

ERIK VALINGER • JONAS FRIDMAN

## Sparat löv i granbestånden minskar risken för stormskador vintertid



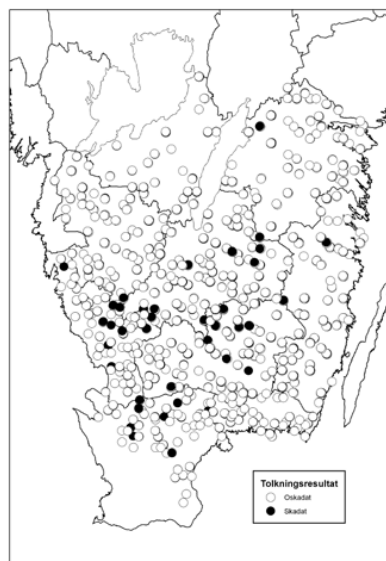
FIGUR 1. SLU:s "Försöksyta 916" på fastigheten Gåvetorp i Småland. Foto Erik Valinger.

- Genom att kombinera tolkning av flygbilder tagna efter stormen Gudrun med fälldata före stormen från Riksskogstaxeringens provytor har effekterna av stormen kunnat analyseras med avseende på skaderisken.
- Flera av de variabler som bäst beskrev risken för stormskada vintertid för provytorna var kopplade till gran, t.ex. granens grundyta och volym, dess andel av totala grundytan, samt medeldiametern.
- Den modell som bäst förklarade risken för stormskada innehöll följande variabler: andelen gran, beståndsmedelhöjd och andelen lövträd på provytan.
- En inblandning av andra trädslag minskade risken för stormskada.
- Inblandning av lövträd gav en större positiv effekt än en inblandning av tall.
- Korta rotationsperioder med tidig röjning och gallring kan också minska stormskadorna.

Januaristormen Gudrun 2005 orsakade omfattande stormskador på skog, arkeologiska lämningar, byggnader, elförsörjning, telekommunikation och infrastruktur i södra Sverige. Den analys som gjordes av Skogsstyrelsen efter stormen slog fast att ungefär 70 miljoner skogskubikmeter (m<sup>3</sup>sk) hade blåst ner (Skogsstyrelsen 2006). Tidigare stormar i Sverige har inte orsakat tillnärmelsevis lika stora skador. SMHI uppmätte medelvindhastigheten 33 m/s och upp emot 42 m/s i byarna (SMHI 2005). De omfattande skadorna förklarades inte endast av stormen och vädersituationen i det aktuella området vid stormtillfället utan skogstillståndet, dvs. träd- och beståndskaraktärer, var också en viktig förklarande faktor.

Beståndsåldrarna hade ökat stadigt i det skadade området, vilket bidrog till beståndens utsatthet. Som exempel kan nämnas att 75 % av skogsmarksarealen i Götaland utgjordes av skogar som uppnått en ålder där traditionellt gallring eller slutavverkning utförs. I ett Europaperspektiv ses de kontinuerligt ökade virkesförråden och ökningen av andelen gran som faktorer för att förklara mängden stormskador. Mellan åren 1923 och 2001 ökade virkesförrådet i Götaland från 325 till 862 miljoner m<sup>3</sup>sk, och under samma tidsperiod ökade andelen gran från 33 till 44 %.

Efter stormen Lothar, som drabbade centrala Europa i december 1999, fann ett flertal forskare att barrbestånd är mer känsliga för vindskador än bestånd som har en inblandning av 10–20 % lövträd i det dominerande höjdsiktet. Likåldriga barrskogsbestånd utsätts även för vindskador tidigare än lövbestånd och risken ökar dessutom fortare med åldern.



FIGUR 2. Provyrtornas läge med tolkningsresultat, samt exempel på flygbild som användes för att klassa provtytor som skadade resp. ej skadade.

Under nordiska förhållanden anses lövträd mindre känsliga för vind jämfört med barrträd, vilket bl.a. visats tidigare vid studier efter stormarna i södra Sverige 1969. Förhållandet beror delvis på att de flesta stormar inträffar under sen höst och vinter då lövträden är avlövede. Skaderisken i blandskogar av varierande utseende hade inte studerats innan stormen vintern 2005 i södra Sverige.

Trädens avsmalning kan beskrivas med hjälp av den s.k. höjd/diameter-kvoten (h/d-kvoten). Tidigare studier har visat att denna kvot ofta indikerar hur känsliga träden är för vindskada. Kvoten används bl.a. för att beskriva trädanspassning till rådande mekaniska förhållanden, dvs. främst till vind- och snöbelastning. En låg kvot kan sägas vara en anpassning till en stark belastning vilken lett till grova och korta träd, och en hög kvot representerar träd som vuxit skyddade och därmed är klena och långa.

#### Vad mer kan insamlade data användas till?

Vid vårt tidigare arbete med analyser av riskfaktorer efter stormen Gudrun identifierade och kvantifierade vi stormskadornas omfattning beroende på skogstillståndet, tidigare skötsel, ståndorten, vädret samt andra faktorer (Fridman m.fl. 2006). Vi pekade då på vikten av fördjupade analyser av sambanden mellan de olika riskfaktorerna ner till nivån enskilda träd. Med hjälp av sådana studier bör vi kunna svara på flera av de frågor som ställdes omedelbart efter stormen, men som då inte kunde utredas fullt ut, t.ex. vilka träd (trädslag, höjd, diameter) och bestånd (enskiktade, flersiktade, trädslagsblandade) som skadades.



TABELL 1. Medelvärden för de ytor från RT som utnyttjats i studien. N=504 för talldominerade och 1217 för grandominerade.

	Tall	Gran
Ålder, år	58,8	47,4
Höjd, m	14,6	15,5
Grundyta, m <sup>2</sup>	19,8	21,1
Volym, m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup>	234,7	272,9
Diameter, cm	22,2	21,9
Höjd över havet, m	137,3	150,4

Förhoppningsvis ger denna förnyade analys skogsbruket och allmänheten ett underlag för de bedömningar som behövs för att stormskadornas omfattning i framtiden ska kunna minskas. Här identifierar vi träd och beståndskaraktärer som indikerar risken för stormskada och testar hypotesen att sannolikheten för stormskada är högre i ett rent granbestånd än i ett bestånd med annan trädslagsblandning. För analyserna har vi utnyttjat data från provtytor från Riksskogstaxeringen (RT) i kombination med flygfotografering under 2005 av samma ytor efter vinterstormen Gudrun.

#### Riksskogstaxeringens provtytor hade fortsatt en central roll

I både det tidigare och detta analysarbete utnyttjade vi fältdata från RT:s permanenta och tillfälliga provtytor i det stormskadade området som inventerades åren 2003 och 2004, dvs. före Gudrun. Ett urval av dessa ytor, 1 721 provtytor, flygfotograferades under sommaren 2005 (Figur 2), dvs. efter Gudrun. Data från RT användes för att beskriva växtplatsens egenskaper, det växande beståndet (virkesförråd, trädslagsammansättning, åldersfördelning och tillväxt), och utförda åtgärder (SLU 2011). Därefter utfördes bildtolkning av provtytorerna med avseende på förekomst av stormskador. För att undvika att felaktigt tolka nyligen ”normal”-avverkade ytor som stormskadade gjordes en kontroll av avverkningsanmälningar i det skadade området med hjälp av information från Skogsstyrelsen.

Den dominerande beståndstypen i Götaland vid skadetillfället var granskog, som beskogade 38,6 % av skogsmarksarealen. På ungefär 20 % av arealen i området växte skog som dominerades av löv.

### Vad fann vi?

Av alla ytor på produktiv skogsmark (mark som producerar minst 1 m<sup>3</sup>sk/år, ha) som användes i analysen klassades 5,6 % som skadade i flygbilderna (exempel i flygbild ovan), vilket gav en skattad skadad areal på 272 000 ha.

Vid beräkning och analys av medelvärdena för bonitetsvisande trädslag på de ingående provytorna var granytorna yngre, hade högre medelhöjd och större volym och växte på något högre höjd över havet (Tabell 1). För grunddyta och medeldiameter fanns inga signifikanta skillnader mellan gran- och talldominerade ytor.

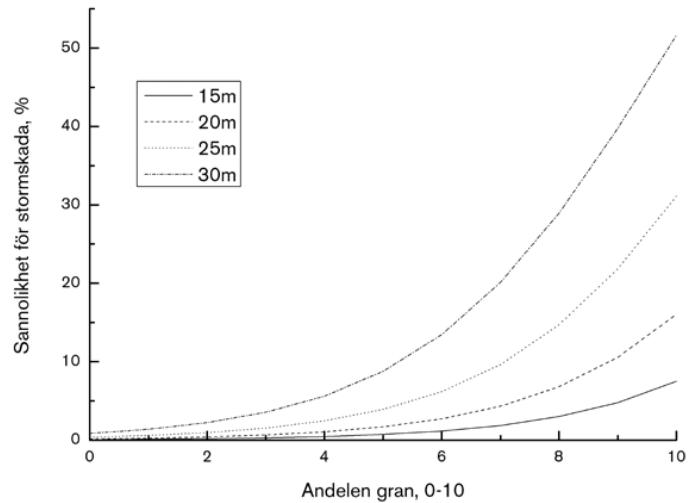
### Inblandning av löv och tall i granbestånd

Våra resultat visar stora skador i gran-dominerade bestånd. Vid analysen av inverkan av olika träd- och beståndskarakteristiker som beskriver risken för stormskada var flera av de statistiskt signifikanta variablerna kopplade till dominerande trädslag, t.ex. grundytan för gran, volymen för gran, andelen gran och granens medeldiameter på provytan.

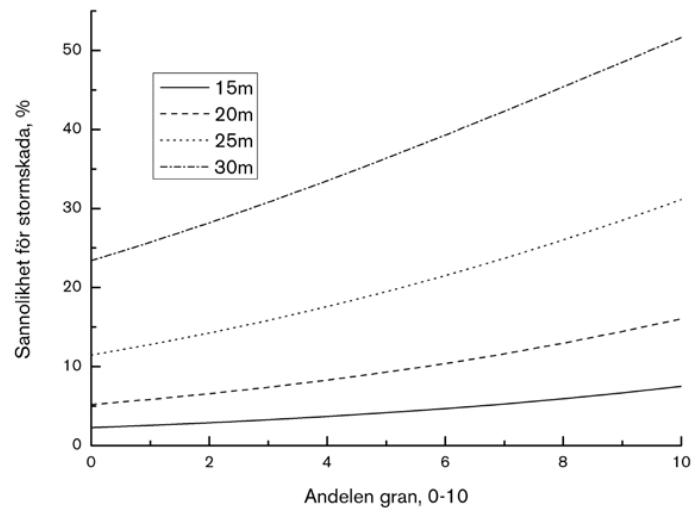
Den modell som bäst förklarade risken för stormskada vintertid innehöll variablerna andelen gran, medelhöjd och andelen lövträd på provytan (se Valinger & Fridman 2011 för fullständiga modelluttryck).

När modellen analyserades visade det sig att sannolikheten för ett rent granbestånd att skadas under en storm av Gudrunkaraktär varierade från 7 %, för ett bestånd med en medelhöjd av 15 m, till över 50 % för ett bestånd med en medelhöjd av 30 m (Figur 3). Sannolikheten för de mest utsatta ytorna var hälften så stor när andelen gran var lägre än 70 %. Om andelen björk valdes i modellen i stället för andelen löv fick vi liknande resultat.

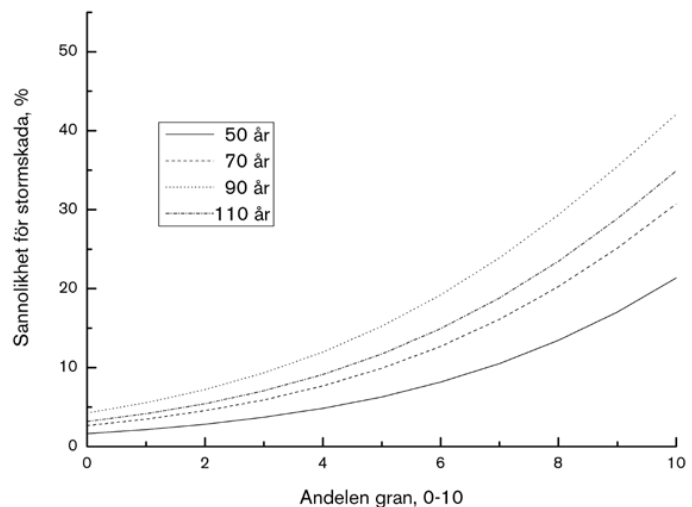
En inblandning av tall i stället för lövträd på ytor som dominerades av gran gav också lägre sannolikhet för stormskada i alla medelhöjdsklasser (Figur 4). Sannolikheten för stormskada i ett rent granbestånd var dubbelt så stor som i ett rent tallbestånd. I det stormskadade området bestod ca 52 % av arealen av granskog (jfr Tabell 1), varför skadenivån för gran inte är förvånande. Liknande resultat syns även i studier från andra delar av Europa. Som visats gav en inblandning av 25–30 % löv i granbestånd en sänkning av stormskaderisken med ca 50 %. En lika stor inblandning av tall gav inte lika låg sannolikhet för stormskada.



FIGUR 3. Sambandet mellan sannolikheten för stormskada (%) som en funktion av andelen gran (0–10) och medelhöjd (m) i bestånd med lövinslag. Inom Riksskogstaxeringen används enheten tiondelar. Värdet 10 (tio tiondelar) motsvarar alltså i denna figur 100 % gran vilket här innebär 0 % lövandel.



FIGUR 4. Sambandet mellan sannolikheten för stormskada (%) som en funktion av andelen gran (0–10) och medelhöjd (m) i bestånd med tallinslag. Andelen tall varierar i denna figur omvänt från 10 till 0, dvs. från 100 till 0 %.



FIGUR 5. Sambandet mellan sannolikheten för stormskada (%) som en funktion av andelen gran (0–10) och ålder (år). Andelen övriga trädslag varierar i denna figur omvänt från 10 till 0, dvs. från 100 till 0 %.

### Trädhöjd och ålder

Trädhöjden är en variabel som är av avgörande betydelse för sannolikheten för stormskada. Sannolikheten för stormskada ökade upp till beståndsåldrar på ungefär 90 år varefter den avtog. Den mer än fördubblades mellan 50-åriga och 90-åriga ytor och ökade då oberoende av åldersklass när andelen gran på ytan ökade (Figur 5). Troliga orsaker till detta kan vara att de äldsta bestånden har klarat sig från skador under en längre tid och att den senaste gallringen utförts för länge sedan. Det kan också bero på att träden hunnit anpassa sig bättre till den omgivande miljön.

### Stamformen

Stamformen, beskriven med hjälp av h/d-kvoten, uppvisade ingen inverkan på sannolikheten för stormskada i denna studie. Träds anpassning till utsatthet för vind och snö, som observerats och beskrivits i flera studier, betyder för enskilda träd att en låg h/d-kvot ger ett ökat motstånd mot vindskador. Avsaknaden av inverkan av h/d-kvoten i vår studie beror troligen på de vindhastigheter som rådde vid stormen Gudrun (SMHI 2005). Vindstyrkor över 25 m/s leder oftast till att flertalet träd faller eller går av vilket alltså inte kan leda till en anpassning av stamformen.

### Antal stammar

Sannolikheten för stormskada minskade då antalet stammar (grövre än 5 cm) per hektar ökade. Detta berodde troligen på att bestånd med färre träd gallrats för längre tid sedan och har äldre träd som anpassat sig till rådande förhållanden under en längre tid. Ett flertal studier har visat att nyligen utförda gallringar ökar sannolikheten för vindskada. I denna studie hade ytor i bestånd som gallrats under den senaste 5-årsperioden högre sannolikhet för skada än ogallrade ytor. Den ökade även med ökad andel gran.

För trädslagsrena granytor som gallrats under denna period var sannolikheten 57 % högre jämfört med ytor som inte gallrats under samma period.

### Värt att tänka på

När storskaliga stormskador studeras är det viktigt att komma ihåg att storm drabbar slumpartat, vilket betyder att det är oerhört svårt att förutse var och i vilken utsträckning landskapet påverkas. Generella slutsatser baserade på endast ett stormtillfälle bör dras med stor försiktighet. Uppseendeväckande stormar överskuggar lätt vindskador som inträffar regelbundet och oberoende av större stormar. Observationer över längre tid ger klarare indikationer på den övergripande utsattheten för vindskada beroende av ståndorts- och beståndsegenskaper. Till exempel vet vi från tidigare studier att drygt 4 miljoner m<sup>3</sup> skadas årligen av vind och/eller snöbrott oberoende av stora stormar.

### Sammanfattningsvis

Vår studie visade att bestånd dominerade av gran hade en mycket högre sannolikhet att skadas än bestånd dominerade av tall eller lövträd. Den visade dessutom att andelen gran i bestånd av blandskog gav en ökad risk. Våra resultat indikerar också att en ökad andel lövträd som sparats efter röjning och tidiga gallringar leder till en reducerad risk för framtida vindskador och att korta rotationsperioder och tidiga gallringar minskar risken.

Studien utnyttjade data som insamlats inom ramen för projektet "Stormanalys", vilket analyserade effekterna av stormen Gudrun 2005.

### Ämnesord

Storm, stormskador, vindfällning, Riksskogstaxeringen, fortlöpande miljöanalys, riskfaktorer.

### Läs mer

- Fridman, J., Lundström, A., Ottosson Löfvenius, M. & Valinger, E. 2006. Analys av stormskador efter Gudrun – en tillämpning av fortlöpande miljöanalys. Fakta Skog 8. SLU, Uppsala.
- Skogsdata. 2005. Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från Riksskogstaxeringen. SLU, Inst f skoglig resurshushållning och geomatik. 108 s.
- Skogsstyrelsen. 2006. Stormen 2005 – en skoglig analys. Meddelande 1, 2006.
- SLU. 2011. Riksskogstaxeringen. [www.slu.se/PageFiles/26356/RIS\\_F%3a4tinstruktion\\_2011\\_hela.pdf](http://www.slu.se/PageFiles/26356/RIS_F%3a4tinstruktion_2011_hela.pdf). 26 maj 2011.
- SMHI. 2005. Januaristormen 2005. Faktablad nr 25, SMHI, Norrköping. <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/gudrun-januaristormen-2005-1.5300>. 13 juni 2011.
- Valinger, E. & Fridman, J. 2011. Factors affecting the probability of windthrow at stand level as a result of Gudrun winter storm in southern Sweden. *Forest Ecology and Management* 262 (3): 398–403.
- Valinger, E., Ottosson Löfvenius, M., Johansson, U., Fridman, J., Claesson, S. & Gustafsson, Å. 2006. Analys av riskfaktorer efter stormen Gudrun. Rapport 8. Skogsstyrelsen.

### Författare



Erik Valinger är professor vid institutionen för skogens ekologi och skötsel, SLU, 901 83 Umeå  
Tel: 090-786 83 35  
Erik.Valinger@slu.se



SkogD Jonas Fridman är programchef för Riksskogstaxeringen vid institutionen för skoglig resurshushållning, SLU, 901 83 Umeå  
Tel: 090-786 84 73  
Jonas.Fridman@slu.se

**FAKTA SKOG** • Rön från Sveriges lantbruksuniversitet

**Redaktör:** Göran Sjöberg, 090-786 82 96, Goran.Sjoberg@slu.se, SLU, Fakulteten för skogsvetenskap, 901 83 Umeå **Ansvarig utgivare:** Tomas Lundmark, 090-786 82 38, Tomas.Lundmark@slu.se

**Webb:** [www.slu.se/forskning/faktaskog](http://www.slu.se/forskning/faktaskog)

**Prenumeration:** 15 nummer per år för 340 kronor + moms.

SLU Publikationstjänst, Box 7075, 750 07 Uppsala, 018-67 11 00 • Publikationstjanst@slu.se

Danagård LiTHO, Linköping 2011

**ISSN:** 1400-7789 © SLU

