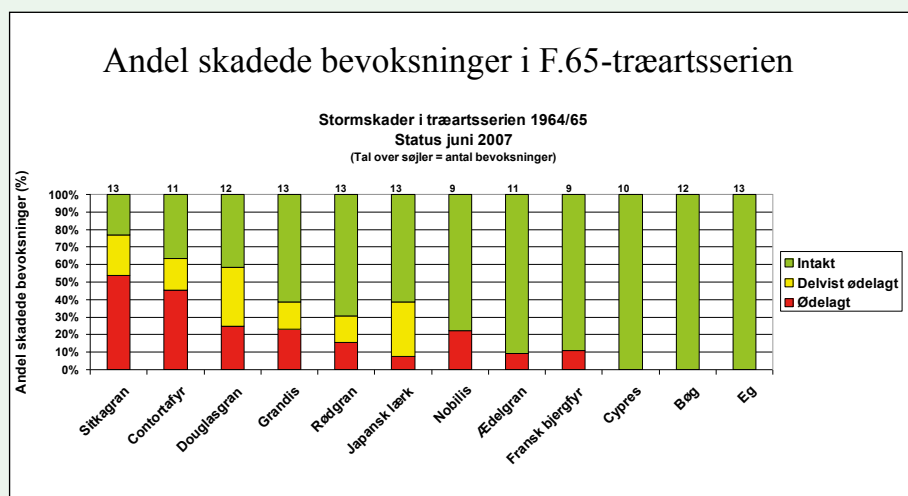
Stormene i januar og februar 2005 ødelagde forsøgspareller i Nord- og Midtjylland. Sitkagran, contortafyr og rødgran havde en meget høj skadesandel.

Figur 1 viser hvor stor andel af de oprindeligt anlagte bevoksninger i træartsserien der er helt eller delvist ødelagte 42 år efter plantning på de 13 lokaliteter som følge af stormfald. Figuren angiver tydeligt en rangorden for de 12 træarter.

Ud fra resultater fra træartsforsøgene med nåletræ og andre langsigtede forsøg er der i tabel 1 op-

Tabel 2. Rangorden for træarters stabilitet

Nåletræ	
Meget stabil	Cypres
Ret stabil	Gammel fyr (skov-, østrigsk-, korsikansk-) Thuja Ædelgran Nobilis Fransk bjergfyr Gammel lærk (vælter, knækker sjældent) Gammel douglasgran (vælter, knækker sjældent)
Ustabil	Ung/mellemaldrende douglasgran Ung/mellemaldrende lærk Grandis (knækker let)
Meget ustabil	Sitkagran Contortafyr Rødgran (knækker let)
Løvtræ	
Meget stabil	Stilkeg, vintereg, elm
Stabil	Bøg, ær, spidsløn, ask,
Ret stabil	Birk, lind (mellemaldrende og gammel), el, rødeg
Ustabil	Hybridasp, lind (som ung)



Figur 1. Andel af skader i F.65-træartsserien 42 år efter plantning.

stillet en rangorden for træarterne efter aftagende stormfasthed.

Løvtræ er generelt betydeligt mere stabil end nåletræ. Der har dog været ødelæggende stormfald bl.a. i en yngre løvtræartsserie med 8 løvtræarter plantet i 1973 på forskellige lokaliteter i Danmark. Her er samtlige fire bevoksninger med

hybridasp ødelagt af storme mindre end 30 år efter plantning. Ingen øvrige løvtræarter i serien er nævneværdigt stormskadet.

Det er vigtigt at plante stabile træarter for at forebygge omfattende skader ved stærke storme. Stormfaldsloven (lov nr. 349 af 17. maj 2000 om stormflod og storm-

fald) anbefaler bl.a. eg, bøg, ask, ær, lind, skovfyr, douglasgran, almindelig ædelgran, lærk og østrigsk fyr. Cypres er trods stor robusthed overfor vind ikke tilskudsberettiget ifølge den statslige stormfaldsordning, antagelig pga. artens moderate tilvækst og begrænsede anvendelse.

Yngre douglasgran, lærk og almindelig ædelgran kan ikke betegnes som robuste ved storme, da der er konstateret betydelige skader i forsøgsbevoksninger med disse arter.

Der er en række egenskaber som har nøje sammenhæng med omfanget af skader efter storm. Det gælder træartens modtagelighed overfor kerneråd i stammen og rødder, artens rodudvikling og -form, træets højde, veddets styrke og elasticitet og ikke mindst bevoksningens eksponering, vindstyrken, jordbundens tilstand og vandindhold.

Hvis man ser på skadetyper, var der i 1999 en stor andel af knækkede træer i grandis og rødgran – næsten 50 %. Træer, der knækker, giver stort værditab, er vanskeligere at håndtere, og de kan ikke lagres på rod.

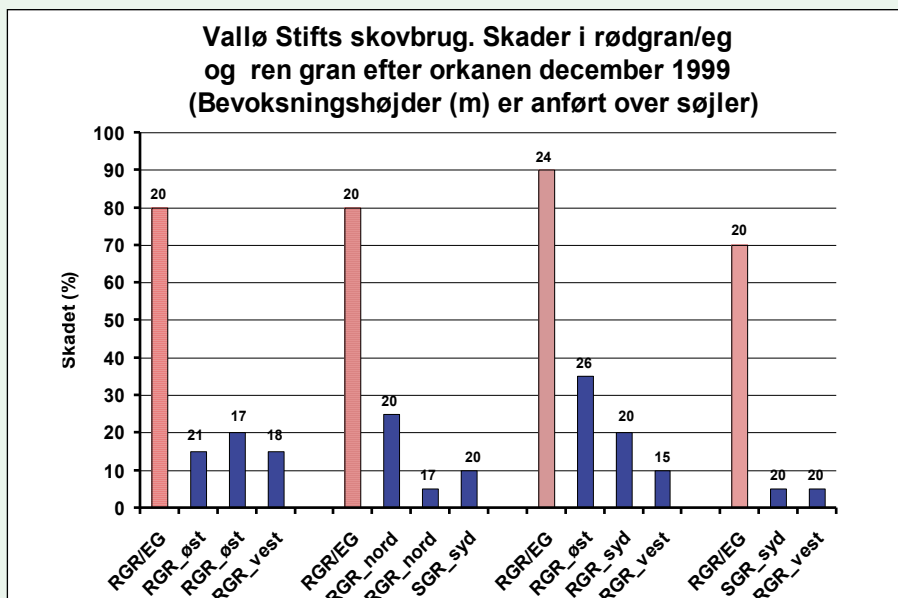
I 2005 var jorden meget blød pga. megen nedbør, og derfor var der meget få knækkede træer også for disse arter. Douglasgran og lærk er næsten altid rodvæltre.

Systematiske blandinger af løv og nål

Rækkevise blandinger eller skakbrætkulturer af træarter blev en del brugt for over halvtreds år siden, men har fået fornyet aktualitet som kulturmodel på stormfaldsarealer. Der er et krav om indblanding ved etablering af robust skov for at opnå tilskud efter statens stormfaldsordning og i skovrejsningsområder. Blandinger skal imidlertid anvendes med omtanke.

Decemberorkanen i 1999 ramte flere bevoksninger anlagt som rækkevise blandinger eller som skakbrætkulturer med anvendelse af dels rødgran, dels eg eller bøg. Det viste sig at blandinger er mindre stabile end énetagerede, ensaldrende renbestande af rødgran og sitkagran, som jo generelt er ustabile overfor vind (figur 2).

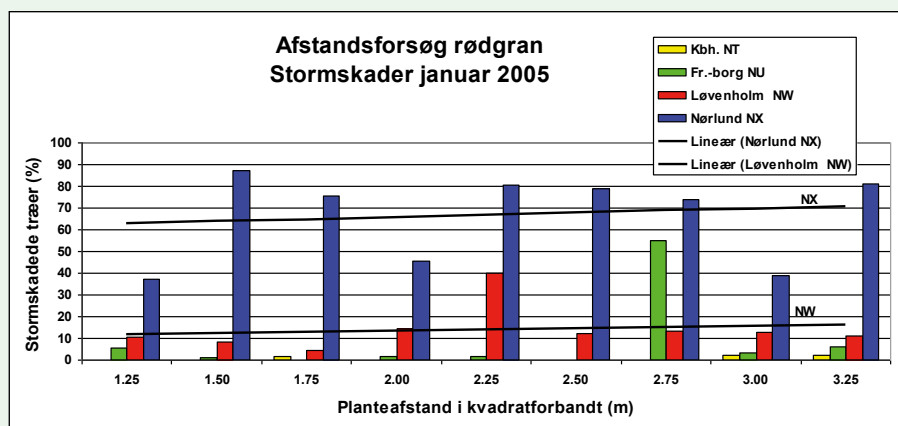
For fire blandingsbevoksninger med eg og rødgran på Vallø Stifts Skovbrug blev mellem 70 og 90 procent af granen ødelagt, (det bevirkede at bevoksningerne måtte sko-



Figur 2. Stormskader i rødgran/eg og ensaldrende, ren gran efter orkanen december 1999. (Bevokningshøjder (m) er anført over søjler)



Foto 2. Blandingsbevoksninger af rødgran og løvtræ er stærkt skadet, mens rene bevoksninger af gran er stort set intakte. Fra forsøg på Vallø Stift efter 1999-orkanen.



Figur 3. Stormskader fra januar-februar 2005 i 4 afstandsforsøg i rødgran.

ves). Derimod fik nabobevoksninger med ren, énetageret gran af næsten samme højde kun spredte skader, og uden at bevoksningerne måtte afvikles. Forsøgene viste ingen entydig sammenhæng mellem blandingforholdet nål/løv og stabilitet. Se foto 2.

Samme erfaringer blev gjort i unge forsøg med blandinger af bøg og rødgran.

Planteafstanden hos rødgran

Decemberorkanen i 1999 gav kun ganske få skader i de 11 eksisterende forsøg med varierende planteafstand i rødgran.

Tidligere har der kun været ét afstandsforsøg i rødgran i Danmark, som har været udsat for ødelæggende stormskader. Det er et nedlagt forsøg på Christianssæde Skovdistrikt, som blev meget skadet i oktoberstormen 1967. Parcellen med størst planteafstand (2,5 x 2,5 m) havde størst stormfasthed.

I januar-februarstormene 2005 blev et afstandsforsøg på Nørlund Skovdistrikt ødelagt. Her kunne ikke påvises en sammenhæng mellem plantetal og andel skadede træer.

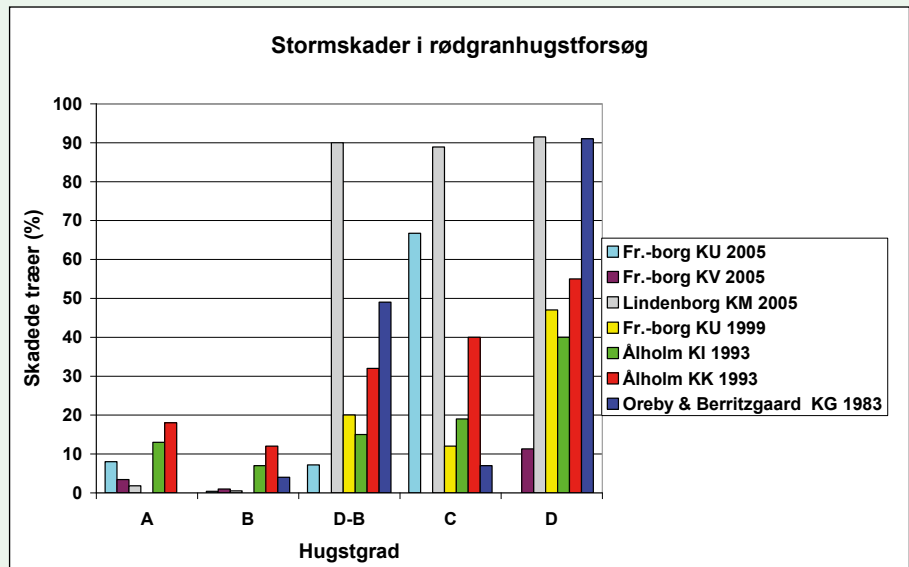
En interessant iagttagelse var, at parceller med kvadratforbandt 1,25 m, 2,00 m og 3,00 m, som stødte op til en vest-østgående skovvej, havde betydeligt færre skader (omkring 40 %) fordi de havde mere stabile randtræer, sammenlignet med de øvrige 6 parceller i forsøget, som havde mellem 75-87 % stormskadede træer.

På Løvenholm Skovdistrikt blev en parcel med forbandt 2,75 m ødelagt på et lavereliggende parti, mens øvrige parceller i forsøget havde få skader.

Konklusionen er at der har ikke kunnet påvises en statistisk sikker sammenhæng mellem planteafstand i rødgran og stormfasthed på bevoksningsniveau i forsøgene efter stormene i oktober 1967, december 1999 og januar-februar 2005. Se figur 3.

Nåletræ på stor afstand udvikler dog store rodsystemer, har et mindre tyndingsbehov og har ofte lavere forekomst af kerneråd i stammen. Disse faktorer øger alt andet lige stormfastheden.

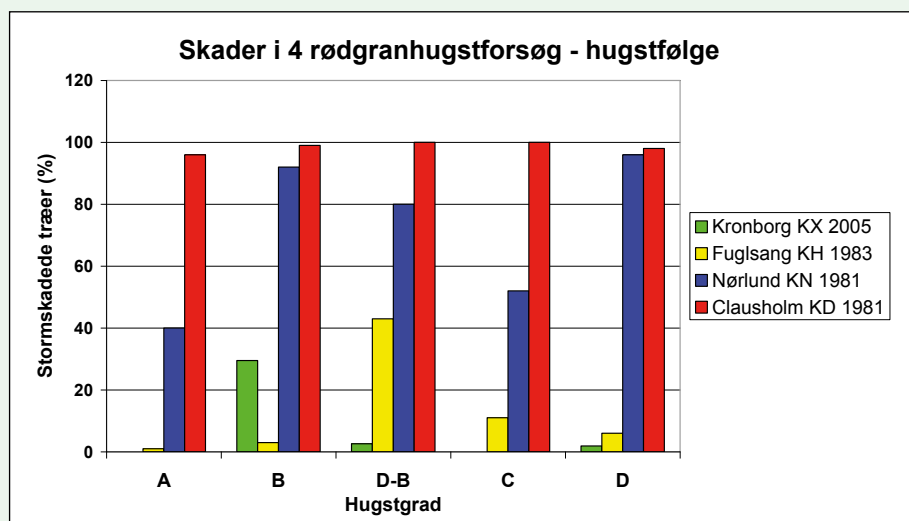
For at opnå en stabiliserende effekt i fht. plantetal i gran skal man antagelig ned på et så lavt plantetal (ca. 2.500 planter per ha), at det i væsentlig grad kan gå ud over vedkvaliteten, herunder lavere rumtæthed og større knastdiameter.



Figur 4. Stormskader i hugstforsøg med rødgran. Mindre stabilitet med øget hugststyrke.



Foto 3. I hugstforsøg ses ofte at A-parcellen (urørt) skades meget lidt, mens de stærke hugster skades stærkt eller er ødelagt. Foto af forsøg NC, Løvenholm efter januar-stormen 2005.



Figur 5. Skader i 4 rødgranhugstforsøg – hugstfølge og vindstyrke.

Hugstbehandling i nåletræ

Der er en række hugstforsøg i rødgran, som er blevet stormskadet eller helt ødelagt gennem tiderne, og det har givet gode erfaringer.

Tyndingsfri drift i gran er en stormstabil driftsform. Der er ét (nedlagt) forsøg med ekstrem stærk hugst (læbæltehugst) hvor træerne havde grønne grene til jorden, samtidig med underplantning. Dette forsøg har på sandjord vist stor stormfasthed.

Mellem driftsformerne tyndingsfri drift og læbæltehugst med underplantning er der aftagende stormfasthed med stigende hugststyrke. Det fremgår af resultater fra 6 hugstforsøg (figur 4).

Andre, lokale, faktorer kan dog også gøre sig gældende. Bevoksningens eksponering i forhold til vindretningen betyder meget for stormfastheden. På Fuglsang Skovdistrikt blev den eksponerede, lavt-

liggende parcel med aldersgraderet B→C-hugst (dvs. først svag, siden stærkere hugst) som eneste parcel meget skadet i 1983. Og på Kronborg Statsskovdistrikt væltede kun den vestligste parcel med B-hugst i 2005.

Stormen kan være så stærk, at kun den utyndede parcel, og hvad der ligger i læ af denne, er mere eller mindre uskadt. Det var tilfældet på Nørlund Skovdistrikt i 1981, hvor parcellen med C-hugst lå i læ, øst for den utyndede A-parcel som ikke blev skadet.

Samme skadesbillede så man i et ca. 50-årigt hugstforsøg med rødgran på Løvenholm Skovdistrikt. Det omfattede A-grad (urørt), D-grad (stærk hugst), både som rækkehugst og selektiv hugst i to varianter, samt distriktshugst.

I 2005 var der 15 % stormfald i A-parcellen, og 45 % i den parcel, som lå i læ af A-parcellen. De øvrige

parceller var ødelagte med 80-96 % skader. Se foto 3.

Et hugstforsøg på Løvenholm med 44-årig rødgran anlagt med 3 blokke og 7 behandlinger blev også stærkt skadet i 2005. De tre A-parceller havde 7-38 % skader, mens de øvrige var stort set ødelagte.

Endelig kan vindstyrken være så kraftig, at alt bliver ødelagt uanset hugstbehandling, som det skete i novemberstormen 1981 på Clausholm Skovdistrikt (figur 5).

Forsøgene viser ydermere, at en granbevoksning er særlig stormfølsom ved hugstindgreb over 12-15 m højde.

Læs mere

Bruno Bilde Jørgensen: Erfaringer om stormfasthed fra FSL's langsigtede forsøg. DST 3/01, s. 145-208. Pris: 60 kr + moms og porto hos Dansk Skovforening.

Åbent Hus og Demo

fredag den 21. og lørdag den 22. oktober 2011

Begge dage kl. 10.00- 16.00

Vredo Danmark

**Kom og oplev en Dutch Dragon
EC10075 flishugger med
John Deere diesel 550 hk i aktion!**

Se også bl.a.: Dutch dragon Press collector udkørselsvogn
Dutch dragon EC6060 flishugger
Dutch dragon Rodfræser



www.vredodanmark.com

Vredo Danmark, Sønderbyvej 4, Sdr. Nissum, 6990 Ulfborg, tlf. 97 49 65 11
Salg: Askov Grud, mob. 22 52 62 81