

MEDDELANDE

I • 2006

Stormen 2005

- en skoglig analys



© Skogsstyrelsen april 2006

Projektledare

Magnus Fridh, Skogsstyrelsen Jönköping

Omslagsfoto

Jocke Berglund/Fotoflyget Skandinavien

Layout

Ulla Lindgren

Papper

brilliant copy

Tryck

JV, Jönköping

Upplaga

440 ex

ISSN 1100-0295

BEST NR 1556

Skogsstyrelsens förlag
551 83 Jönköping

Innehåll

Förord	1
Sammanfattning.....	2
1 Bakgrund och uppdrag	5
1.1 Bakgrund.....	6
1.2 Uppdrag.....	7
1.3 Uppdragets genomförande	7
2 Material och metoder	9
2.1 Material	10
2.2 Metoder	11
2.3 Tillförlitlighet och förankring	15
3 Konsekvenser av stormen 2005	16
3.1 Stormen	19
3.2 Stormskadad skog	22
3.3 Stormvirket.....	28
3.4 Ekonomi	37
3.5 Socialt.....	42
3.6 Miljö.....	46
4 Fortsatt arbete efter stormen 2005.....	70
4.1 Kvarvarande skadad skog	73
4.2 Insektsskador, svampsjukdomar och brand	79
4.3 Speciella föryngringsproblem	84
4.4 Effekter på hjordjur och skador av dessa	87
4.5 Hänsyn till natur- och kulturmiljövård.....	88
5 Riskanpassning av skogsbruket.....	93
5.1 Risk för vindfällning	95
5.2 Klimatförändringen och skogsbruket.....	112
5.3 Riskmedvetenhet och riskhantering	119
5.4 Framtidsscenarier	137
6 Bättre krisberedskap	151
6.1 Styrning och koordinering	155
6.2 Beslutsunderlag.....	161
6.3 Informationsspridning.....	163
6.4 Regelverk	167
6.5 Uppföljning och forskning	174
7 Referenser.....	175
Bilaga 1 – Medverkande.....	189
Bilaga 2 – Författare.....	192
Bilaga 3 – Inom projektet publicerade rapporter.....	193
Bilaga 4 – Några indelningar, definitioner och förkortningar	194
Bilaga 5 – Övervakning vilt.....	198

Förord

Natten mellan lördagen den 8 och söndagen den 9 januari 2005 drabbades södra Sverige av den värsta naturkatastrofen i mannaminne. När människor vaknade den 9 januari var landskapet helt förändrat. Foton och TV-bilder räckte inte för att förmedla omfattningen av stormens effekter.

Skogsstyrelsen fick regeringens uppdrag att redovisa erfarenheter av hur informationsinsamling, spridning, koordinering och styrning av verksamheten fungerade. I samverkan med Naturvårdsverket och andra berörda myndigheter har de ekologiska, ekonomiska och sociala konsekvenserna av stormen för skogsbruket analyserats. Analysen skall utgöra ett underlag för framtida rådgivning och insatser för återbeskogning.

Uppdraget har utförts i form av projekt Stormanalys. Större delen av det fakta-inriktade arbetet har skett i nära samarbete med Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU. Projektet har även samarbetet med ett flertal andra organisationer. Föreliggande rapport innefattar huvudresultaten, medan ett antal delrapporter behandlar specifika områden mer ingående.

Skogsstyrelsen föreslår regeringen ett antal åtgärder i det fortsatta arbetet efter 2005 års storm, för att minska framtida risker för stormskador och för att förbättra beredskapen. Till andra organisationer ges ett antal rekommendationer och Skogsstyrelsen redovisar sina egna avsikter.

Ungefär samma område drabbades av en storm 1902. Då rapporterades från Ljungby i Småland ”Efter stormen den 25–26 december såg skogarna ut som ett rågfält, där lien gått fram”. Den gången kom man igen och byggde upp nya skogar till glädje för senare generationer. Av allt tragiskt som stormen inneburit så kan det förhoppningsvis även komma ny skaparkraft ur all den erfarenhet, kunskaper och nya kontakter som den medfört, kraft för att komma igen även denna gång.

Projektledare har varit Magnus Fridh vid Skogsstyrelsen. Dialog och förankringsarbete har varit mycket betydelsefullt för projektet. Detta har skett genom en inledande hearing och genom styrgruppen och den externa referensgruppens fortlöpande arbete. Ett varmt tack riktas till alla medarbetare och andra inblandade för stora arbetsinsatser och värdefulla bidrag.

Jönköping i april 2006

Göran Enander
Generaldirektör
Skogsstyrelsen

Sammanfattning

Efter stormen den 8-9 januari 2005 fick ett flertal myndigheter av regeringen i uppdrag att redovisa erfarenheter och föreslå åtgärder för att minimera skador och förbättra beredskapen. Skogsstyrelsen fick regeringens uppdrag att redovisa erfarenheter av hur informationsinsamling, spridning, koordinering och styrning av verksamheten fungerade. I samverkan med Naturvårdsverket och andra berörda myndigheter har de ekologiska, ekonomiska och sociala konsekvenserna av stormen för skogsbruket analyserats. Analysen skall utgöra ett underlag för framtida rådgivning och insatser för återbeskogning.

Uppdraget har utförts i form av projekt Stormanalys. För ett brett och öppet arbetssätt genomfördes en hearing och en extern referensgrupp etablerades. Större delen av det faktainriktade arbetet har skett i nära samarbete med Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU, med vilken ett särskilt avtal slutits. SKS gör, utan SLU:s medverkan, överväganden och ställningstaganden. Projektet har även samarbetet med ett flertal andra organisationer.

Projektet har haft en bred ansats för att belysa ett flertal aspekter. Samtidigt har begränsningar, främst tidsmässiga, medfört att flera, mera djupgående analyser inte kunnat göras. Vissa frågor är också för tidiga att nu besvara. Projektet har sökt bredd i tid (stormen ”Gudrun” – framtida händelser), rum (lokalt – regionalt – nationellt) och ämnen (skogsproduktion, miljö, människa) samt i avvägningen nytta ⇔ risk. Förhoppningsvis kan bredden i arbetet och de datamaterial som insamlats vara värdefulla vid prioritering av fortsatt uppföljning, analyser och forskning.

Föreliggande rapport innefattar huvudresultaten, medan ett antal delrapporter behandlar specifika områden mer ingående. Kapitlen 3 inleds med en sammanfattning av huvudresultat om ekonomiska, sociala och ekologiska konsekvenser. Förslag och rekommendationer som berör det fortsatta arbetet efter ”Gudrun” finns samlade i inledningen av kapitel 4, de som rör riskanpassning av det framtida skogsbruket finns i inledningen av kapitel 5 och de som rör en bättre krisberedskap finns i inledningen av kap 6. En kort översikt av förslag och rekommendationer följer här nedan.

Skogsstyrelsens samlade uppfattning är att skogsnäringens arbete efter stormen har gått mycket bra, särskilt med tanke på skadornas omfattning. Det finns, naturligt nog, även ett antal återstående åtgärder.

Skogsstyrelsen har inte funnit tillräckliga skäl att nu, utgående ifrån analysen av stormskador, föreslå en betydande omläggning av skogspolitiken.

Skogsstyrelsen föreslår regeringen att:

- Resurser satsas på övervakning av barkborrars och snytbaggars populationsutveckling, på utvecklingen av älg- och rådjursstammarna och skador av dessa djur.
- Resurser satsas på att följa utvecklingen av utlakning från skogsmark av (1) kväve, (2) kvicksilver inkl. metylkvicksilver samt (3) fosfor, kväve och organiskt material från timmerterminaler.
- Skogsstyrelsen får i uppdrag att i samråd med berörda myndigheter och skogsnäringen, ur ett brett samhällsperspektiv, analysera den nuvarande och förväntade framtida virkesbalansen i olika delar av landet samt att föreslå åtgärder för att mildra effekterna av eventuella obalanser. Detta kan på sikt medföra viss ändring av skogspolitiken.
- Regelverket för terminal- och sjölagring av virke ändras på några punkter, se avsnitt 6.4.2.
- Skogsstyrelsen, i likhet med andra myndigheter, har tillgång till FoU-medel. Dessa kan användas akut vid omfattande skogsskador, för att forskare och andra kritiska resurser kan bli direkt tillgängliga.
- Det senast år 2010 sker en analys av de mer långsiktiga ekologiska, ekonomiska och sociala konsekvenserna av stormen Gudrun för skogsbruket. En oberoende utvärdering av det ekonomiska stödpaketet bör då genomföras.

Skogsstyrelsen rekommenderar att:

- Skogsbruket i ökad grad tillämpar kunskap om risker för vindskador i den praktiska skogsskötseln, exempelvis hur risker för vind- och snöskador kan minskas i samband med gallring och om vikten av röjning och tidig gallring för att skapa framtida stormfasta bestånd.
- Rådgivningen bör bli tydligare om ekonomiska och andra nyttigheter och risker som olika alternativ inom skogsskötseln kan medföra, vilket ger bättre förutsättningar för den enskilde skogsägaren att självständigt fatta beslut. En variation i värderingar mellan olika skogsägare kan förväntas leda till en variation i besluten och därmed en riskspridning sett till hela skogsbruket.
- Det i framtida strategiska planeringsverktyg ingår skattning av skaderisk. Hur beståndens belägenhet i landskapet kan påverka risken bör beaktas i planeringen, om möjligt även hur klimatförändring kan påverka risker.
- Föryngringsarbetet efter ”Gudrun” sker enligt tidigare rekommendationer, vilka ofta inte följs idag, om ståndortsanpassning vid trädslagsvalet.

- Skogsbruket efter stora stormfällningar särskilt undviker körning som orsakar spårbildning i utströmningsområden och på blöta marker samt sker skonsamt i anslutning till dessa områden och nära vattendrag och sjöar. Även markberedning och körning måste planeras så att spårbildning och skador på fornlämningar inte uppstår.
- Beredningsplaner för skogssektorn tas fram till senast 2008 och revideras regelbundet. Det bör ingå förberedelser för samordning med våra grannländer.
- Arbetsmiljöverket, Kemikalieinspektionen, Riksantikvarieämbetet, Skogsstyrelsen, Socialstyrelsen och Vägverket vidtar åtgärder inom sina respektive områden för att stärka den framtida krisberedskapen.
- Ansvariga myndigheter svarar för att det senast i augusti 2007 finns angeläget informationsmaterial rörande miljöhänsyn, fysisk säkerhet, arbetsmiljö och trafiksäkerhet som behövs vid upparbetning av stormfälld skog och att det är anpassat för extra anställda från Sverige och andra länder.
- Skogsbranschen inför ett dokument, ”Grönt Kort Mini”, som visar att även tillfällig arbetskraft har grundläggande kunskaper i arbetssäkerhet, miljöhänsyn, arbetslagstiftning och, för chaufförer, trafiksäkerhetsregler.
- Skogs- och försäkringsbranschen tar fram ett mer utvecklat ekonomiskt försäkringsskydd för det privata skogsbruket.
- Forskning och utvecklingsarbete genomförs för att täppa till de kunskapsluckor som har framkommit. Ytterligare forskning genomförs kring risk för vindfällning, som grund för rådgivning till skogsbruket.

Skogsstyrelsen avser för egen del att:

- Genom rådgivning och information stödja skogsägarna och skogsbrukets aktörer i det fortsatta arbetet efter ”Gudrun”.
- Under de närmast kommande åren verka för god tillgång till lämpligt skogsodlingsmaterial avseende proveniens, planttyp och plantkvalitet för stormområdet.
- Återkommande inventera röjningar och gallringar för att följa upp hur skaderisken utvecklas genom de röjnings- och gallringsprogram som skogsbruket de facto tillämpar.
- Ta fram en plan som klargör ansvarsförhållanden inom myndigheten vid olika kriser och hur samverkan, både inom myndigheten och med övriga samhället, bör ske.
- Öka enhetligheten i hanteringen av avverkningsanmälan vid en ny stormsituation.
- I kontakt med skogsbruket diskutera hur skador på generell hänsyn i samband med framtida stormar kan minskas samt hur information och rådgivning om samrådsskyldighet och hänsynsregler kan utvecklas.
- Ta fram en metod för att fastställa omfattning och utbredning av stormskador samt en metod för att följa kvalitetsutveckling på stormfälld virke.

1 Bakgrund och uppdrag

I detta kapitel redovisas bakgrunden till uppdraget och uppdraget i sin helhet.



1.1 Bakgrund

”Över Götaland och sydligaste Svealand väntas kraftig sydvästlig eller sydlig vind med risk för stormbyar. I Götaland kan vindbyarna lokalt uppnå orkanstyrka.”

Vädervarning från fredagen den 7 januari 2005, kl. 23.15 (SMHI 2005).

Natten mellan lördagen den 8 och söndagen den 9 januari 2005 drabbades södra Sverige av den värsta naturkatastrofen i mannaminne. När människor vaknade den 9 januari var landskapet helt förändrat. Foton och TV-bilder räckte inte för att förmedla omfattningen av stormens effekter.

Skogen lade sig över vägar, järnvägar, elledningar, telefonledningar och bebyggelse och gjorde omkring 500 000 hushåll/kunder strömlösa eller utan telefonförbindelse. Många isolerades när vägarna var oframkomliga. Stormen nådde i vindbyarna orkanstyrka. Skogsägarna såg sina livsverk mejas ned och en febril aktivitet vidtog för att ta hand om den nedblåsta skogen. I det akuta skedet handlade det om att få farbara vägar, ström och telefoni att fungera igen.

Det framgick snart att skogsnäringen stod inför en av de största logistiska utmaningarna i Sveriges moderna historia. Volymen var upp emot en normal årsavverkning i hela landet. Skogsägarna själva, anställda i företag, inhyrd personal och entreprenörer med motorsågar, skogsmaskiner, lastbilar, tåg och fartyg, alla länkar i kedjan från skog till industri eller terminal, mobiliserades för att rädda virkesvärdet. Därtill kommer oräkneliga som på olika sätt hjälpte till indirekt.

Stormskadorna påverkade direkt tusentals skogsägares känslor och ekonomi. Under stormen dog minst sju personer, tio personer omkom under 2005 i samband med uppröjningsarbetet och 141 arbetsolyckor har anmälts (Arbetsmiljöverket 2006). Dessutom har ett antal personer med anknytning till skogsbruket begått självmord efter stormen. Utöver olika sociala och ekonomiska konsekvenser har även miljön påverkats.

Mycket är gjort och samtidigt finns det ett antal frågor kvar: Hur bör återbeskogning göras? Vilka följdrisker finns? Bör det framtida skogsbruket hantera risker på ett annat sätt? Behöver beredskapen förbättras? osv.

Ungefär samma område drabbades av en storm 1902. Då rapporterades från Ljungby i Småland (Skogsstyrelsen 2005 a) ”Efter stormen den 25–26 december såg skogarna ut som ett rågfält, där lien gått fram”. Den gången kom man igen och byggde upp nya skogar till glädje för senare generationer. Av allt tragiskt som stormen inneburit så kan det förhoppningsvis även komma ny skaparkraft ur all den erfarenhet, kunskaper och nya kontakter som den medfört, kraft för att komma igen även denna gång.

1.2 Uppdrag

Med anledning av stormen den 8–9 januari 2005 i södra Sverige har regeringen gett ett flertal myndigheter i uppdrag att redovisa olika erfarenheter. Även Skogsstyrelsen¹ har fått flera uppdrag av regeringen. De avser erfarenheter och analyser, övervakning av insektsangrepp samt att lämna förslag till vissa ekonomiska stöd. Regeringen anger bl.a. att:

Skogsstyrelsen har en viktig uppgift vid denna naturkatastrof. Det är också angeläget att dra lärdomar från arbetet efter stormen för att stå rustade vid liknande situationer i framtiden. Skogsstyrelsens erfarenheter av hur informationsinsamling och spridning, koordinering och styrning av verksamheten har fungerat bör sammanställas och redovisas. Vidare bör de ekonomiska konsekvenserna och miljökonsekvenserna av stormen för skogsbruket granskas.

.....

Skogsstyrelsen skall redovisa sina erfarenheter av arbetet med insatser efter stormen. Skogsstyrelsen skall i samverkan med Naturvårdsverket och andra berörda myndigheter utvärdera de ekologiska, ekonomiska och sociala konsekvenserna av stormen för skogsbruket. Analysen skall utgöra ett underlag för framtida rådgivning och insatser för återbeskogning. Detta arbete skall avrapporteras kvartalsvis till Regeringskansliet (Näringsdepartementet) och en slutlig rapport skall lämnas senast 15 januari 2006.

Utifrån regeringsuppdragen har Skogsstyrelsen arbetat med analys av stormens konsekvenser för skogsbruket som härmed rapporteras. Därtill rapporterar Skogsstyrelsen separat ytterligare två uppdrag till regeringen:

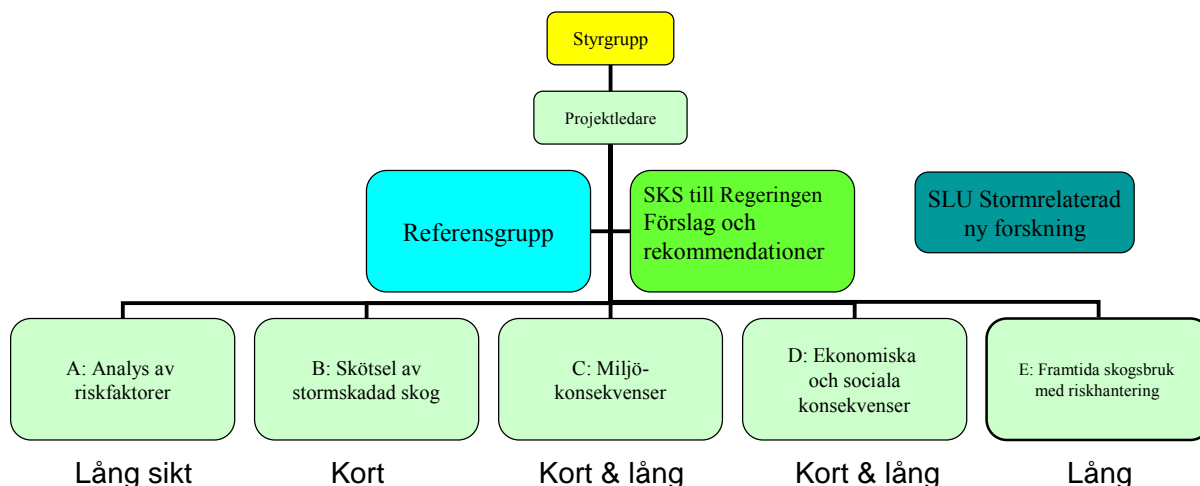
- Redovisning av Skogsvårdsorganisationens erfarenheter av arbetet med insatser efter stormen Gudrun (Skogsstyrelsen 2005b).
- Övervakning av insektsangrepp, i nära samarbete med SLU (pågående).

Regeringen har 2005-05-19 givit Statens räddningsverk uppdrag rörande risken för skogsbränder. Arbetet ska utföras i samverkan med Skogsstyrelsen.

1.3 Uppdragets genomförande

Uppdraget att analysera stormens konsekvenser för skogsbruket har genomförts i form av projekt Stormanalys och rapporteras härmed. Skogsstyrelsens generaldirektör fastställde ett direktiv som reglerade och satte ramarna för projektet. En styrgrupp (bilaga 1) med representanter för SLU (Sveriges lantbruksuniversitet), Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen tillsattes. För ett brett och öppet arbetssätt genomfördes en hearing och en extern referensgrupp etablerades (bilaga 1). Ett avtal träffades mellan Skogsstyrelsen och SLU om ett nära samarbete igenomförandet. En projektplan fastställdes efter dialog i styrgrupp och referensgrupp.

¹ Begreppet Skogsstyrelsen fick ny innebörd från och med 2006, se bilaga 4.



Figur 1.3.1. Projektorganisation.

Större delen av arbetet har utförts inom fem delprojekt (A–E). Det är detta fakta-riktade arbete som omfattats av samarbetet mellan Skogsstyrelsen och SLU och som redovisas i ett antal gemensamma rapporter, se bilaga 3. Skogsstyrelsen gör, utan SLU:s medverkan, överväganden och ställningstaganden samt ställer förslag i meddelandet, som också utgör rapporten till regeringen. Särskilt referensgruppen har i det sammanhanget haft en viktig funktion för en bred belysning av olika aspekter och för förankring. SLU, utan Skogsstyrelsens medverkan, identifierar och strukturerar kunskapsluckor för att ny kunskap skall kunna tas fram som gör oss bättre beredda att möta liknande situationer i framtiden.

Projektet har även samarbete med flera andra organisationer för ökad kunskap om stormens konsekvenser. Här kan bland annat nämnas Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet, Sahlgrenska Universitetssjukhuset, IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Länsstyrelserna i Jönköpings län och Kronobergs län samt Södra. Av bilagorna 1 och 2 framgår närmare vilka som medverkat i projektet.

Regeringen har på Skogsstyrelsens begäran förlängt tiden för slutrapportering till den 28 april 2006.

Stormen har medfört många olika slags konsekvenser och väckt olika slags frågor. Projektet har därför haft en bred ansats för att belysa ett flertal aspekter. Samtidigt har begränsningar, främst tidsmässiga, medfört att flera, mera djupgående analyser inte kunnat göras. Vissa frågor är också för tidiga att nu besvara, exempelvis tar det ofta lång tid att studera påverkan på biologisk mångfald. Det finns således ett behov att analysera de långsiktiga ekonomiska, ekologiska och sociala konsekvenserna. Framöver är det även angeläget med en oberoende utvärdering av det ekonomiska stödpaketets effekter, men ännu återstår flera år med utbetalningar. Skogsstyrelsen föreslår att en sådan utvärdering genomförs senare. Projektet har därför inte tagit upp frågor som gäller stödpaketet.

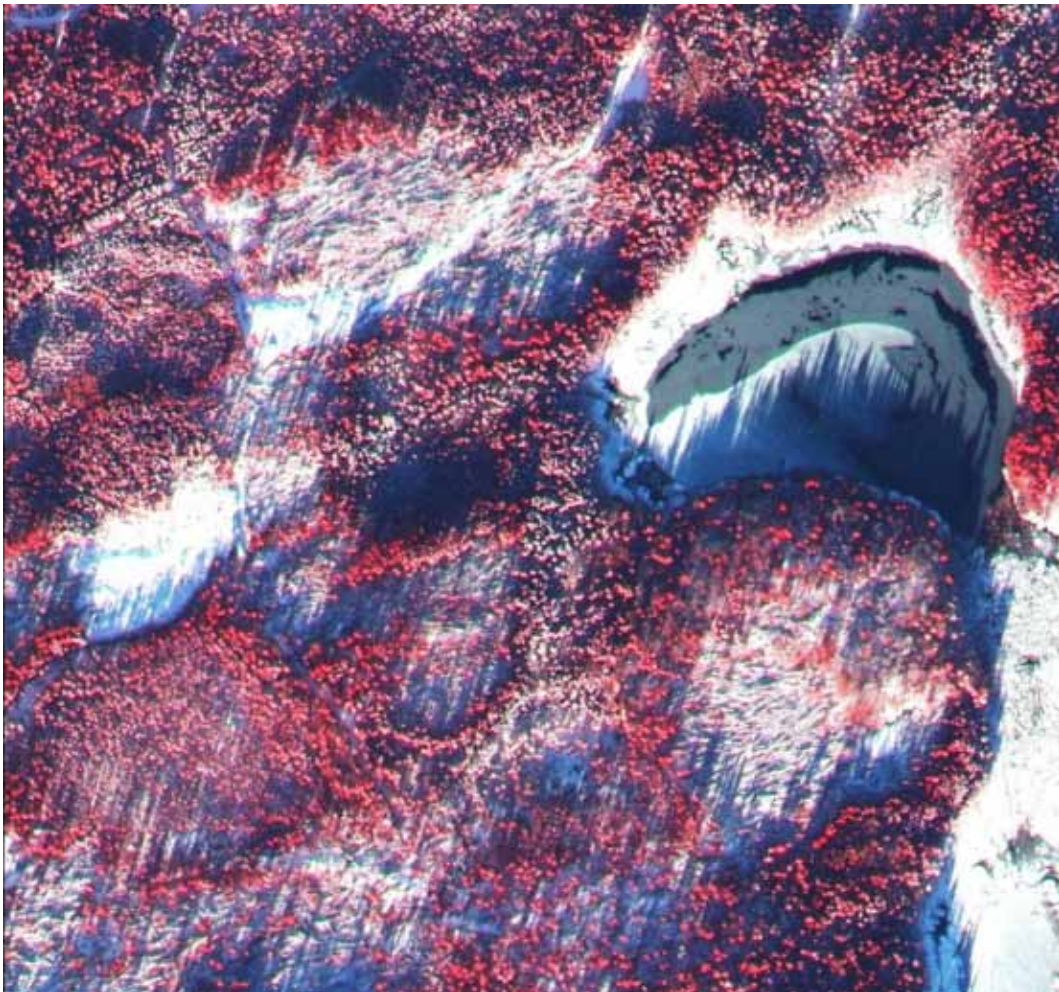
Projektet har sökt bredd i tid (stormen ”Gudrun” – framtida händelser), rum (lokalt – regionalt – nationellt) och ämnen (skogsproduktion, miljö, människa), samt i avvägningen mellan nytta och risk. Förhoppningsvis kan bredden vara värdefull vid prioritering av fortsatt uppföljning, analys och forskning.

2 Material och metoder

I detta kapitel beskrivs kortfattat vilka material och metoder som använts i analyserna. I de olika rapporter som publicerats inom projektet finns en mer utförlig redogörelse av material och metoder, se bilaga 3. I avsnittet 2.1 redovisas sådana existerande datamaterial m.m. som använts i beskrivningar och analyser. Datamaterial och annan information som samlats in inom projektet eller närliggande verksamheter beskrivs i avsnittet 2.2.

Beroende på projektets begränsade tid har mycket av arbetet handlat om att sammanställa befintlig kunskap och erfarenhet från tidigare stormar i Sverige och internationellt. För några centrala frågeställningar har även ny datainsamling gjorts genom olika inventeringar i fält, genom fjärranalys och genom enkäter och intervjuer. Olika bearbetningar och analyser har gjorts på dessa datamaterial. I flera fall är det möjligt och angeläget att senare göra fördjupande analyser på materialet, liksom att komplettera materialet.

I bilaga 4 redovisas några indelningar, definitioner och förkortningar som används ett flertal gånger i denna skrift.



2.1 Material

Här beskrivs kortfattat de underlag i arbetet som fanns vid projektets start.

2.1.1 Data om skog

Fältdata om skog och mark

Data från Riksskogstaxeringen har använts i en rad beskrivningar och analyser i projektet. Uppläggningsen av taxeringen beskrivs översiktligt i Skogsdata (2005) och framgår i detalj av fältinstruktionen (SLU 2005).

För detaljanalys av inverkan av olika ståndorts-, bestånds- och trädvariabler på skadornas omfattning har 144 skadade långtidsförsök av olika ursprung vid SLU utnyttjats. Termen långtidsförsök betecknar olika typer av skogliga fältförsök och experiment med en observationstid på minst 10 år. En närmare presentation av SLU:s skogliga långtidsförsök finns i den gemensamma nordiska och baltiska försöksdatabasen Noltfox (www.noltfox.fi).

Skogsforsks proveniens-, avkomme- och klonförsök har också utnyttjats i samband med utvärderingen av vindskadorna. Materialet består av 572 trädslagsförsök äldre än tio år, varav flertalet är belägna inom det vindskadedrabbade området.

Även EU:s övervakningsprogram för skogsskador, Forest Focus, har använts. 86 s.k. OBS-tytor inom stormområdet har återinventerats sommaren 2005 av SVS.

Satellitdata och flygfoton

Årligen köper Skogsstyrelsen för landet heltäckande satellitdata (SPOT och Landsat). Projektet har använt satellitdata över Götaland från somrarna 2004 och 2005.

För att bedöma olika fjärranalysmetoders lämplighet vid stormskador har material använts från den särskilda flyginventering från låg höjd som genomfördes i januari–februari 2005 av Skogsstyrelsen (Claesson & Paulsson 2005), från den flygfotografering som genomfördes av det centrala skadeområdet under vintern 2005 samt flera aktiviteter runt den flygburna radarn Carabas, utförda av FOI, SLU, Chalmers tekniska högskola med flera.

2.1.2 Data om skogsägare och skogsbruk

Uppgifter om föreslagen gallring kommer från Gröna planer framtagna av f.d. skogsvårdsstyrelserna under åren 1997-2005. De har använts för att undersöka i vilken utsträckning råd ges om gallring i äldre skog. Riksskogstaxeringens material från åren 1993-2003 har utnyttjats vid analys av skogens ålder vid gallring.

Virkesbalanserna i avsnitt 3.3.7 bygger förutom på scenarioanalyserna även på virkesförbrukningsuppgifter från SDC (2005).

Uppgifter om döds- och olycksfall har hämtats från Arbetsmiljöverket (muntl. komm.). Från SIKA (www.sika.se) har tagits officiell statistik om lastbils-transporter.

2.1.3 Övriga underlag

Ett flertal uppgifter i de olika delprojekten har hämtats från Skogsstatistisk årsbok (2004, 2005). Data om vindförhållanden och markvattenhalter har tagits från SMHI. Även en analys av byvindarnas effekt på sannolikheten för skada bygger på SMHI-data om byigheten (figur 3.1.4) över det stormdrabbade området i Götaland vid det aktuella skadetillfället.

2.2 Metoder

Här beskrivs kortfattat några av de metoder som använts i arbetet och som refereras till på annat håll i texten. Vidare redovisas material som insamlats för analyser inom projektet eller i andra stormanalyser. I de olika rapporter som publicerats inom projektet finns mer utförlig redogörelse av material och metoder, se bilaga 3. För frågeställningar som berör skogliga förhållanden har kvantitativa metoder använts medan det för frågor som berör människor har det varit en kombination av kvantitativa och kvalitativa metoder.

2.2.1 Statistisk analys av risker för vindskador

Riksskogstaxeringen

I arbetet inom delprojekten A, D och E har en flygbildsanalys av provytor på Riksskogstaxeringens fasta och tillfälliga trakter i Götaland från åren 2003 och 2004 använts. Antalet trakter som flygfotograferades var 514. Provytor i bilderna som uppfyllde vissa kriterier tolkades med avseende på stormskada och slutenhetsgrad.

I ett första steg flygbildstolkades ytorna och fördelades på tre klasser – oskadat, skadat resp. mycket skadat - enligt den relativa skillnaden i slutenhet mellan flygbild och den fältinventering som gjordes 2003 eller 2004. I ett andra steg togs areal- och volymkattningar fram med hjälp av denna relativa skillnad. Dessutom togs hänsyn till att de flygbildstolkade ytorna är ett sub-sampel av alla Riksskogstaxeringens provytor inom stormområdet.

Vid analys av byighetens inverkan på förekomst av skada har den digitala bilden av figur 3.1.4 länkats med de utnyttjade provytornas position med hjälp av programmet ESRI ArcGIS 9.1, varefter de enskilda ytorna tilldelats en byvindhastighet.

För att kunna ge svar på frågorna inom delprojekt A har därefter en koppling av identifierade skador på ytorna efter stormen Gudrun och tidigare insamlade variabler samt vindhastigheten i byarna, analyserats statistiskt med hjälp av statistikpaketet SAS (SAS Institute Inc. 1987). Analysen har avsett att belysa hur sannolikheten för skada/inte skada beror av de olika ståndorts-, bestånds- och trädvariabler i Riksskogstaxeringen. Analysen har utförts med hjälp av logistisk

regression (Proc Logistic, SAS Institute Inc. 1987). På grund av att tiden för arbetet varit begränsad avser dessa analyser i de flesta fall endast beroendet av enskilda variabler var för sig.

Fasta långtidsförsök hos SLU

Ordinarie mätningar och observationer på de fasta långtidsförsöken följer standardiserade rutiner för skogliga produktionsförsök (Karlsson 1998). Dessa rutiner har i sina huvuddrag varit oförändrade sedan en lång tid tillbaka.

Efter stormen i januari 2005 gjordes i samband med fältbesök en extra stormrevision på samtliga försöksytor som ingår i undersökningsmaterialet, varvid aktuell brösthöjdsdiameter och behandlingskod för samliga stormskadade träd registrerades. Vidare registrerades vilken typ av stormskada som drabbat träden (stambrott, snö-/vindböjd, rotvälta, lutande, påfälld) och trädens huvudsakliga fallriktning (=väderstreck). Därefter beräknades för varje parcell hur stor andel av stamantal och grundyta som skadats vid stormfällningen.

Analysen har avsett att belysa hur andel skadad grundyta/ha beror av de olika ståndorts-, bestånds- och trädvariabler som uppmäts och beräknas av personal vid SLU. Analysen har utförts med hjälp av linjär regression (Proc GLM, SAS Institute Inc. 1987). På grund av att tiden för arbetet varit begränsad avser dessa analyser i de flesta fall endast beroendet av enskilda variabler var för sig

2.2.2 Skillnadsanalys och GIS

Skillnadsanalyser, som visar på förändringar i skogslandskapet, har gjorts med programmet Enforma och satellitdata från somrarna 2004 och 2005. Även avverkningsanmälningar från tiden före stormen Gudrun har använts för att skilja mellan vanliga förnygringsavverkningar under andra halvåret 2004 och stormskador. Denna uppdelning går inte att göra exakt. Det har inte funnits utrymme för någon systematisk kvalitetskontroll av resultatet. Endast enstaka kontroller i fält har genomförts. Kvaliteten bedöms dock vara bra, särskilt i karteringen av stormfälld skog som behöver återbeskogas. Även skogspartier med betydande skador, men utan krav på förnygring, tycks framträda väl i skillnadsanalysen.

Resultaten från skillnadsanalyserna har i fortsatta analyser med hjälp av GIS-system kombinerats med flera olika material. Riksantikvarieämbetet har kombinerat med fornminnen, Länsstyrelsen i Kronoberg har kombinerat med naturreservat, Skogsstyrelsen har för Kronobergs län kombinerat med nyckelbiotoper, biotopskydd och naturvårdsavtal, IVL och SMHI har kombinerat med olika hydrologiska data. SLU har kombinerat skillnadsanalyserna med en digital terrängmodell och kNN data (Holmström 2001).

2.2.3 Miljökonsekvenser

Hur avrinnande vatten från terminalerna påverkar de akvatiska miljöerna följs upp bland annat genom den egenkontroll som denna verksamhet kräver. Vattendrag provtas dels uppströms terminalerna, dels nedströms och även det avrinnande vattnet från landterminalerna.

Ett långliggande (25 år) försök har påbörjats av SLU som en bas för framtida studier av förändringen av mängden död ved och kolonisationen av arter. I försöket ingår grandominerade brötar med stormfälld skog som har identifierats med hjälp av Skogsstyrelsens skillnadsanalys.

Dessutom har SLU med stöd från Naturvårdsverket genomfört en litteraturstudie för att belysa vilka effekter av stormfällning på biodiversiteten. Studien fokuserar på död ved utifrån ett ”brötperspektiv” och de artrikaste grupperna knutna till död ved, skalbaggar och svampar.

För att bedöma vilken påverkan stormen haft på områden med dokumenterat höga naturvärden och om där har förekommit avverkning och upparbetning, har 66 nyckelbiotoper inventerats efter stormen. De är ett urval av de 134 nyckelbiotoper inom stormområdet som ingår i projekt ”Miljöövervakning av biologisk mångfald i nyckelbiotoper” som Skogsstyrelsen startade år 2000 (Skogsstyrelsen 2001 b). Dessutom har resultat använts från undersökningar gjorda av Naturvårdsverket, länsstyrelser, Skogsstyrelsen, Sveriges lantbruksuniversitet, Skogsmästarskolan och Göteborgs universitet, av stormens påverkan på naturreservat, biotopskyddsområden, områden med naturvårdsavtal, nyckelbiotoper och skyddszoner utmed vattendrag.

För att få information om och i vilken omfattning stormfällning sker av den tidigare, vid slutavverkning, lämnade generella naturhänsynen och om den upparbetas, har 54 tidigare inventerade föryngringsavverkningar besökts. De är belägna inom stormens huvudsakliga utbredningsområde och utlottade bland föryngringsavverkningar gjorda år 2002 och ingår i den inventering som benämns Rikspolytax. Endast objekt med mer än 10 m³sk lämnad hänsynsvolymer efter avverkning ingår.

2.2.4 Ekonomiska och sociala konsekvenser

En lång rad uppgifter har inhämtats genom en enkät till ett urval av skogsägare i Götaland. Enkäten skickades ut i oktober 2005. Uppgifterna avser bland annat stormfälld volym, upparbetning i egen regi, riskmedvetenhet, riskhantering, rådgivningen efter stormen och känslomässiga reaktioner. Resultatet av undersökningen, som i det följande kallas skogsägarenkäten, och en mer detaljerad beskrivning av den redovisas i en särskild rapport (Ingemarsson m.fl. 2006, ännu ej publicerad).

Skogsägarnas känslomässiga reaktioner, upplevelser och erfarenheter har också undersökts genom djupintervjuer (Klasson 2005). Tio skogsägare i de värst drabbade områdena intervjuades av en psykolog. Intervjuerna genomfördes under sommaren 2005. Urvalet av skogsägare gjordes subjektivt. Ambitionen var att få en stor variation beträffande bland annat typ av ägare, deras ekonomiska situation och hur hårt de drabbats av stormskador. Använd metod i övrigt beskrivs i den nämnda rapporten.

Ingemarsson (pågående) har intervjuat ett antal skogsägare och skogliga rådgivare. Det fullständiga resultatet kommer att publiceras i en särskild rapport.

Grimby (pågående) i samarbete med Skogsstyrelsen har genom en enkät till ett urval av skogsägare i det mest stormdrabbade området undersökt deras emotionella reaktioner.

Upparbetningen, köp och försäljning av leveransvirke, lagersituationen samt virkesflöden har undersökts genom tre enkäter till de mest betydande aktörerna i balansområde 4. Dessa utgörs av Södra, Sydved, Holmen Skog, Sveaskog, stiftet, Skogssällskapet och ett urval av sågverk. Enkäterna har beskrivit situationen per den 30/6, 30/9 och 31/12 2005. Enkäterna har utvecklats efterhand och den enkät som avsåg 31/12 var den mest detaljerade. Den skiljer sig också åt när det gäller uppgiftslämnarna. Förutom de mest betydande aktörerna ingick även ett urval av medelstora och mindre sågverk. Inga aktörer i Dalsland och Närke samt endast Holmen Skog i Södermanland ingår i undersökningarna. Detta betyder att det kan föreligga en viss övertäckning för balansområde 4 då aktörer som opererar i Bohus- och Skaraborgsdelen av Västra Götalands län bidragit till statistiken. I dessa delar bedöms ca 1 miljon m³ ub ha stormfällts. Å andra sidan ingår inte mindre aktörer som inte kunnat fångas upp. En utförligare beskrivning av enkäten återfinns i Bäcke m.fl. (2006, ännu ej publicerad). Enkäter till aktörer som fortsätter med uppabetning under 2006 planeras.

Scenarioanalyserna i avsnitten 3.3.7 och 5.4, som beskriver långsiktiga konsekvenser av de antaganden som gjorts beträffande skogshushållningen och skogsskötseln, har utförts med det s.k. Huginssystemet (Lundström & Söderberg 1996). I detta används Riksskogstaxeringens material för att beskriva skogstillståndet i utgångsläget för analyserna. För att få tillförlitliga uppgifter om skogstillståndet efter stormen i det stormdrabbade området har Riksskogstaxeringens material uppdaterats med uppgifter från den flygbildsanalys som beskrivs i avsnitt 2.2.1.

De ekonomiska analyserna bygger bland annat på uppgifter om priser och kostnader insamlade med hjälp av enkla enkäter till de mest betydande aktörerna i uppabetningen av stormvirket. En detaljerad beskrivning av analyserna har gjorts av Bäcke m.fl. (2006, ännu ej publicerad).

2.2.5 Övriga analyser

Granbarkborren

Skogsstyrelsen gav forskare vid Lunds universitet och SLU i uppdrag att göra scenariomodeller över hur granbarkborrepopulationerna kan tänkas utvecklas under de närmaste åren beroende på olika förutsättningar. Analyserna utgår från ett antal variabler, som granbarkborrens populationsstorlek under sommaren 2005, tillgången på yngelmaterial och hur det utnyttjas av granbarkborren samt barkborrens förökning. Indata hämtas från en stor staminventering som genomfördes av Skogsstyrelsen under hösten 2005. Resultaten presenteras i form av olika modeller som ger skattad mängd granskog som kan komma att dödas av granbarkborren under perioden 2007–2009. Resultaten redovisas successivt i Skogsstyrelsens kvartalsrapporter från insektsövervakningsprogrammet till regeringen samt i en slutrapport till Skogsstyrelsen.

SLU har också på uppdrag från Skogsstyrelsen gjort beräkningar av ekonomiska konsekvenser av granbarkborreangrepp under åren 2007–2009. Resultaten redovisas successivt i Skogsstyrelsens kvartalsrapporter från insektsövervakningsprogrammet till Regeringen samt i en slutrapport till Skogsstyrelsen.

Påverkan på akvatiska miljöer

För att uppskatta den potentiella ökningen av kväve- och kvicksilverutlakningen i södra Sverige till följd av ökade hyggesarealer orsakad av stormen samt att identifiera geografiska områden där påverkan kan vara stor, har IVL genomfört yttäckande beräkningar på uppdrag av Skogsstyrelsen och Naturvårdsverket. Dessutom har undersökningar påbörjats i bäckar och markvatten som komplement till pågående mätningar av vattenkemi. Den yttäckande beräkningen är grid-baserad (150 x 150 m²) och indelad efter SMHI:s delavrinningsområden. Markanvändning, avrinningsdata och kvävedeposition har hämtats från IVL:s databas ASTA, medan uppgifter om stormfälld skog bygger på Skogsstyrelsens förändringsanalys utförd genom tolkning av satellitbilder tagna före och efter stormen.

Kulturminnen

För att analysera stormskador på kultur- och fornlämningar samt bedöma åtgärdsbehovet arbetar Riksantikvarieämbetet (RAÄ) tillsammans med länsstyrelserna i Östergötland, Jönköpings, Kronobergs, Kalmar, Skåne, Hallands och Västra Götalands län. Merparten av de berörda objekten är fornlämningar. Inventeringen baserades på förändringsanalys (IR, satellitbild, flygfoto, ortofoto) om var stormskadorna var svårast. Sedan jämförde man avverkningsanmälningar och fornminnesregistrets uppgifter om fornlämningar. Där dessa sammanföll åkte inventerare ut och besiktigade platserna.

2.3 Tillförlitlighet och förankring

Detta meddelande innehåller kortfattade resultatredovisningar baserade på i huvudsak ovan beskrivna material och metoder. Material, metoder och resultat redovisas mer utförligt i ett antal rapporter, se bilaga 3. För att ange tillförlitligheten i resultaten har strävan varit att uttrycka sig i fyra klasser:

- A: Tillförlitligt (”säkert”/etablerad kunskap)
- B: Sannolikt (”troligt/preliminärt”)
- C: Inget tydligt svar funnit (liten respektive stor studie)
- D: Frågan inte undersökt

I meddelandet svarar Skogsstyrelsen självständigt för ett antal ställningstaganden, rekommendationer och förslag. Dessa har i utkastform diskuterats med Naturvårdsverket, andra berörda myndigheter och organisationer genom projektets styrgrupp och referensgrupp.

3 Konsekvenser av stormen 2005

I detta kapitel redovisas resultat rörande olika konsekvenser av stormen den 8–9 januari 2005. Mera utförlig redovisning finns i olika rapporter, se bilaga 3.



Sammanfattning av resultat rörande olika konsekvenser av stormen 8–9 januari 2005

Stormskador, ekonomiska och sociala konsekvenser

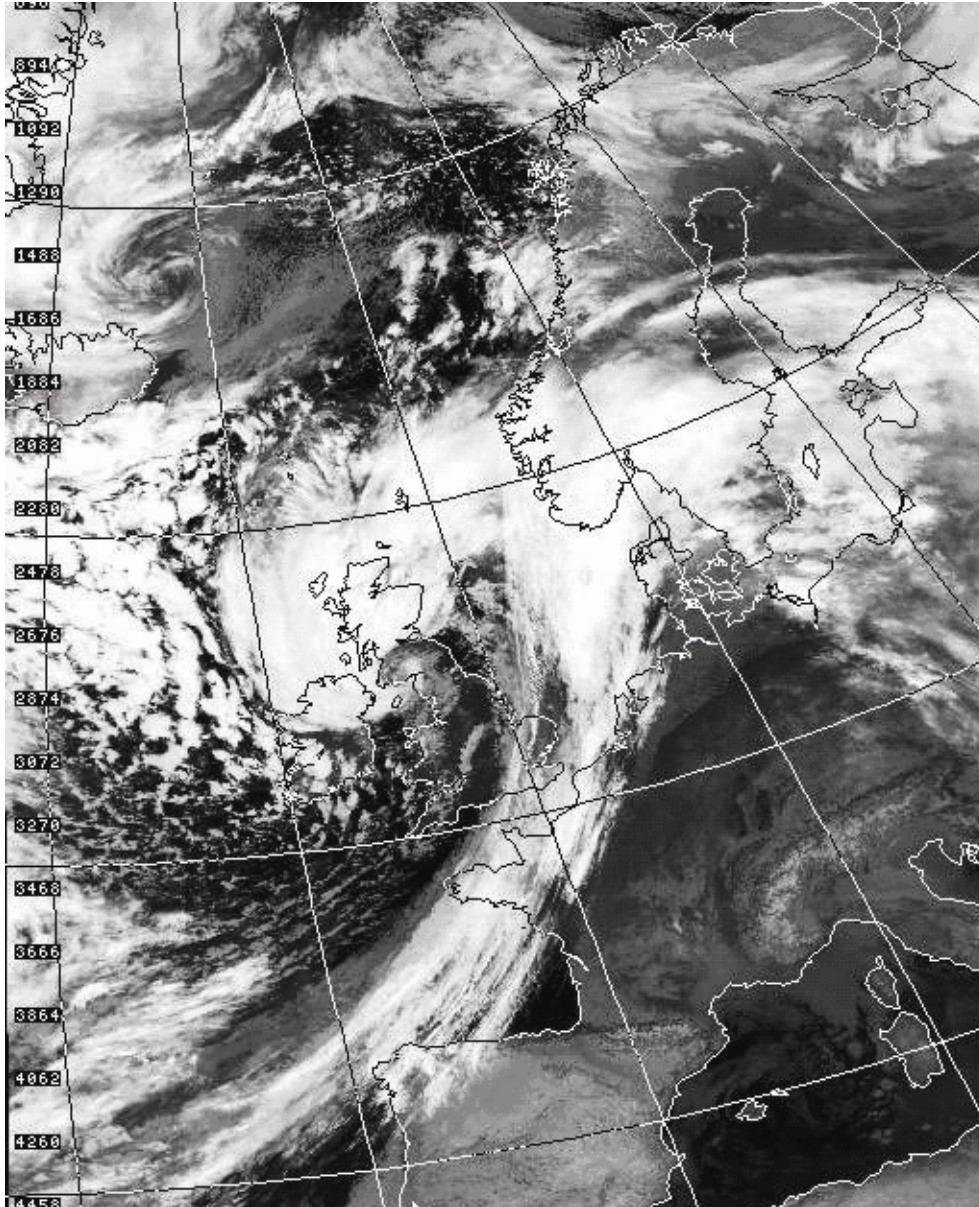
- Flera oberoende skattningar av den volym skog som stormen skadade är genomförda. Sammantaget tyder dessa på att storleksordningen på den första uppföljning av skadornas omfattning som gjordes i januari 2005 står sig. Stormen skadade runt 75 miljoner m³sk i Götaland och Svealand. Den skadade volymen består till 80 % av gran, som hade en andel av 49 % av det totala virkesförrådet i Götaland före stormen. Stormen fällde skog i en sådan omfattning att återbeskogningsplikt uppstod på mellan 110 000 och 130 000 hektar. Totalt skadades skog på ca 270 000 hektar.
- Upparbetningen av den stormfällda skogen har gått mycket snabbare än förväntat. I storleksordningen 55 miljoner m³f ub, motsvarande ca 65 m³sk, beräknas ha upparbetats under år 2005. Detta är 87 % av den uppskattade stormfällda volymen.
- I både upparbetning och lastbilstransport har kapaciteten ökat kraftigt jämfört med ett normalår tack vara inhyrd personal och maskiner från främst övriga Sverige, Finland, de baltiska staterna, Tyskland och Norge.
- För att klara mätningen av de stora volymerna med upparbetat stormvirke har mätningskapaciteten tidvis mångdubblats.
- Lagret med stormvirke uppgick vid slutet av 2005 till 25 miljoner m³f ub, vilket motsvarar ett års virkesförbrukning i balansområde 4. Sågtimmerlagret motsvarar ett och ett halvt års förbrukning.
- Knappt 15 % av det upparbetade virket har levererats ut ur balansområde 4. En stor del av detta virke har transporterats på båt och järnväg.
- Den kortsiktigt (2008–2014) hållbara avverkningen i hela balansområde 4 påverkas totalt sett förhållandevis lite av stormen. Dock sjunker den för gran med ungefär 1 miljon m³f ub per år. Det innebär att avverkning av gran i södra Sverige numera är större än den hållbara, vid nuvarande intensitet i skogsskötseln.
- De samhällsekonomiska merkostnaderna i skogsbruket vilka hänför sig till stormvirket uppskattas till 10 miljarder kronor. Det är 6 miljarder kronor mindre än vad som kalkylerades i februari 2005. De totala samhällsekonomiska merkostnaderna i skogsbruket bedöms vara i storleksordningen 11–12 miljarder kronor.
- Den genomsnittliga förlusten för enskilda skogsägare är 150 kronor per kubikmeter sålt stormvirke jämfört med ett normalår utan storm. När hänsyn tas till skattereduktion (50-lappen) och eventuell försäkring blir det likväl en förlust för majoriteten av drabbade skogsägare.
- Under 2005 omkom tio personer i uppröjning och upparbetning efter Gudrun. Mer än 1 600 olycksfall inträffade.
- En majoritet av de tillfrågade skogsägarna, ca 75 %, påverkades känslomässigt av stormen, men de flesta hyser ändå framtidstro och vill fortsätta som skogsägare.

Miljömessiga konsekvenser

- Det är sannolikt att under de kommande fem åren kan utlakningen av både kväve och kvicksilver öka i hela Götaland och särskilt i de mest stormdrabbade områdena. I vissa avrinningsområden kan stormen ge upphov till betydande ökning av kvicksilverbelastningen på ytvatten, mer än 5 % för totalkvicksilver och mer än 17 % för metylkvicksilver. För hela stormområdet beräknas kväveutlakningen öka med 70 % men bidraget från skogsmark är fortfarande begränsat jämfört med andra källor.
- Lakvattnet från timmerterminaler innehåller höga halter av fosfor och organiskt material i början av lagringsperioden. Halten fosfatfosfor utgör en potentiell risk för ökad algtillväxt, liksom mängden organiskt material utgör en potentiell risk för syrebrist i vattendraget. Det avrinnande vattnet har inte lägre pH-värde än bevattningsvattnet.
- Reningsanläggningar som bygger på översilning halverar sannolikt fosforhalten och mängden organiskt material. Rening med hjälp av dammar har sannolikt sämre effekt. Terminaler som lokaliserats vid stora vattendrag får sannolikt mycket liten påverkan medan stora terminaler vid små vattendrag sannolikt får tydlig påverkan.
- Stormbrötar som sparas i närheten av områden med höga naturvärden ger sannolikt större naturvårdsnytta än om de sparas isolerat. Mer kunskap om olika arters spridnings- och etableringsförmåga behövs för att optimera naturvårdsnyttan.
- I Kronobergs län har omkring 5–10 % av arealen naturreservat, biotopskyddsområden, naturvårdsavtal och nyckelbiotoper drabbats av stormfällning, vilket är lägre än i den äldre produktions skogen.
- Kunskapen om samrådsskyldighet vid åtgärder i nyckelbiotoper är sannolikt bristfällig. Muntliga rapporter från Skogsstyrelsens fältpersonal indikerar att upp till en fjärdedel av ingreppen inte har föregåtts av samråd.
- Mer än tre fjärdedelar av de träd, trädgrupper och hänsynsytor som lämnats som generell hänsyn står sannolikt kvar efter stormen. Hälften av de träd som utgjorde generell hänsyn och som fälldes av stormen har troligen upparbetats.
- Muntliga rapporter från Skogsstyrelsens fältpersonal framhåller brist på information på rätt språk och stark tidspress vid upparbetning och utkörning som viktiga orsaker till att det blivit brister i den generella hänsynen. Rapporterna pekar också på att körskadorna har ökat i områden med omfattande stormfällning.
- Storm, upparbetning och utkörning har med säkerhet skadat forn- och kulturlämningar men orsak och omfattning varierar mellan länen. Av alla stormskadade fornminnen har hittills ca 40 %, drygt 4 600 ytor, granskats. Resultaten visar att 1 786 forn- och kulturlämningar eller nästan 40 % har skadats.

3.1 Stormen

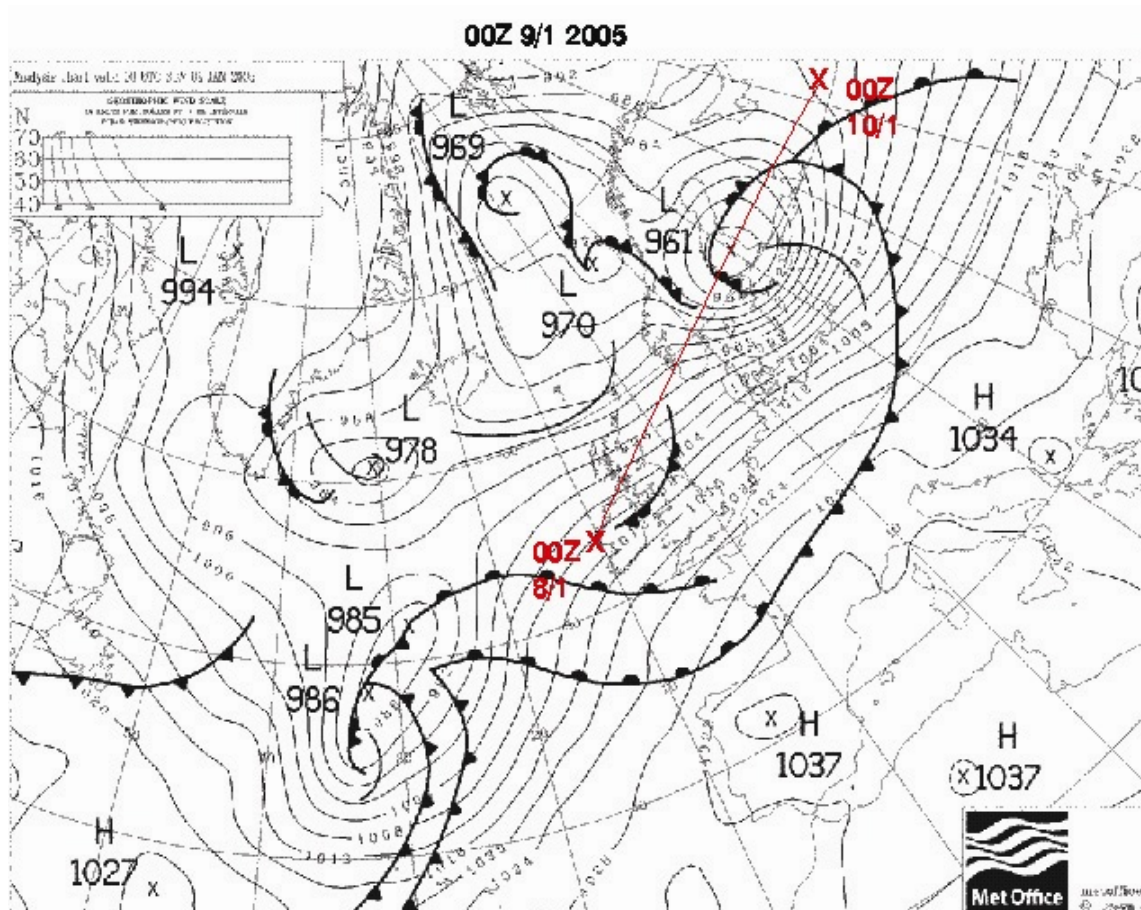
Av SMHI:s rapporter (SMHI 2005 a, b) framgår att på fredagskvällen den 7 januari hade ett lågtryck nybildats nordväst om Irland. Under lördagen nådde lågtryckets centrum sydvästra Norge och det blåste upp till svår storm vid svenska västkusten. Kulmen nåddes under natten till söndagen med storm¹ i södra och mellersta Götaland.



Figur 3.1.1. Bild av "Gudrun" från vädersatelliten NOAA, kl. 06.36 den 8 januari 2005 (kanal 4). Satellitbilden har hämtats från centret i Dundee.

¹ När vindstyrkan överstiger 24,5 m/s är det storm och över 32,7 m/s klassas den som orkan. Det var storm i medelvind och orkan i vindbyar varför man kan beteckna ovädret såväl som storm som orkan. Norska meteorologerna har, till skillnad ifrån svenska kollegor, ett system att sätta namn på kraftiga oväder och har gett detta oväder namnet Gudrun, som blivit allmänt känt även i Sverige. I denna rapport används omväxlande beteckningarna stormen 2005 och "Gudrun".

Lågtrycket gick i en nordvästlig riktning från nordvästra Irland (00Z 8/1) över Bottenhavet (00Z 9/1) och sedan österut in i Ryssland (figur 3.1.2 och figur 3.1.3). Utmärkande för lågtrycket när det passerade Sverige var den kraftiga tryckgradienten i dess södra del, som orsakade att de höga vindhastigheterna över Götaland hade en dominerande riktning från väst mot öst. Lågtrycket var betydligt flackare nära centrum och norr därom, varför vindhastigheten där var betydligt lägre. Likaså var den efterföljande nordvästliga vinden svagare efter att lågtrycket passerat. Således drabbades Götaland av höga vindhastigheter från en enda dominerande vindriktning, västvind, som varade i stort sett under hela lågtryckspassagen natten mellan den 8–9 januari 2005.



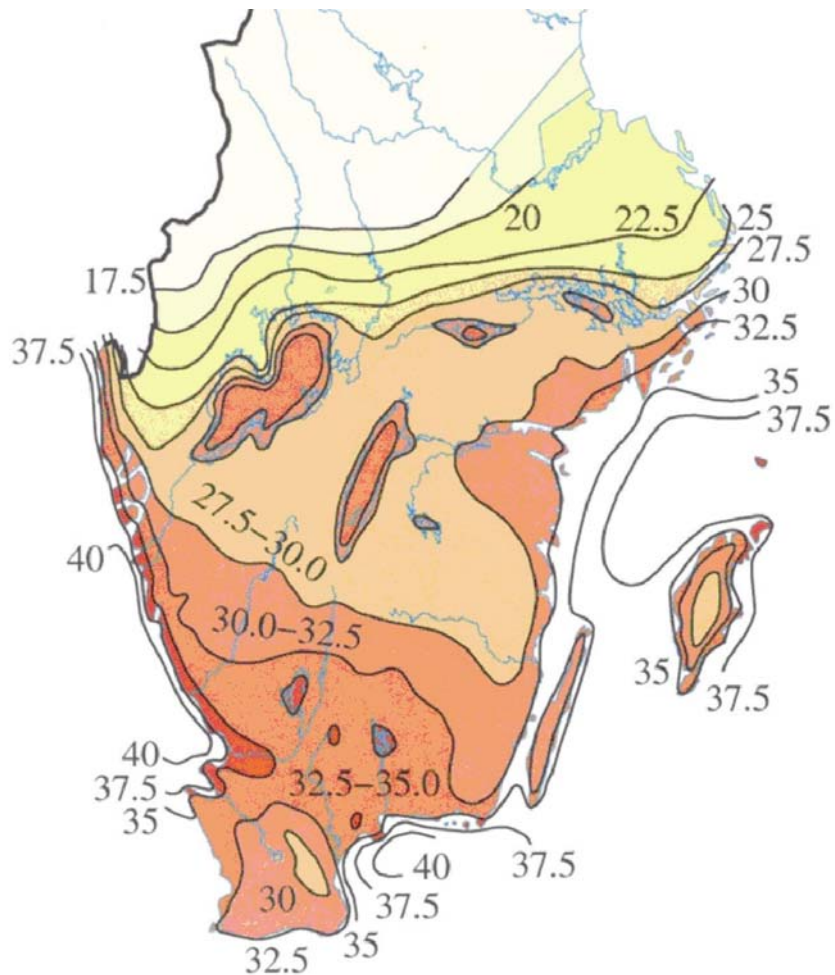
Figur 3.1.2. Stormen "Gudruns" passage över Sverige 8–10 januari 2005 (www.wetterzentrale.de).

Vissa meteorologiska data förlorades på grund av att el- och teleförbindelser bröts. Högsta registrerade svenska mätdata finns från Hanö utanför Blekinge med högsta medelvind, 33 m/s (orkanstyrka), och kraftigaste vindbyarna, 42 m/s. Anmärkningsvärt är de kraftiga västliga vindbyarna inne i Småland, där både Ljungby och Växjö uppmätte 33 m/s. Vindbyar på 25–30 m/s förekom i stora delar av Götaland och även i sydöstra Svealand (figur 3.1.4).

På många håll var byvinden den högsta som uppmätts, särskilt i de inre delarna av Småland. Byvinden har dock inte mätts under så lång period. Vid stormen 1969 uppmättes liknande vindhastigheter. Den stormen hade dock något mindre geografisk omfattning och drabbade områden något längre norrut.



Figur 3.1.3. Banan för lågtryckets centrum och särskilt påverkade områden. Källa: SMHI.

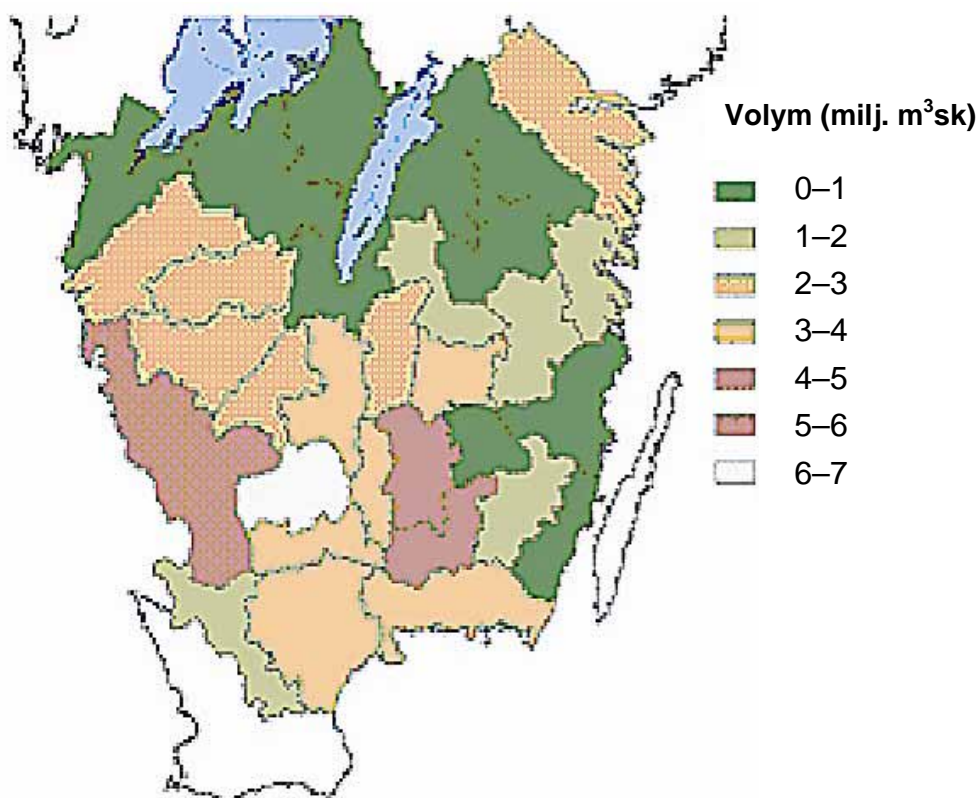


Figur 3.1.4. Högsta uppmätta byvindar i m/s på SMHI mätstationer 8–9 januari 2005. Byvinden är vindstötar under några sekunder medan medelvind är genomsnitt över 10 minuter.

3.2 Stormskadad skog

När lågtrycket drog fram över Sverige orsakade det inte bara skador i Sverige utan även i Danmark och Baltikum (Norges Skogeierforbund och Skogbrand 2005). I deras studie uppskattas omfattningen vara totalt 100 miljoner m³sk. Den första översiktliga uppskattningen av mängden stormskadat virke i Sverige, som gjordes av personal vid Skogsstyrelsens distrikt, pekade på att ca 75 miljoner m³sk totalt hade skadats. Därefter gjordes en flyginventering av Götaland (Claesson & Paulsson 2005), förutom Öland, Gotland, södra och mellersta Skåne och Dalsland. Där uppskattades skadorna till 69,7 miljoner m³sk. I Dalsland, Närke och Södermanland var distriktens uppskattning av volymen 2 miljoner m³sk. Dessutom bedömdes volymen av spridda vindfällda träd i hela området vara ca 3 miljoner m³sk. Stormskadorna var främst koncentrerade till centrala delarna av Götaland (figur 3.2.1).

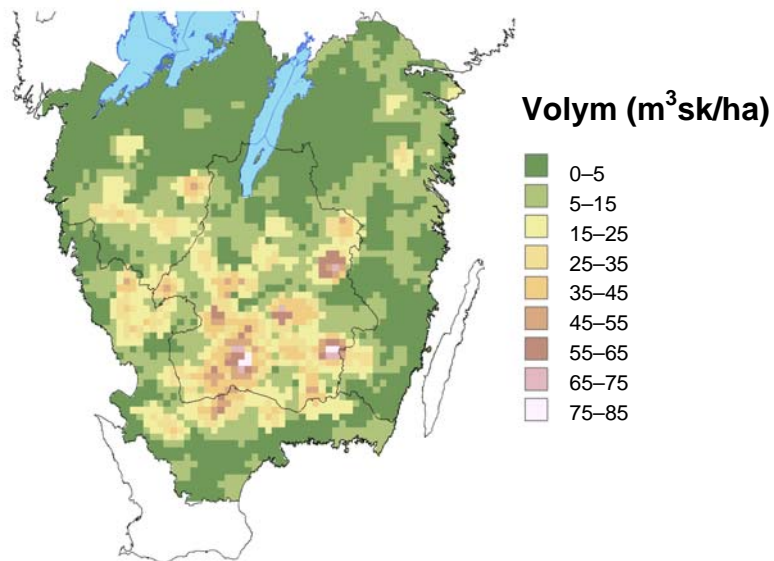
Volym skadad i stormen januari 2005



Figur 3.2.1. Volym skadad skog (miljoner m³sk) (Claesson & Paulsson 2005).

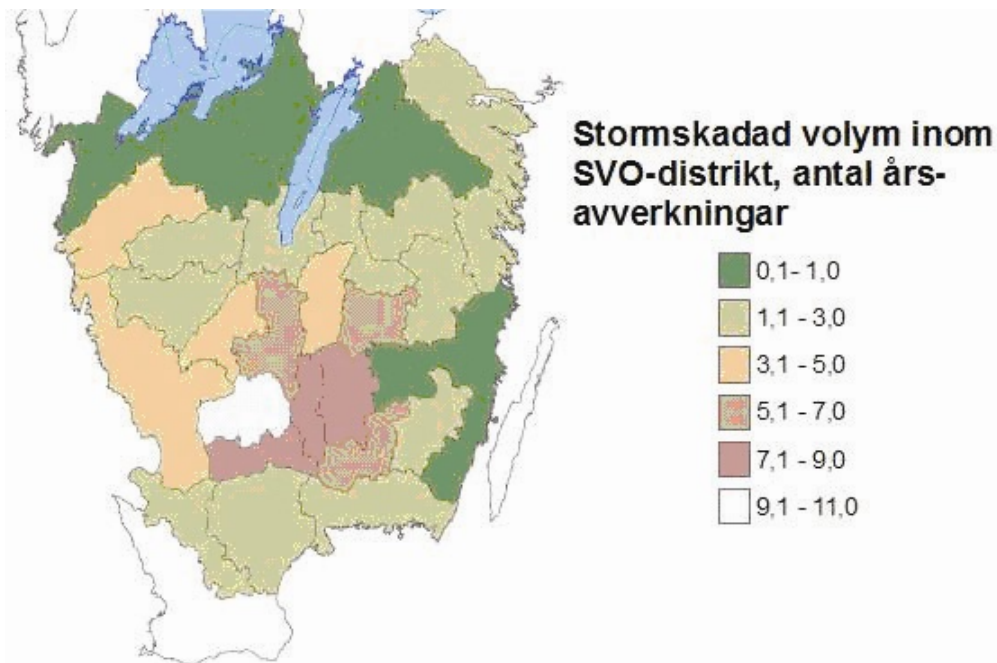
I de hårdast vindskadade områdena i centrala Götaland uppskattades mängden skadad skog per hektar till mellan 65 och 75 m³sk/ha (figur 3.2.2).

Volym per hektar, skadad av stormen januari 2005



Figur 3.2.2. Volym skadad skog per hektar (m³sk/ha) (Claesson & Paulsson 2005).

I det mest stormutsatta området i Götaland bedömdes mängden skadad skog överstiga nio årsavverkningar (figur 3.2.3).



Figur 3.2.3. Uppskattat antal årsavverkningar som skadades i samband med stormen (Claesson & Paulsson 2005).

I den efterföljande analysen har Riksskogstaxeringens provytor i Götaland som har skog högre än 3 meter och som inventerades i fält under säsongerna 2003 och 2004 utnyttjats. Det totala antalet provytor som utnyttjats i analysen var 1 721.

Analysen omfattade 4 865 000 hektar (tabell 3.2.1). Den areal av denna som bildtolkningen representerar var 58 %, dvs. 2 821 700 hektar varav 272 000 hektar skadade (skadat + mycket skadat). Den skadade arealen var 5,6 % av den totala skogsmarksarealen.

Analysen identifierade länen Kronoberg, Jönköping och Halland som de mest drabbade länen. I materialet fanns inga skador inom Södermanlands-, f.d. Skaraborgs- och Malmöhus län.

Tabell 3.2.1 Tolkningsresultat (oskadat/skadat) från flygbilder kombinerat med riksskogstaxeringsdata från ytor på skogsmark inventerade 2003 och 2004 (1000 ha) (Jonas Fridman)

Län/Länsdel	1000 ha		
	Oskadat	Skadat+ mycket skadat	Total skogsmarks- areal
Södermanlands län, D	359	0	359
Östergötlands län, E	681	14	696
F.d. Skaraborgs län, R	313	0	313
F.d. Älvsborgs län, Västgötadeln, P	510	18	528
Jönköpings län, F	704	63	766
Kronobergs län, G	548	87	635
Kalmar län, H	669	25	694
Hallands län, N	265	35	300
Blekinge län, K	177	6	182
F.d. Kristianstads län, L	273	24	297
F.d. Malmöhus län, M	93	0	93
Summa	4 593	272	4 865

I analysen av riksskogstaxeringsytorna representerade den skadade skogsmarksarealen en total skadad virkesvolym på 66 miljoner m³sk (tabell 3.2.2). Största volymen skador fanns i Kronobergs-, Jönköpings- och Hallands län 20,2, 15,3 respektive 10 miljoner m³sk. I dessa tre län fanns således ca 69 % av den skadade volymen i de studerade länen i Götaland. Vid jämförelse mellan denna analys och Skogsstyrelsens flyginventering (Claesson & Paulsson 2005) avviker den skadade volymen för Hallands län mest i de län som analyserats i båda studierna, och där länsindelningen överensstämmer.

Tabell 3.2.2. Tolkningsresultat (oskadat/skadat + mycket skadat) från flygbilder kombinerat med riksskogstaxeringsdata från 2003 och 2004, (miljoner m³sk) samt Skogsstyrelsens (SKS) flyginventering (Claesson & Paulsson 2005)

Län/Länsdel	Miljoner m ³ sk		
	Oskadat	Skadat+ mycket skadat	Skadat (SKS)
Södermanlands län, D	–	–	–
Östergötlands län, E	111,9	2,0	4,7
F.d. Skaraborgs län, R	–	–	–
F.d. Älvsborgs län, Västgötadelen, P	88,9	3,2	8,4 ^a
Jönköpings län, F	131,0	15,3	14,9
Kronobergs län, G	99,6	20,2	22,0
Kalmar län, H	113,5	8,0	5,1
Hallands län, N	45,5	10,0	5,9
Blekinge län, K	31,7	1,4	3,2
F.d. Kristianstads län, L	57,5	6,2	5,4
F.d. Malmöhus län, M	–	0,0	–
Summa	679,8	66,0	69,7

^{a)} Gäller nuvarande Västra Götalands län exklusive norra Bohuslän och Dalsland.

Fördelningen av den totala mängden skador på olika trädslag inom det inventerade området visade att 11,3 miljoner m³sk av den skadade volymen var tall, 51,3 miljoner m³sk gran och 1,4 miljoner m³sk löv (tabell 3.2.3). Observera att den totala volymen inte helt överensstämmer med totalmängden i tabell 3.2.2. Det beror på det sätt beräkningarna utförts. Skadorna på gran var högst i alla län förutom i Östergötland. Jämför mängden skador i de studerade länen med andelen för trädslagen i hela Götaland syns att ca 80 % av skadorna drabbade gran, som hade en andel av 50 % i hela Götaland (Skogsdata 2005). Andelen skadad tall- och lövträdsvolym, 18 % respektive 2 % var lägre än de andelar, 29 % och 19 %, dessa trädslag hade av virkesförrådet i Götaland. Således hade skadorna på gran i området en förhöjd andel. Resultatet är tillförlitligt.

Tabell 3.2.3. Tolkingsresultat (oskadat/skadat + mycket skadat) från flygbilder kombinerat med riksskogstaxeringsdata från ytor på skogsmark inventerade 2003 och 2004 (miljoner m³sk). (Jonas Fridman)

Län/Länsdel	Miljoner m ³ sk							
	Tall		Gran		Löv		Alla trädslag	
	Oskadat	Skadat+ mycket skadat	Oskadat	Skadat+ mycket skadat	Oskadat	Skadat+ mycket skadat	Oskadat	Skadat+ mycket skadat
E	50,7	1,1	44,0	0,8	17,3	0,0	111,9	1,9
F.d. P (Vstg)	24,1	0,9	50,6	2,0	14,5	0,0	88,9	2,9
F	39,3	2,7	69,5	12,3	22,1	0,2	131,0	15,2
G	27,4	4,1	56,0	15,7	16,4	0,4	99,6	20,2
H	44,0	1,1	48,2	6,3	21,9	0,0	113,5	7,4
N	8,5	1,0	23,9	8,3	13,4	0,4	45,5	9,7
K	4,1	0,3	15,5	1,0	12,3	0,0	31,7	1,3
F.d. L	9,3	0,1	27,7	4,9	21,3	0,4	57,5	5,4
Summa	207,4	11,3	335,4	51,3	139,1	1,4	679,8	64,0

Via förändringsanalys av satellitbilder tagna sommaren 2004 och 2005 har Skogsstyrelsen kartlagt de områden som avverkats eller stormfällts i en sådan omfattning att det uppstått en återbeskogningsplikt enligt 5 § SVL. Eftersom förändringsanalysen är gjord på bilder från sommaren 2004 och 2005 kan man inte i den här analysen direkt avgöra hur mycket av det kartlagda som avverkats under hösten 2004 dvs. före stormen. För att få en uppfattning om hur mycket detta kan vara har man även räknat bort de områden som under hösten haft en giltig avverkningsanmälan. Man kommer då till att den totala arealen stormfälld skog med återbeskogningsplikt ligger mellan 113 000–132 000 hektar, varav stormfällda ytor större än 0,5 hektar summerar till mellan 95 000–113 000 hektar. I tabell 3.2.4 redovisas arealen stormfälld skog, efter det att områden med en giltig avverkningsanmälan räknats bort, per skogsstyrelseregion (2005 års regionindelning).

Tabell 3.2.4. Areal stormfälld skog med återbeskogningsplikt fördelat på storleksklasser, enligt 2005 års regionindelning (1000 ha). Länsbeteckningar för de ingående länen inom parentes

Storleksklasser	Areal (ha)				
	FG (F, G)	SG (K, M, N)	ÖG (E, H)	VG (O)	Totalt
<0,2 ha	2 500	1 600	1 100	600	5 900
0,2-0,49 ha	5 600	3 300	1 900	1 200	12 000
0,5-0,99 ha	7 300	4 000	2 100	1 300	14 700
1-1,99 ha	9 900	5 200	2 300	1 500	19 000
2-4,99 ha	15 100	6 800	2 400	1 600	26 000
5-9,99 ha	10 600	3 900	1 000	500	16 000
>10 ha	14 300	3 900	700	200	19 100
Summa	65 400	28 700	11 600	7 000	112 700

I analysen av riksskogstaxeringsytorna fördelar sig den totala skogsmarksarealen (4 865 000 hektar) på 1 119 000 hektar kalmark och ungskog, 2 127 000 hektar gallringsskog och 1 620 000 hektar var slutavverkningsskog (tabell 3.2.5). I alla län där skador identifierades var den skadade arealen högst för slutavverkningsskog.

Tabell 3.2.5. Tolkningsresultat (oskadat/skadat + mycket skadat) från flygbilder kombinerat med riksskogstaxeringsdata från ytor på skogsmark inventerade 2003 och 2004 (1000 ha). (Jonas Fridman)

Län/Länsdel	1000 ha					
	Kal- + ungskog		Gallringsskog		Slutavverkningsskog	
	Oskadat	Skadat+ mycket skadat	Oskadat	Skadat+ mycket skadat	Oskadat	Skadat+ mycket skadat
D	81	0	167	0	112	0
E	163	0	301	7	217	8
F.d. R	62	0	123	0	128	0
F.d. P (Vstg)	137	0	204	6	169	12
F	168	0	290	21	246	41
G	151	2	237	38	164	43
H	169	0	278	0	223	25
N	66	0	131	16	69	19
K	37	0	103	2	37	3
F.d. L	66	0	135	10	73	14
F.d. M	18	0	58	0	17	0
Summa	1 117	2	2 027	100	1 455	165

Analysen av riksskogstaxeringsytorna ger en totalt skadad areal på ca 270 000 hektar varav 64 % klassats som mycket skadad, tabell 3.2.6. Arealen som var mycket skadad bestod till 39 % av gallringsskog och till 61 % av slutavverkningsskog. Inga svårt skadade arealer syns inom ungskogen.

Den preliminära analysen indikerade att kopplingen av flygbildstolkning och Riksskogstaxeringens inventeringsdata var en tillförlitlig väg för att kunna studera hur den skadade skogen såg ut vid det aktuella skadetillfället.

Tabell 3.2.6. Tolkningsresultat (skadat/mycket skadat) från flygbilder kombinerat med riksskogstaxeringsdata från ytor på skogsmark inventerade 2003 och 2004 (1000 ha). (Jonas Fridman)

Län/Länsdel	1000 ha					
	Kal- +ungskog		Gallringsskog		Slutavverkningsskog	
	Skadat	Mycket skadat	Skadat	Mycket skadat	Skadat	Mycket skadat
D	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	7	8	0
F.d. R	0	0	0	0	0	0
F.d. P (Vstg)	0	0	3	3	6	6
F	0	0	8	13	14	27
G	2	0	12	26	22	21
H	0	0	0	0	0	25
N	0	0	3	12	5	14
K	0	0	0	2	0	3
F.d. L	0	0	7	3	5	9
F.d. M	0	0	0	0	0	0
Summa	2	0	34	66	60	105

3.3 Stormvirket

Enligt flyginventeringen och bedömningar för stormskadornas ytterområden (södra och västra Skåne, Dalsland, Närke och Södermanland) stormfälldes enligt föregående avsnitt 3.2. i storleksordningen 75 miljoner m³sk. Detta motsvarar ca 63 miljoner m³f ub, varav ca 61 miljoner i och 2 miljoner utanför balansområde 4 (se bilaga 4). Den stormfällda volymen i Götaland uppskattas till ca 62 miljoner m³f ub.

3.3.1 Upparbetning

När vägar röjts kom upparbetningen i gång huvudsakligen med befintliga resurser under februari månad. Successivt förstärktes sedan resurserna kraftigt genom att maskiner och arbetslag anskaffades från främst de mellersta delarna av landet och från utlandet. Dessutom togs maskiner i ”malpåse” i bruk. Personal och maskiner från utlandet kom framför allt från Finland, de baltiska staterna, Tyskland och Norge.

Upparbetningstakten ökade stort under våren 2005 och var troligen på topp under månaderna maj och juni. Upparbetningen under var och en av dessa båda månader kan ha varit så stor att den motsvarar en tredjedels normal årsavverkning i området. Upparbetningstakten var i så fall ungefär fyra gånger större än den normala avverkningstakten. Utvecklingen av den totala upparbetningen, exklusive den upparbetning som enskilda skogsägare gjort i egen regi och där virket inte levererats till skogsindustrin utan används till husbehov eller har sålts till enskilda

personer, framgår av tabell 3.3.1. Av det upparbetade virket är 61 % timmer, 37 % massaved och 2 % bränsleved.

Tabell 3.3.1 Utvecklingen av upparbetning samt upparbetningstakt under månaderna juni, september och december 2005 hos de största aktörerna. Miljoner m³f ub

	Tid	Miljoner m ³ f ub
Total upparbetning	2005-06-30	29,8
	2005-09-30	39,2
	2005-12-31	51,5
De största aktörernas upparbetning i egen regi	Juni 2005	5,6
	September 2005	3,4
	December 2005	1,9

Enligt tabellen är upparbetningen under det fjärde kvartalet 2005 större än under det tredje. Detta stämmer dåligt med uppgifterna om upparbetningstakt och allmänna bedömningar. Förklaringen till de höga siffrorna för det fjärde kvartalet är att i enkätundersökningen per 2005-12-31 ingick medelstora och små sågverk vilket inte var fallet i de tidigare undersökningarna. Det har visat sig att dessa sågverk i betydligt större utsträckning än de stora sågverksföretagen köpt leveranstimmer direkt av enskilda skogsägare. Den totala upparbetningen för 2005-06-30 resp. 2005-09-30 i tabellen är således underskattad.

Enligt skogsägarenkäten har de enskilda skogsägarna i egen regi upparbetat 2–3 miljoner m³f ub som är osålt eller som använts för egen förbrukning eller för försäljning till enskilda personer, t.ex. släkt, grannar och bekanta. Sammantaget bedöms den totalt upparbetade volymen fram till och med det första kvartalet 2006 ligga i intervallet 57–59 miljoner m³f ub.

I januari–februari 2006 genomfördes en Carabas-inventering av i skogen kvarvarande stormfällda träd i stormens kärnområde. Någon tillförlitlig uppskattning av volymen kvarvarande stormfällda träd har ännu inte kunnat tas fram. Ingen uppskattning av virkesspillet efter upparbetning har heller utförts. Det är således inte möjligt att göra en bra uppskattning av totalt stormfälld volym utifrån uppgifter om upparbetning, ej upparbetade kvantiteter och virkesspillet. Det är emellertid tänkbart att göra detta senare.

Upparbetningen gick mycket fortare än väntat. Frågan om den gick onödigt fort har uppkommit. Om vi direkt efter stormen hade vetat vad vi vet i dag hade man kanske tagit det lite lugnare. Erfarenheter från andra länder och från upparbetningen har visat att framför allt gran med rotkontakt kan överleva ganska länge. Vädret under vegetationsperioden 2005 var dock gynnsammare än normalt.

Inom projektet Stormanalys har det inte varit möjligt att undersöka logistik m.m. vid omhändertagandet av allt stormvirke. Skogforsk har fått i uppdrag av sina intressenter att analysera hur planering, drivning, virkesflöden och lagring fungerat samt att föreslå förbättringar som kan göras vid kommande stora stormskador (Sondell 2006 ännu ej publicerad).

Grova uppgifter om genomsnittliga kostnader för upparbetningen har insamlats genom en enkel enkätförfrågan till några stora aktörer. Kostnaderna, som avser eventuellt motormanuellt arbete vid förkapning, upparbetning med skördare och terrängtransport, ligger i intervallet 120–170 SEK/m³f ub med ett bedömt medeltal på 135 SEK/m³f ub.

3.3.2 Vidaretransport

Med den höga takten i upparbetningen som man haft har det krävts stora extraresurser för att transportera stormvirket från skogsbilväg till industri, lagerterminal eller järnvägs- och hamnterminal. Huvuddelen av denna transport har skett med lastbil. Det virke som exporterats eller sålts till industri i andra balansområden² än balansområde 4 har till stor del transporterats på tåg eller båt efter att med lastbil ha transporterats till järnvägs- eller hamnterminal.

Lastbilar var ganska tidigt en flaskhals i upparbetsarbetet, delvis till följd av sena beslut om lättnader i trafiklagstiftningen, vilka rörde maximala fordonsvikter och tillstånd till utländska lastbilar. Flaskhalsar uppstod också senare efter det att upparbetningen gick på högvarv i maj–juni 2005.

Tillskottet i lastbilskapacitet har kommit ifrån övriga Sverige och framför allt de baltiska staterna. En del trafiksäkerhetsproblem har upptäckts i polisens trafikövervakning (Polismyndigheten i Kronobergs län 2005). Belastningen på både det enskilda (inkl. skogsbilvägar) och det allmänna vägnätet i framför allt kärnområdet för stormskadorna har varit extrem, särskilt under perioder med tjallossning och mycket nederbörd.

SIKA:s (Statens institut för kommunikationsanalys) statistik för hela landet och för de första tre kvartalen 2005 visar en uppgång för rundvirke transporterat av svenska lastbilar med drygt 30 % jämfört med 2004. Ökningen kan till stor del hänföras till stormvirket. Utfört transportarbete har endast ökat med 17 % vilket antyder att lastbilstransporterna i genomsnitt blivit kortare. Detta antas bero på ökade transporter till lager-, järnvägs- och hamnterminaler samt på att tyngdpunkten för virkestransporterna förskjutits söderut i landet där transportavstånden generellt är kortare. Någon motsvarande statistik för utländska lastbilar finns inte.

Statistik från Sjöfartsverket visar att med fartyg transporterade och avgiftsbefriade (farledsavgifter) skogsprodukter uppgick till 4,5 miljoner ton under 2005. Med en antagen rådensitet på 815 kg/m³f pb motsvarar detta 5,5 miljoner m³f pb eller ungefär 4,9 miljoner m³f ub. De avgiftsbefriade kvantiteterna utgörs helt av stormvirke.

Många långa transporter till framför allt industrier utanför balansområde 4 och utan hamn har skett på järnväg. Enligt inom projektet insamlad statistik från tågoperatörerna uppgick transportmängden stormvirke på järnväg under 2005 och det första kvartalet 2006 till uppskattningsvis något mer än 3 miljoner m³f ub. Detta är troligen en viss underskattning då inte alla operatörer har nåtts.

² I bilaga 4 framgår landets indelning i balansområden.

3.3.3 Virkesmätning

Den höga upparbetningstakten ställde mycket stora krav på virkesmätningen för att logistik, virkesredovisning och ersättning till skogsägarna skulle fungera på ett bra sätt. I ett tidigt skede efter stormen befarades att VMF Syd, som utför nästan all virkesmätning inom stormområdet, inte skulle klara att tillgodose det kraftigt ökade behovet av virkesmätning. Detta skulle i så fall kräva en omfattande s.k. partsmätning i vilken köparen normalt utför mätningen. VMF Syd klarade emellertid av att öka mätningskapaciteten så att partsmätning av stormvirke fick en marginell omfattning. Detta medförde att normala kvalitetssäkringsrutiner kunde tillämpas och att mätningen har utförts på ett garanterat objektivet sätt.

VMF Syd hade som mest ca 120 tillfälligt anställda mätare samt anlidade även 20–25 ordinarie mätare från norra och mellersta Sverige och Norge. Man etablerade tillsammans med virkesköpare 60 nya tillfälliga mätplatser vid land-, hamn- och järnvägsterminaler. Vid årsskiftet 2005/2006 pågick mätning på drygt femton tillfälliga mätplatser. Stora kvantiteter massaved har mätts vid bilväg. Bilvägs-mätning förekommer under normala förhållanden knappast alls.

Genom ändringar i mätningsbestämmelserna förenklades mätningen för att den skulle kunna utföras snabbare. Bl.a. har stora volymer sågtimmer travmätts. Vidare anpassades bestämmelserna till önskemål från skogsnäringen. Det gällde främst införande av fallande längder och nya standardlängder för massaved samt av ett nytt sortiment, lagringsröteskadad massaved.

VMF Syd har klarat av att öka sin kapacitet enligt efterfrågan även om köbildning på vissa mätplatser ibland har sänkt produktiviteten i lastbilstransporterna. Det finns sedan tidigare en redovisningskod för stormvirke i virkesmätningen. Denna kod har dock inte använts fullt ut varför det från virkesredovisningen varit svårt att få fram tillförlitlig stormvirkesstatistik. Det är angeläget att SDC och virkesmätningföreningarna analyserar behovet av och genomför erforderliga förändringar i virkesredovisningen så att en bättre sådan statistik kan tas fram efter eventuella framtida stormar.

3.3.4 Lagring

I balansområde 4 stormfälldes i genomsnitt ungefär tre årsavverkningar och i det värst drabbade länet Kronobergs län så mycket som nästan sex. Det är då viktigt att så väl som möjligt tillvarata virkesvärdet hos den skog som blåst ner. Ett ytterligare skäl till detta är att avverkningen av stående skog med stor sannolikhet blir begränsad under något eller några år framöver. Därigenom kan svårigheter med virkesförsörjningen uppstå om inte stormvirket utnyttjas på ett bra sätt.

De sortiment som lämpar sig bäst för långtidslagring är grantimmer och barrmassaved. Grantimret måste vattenlagras eller lagras på annat sätt så att den mikrobiella aktiviteten i veden avstannar. Talltimret klarar vattenlagring betydligt sämre än grantimmer. Barrmassaveden kan luftlagras åtminstone en vegetationsperiod utan att virkeskvaliteten påtagligt försämras. Granmassaveden måste vara färsk för att ge tillfredsställande papperskvalitet och tål inte vattenlagring. Den kan luftlagras ganska lång tid under vintern men endast några få veckor under vegetationsperioden.

Sågverksindustrin valde tidigt efter stormen strategin att tillvarata och vattenlagra så mycket timmer som möjligt. Ett flertal terminaler med vattenbegjutning av virket har anlagts. Dessutom har lagringskapaciteten vid industrin utökats. För att stimulera till ett bra tillvaratagande av virkesvärdet har riksdagen beslutat om ett stöd till tillfälliga lageranläggningar.

Genom enkäterna till de stora aktörerna har lagervolymer kunnat uppskattas. I tabell 3.3.2 redovisas lagersituationen 2005-12-31 i balansområde 4. Det bör observeras att vissa mindre kvantiteter från balansområde 3 kan ha inkluderats och likaledes vissa mindre kvantiteter från balansområde 2 exkluderats.

Tabell 3.3.2 Lager av stormvirke 2005-12-31 i balansområde 4. Miljoner m³f ub

Sortiment	Bilväg	Terminal	Industri	Totalt
Timmer	1,8	13,5	2,2	17,5
Massaved	5,2	0,7	0,4	6,3
Bränsleved	0,5	0,5	0,1	1,1
Totalt	7,5	14,7	2,6	24,9

Det totala lagret uppgick vid årsskiftet 2005/2006 till 25 miljoner m³f ub. Det motsvarar ungefär en årsförbrukning. Sågtimmerlagret motsvarar ungefär ett och ett halvt års förbrukning. Massaveden lagras främst vid bilväg och timret vid terminal. En inte obetydlig volym bränsleved finns också i lager.

3.3.5 Virkesflöden

Utifrån enkäterna till de stora aktörerna kan också flödet av stormvirke ut ur balansområde uppskattas. Resultatet visas i tabell 3.3.3. Troligen är resultatet en underskattning därför att enkätundersökningen inte täcker in mindre aktörer och aktörer med hemvist utanför balansområde 4, t.ex. sågverk i de sydligare delarna av balansområde 2 och 3.

Tabell 3.3.3 Stormvirke som levererats ut ur balansområde 4 under 2005. Miljoner m³f ub

Sortiment	Till Bo 1	Till Bo 2	Till Bo 3	Export	Totalt
Timmer	0,0	0,7	1,4	0,9	3,0
Massaved	0,4	1,5	1,4	1,1	4,4
Bränsleved	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totalt	0,4	2,1	2,9	2,0	7,4

Av den totalt upparbetade volymen timmer har 10 % levererats ut ur balansområde 4. Motsvarande siffra för massaved är 23 %. Exporten utgjorde 2 miljoner m³f ub. Denna uppskattning har inte ännu kunnat stämmas av mot utrikeshandelsstatistiken.

3.3.6 Virkesanvändning

När detta meddelande färdigställts har inte tillräckligt med information samlats in för att ge en god bild av hur virkeskvaliteten för stormvirket, både i kvarliggande

träd och i lagrat virke, har utvecklats samt av hur användningen och kvaliteten hos slutprodukterna har påverkats. En redovisning återfinns i Bäcke m.fl. (2006).

3.3.7 Virkesförsörjning

Efter så omfattande skador som efter stormen Gudrun finns det en risk för att förutsättningarna för en tillfredsställande virkesförsörjning åtminstone på 10–20 års sikt försämras. I projektet har därför nya virkesbalanser tagits fram för balansområde 4. De baseras på den faktiska avverkningen 2004 samt beräkningen av hållbar avverkning enligt Skogliga konsekvensanalyser 2003 (Gustafsson & Hägg 2004), förkortat SKA 03, och en ny beräkning av hållbar avverkning – SKA Storm – i vilken utgångsläget är skogstillståndet efter stormen år 2005. Båda beräkningarna har utförts med beräkningssystemet Hugin.

Med hållbar avverkning menas här den högsta möjliga volym som i framtiden kan avverkas enligt beslutad eller antagen balans mellan de tre dimensionerna i hållbarhetsbegreppet – den ekonomiska, den ekologiska resp. den sociala dimensionen. Definitionen innebär bl.a. att avverkningsvolymen inte nämnvärt får sjunka under den period för vilken den beräknas, normalt en hundraårsperiod. I SKA 03 är naturvårdsavsättningarna på samma nivå som i miljökvalitetsmålet Levande skogar eller något högre beroende på höga miljöambitioner inom vissa delar av skogsbruket.

SKA 03 ger den hållbara avverkningen för tioårsperioderna 2005–2014, 2015–2024 osv. fram till år 2104. SKA Storm är genomförd på samma sätt med exakt samma förutsättningar som SKA 03 med undantag av utgångsläget och att hänsyn tas till att stormvirket ger en virkestillgång under några år som reducerar behovet av avverkning under dessa år. Utgångsläget i SKA Storm för år 2005 är baserad på den analys av flygbilder över Riksskogstaxeringens provytor i Götaland som inventerats under åren 2003 och 2004 och som beskrivits i avsnitt 2.2.1.

Hugin ger den hållbara avverkningen av rå skog på skogsmark exkl. röjning. I tabell 3.3.4 redovisas resultatet för SKA 03 och SKA Storm för de fem första tioårsperioderna och som genomsnitt för de fem sista tioårsperioderna i den hundraåriga beräkningsperioden. Det avser balansområde 4 exklusive Gotland. För SKA Storm gäller dock att den hållbara avverkningen i den första perioden avser 2005–2014 endast i D-län och är där samma som i SKA 03. I övriga beräkningsområden antas att virkesförsörjningen helt och hållet baseras på stormvirke under ett, två eller tre år, dvs. 2005, 2005–2006 resp. 2005–2007. Den hållbara avverkningen för de olika länen avser därför ett genomsnitt per år under perioden 2005–2014, 2006–2014, 2007–2014 eller 2008–2014.

Tabell 3.3.4 Årlig hållbar avverkning i balansområde 4 exkl. Gotland enligt SKA 03 och SKA Storm. Förklaringar i texten. Miljoner m³sk

Län/Länsdel		Period					
		2005-2014 ¹⁾	2015-2024	2025-2034	2035-2044	2045-2054	2055-2104
D	SKA03	1,9	2,1	1,9	1,8	1,8	2,0
0 år	SKA Storm	1,9	2,1	1,9	1,8	1,8	2,0
E	SKA03	3,1	3,8	3,5	3,4	3,3	3,3
1 år	SKA Storm	3,1	3,5	3,3	3,4	3,4	3,4
PV	SKA03	2,8	3,1	3,3	3,1	3,0	3,0
1 år	SKA Storm	2,7	2,8	3,1	3,2	3,1	3,1
F	SKA03	3,7	4,1	3,8	3,7	3,7	3,8
3 år	SKA Storm	3,6	3,7	3,7	3,8	4,1	3,9
G	SKA03	3,8	4,0	3,8	3,6	3,5	3,8
3 år	SKA Storm	3,6	3,5	3,6	3,8	3,9	3,8
H	SKA03	3,8	3,9	3,8	4,1	4,3	4,2
1 år	SKA Storm	3,7	3,8	3,7	4,2	4,4	4,2
N	SKA03	2,0	2,1	1,8	1,9	1,9	1,9
2 år	SKA Storm	2,0	1,9	1,7	1,8	2,0	1,9
K	SKA03	1,4	1,3	1,2	1,2	1,2	1,3
2 år	SKA Storm	1,4	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2
M	SKA03	2,7	2,5	2,1	2,0	2,2	2,1
2 år	SKA Storm	2,6	2,4	2,0	2,1	2,3	2,2
Bo 4 exkl. I	SKA03	25,2	27,1	25,1	24,7	24,9	25,3
0-3 år	SKA Storm	24,7	25,0	24,0	25,4	26,2	25,6

¹ Avser genomsnittlig hållbar avverkning 2005–2014, 2006–2014, 2007–2014 eller 2008–2014 beroende på om avverkningsuppehållet antas vara 0, 1, 2 eller 3 år

I hela balansområdet blir den hållbara avverkningen i SKA Storm i den första tioårsperioden ungefär lika stor som i SKA 03 men är lägre i den andra och tredje perioden. Därefter är den högre i SKA Storm under två perioder för att under andra halvan av hundraårsperioden bli ungefär lika. I enskilda län/länsdelar kan utvecklingen avvika något från detta mönster. Den totala hållbara avverkningen under hela hundraårsperioden är som förväntat endast marginellt mindre i SKA Storm än i SKA 03. Det bör betonas att beräkningen av den hållbara avverkningen förutsätter att ingen tillväxtminskning äger rum till följd av rotryckta träd och eventuella insektsskador. Om en sådan minskning uppstår är den hållbara avverkningen överskattad åtminstone i den första perioden.

Sammanfattningsvis påverkas den hållbara avverkningen totalt sett relativt lite, till och med i de län där stormskadorna är mycket omfattande. Lokalt, t.ex. inom

enskilda kommuner eller grupper av kommuner, kan dock den hållbara avverkningen bli avsevärt lägre under många år. På enskilda brukningsenheter, där en stor del av virkesförrådet blåst ner, sjunker med all sannolikhet den hållbara avverkningen kraftigt under flera decennier framöver. Påverkan på läns- och balansområdesnivå blir liten därför att det kan antas att stormvirket kommer att kunna utnyttjas i industrin i flera år och hållbar avverkning kommer så att säga att ”sparas”. Vidare kan sortiment, som inte kan lagras med bibehållen kvalitet, kanske importeras från andra balansområden eller utlandet. Detta gäller framför allt talltimmer och granmassaved. Andra balansområden, framför allt balansområdena 2 och 3, har ju kunnat ”spara” avverkningsmöjligheter under 2005 genom att utnyttja stormvirke från balansområde 4. Om den faktiska avverkningen av stående skog under 2005, 2006 och 2007 blir större än vad som antagits kommer den hållbara avverkningen dock att bli lägre under åren 2008–2014.

Nedan presenteras två virkesbalanser i vilka den faktiska nettoavverkningen jämförs med den hållbara avverkningen. I båda två används nettoavverkningen år 2004 som uttryck för det totala behovet av virke från skogen i balansområde 4. Den hållbara avverkningen är i den första balansen hämtad från SKA 03 och i den andra från SKA Storm.

I nettoavverkningen 2004 ingår avverkning av döda träd och vindfällen samt avverkning på annan mark än skogsmark. Eftersom Huginssystemet ger avverkning av levande träd på skogsmark har resultatet från SKA 03 och SKA Storm justerats upp med hänsyn till detta för att uppnå en jämförbarhet mellan nettoavverkningen och den hållbara avverkningen.

Problemet i SKA Storm med den mindre avverkningen av stående skog under åren 2005–2007 har i virkesbalanserna hanterats på ett annat sätt än i ovanstående tabell 3.3.4. En prognos för användning och tillförsel av virke i hela balansområde 4 under dessa år har tagits fram och redovisas i tabell 3.3.5. I tillförseln ingår avverkning av stående skog som en komponent. Denna avverkningsvolym har dragits ifrån den totala hållbara avverkningen under hela tioårsperioden 2005–2014. Den resterande hållbara avverkningen har därefter dividerats med sju för att få en genomsnittlig årlig hållbar avverkning under perioden 2008–2014.

Tabell 3.3.5 Prognos för användning och tillförsel av virke under åren 2005-2007 i balansområde 4. Miljoner m³f ub

Användning		Tillförsel	
Typ av användning	Milj. m ³ f ub	Typ av tillförsel	Milj. m ³ f ub
Skogsindustri och övrig industri	73	Stormvirke	60
Brännved m.m.	4	Avverkning stående skog	25
Export från balansområde 4	12	Import	4
Utgående lager 2007	1	Ingående lager 2005	1
Total användning	90	Total tillförsel	90

Virkesbalansen med SKA 03 i tabell 3.3.6 visar att avverkningen 2004 totalt sett är något lägre än den hållbara avverkningen. I tabellen är netto- och bruttoavverkning för den hållbara avverkningen lika stor. Det beror på att

virkesförlusterna i form av kvarlämnade fällda hela träd och virkesspill har antagits vara noll.

Med det utgångsläge som fanns före stormen skulle man alltså utan att hota hållbarheten i skogsbruket ha kunnat öka den årliga avverkningen med 1,5 miljoner m³sk under perioden 2005–2014. Långsiktigt var ökningspotentialen ungefär lika stor. Möjligheten till ökning 2005–2014 gällde huvudsakligen lövträdsavverkning och i viss mån tallavverkning. Avverkningen av gran år 2004 var något större än den hållbara avverkningen. Skogstillståndet före stormen medgav således inte på kort sikt någon ökning av granavverkningen.

Tabell 3.3.6 Jämförelse mellan faktisk nettoavverkning 2004 och genomsnittlig årlig hållbar avverkning enligt SKA 03. Balansområde 4. Miljoner m³f ub

		Faktisk nettoavverkning 2004	Årlig hållbar avverkning 2005-2014	Differens Hållbar-Faktisk	Differens Hållbar-Faktisk i % av Faktisk
Tall	Timmer	3,3	3,9	0,7	20,1
	Massaved	1,8	1,8	0,0	0,0
	Totalt	5,1	5,7	0,7	12,9
Gran	Timmer	8,1	8,0	-0,1	-2,1
	Massaved	5,5	5,3	-0,2	-4,0
	Totalt	13,6	13,3	-0,3	-2,4
Lövträd	Timmer	0,2	0,5	0,3	104,1
	Massaved	1,9	3,1	1,3	70,0
	Totalt	2,1	3,6	1,5	70,0
Summa	Timmer	11,6	12,4	0,7	6,4
	Massaved	9,2	10,2	1,0	11,0
Totalt		20,8	22,6	1,8	8,4
Nettoavverkning, m ³ sk		25,0	27,1	2,1	8,4
Bruttoavverkning, m ³ sk		25,6	27,1	1,5	5,8

Hur har då stormskadorna påverkat den hållbara avverkningen? Virkesbalansen med SKA Storm i tabell 3.3.7 visar att förändringarna som väntat är marginella när det gäller tall och lövträd eftersom stormen inte drabbade dessa trädslag särskilt hårt. Däremot blir underskottet för gran betydligt större än om stormen inte inträffat, 1 miljon m³f ub mer. Ökningen av underskottet gäller främst timmer, vilket är naturligt eftersom det i huvudsak är medelålders och äldre skog som stormfällts. Den hållbara avverkningen för gran ökar inte heller förrän om 30–40 år.

Tabell 3.3.7 Jämförelse mellan faktisk nettoavverkning 2004 och genomsnittlig årlig hållbar avverkning enligt SKA Storm. Balansområde 4. Miljoner m³f ub

		Faktisk nettoavverkning 2004	Årlig hållbar avverkning 2008–2014	Differens Hållbar-Faktisk	Differens Hållbar-Faktisk i % av Faktisk
Tall	Timmer	3,3	3,8	0,6	16,9
	Massaved	1,8	1,8	0,0	-1,4
	Totalt	5,1	5,6	0,5	10,4
Gran	Timmer	8,1	7,3	-0,8	-9,5
	Massaved	5,5	5,0	-0,6	-10,2
	Totalt	13,6	12,3	-1,3	-9,8
Lövträd	Timmer	0,2	0,4	0,2	63,3
	Massaved	1,9	3,3	1,5	78,4
	Totalt	2,1	3,7	1,6	76,6
Summa	Timmer	11,6	11,6	-0,1	-0,6
	Massaved	9,2	10,0	0,9	9,4
Totalt		20,8	21,6	0,8	3,8
Nettoavverkning, m ³ sk		25,0	25,9	1,0	3,8
Bruttoavverkning, m ³ sk		25,6	25,9	0,3	1,2

Huginberäkningarna ger också den framtida utvecklingen av virkesförrådet. I standardredovisningen slås dock förrådet i ”produktionsskogen” ihop med förrådet i s.k. hänsynsytor vid förnygringsavverkning (<0,5 hektar) och frivilliga avsättningar (>0,5 hektar). Detta kan leda till tolkningen att Hugin underskattar den hållbara avverkningen eftersom det totala virkesförrådet successivt ökar under den hundraåriga beräkningsperioden. Utifrån en särskild analys av SKA Storm som genomförts inom projektet kan man dra slutsatsen att virkesförrådet i produktionsskogen ökar endast under den första tioårsperioden för att därefter öka endast marginellt under de resterande 90 åren. Ökningen under den första perioden är naturlig eftersom avverkningen under åren 2005–2007 antas bli liten. Man kan alltså konstatera att Huginssystemet åtminstone inte nämnvärt underskattar den hållbara avverkningen till följd av ett ökande virkesförråd.

3.4 Ekonomi

3.4.1 Företag

Den företagsekonomiska analysen har inte hunnit slutföras fullt ut när föreliggande meddelande färdigställts. Återstående resultatet av analysen kommer att redovisas i pågående rapport om ekonomiska och sociala konsekvenser (Bäcke m.fl. 2006).

I tabell 3.4.1. redovisas de genomsnittliga ekonomiska värdena per kubikmeter av stormvirket. Tabellen bygger på totalvärdena redovisade i tabell 3.4.2. nedan. Värdena i referenskolumnen avser normala virkespriser och drivningskostnader

(avverkning och skotning till bilväg), medan värden i stormkolumnen avser faktiska virkespriser och drivningskostnader i samband med stormen. Kolumnen merkostnader är skillnaden mellan referensen och stormavverkning. För att få fram kostnaden per kubikmeter har totalvärdena dividerats med respektive volymuppgift. Hur beräkningen av totalvärdena har gjorts redogörs för i avsnitt 3.4.2.

Tabell 3.4.1 kan utläsas som att i genomsnitt erhåller stormdrabbade skogsägare 284 kronor per såld kubikmeter fast mått under bark vid bilväg, vilket är en förlust på 107 kronor jämfört med normala virkespriser. Drivningen är 47 kronor dyrare än normalt per kubikmeter och därmed blir förlusten (rotnettovärde vid bilväg), för stormdrabbade skogsägare, 153 kronor per kubikmeter eller en minskning med ca 50 % per sålt kubikmeter virke jämfört med en normalsituation. Det bör noteras att det rör sig om genomsnittsuppgifter av en komplex verklighet. En rad faktorer påverkar det ekonomiska utfallet och förutsättningarna kan skilja sig åt mellan skogsägare. Av totalt sålt stormvirke har till exempel andelen sågtimmer beräknats till 59 %. Om andelen sågtimmer istället är 50 % blir förlusten (rotnettovärde vid bilväg) närmare 180 kr per kubikmeter. Sortimentsutfallet är sålunda ett exempel på en faktor med stor betydelse för det ekonomiska resultatet för den enskilde skogsägaren.

Tabell 3.4.1. Ekonomiska uppgifter om stormvirket. Kronor per kubikmeter (m³ ub)

	Referens	Stormavverkning	Merkostnader
Virkesintäkt	391	284	107
Drivningskostnader	92	138	47
Rotnettovärde (vid bilväg)	299	146	153

Förutom virkespriser, drivningskostnader och sortimentsutfall finns även andra faktorer hänförliga till stormen som har betydelse för det ekonomiska resultatet. Riksdagen har fattat beslut om skattereduktion för virke från stormfällad skog. Stormdrabbade skogsägare som uppfyller villkoren erhåller en skattereduktion på 50 kronor per kubikmeter. Villkoren är att stormfällt virke under perioden 8 januari, 2005–31 december, 2006 har avyttrats, forslats ut och inmätts samt att volymen överstiger ett års tillväxt, dock minst 200 kubikmeter. Bruttovärdet av skattereduktionen beror på skattesituationen för den enskilde skogsägaren. Om man antar en skattesats på 35 % blir bruttovärdet av skattereduktionen runt 77 kronor per kubikmeter. Till rotnettovärdet per kubikmeter på i genomsnitt 146 kronor per kubikmeter tillkommer således skattereduktionen som, om antagandet om 35 % i skattesats gäller, betyder 223 kronor i bruttointäkt per såld kubikmeter. I detta fall blir förlusten i genomsnitt 76 kronor per kubikmeter jämfört med en normalsituation.

Av de stormdrabbade skogsägarna hade cirka 40 % en skogsförsäkring för storm. Ersättningen från försäkringsbolagen har förmodligen varierat mellan bolagen beroende på villkor men även beroende på hur skadesituationen har sett ut för enskilda skogsägare.

Om försäkringsersättningen per kubikmeter adderas till rotnettovärdet och hänsyn tas till bruttovärdet av skattereduktionen kommer en klar majoritet av de drabbade

skogsägarna att göra en mer eller mindre stor ekonomisk förlust på grund av stormen jämfört med om stormen inte hade inträffat.

3.4.2 Samhälle

De samhällsekonomiska konsekvenserna i skogsbruket till följd av stormen Gudrun är både omfattande och komplexa. När en storm drabbar skogsbruket och resulterar i betydande skador, betyder det att resurserna i samhällsekonomin inte kan användas optimalt. En situation uppstår där stora samhällsekonomiska värden reduceras eller rent av försvinner.

Skogsstyrelsen ska enligt regeringens uppdrag utvärdera de ekonomiska konsekvenserna av stormen för skogsbruket. Ytterligare samhällsekonomiska merkostnader kan ha uppkommit eller kommer att uppkomma i skogsnäringsen exklusive skogsbruket, främst i vidaretransporter och förädlingsindustrin. Det ligger emellertid utanför uppdraget att beräkna dessa. Det är heller inte otänkbart att vissa samhällsekonomiska vinster kan uppträda i till exempel energisektorn.

Beräkningarna av de samhällsekonomiska konsekvenserna i skogsbruket kan ske på en rad olika sätt. Medan en privatekonomisk, företagsekonomisk eller statsfinansiell analys tar hänsyn till effekter som påverkar den enskilda individen, företaget eller statens finanser, tar den samhällsekonomiska analysen i princip hänsyn till alla effekter som påverkar alla individer i samhället. I skogsbruket finns de mest betydande värdena i virket av den stormfällda skogen och därför har de samhällsekonomiska beräkningarna koncentrerats till virkesvärdet av stormen. Virkesvärdet påverkas främst av virkespriser, drivningskostnader, sortimentsutfall och trädslagsfördelning. I tabell 3.4.2. har värdet av det faktiska stormvirket jämförts med en referens. Referensen är värdet av stormvolymen om den hade avverkats till normala virkespriser och normala drivningskostnader samt att sortimentsutfallet hade varit ett annat än den faktiska. Virkespriserna och drivningskostnader antas vara lika med det som gällde under 2004. Antaganden om sortimentsutfallet har gjorts utifrån stormvirkets bedömda dimensionsfördelning. Bedömningen är att det stormfällda virket är grövre än i normal avverkning. Därför är andelen sågtimmer högre än vad den var 2004. Skillnaden mellan värdet av det faktiska stormvirket och referensen utgör samhällsekonomiska merkostnader.

Beräkningsområdet avser all stormfälld skog i Götaland samt Örebro och Södermanlands län. Totala stormvolymen är 63,0 milj. m³f ub (75,0 milj. m³sk), varav 54,8 bedöms ha upparbetats under 2005. Under 2006 prognostiseras 5,2 milj. m³f ub upparbetas vilket betyder att 3,0 milj. m³f ub inte antas upparbetas över huvudtaget (2 milj. m³sk) eller bestå av spill i form av t.ex. högstubbar, sprucket virke (1 milj. m³sk).

Uppgifter om virkespriser och drivningskostnader i stormen bygger på enkät som ställts till de volymmässigt största aktörerna i stormarbetet. Priserna har volymvägts för att få aggregerade priser. Till skogskoncernen Södras virkespriser har en s.k. stormlikvid tillkommit. Ytterligare en efterlikvid kommer att betalas ut av Södra till deras medlemmar. Hur stor denna blir kommer att beslutas av Södras föreningsstämma i slutet av 2006. I pressmeddelande från Södra (060109) bedöms efterlikviden till 70 respektive 20 kronor per m³f ub för sågtimmer respektive

massaved. Dessa tillägg har adderats till de priser som angetts i enkäten av Södra. I enkäten har aktörer angett stormvirkespriser som avsett det mest drabbade stormområdet. I utkanten av området har högre eller oförändrade priser gällt vilket betyder att det blir en mindre underskattning av värdet för dessa volymer. Samtliga virkesvolymer som upparbetats (60 miljoner m³f ub) antas betinga ett värde även om det inte når den ordinarie virkesmarknaden. Värdet av de volymer som upparbetats av enskilda skogsägare för egen konsumtion som t.ex. husbehovsvirke för uppvärmning eller försäljning av trävaror på en lokal marknad har således åsatts samma virkespriser och kostnader som övrig virkesvolym.

Virkespriser i referensen antas i stort vara lika med det som gällde 2004 och bygger överlag på officiell statistik från Skogsstyrelsen. Virkespriserna avser leverenspriser vid bilväg. I dessa finns inte de s.k. efterlikviderna som utbetalas från skogskoncernen Södra till dess medlemmar med. För de virkesvolymer som hanteras inom Södra har därför ett tillägg på 6 % gjorts i referensen. Detta bygger på att efterlikviden var på 6 % 2004. För rotpostpriser, som vanligtvis ligger högre än leverenspriser, saknas officiell statistik. Under avverkningssäsongen 2001/02 fanns dock officiell prisstatistik för rotposter och för referensen har antagits att dessa priser ligger fast. Volymandelen rotposter av total volym i referensen antas vara lika med den som gällde under 2004. Stormvirkesvolymens trädslagsammansättning bygger på tabell 3.2.3.

Drivningskostnaderna för upparbetning av stormvirke 2006 antas stiga med 25 % jämfört med 2005, från 135 till 170 kronor per m³f ub. Anledningen till detta är att kostnaden antas bli högre när en större andel av upparbetningen sker av enstaka träd eller grupper av träd i stående skogsbestånd. För referensen som motsvarar faktiska kostnader år 2004 var drivningskostnaden 92 kr per m³f ub. Denna uppgift bygger på officiell statistik från Skogsstyrelsen avseende kostnader för föryngringsavverkning och gallring. För vägning av kostnaderna mellan de båda upparbetningsformerna har gallringsandelen av stormvirkesvolymen satts till 33 %.

Tabell 3.4.2 Sammanställning över de samhällsekonomiska värdena för stormvirket. Miljoner kronor

	Referens	Stormav- verkning	Merkostnader	Merkostnader (kalkyl februari 2005)
Virkesintäkt	24 620	17 055	7 565	13 311
Drivningskostnader	- 5 781	- 8 305	2 524	2 595
Rotnettovärde (vid bilväg)	18 840	8 750	10 089	15 907

Värdet av virkesintäkten faller med 7,6 miljarder kronor vilket förklaras av fallande stormvirkespriser, sämre sortimentsutfall och att 3 miljoner kubikmeter inte upparbetas alls utan blir kvar i skogen. Detta tillsammans med ökade drivningskostnader (merkostnader på 2,5 miljarder kronor) resulterar i samhällsekonomiska merkostnader på 10,0 miljarder kronor vilket framgår av tabell 3.4.2.

I den kalkyl som Skogsstyrelsen gjorde i februari 2005, som bl.a. låg till grund för Sveriges ansökan till EU:s solidaritetsfond, är värdena högre (15,8 miljarder kronor) än vad som nu kalkylerats (10,0 miljarder kronor). Det finns flera för-

klaringar till detta. De statistiska underlagen är mer tillförlitliga idag än för ett år sedan. Kalkylen för ett år sedan byggde i huvudsak på en rad mycket osäkra antaganden och förutsättningar. Det bör dock påpekas att det även idag finns, som redovisningen ovan visar på, en rad antaganden som är osäkra.

Att det skiljer 5,8 miljarder kronor kan bl.a. förklaras av att upparbetningskapaciteten har varit betydligt större och att upparbetningen därigenom gått betydligt snabbare än förväntat. I februarikalkylen antogs upparbetningen vara klar i december 2006 medan prognosen idag är att upparbetningen är klar under våren 2006. En snabbare upparbetning tillsammans med de relativt gynnsamma väderleksförhållandena under vegetationsperioden 2005 gjorde att nedklassningen till mindre värdefulla sortiment inte fick så stor omfattning som antogs i februarikalkylen. I februarikalkylen antogs upparbetningsvolymen och sortimentsfördelningen bestå av 34 % sågtimmer, 34 % massaved och 33 % brännved, vilket kan jämföras med föreliggande kalkyl där motsvarande andel är 59 %, 37 % respektive 4 %. Även virkespriserna har utvecklats mer positivt än förväntat medan drivningskostnaderna har utvecklats ungefär som prognostiserades och förklarar därmed inget av skillnaden. Även skillnader i att beräkna referensen förklarar differensen mot februarikalkylen.

I samhällsekonomiska kalkylen ovan redovisas endast de effekter av stormen i skogsbruket som har stor påverkan på samhällsekonomin. Andra effekter som inte kalkylerats men som kan betyda merkostnader för samhället är: insektskador, för tidig avverkning, röjning och underhåll av skogsbilvägar, inventering, nya skogsbruksplaner etc. I kalkylen i februari 2005 kvantifierades merkostnaden för några av dessa effekter. Resultatet redovisas i tabell 3.4.3. nedan. En bättre uppskattning för några av posterna i kalkylen kan göras senare.

Tabell 3.4.3 Övriga samhällsekonomiska merkostnader i skogsbruket. Beräknade i februari 2005. Miljoner kronor

Röjning av skogsbilvägar	92
Inventering, flygfoto, insektsövervakning information, rådgivning m.m.	31
Vägunderhåll	276
Återväxt	1 456
Omplanering	88
För tidig avverkning	550
Totalt	2 493

Beräkningen av återväxtkostnaden är överskattad eftersom det avser totala kostnaden för återväxten och inte de merkostnader som uppstod till följd av stormen. Merkostnaderna hänför sig framför allt till att återväxtkostnaderna, i större eller mindre utsträckning, inträffade tidigare än vad som skulle ha varit fallet om stormen inte inträffade men även till förväntade kostnadsökningar per hektar.

Skogsstyrelsen bedömer idag att merkostnaderna utöver kostnaderna för stormvirket ligger i intervallet 1–2 miljarder kronor. Detta innebär att de totala samhällsekonomiska merkostnaderna är i storleksordningen 11–12 miljarder kronor.

För att mildra de ekonomiska konsekvenserna har regeringen tagit fram ett åtgärdspaket på över 3 miljarder kronor. Dessa är inte att betrakta som ytterligare samhällsekonomiska merkostnader, dvs. de kan inte adderas till de 11–12 miljarder som redovisats ovan. Istället rör det sig om en omfördelning av ekonomiska resurser inom samhällsekonomin, från statens statsbudget till privata företag och enskilda skogsägare.

3.5 Socialt

3.5.1 Fysisk säkerhet

Röjning och upparbetning av stormskog är ett extremt farligt arbete. Det är framför allt när träd, som ligger i spänn eller har rotvälta, ska kapas med motorsåg som allvarliga olyckor inträffar. Riskbilden uppträder direkt efter en storm då oframkomliga vägar snarast möjligt ska röjas. Under 2005 omkom tio personer, varav sju egna företagare (Arbetsmiljöverket 2006, muntl. komm.). Vid de mindre allvarliga stormarna 1969 omkom mer än dubbelt så många personer. Nedgången beror huvudsakligen på den ökade mekaniseringen av avverkningen och att omfattningen av motorsågsarbete därmed minskat. Det är dock på inget sätt acceptabelt att så många som tio personer omkommer i samband med uppröjningsarbetet.

Arbetsmiljöverkets statistik visar också att antalet anmälda arbetsolyckor under 2005 uppgår till 141, med en stor överrepresentation för anställda. I denna statistik ingår endast olycksfall som anmälts till Försäkringskassan. Enligt preliminära resultat från skogsägarenkäten har man fram till och med september månad 2005 på ca 1 000 brukningsenheter haft så pass allvarliga olycksfall med familjemedlemmar att man varit tvungen att göra uppehåll i arbetet mer än en dag. Lindrigare olycksfall har inträffat på ca 1 200 brukningsenheter. Då det finns ett mörkertal kan man konstatera att antalet olycksfall vid röjning och upparbetning efter Gudrun uppgår till mer än 2 400. Döds- och olycksfall är därför fortfarande ett stort problem vid arbete i stormskadad skog. En förbättrad beredskap och ett kontinuerligt preventivt arbete när det gäller säkerheten är angelägen.

Alla berörda aktörer gick direkt efter stormen ut med varningar och säkerhetsråd till allmänheten, skogsägare m.fl. målgrupper genom massmedia och Internet. Skogsstyrelsen gav dessutom ut ett särskilt nummer av tidningen Skogseko och en broschyr. Vidare genomfördes en rad kurser om säker upparbetning av stormfälld skog, varav en del i samverkan med andra aktörer. Dessa kurser var riktade mot främst skogsägare och skogligen rådgivare. Även andra aktörer arbetade intensivt med säkerhetsfrågorna.

Projektet har inte undersökt i vilken omfattning och hur säkerhetsrådgivning till professionella arbetslag har genomförts.

Olycksfall kan även inträffa vid transportarbete och arbete vid t.ex. lagerterminaler. Vid lastbilstransporter kan förutom föraren även medtrafikanter drabbas. Poliskontroller, som genomförts i Kronobergs län, har visat på betydande brister där åkare brutit mot såväl trafiksäkerhetsregler som gällande transportavtal,

vilket lett till olyckor med personskador (Polismyndigheten i Kronobergs län 2005).

3.5.2 Skogsägares känslomässiga reaktioner

Stormen kom att påverka skogsägarna på mer än ett sätt. Inte bara praktiskt då bland annat, nedblåst virke skulle tas om hand. Förlusten av skog innebar en stor känslomässig händelse för de allra flesta drabbade.

För att försöka få en uppfattning om och kunna beskriva de psykosociala reaktioner stormen frambringade, gjordes en enkätstudie av Agneta Grimby, Sahlgrenska Universitetssjukhuset (Grimby, opubl.), som skickades till ett urval skogsägare i det mest stormdrabbade området, dvs. Jönköpings och Kronobergs län, knappt ett år efter stormen. Resultaten från denna enkätstudie har kompletterats med resultat från skogsägarenkäten som utförts av Skogsstyrelsen i samarbete med SLU i hela Götaland (för metodbeskrivning, se avsnitt 2.2.4). Där ombads skogsägarna svara på frågor om, bland annat, omfattningen av stormskadorna på deras fastighet, om de drabbats av olyckor och hur de ser på sin ekonomi och sin framtid.

Känslor är ett resultat av många faktorer och därför svåra att förutsäga eller mäta. De enkäter och intervjuer som gjordes, utfördes mellan ett halvår och närapå ett år efter stormen. Detta kan ha haft betydelse i utfallet, men i vilken utsträckning är svårt att säga.

Känslomässig påverkan

I Grimbys undersökning ombads skogsägarna svara på frågan hur förlusten av skog påverkat dem känslomässigt, och drygt två femtedelar säger sig ha känt lite nedstämdhet, lite drygt en femtedel uppger att de har känt ganska stor nedstämdhet eller sorg, knappt en tiondel har upplevt stor nedstämdhet, medan drygt en fjärdedel inte anser sig ha påverkats alls. På frågan om de ansåg att de hade ändrat sig som person efter det att stormen inträffat, svarade en majoritet (75 %), att de inte förändrats, men lite drygt en femtedel tyckte att de hade ändrats något. Trots att många uppger sig ha påverkats av stormen, alltså känt olika grad av nedstämdhet, känner man inte så stort behov av stödjande samtal kring skogsförlusten. Fyra procent uppger att de är mycket intresserade av den typen av samtal, knappt en femtedel sa sig vara positiva, och en tredjedel angav att de såg varken positivt eller negativt på en sådan stödåtgärd. Majoriteten, 43 %, var ointresserade av stödjande samtal.

Ett försök gjordes att ange stormskadornas inverkan på livskvaliteten, alltså det allmänna välbefinnandet, på en skala där 1 på skalan är synonymt med känslan av bagatellartad inverkan, och 10 på skalan är känslan av förödande inverkan.

Tabell 3.5.1. De svarande ombads gradera i hur stor omfattning de upplevt att stormen inverkat på livskvaliteten, där 1 på skalan är känslan av bagatellartad inverkan och 10 på skalan är likvärdigt med förödande. Grimbys undersökning

	Skala	Andel svarande %
Bagatellartad	1	19
	2	18
	3	22
	4	11
	5	11
	6	6
	7	4
	8	5
	9	2
Förödande	10	1

De flesta svarade att stormen inte påverkat livskvaliteten i särskilt stor utsträckning, men för några procent har stormens inverkan på livskvaliteten var ganska nära känslan av förödande eller för några, förödande.

I skogsägarenkäten (Ingmarson m.fl.) ställdes frågan om skogsägaren upplevt en känslomässig påverkan, och nära hälften svarade att de påverkats mycket, en fjärdedel säger sig ha påverkats lite och en tredjedel anger att de inte påverkats alls. Det är en lika stor andel skogsägare som uppger sig ha påverkats mycket oavsett hur stor del av virkesförrådet som blåst ner. För de skogsägare som inte drabbats så hårt finns en större andel som säger sig inte ha påverkats alls, känslomässigt sett, av stormen. Det är en lika stor andel, kring 45 %, som säger sig ha påverkats mycket, oavsett om de bor på fastigheten eller inte.

Oro för ekonomin

Enligt resultat från skogsägarenkäten, känner en majoritet av skogsägarna, 63 %, ingen oro alls för ekonomin efter stormen. Tittar man på hur stor del av inkomsten som kommer från skogen, kan man se att bland de skogsägare som uppger att skogen bidrar till 10 % eller mindre av hushållsinkomsten, känner 9 % stor oro för ekonomin, medan flertalet, 70 %, inte känner någon oro alls. Bland de skogsägare där 50 % eller mer av hushållsinkomsten kommer från skogen, känner knappt 40 % en stor oro för ekonomin, medan en lika stor andel inte känner någon oro alls.

Anpassning efter stormen

Grimbys enkät skickades ut elva månader efter stormen. Där ställdes frågan hur väl man ansågs ha anpassat sig till tillvaron efter stormen. En majoritet (53 %) uppgav att de anpassat sig bra, eller ganska bra (41 %). En liten andel, fyra procent, uppgav att de inte klarat att anpassa sig alls till tillvaron efter stormen. De flesta har inte förändrat sina vanor, såsom motionsvanor, umgänge med vänner, alkohol – eller matvanor på grund av stormen. Det finns dock en liten andel av de svarande (3 %) som uppger att de ökat sin alkoholkonsumtion på grund av stormen medan 2 % säger att alkoholkonsumtionen minskat.

Trots att stormen för de allra innebar en omvälvande händelse i livet ser de flesta framtiden med tillförsikt. Det finns en framtidstro hos skogsägarna. Knappt en fjärdedel såg enbart positivt på framtiden, ungefär hälften av de svarande såg mest positivt men även något negativt, knappt en tiondel såg ganska negativt på framtiden.

Skogsägarenkäten ställde frågan om hur stormen påverkat förhållandet till att äga skog. Majoriteten, 73 %, vill fortsätta som skogsägare, trots stormens framfart, och en liten andel, endast 2 %, kommer att sälja sin fastighet på grund av stormen. Oavsett hur stora förluster av skog man gjort i stormen uppger en lika stor andel att man vill fortsätta äga skog.

3.5.3 Tjänstemäns känslomässiga reaktioner

Stormen lämnade efter sig en våg känslor och nya situationer som alla inblandade tvingades anpassa sig till. Ovan har markägarnas känslomässiga reaktioner redovisats, men stormen påverkade även skoglig personal som i sviterna efter stormen måste fortsätta sitt arbete under helt nya förhållanden med delvis helt nya arbetsuppgifter.

För att studera de skogliga tjänstemännens syn på utvecklingen efter Gudrun genomfördes djupintervjuer med tjänstemän (Ingemarson m.fl. 2006). Sju organisationer som arbetade med rådgivningsfrågor (SVO–Växjö, SVO–Tingsryd, Södra Skog, Sydved AB, Skogssällskapet, Weda Skog och Vida AB) ingick i materialet som baserar sig på djupintervjuer av 16 tjänstemän, som bland annat arbetar som konsulenter, inspektorer, inköpare och produktionsledare.

Tjänstemännen utsattes för en stor press inför den nya situationen med en kraftfull ökning av personalstyrkan, samtidigt som skogsägarna krävde rådgivning och snabba resultat. Under den första tiden efter stormen var en av tjänstemännens viktigaste uppgifter att fungera som kuratorer åt skogsägarna. Kontoren höll öppet hus och tjänstemännen arbetade mellan 12–16 timmar per dag. Många av tjänstemännen hade också drabbats av stormen privat, men bearbetningen av den egna situationen sköts ofta på framtiden då jobbet krävde all energi som gick att uppbringa. Stormens efterverkningar skapade nya situationer som tjänstemännen tvingades hantera, vilket ledde till att de kände sig stressade. Flera nya arbetsuppgifter sträckte sig dessutom utanför deras kompetensområden.

Även om det blev en mycket slitsam period efter stormen, ser många av de intervjuade tjänstemännen trots allt positivt på året som gått. De har getts möjligheten att träffa nya skogsägare. Många av tjänstemännen har lokal förankring och egen skog, vilket skapar ett stort förtroende hos markägarna. Tjänstemännen kände också att deras insatser gjorde stor nytta, bland annat genom att de hjälpte skogsägarna med råd om upparbetning och försäljning av virke, samt genom att fungera som samtalsstöd.

Många tjänstemän tappade, direkt efter stormen, tron på det moderna skogsbruket, men efterhand har de flesta nyanserat sitt synsätt. Samtliga intervjuade tjänstemän var överens om att förtroendet för skogen som likviditetsreserv har minskat efter stormen.

3.6 Miljö

Stormens stora areella omfattning i södra Sverige gör att olika effekter på miljön kan förväntas på både kort och lång sikt. Den av stormfällning påverkade skogsmarken kan i flera avseenden jämföras med kal skogsmark. Andelen störd markyta blir större än normalt genom stor omfattning rotvältor och genom att mer skador uppstår i samband med körning vid upparbetning och transport då arbetet sker under stark tidspress. De enorma mängder virke som på kort tid måste avverkas för att rädda stora virkesvärden och minska riskerna för angrepp av skadeinsekter ger upphov till omfattande lagring. Sker detta i sjöar innebär det extra belastning på de akvatiska miljöerna. Lagring i terminaler på land kräver i sin tur att virket bevattnas eller besprutas av kemikalier för att undvika kvalitetsnedsättning orsakade av svampar och insekter. Samtliga dessa faktorer utgör starka skäl för att titta på vilka effekter som uppstår i de vattendrag som nedströms fångar upp det vatten som avrinner från den drabbade skogsmarken eller det lakvatten som kommer från virkesterminaler.

Erfarenheter från tidigare stormar har visat att upparbetning och borttransport av stormfällt virke ofta sker utan tillräcklig hänsyn till de krav som finns på att spara träd, trädgrupper och död ved. Exempel finns även på att skyddad skogsmark och bestånd med höga naturvärden som drabbats av betydande stormfällning kan rensas på vindfällda träd i samband med upparbetningen i den omgivande produktionskogen. Att inte lämna generell hänsyn i form av träd, trädgrupper och död ved är negativt för naturvärdena och den biologiska mångfald som är beroende av dessa substrat.

Särskilda svårigheter uppstår när det finns kulturlämningar inom områden med många vindfällda träd. Att upptäcka fornlämningar kan i många fall för ett otränat öga vara svårt redan utan stormfällning och att då se vad som döljer sig under brötar med träd blir näst intill omöjligt. Risken för skador på dessa lämningar i samband med upparbetning, körning och senare markberedning är, förutom de som rotvältorna orsakar, stor om inte tillgänglig information i kartor och GIS utnyttjas. Det finns därför klara motiv för att studera vad som nu händer i dessa avseenden efter stormen Gudrun.

I detta arbete har prioriterats att granska några specifika konsekvenser för miljön. Detta har i första hand skett genom att beskriva och analysera stormens påverkan på vattenkvalitet och akvatiska miljöer, påverkan på biologisk mångfald och områden med höga naturvärden, påverkan på kulturmiljöer samt genom att efter stormen följa upp vad som hänt med tidigare lämnad generell naturhänsyn. En analys görs av vilka effekter som stormen kan ha på i detta fall berörda miljömål och sektorsmål.

Några av de planerade studierna har inte genomförts, bland annat därför att ingen kemisk besprutning av virke genomfördes under år 2005 och resultat från undersökning av effekter på akvatiska organismer inte hinner komma fram före våren 2006.

Här redovisas kortfattat de viktigaste resultaten från de undersökningar som gjorts av stormen Gudruns miljömässiga konsekvenser och efterföljande upparbetning

och tillvaratagande av virke. En betydligt utförligare redovisning finns i rapporterna nr 10 och 11, 2006.

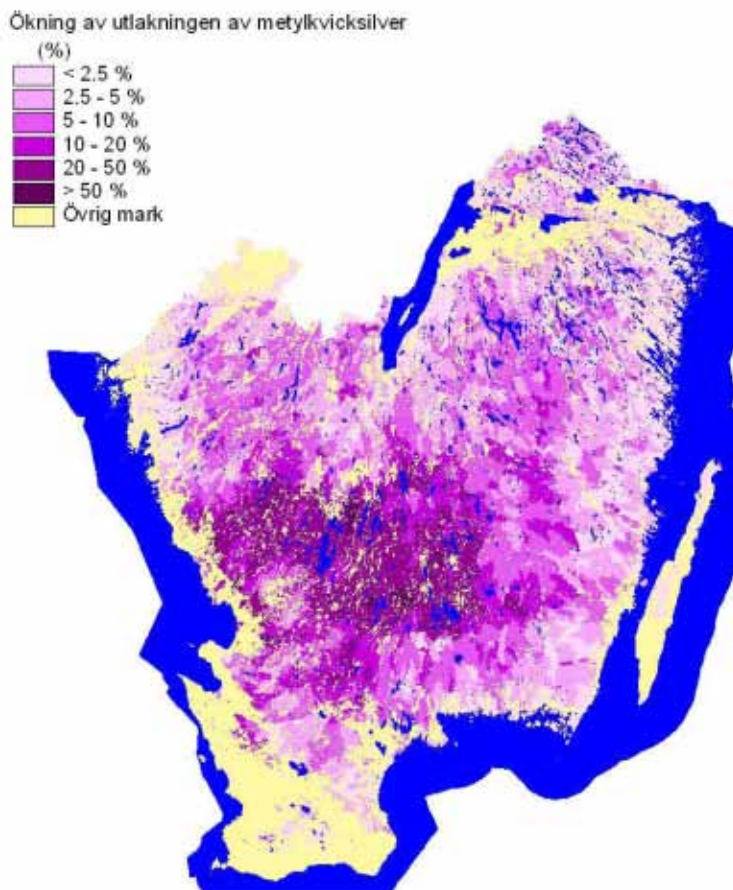
3.6.1 Påverkan på avrinnande vatten

Yttäckande modellberäkningar indikerar att bruttoutlakningen av kväve från skogsmark till avrinningsområden i södra Sverige kan öka med allt mellan 5 och 200 % till följd av stormen, räknat som ett medelvärde över de kommande fem åren. För hela stormområdet har den ökade kväveutlakningen beräknats till 70 %. Största ökningarna kan förväntas i flera halländska åar, exempelvis Suseån med 200 %, Nissan med 150 % och Ätran med 130 %. Även om ökningen är betydande, är bidraget från skogsmark fortfarande begränsat jämfört med andra källor, som jordbruksmark och andra verksamheter. Enligt modellberäkningar (Akselsson m.fl. 2004) utgör bruttoutlakningen av oorganiskt kväve från skogsmark i södra Sverige ca 6,3 % av utlakningen från jordbruk och skogsmark. Med den nu beräknade ökade utlakningen på 1 300 ton från skogen ökar andelen till 9,1 %. Ökningen från skogsmark kan dock ha betydelse i mynningsområdet till vissa åar, främst i Halland, eftersom övergödningseffekter är mest sannolika på västkusten. Utlakningen av kväve från hygge kulminerar efter ett till två år, varför den maximala effekten kan förväntas under 2006 och 2007 (Westling m.fl. 2004). Fem år efter stormen förväntas att den ökade utlakningen har minskat kraftigt.

Beräkningarna visar även att utlakningen av kvicksilver kan komma att öka markant. Som ett medelvärde inom hela stormområdet ökar de kommande fem åren andelen totalkvicksilver med 3 % och metylkvicksilver med 11 % enligt de använda modellberäkningarna. I många av de halländska åarna ligger nivån för totalkvicksilver på >5 % och för metylkvicksilver på >17 % till följd av stormen. Andra undersökningar har visat att den ökade utlakningen efter avverkning kan vara långvarig (mer än 5 år) (Porvari m.fl. 2003, Munthe och Hultberg 2004). Ökningen av metylkvicksilver innebär störst risk för ökade kvicksilverhalter i fisk i de mest stormdrabbade områdena i Halland och sydvästra Kronobergs och Jönköpings län, samt delar av Skåne. Pågående mätningar visar att halten av metylkvicksilver ökar snabbt efter upparbetning av den stormskadade skogen, varför förhöjda halter sannolikt förekommit redan våren 2005.

Modellberäkningen bygger på uppmätta värden på bruttobelastningen av kvicksilver och kväve till mycket små vattendrag och eventuell omtransformering eller avskiljning (retention) har därför inte beaktats. Det finns en viss kunskap om retentionen av kväve, men i vilken utsträckning kvicksilver läggs fast i vattendragen är okänt. Ytterligare studier krävs för att få en fullständig bild av nettobelastningen av kväve och kvicksilver på havet och större vattendrag.

Inga beräkningar har gjorts när det gäller eventuell utlakning av fosfor.



Figur 3.6.1. Procentuell ökning av utlakningen av metylkvicksilver i skogsmark som en konsekvens av den ökade hyggesarealen i samband med stormen. Den förväntade ökningen är beräknad som ett medelvärde under de kommande fem åren.

3.6.2 Miljöpåverkan av virkesterminaler

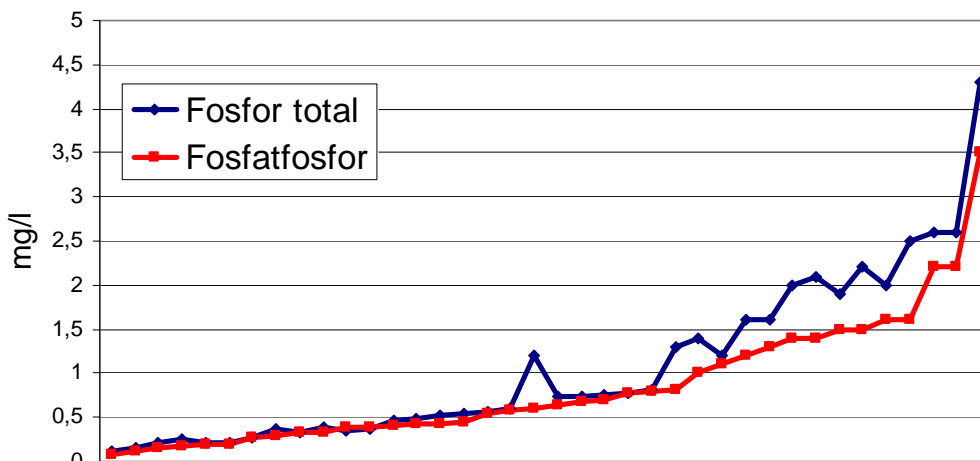
Virke för massaved (till pappersmassaindustrin) bevattnas generellt inte medan timmer (till sågverk) bevattnas för att säkerställa en god kvalitet på timret efter lagringsperioden. Genom bevattningen förhindras angrepp av svampar och skadeinsekter. För att säkerställa en effektiv bevattning är vattenmängden stor, speciellt under de första månaderna då den uppgår till 50–100 mm/dag. För att under en längre period, till exempel en sommarperiod, kunna sprida denna mängd vatten krävs stora vattendrag eller att vattnet återanvänds inom terminalen. Denna recirkulering leder till att barkbitar och utlakade ämnen från timret koncentreras i bevattningsvattnet. Detta ökar risken för driftstörningar (igensatta munstycken i bevattningssystemet) och tillväxt av mikroorganismer som kan försämra virkeskvaliteten vid långvarig lagring. Vid kortare lagring (veckor eller månader) som sker vid permanenta anläggningar med ett kontinuerligt genomflöde av timmer anses denna risk som liten. Vid längre lagringstider på två till tre år anses risken för försämrad virkeskvalitet öka. Denna risk bedöms olika av de olika aktörerna. Det finns således stora timmerterminaler både med och utan recirkulering av bevattningsvattnet.

Vid terminaler utan recirkulering är avrinningen betydligt större än vid recirkulerande anläggningar och kräver därför större anordningar för en reningsanlägg-

ning. ”Reningen” kan ske i form av fastläggning, nedbrytning eller upptag. Detta sker genom arrangemang med infiltration, sedimentering eller översilning.

Resultat från olika företags egenkontroller visar att de mest kritiska parametrarna är fosfor och organisk substans. Analyser av lakvatten från timmervältorna innehåller höga halter av fosfor och organiskt material. Halterna har minskat under säsongen. Halterna i lakvattnet av fosfor och TOC³ (totalt organiskt kol) är i storleksordningen 1–3 mg/l respektive 50–200 mg/l. Detta ska ses i ljuset av att bakgrundshalterna i recipienterna är i storleksordningen 5–100 gånger lägre. Vid bedömning av tillståndet i sjöar och vattendrag betraktas fosforhalter under 0,012 mg/l som låga halter och 0,025–0,050 som höga halter. Vid bedömning av TOC betraktas halter under 4 mg/l som låga halter och halter 8–12 mg/l som höga halter. Andelen lättillgänglig fosfatfosfor av totala fosforhalten är hög (70–90 %), vilket visar att risken för ökad algutväxt i recipienten är stor, se figur 3.6.2. Det organiska materialet utgör en potentiell risk för låga syrehalter i recipienten. Vilken effekt avrinnande vatten från terminalerna får i miljön är beroende på reningsgrad och mängd.

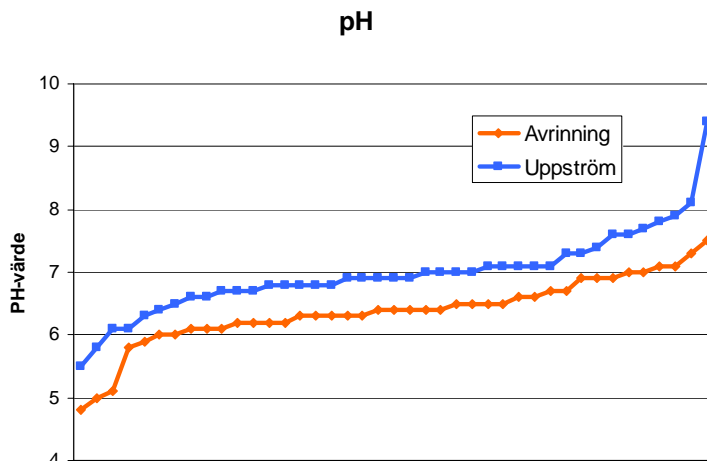
Avrinnande vatten



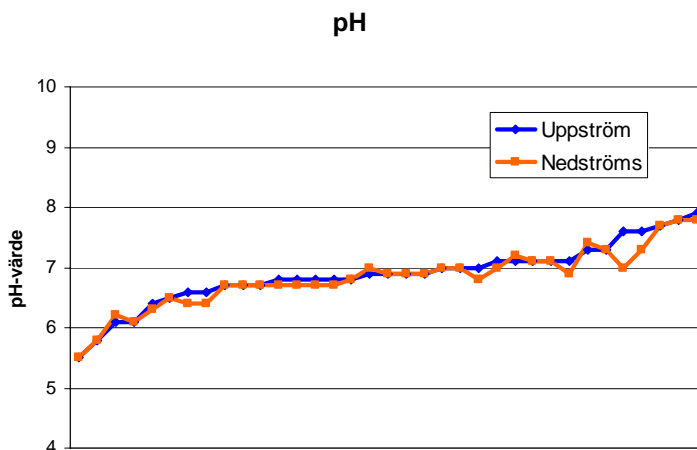
Figur 3.6.2. Andelen lättillgänglig fosfatfosfor av totala fosforhalten. På X-axeln har mätningar (parvis) från olika terminaler sorterats i stigande ordning.

I ett tidigt skede befarades låga pH-värden i avrinnande vatten. pH-värdet i bevattningsvattnet minskar med ca 0,5 enheter inom terminalen, men utgående vatten är mycket sällan under pH 6. Några förändringar i recipienterna (jämförelse mellan uppströms och nedströms terminalen) har inte konstaterats, se figur 3.6.3 och 3.6.4.

³ TOC avser totalt organiskt kol och är ett mått på mängden syreförbrukande ämnen.



Figur 3.6.3. pH-värde i bevattningsvattnet (uppströms) och i lakvatten (avrinning) från timmervältor. Data från 41 mätningar vid timmerterminaler. På X-axeln har mätningar (parvis) från olika terminaler sorterats i stigande ordning.



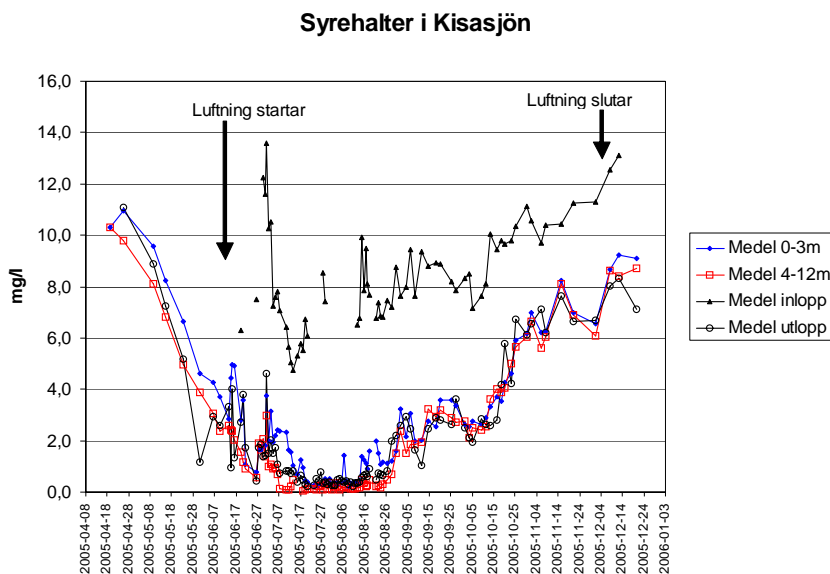
Figur 3.6.4. pH-värde i recipienten uppströms och nedströms timmerterminaler. Data från 36 mätningar vid timmerterminaler. På X-axeln har mätningar (parvis) från olika terminaler sorterats i stigande ordning.

Vid anläggningar utan recirkulering finns reningsanläggningar av skilda slag. Reningsgraden varierar mellan olika anläggningar och under det drygt halva år som verksamheten pågått. Beräkningar av funktionen i reningsanläggningarna är mycket preliminära men en uppskattning visar på en halvering av fosforhalter och TOC vid översilning. Reningsgraden under det första året har varit större under sommaren än under hösten, troligen gå grund av ökat upptag under vegetationsperioden. Resultat från några sedimenteringsdammar uppvisar sämre reningsgrad än vid översilning. Den låga reningsgraden beror troligen på bland annat den korta omsättningstiden. Även om dammarna är förhållandevis stora, storleksordningen 500 m³, räknas omsättningstiden i timmar på grund av de stora vattenflödena. Det finns också exempel på mycket goda reningsfunktioner där en kombination av infiltration och översilning i skapad våtmark resulterade i minskning av fosforhalterna från 7 mg/l till 0,5 mg/l.

Terminaler som lokaliserats vid stora recipienter med bakgrundshalter av 0,02–0,05 mg/l visar mycket liten påverkan medan stora terminaler vid små recipienter

visar tydlig påverkan, t.ex. genom en ökning av fosforhalten från 0,02 mg/l till 0,2 mg/l.

Vid sjölagringen i Kisasjön har förhöjda halter av fosfor uppmätts och andelen fosfatfosfor är relativt hög. Som högst uppmättes 0,11 mg/l under augusti vilket är 3–4 gånger över bakgrundsnivå. Halterna har minskat under hösten och är i december 0,04 mg/l. Färgtal och TOC är stabila på ”normal” bakgrundsnivå. Syrehalterna har under sommaren 2005 varit mycket låga (under 1 mg/l) men har ökat konstant under hösten och har under december månad varierat mellan 8–9 mg/l, se figur 3.6.5. Normala syrehalter under sommaren kan vara ca 5–7 mg/l och under senhösten 8–11 mg/l.



Figur 3.6.5. Syrehalten i södra Kisasjön, april–december 2005. Luftningen utmed timmerområdet startade den 10 juni och slutade 9 december.

3.6.3 Död ved och biodiversitet

Vinden är en störning som står för en stor del av mortaliteten i skogslandskapet oavsett om det är i naturtillståndet eller om det är under en skötselregim med t.ex. trakthyggesbruk. I ett naturlandskap är vinden en viktig faktor för skogens succession, struktur och trädarters konkurrenssituation. I det skötta landskapet är vinden en kalamitet som skapar oönskad dödlighet av träd. Vinden påverkar inte olikåldriga naturbestånd med större inblandning av lövträd på samma sätt som skötta bestånd med ensartade barrkulturer. Naturbestånd är generellt mer stormfasta och stormfällning sker i större grad genom att enskilda träd faller. I skötta bestånd är variationen i trädens stormfasthet mindre, vid extrema träd-fällande vindstyrkor faller då ofta stora delar av bestånd snarare än enstaka träd.

Översikter av den döda vedens betydelse för den biologiska mångfalden har ofta fokuserat på ett litet antal arter och mängder av död ved. Betydelsen av hur stora brötar med vindfällan inverkar på biologisk mångfald har däremot inte belysts särskilt i dessa översikter. Denna litteraturgenomgång med särskild inriktning på extrema och sällsynta koncentrationer av död ved visar att:

- Miljöer med död ved har en mycket stor artrikedom, bland annat beroende på den döda vedens variabilitet i tid och rum. Efter stora störningar (t.ex. stormfällning) bestäms ofta sammansättningen av arter av vilka som slumpmässigt lyckats överleva, avståndet till närmaste spridningskälla, konkurrens m.m.
- Olika grupper av arter som lever på och i död ved reagerar ofta olika på störningar.
- Stora brötar kan under korta perioder vara bra miljöer för arter som snabbt kan röra sig mellan de substrat som de lever av.
- Stora brötar av vindfällan gynnar många specialister under en kort period, dels därför att masseffekten blir mindre uttalad i centrum av större brötar, dels genom att det uppstår en minskad konkurrens.
- Parasiter och predatorer är extra känsliga och är de första som försvinner när landskapet blir mer fragmenterat därför att de i högre grad än andra kräver stora fragment.
- Många arter är av olika anledningar mest vanliga i områden med större ansamlingar av död ved eller till områden där den döda veden uppträder med hög konnektivitet. Vissa resultat tyder också på att brötar efter större stormfällningar hyser möjligheter för sällsynta arter att blomma upp.
- Större brötar gynnar speciellt de arter och artgrupper som är knutna till död ved på solvarma lokaler men förmodligen också i många fall arter knutna till mer fuktiga och/eller skuggiga förhållanden.
- För arter som lever i kortlivade habitat som färsk död ved, måste störningar som skapar habitatet, främst vind, få verka på ett tillräckligt kraftfullt sätt även utanför skyddade områden.
- Geografiska hänsyn och den regionala artpoolens sammansättning bör vara viktiga faktorer när man tar ställning till värdet av större vindfällning.
- Brötar kan vara effektiva skydd mot betande djur och därmed kan på sikt successioner, dominerade av lövträd med mycket stora naturvärden, utvecklas om de lämnas utan skogliga åtgärder.

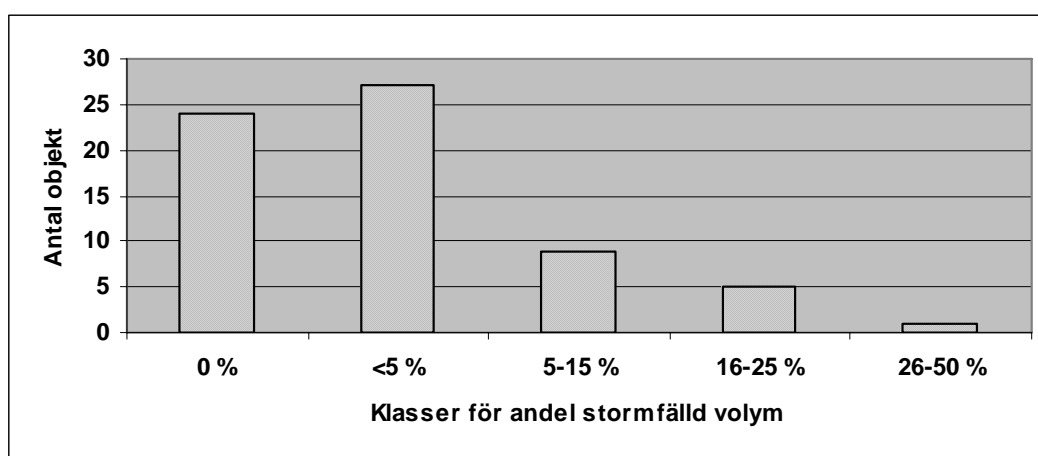
Efter stormen Gudrun har ett stort nätverk av brötar med död ved som skall få ligga kvar i minst 25 år, upprättats i hela stormområdet. Många frågor kring biodiversitet och naturvårdsnytta kan förhoppningsvis besvaras med hjälp av framtida övervakning och forskning i dessa provytor.

Arbetet med nätverket av brötar med stormfällad skog har hittills varit inriktat på att identifiera och säkra ytor. Endast ungefär en tjugondel (ca 50 områden) av ytorna har hittills besökts i fält. Flera områden kan fortfarande tillkomma. Under 2006 inriktas arbetet främst på kontraktsskrivning med markägare och fältbesök för insamling av basdata, artdata och uppmärkning av ytorna. Den initiala

designen med provytor där 5, 50 och 500 m³ fällt virke var tänkta att kvarlämnas i block kommer delvis frångås, främst av praktiska skäl.

3.6.4 Stormfällning i nyckelbiotoper

Av de 66 inventerade nyckelbiotoperna hade 51 stycken eller 77 % inga eller få (<5 % av volymen) färskas vindfällen, sex objekt (10 %) hade många (>16 %) färskas vindfällen. Av dessa låg ett objekt – en grandominerad blandsumpskog – i klassen 26–50 % stormfällad volym. Inte i något av de besökta objekten översteg andelen stormfällda träd 50 % av volymen (figur 3.6.6). Av 54 lövdominerade biotoper hade 74 % inga eller få färskas vindfällen medan motsvarande för 12 barrdominerade biotoper var 92 %. Hårdast drabbade av stormfällning är nyckelbiotoperna i Västra Götaland och Jönköping–Kronoberg.



Figur 3.6.6. Antal nyckelbiotoper fördelade på andel stormfällad volym.

16 nyckelbiotoper har varit utsatta för avverkning före stormen. I knappt en tredjedel av fallen bedöms naturvärdena ha påverkats negativt. Upparbetning efter stormen har skett i 15 objekt och i 4 fall har naturvärdena påverkats negativt. Körning har förekommit i 16 biotoper och i två fall har detta skadat naturvärdena.

Totalt har 359 gamla och nya vindfällda träd noterats. På 42 av nyckelbiotoperna (24 biotoper saknar färskas vindfällen) har 233 färskas vindfällen registrerats. Av dessa dominerar gran med 33 % följd av asp (15 %), al (12 %), bok och ek (10 %). Av granarna hade nio stycken (12 %) angrepp av sextandand barkborre medan angrepp av granbarkborre noterades på fyra träd (5 %).

Mot bakgrund av de resultat som denna inventering och andra undersökningar av skog med höga naturvärden visar kan några sannolika tendenser lyftas fram:

- Nyckelbiotoper och andra skogliga biotoper med höga naturvärden drabbades inte lika hårt av stormen som produktionsskog.
- Angreppen av skadeinsekter på gran och tall första sommaren efter stormen är få.

- I områden med höga naturvärden drabbades gran hårdare av stormen än lövträd.
- Kunskapen om samrådsskyldigheten för nyckelbiotoper är otillräcklig.
- Brist på information på rätt språk till entreprenörer som kommer från andra länder och hård tidspress vid upparbetning och utkörning leder till brister i den skogliga hänsynen.

3.6.5 Stormfällning i naturreservat

Naturvårdsverket och berörda länsstyrelser har studerat i vilken grad naturreservaten har berörts av stormen (Naturvårdsverket 2005 a) (tabell 3.6.1). Graden av påverkan har bedömts i fem klasser; 0 = ingen påverkan alls, 1 = liten påverkan (enstaka träd), 2 = måttlig påverkan (upp till 0,5 hektar), 3 = stor påverkan (över 0,5 hektar), 4 = total ödeläggelse.

Tabell 3.6.1. Antal naturreservat i olika skadekategorier. (Naturvårdsverket 2005)

Län /kategori	Öster-götland	Jön-köping	Krono-berg	Västra Göta-land	Blekinge	Skåne	Halland	Summa
0 = Ingen	–	15	1	317	20	117	31	501
1 = Liten	35	20	30	31	45	49	69	279
2 = Måttlig	2	32	24	13	5	5	29	110
3 = Stor	0	7	29	8	6	6	4	60
4 = Total	0	0	5	–	0	0	0	5
Summa	37	74	89	369	76	177	133	955

Stormfällt virke har fått ligga kvar i de reservat där syftet är att bevara eller utveckla ett naturskogstillstånd medan virket upparbetats när syftet varit något annat. I något enstaka fall har del av ett reservat fått ett nytt syfte.

I några reservat med stormskador där angrepp av skadeinsekter kunnat befaras har länsstyrelserna undersökt omfattningen av angrepp av granbarkborre. Merparten av de undersökta objekten saknade angrepp och i några få var enstaka till ett tiotal granar angripna. Naturvårdsverket bedömer mot denna bakgrund att det för närvarande är liten risk för allvarliga angrepp av skadeinsekter på landskapsnivå.

3.6.6 Jämförelse av stormfällningen i Kronobergs län

Med hjälp av satellitbilder och skillnadsanalys mellan somrarna 2004 och 2005 har andelen stormfälld eller avverkad skog bedömts i Kronobergs län i dels produktionsskog, dels naturreservat, biotopskyddsområden, områden som omfattas av naturvårdsavtal samt nyckelbiotoper. För att få något så när

jämförbara förhållanden med de skyddade områdenas ofta äldre skog har enbart uppgifter för produktionsskog äldre än 50 år tagits med (figur 3.6.7).

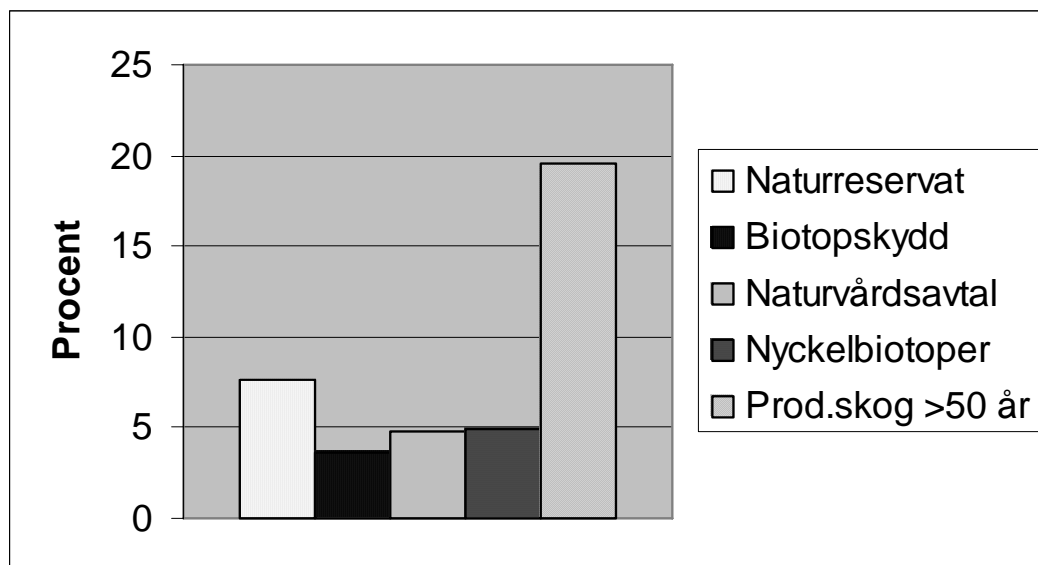
Alla naturreservat har analyserats av SLU i Alnarp och den sammanlagda arealen produktiv skogsmark uppgår till 4 740 hektar (Skogsstatistisk årsbok 2005). Den stormfällda eller avverkade skogen i reservaten har uppskattats till 362 hektar, vilket motsvarar 7,6 % av arealen skogsmark i naturreservat.

På motsvarande sätt har alla biotopskyddsområden analyserats. Stormfällning eller avverkning registrerades på 36 objekt. De omfattar tillsammans en areal på 136 hektar och av denna var 15,1 hektar påverkad. Det innebär att ungefär en fjärdedel av antalet biotopskyddsområden (beslut t.o.m. år 2004) hade drabbats, men av totalarealen 414 hektar produktiv skogsmark var endast 3,6 % berörd av stormfällning eller avverkning.

Totalarealen produktiv skogsmark som omfattas av naturvårdsavtal (t.o.m. år 2004) uppgår i Kronobergs län till 419 hektar. Analysen av dessa områden visar att på 38 objekt med den sammanlagda arealen 197 hektar hade 20,2 hektar påverkats av stormfällning eller avverkning. Det innebär att knappt 40 % av antalet områden hade drabbats men att av totala arealen naturvårdsavtal var det endast 4,8 %.

På småskogsbrukets marker t.o.m. år 2004 i Kronobergs län har 2 006 nyckelbiotoper registrerats med en totalareal produktiv skogsmark på 3 457 hektar. Skillnadsanalysen visar att 573 av dessa nyckelbiotoper har drabbats av stormfällning eller avverkning. De omfattar tillsammans 2 044 hektar och av detta var det 169,4 hektar som hade vindfällda träd eller tecken på avverkning. Det motsvarar 4,9 % av hela arealen nyckelbiotoper.

Totala arealen produktiv skogsmark där ett ordinärt ekonomiskt skogsbruk bedrivs uppgår till 590 115 hektar enligt den studie som SLU i Alnarp har gjort med hjälp av kNN-data och skillnadsanalys. Enligt analysen har 19,6 % eller nära 64 000 hektar skog äldre än 50 år drabbats av stormfällning.



Figur 3.6.7 Andel skog i Kronobergs län som påverkats av (från vänster) stormfällning och avverkning i naturreservat, biotopskyddsområden, områden med naturvårdsavtal, nyckelbiotoper respektive produktionsskog äldre än 50 år.

Av figur 3.6.7 framgår det att i Kronobergs län har produktionsskog äldre än 50 år drabbats mer av stormfällning än skog med höga naturvärden. Jämfört med naturreservat är produktionsskogen nästan tre gånger så hårt drabbad och jämfört med biotopskyddsområden, områden med naturvårdsavtal och nyckelbiotoper är skillnaden ungefär fyra gånger större. Det kan finnas flera orsaker till denna bild, exempelvis att produktionsskogen har lägre andel lövträd, att objekt med höga naturvärden ligger mer skyddade i terrängen eller har lägre bördighet. Någon analys av orsaker har dock inte kunnat göras inom ramen för denna rapport.

3.6.7 Stormfällning i biotopskyddsområden

I ett projektarbete vid Skogsmästarskolan i Skinnskatteberg (Grahn 2005) har stormens påverkan på barrskogsdominerade biotopskyddsområden i Jönköpings och Kronobergs län studerats med hjälp av skillnadsanalys i satellitbilder. Totalt fanns det 287 biotopskyddsområden dominerade av barrskog med en sammanlagd areal på 775,8 hektar. Av dessa hade 125 objekt drabbats av stormen med en nedblåst areal på 27 hektar. Det motsvarar endast 3,5 % av arealen biotopskydd.

3.6.8 Stormfällning i skyddszoner vid vattendrag

I ett examensarbete vid Institutionen för miljövetenskap och kulturvård på Göteborgs universitet (Ludvigsson 2005) har stormen Gudrunns påverkan på skogbevuxna skyddszoner längs vattendrag i Västra Götalands län studerats. Genom fältbesök av 32 olika skyddszoner har flera variabler undersökts, bland annat stormfällt volym trädslagsvis, skyddszonens bredd och vindexponering, markfuktighet samt virkesvolym i zonen.

Den totala andelen stormfällda träd i skyddszoner uppgick till 11 % av virkesvolymen i zonerna. Av den stormfällda volymen utgjorde gran 43 % följt av tall med 37 % och lövträd med 19 %. I relation till trädslagets andel av volymen i

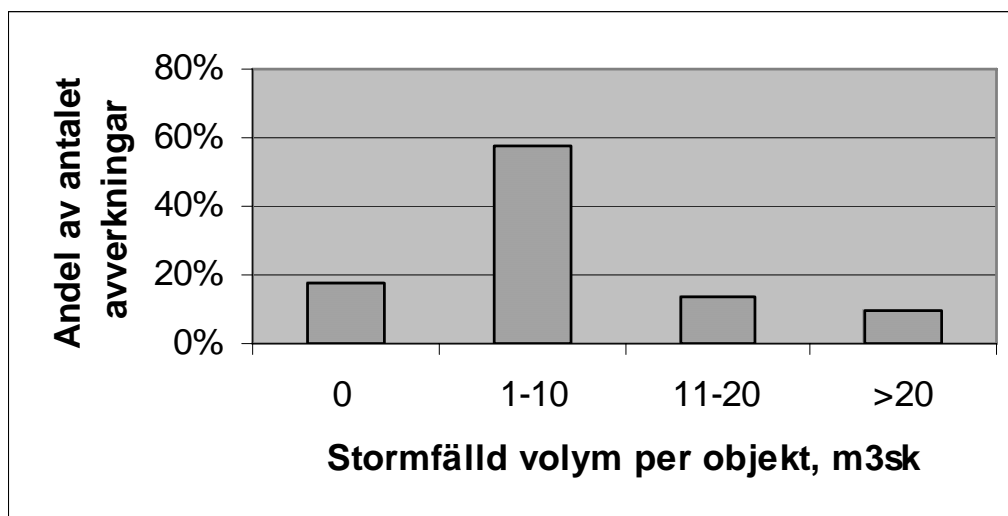
samtliga skyddszoner (37 % gran, 19 tall och 43 lövträd) innebär det att tall är mest drabbad och lövträd minst.

Om samtliga träd slås samman till en grupp så har inga samband konstaterats mellan stormfällning i skyddszoner och zonens bredd, markfuktighet eller stående virkesvolym i zonen. Mellan stormfällning och vindexponering har dock en tendens till signifikant samband kunnat noteras.

3.6.9 Generell hänsyn

Undersökningen bygger på 54 föryngringsavverkningar (293 hektar) från 2002 inom stormområdet. Resultaten får mer ses som indikationer än verkliga förhållanden eftersom endast knappt 2 % av den avverkade arealen har inventerats.

De träd, trädgrupper och hänsynsytor som lämnats som generell naturhänsyn i samband med tidigare föryngringsavverkningar har vindfällts i varierande omfattning. På merparten av objekten (76 %) var den vindfällda volymen mindre än 11 m³sk, och på endast var tionde objekt var den större än 20 m³sk (figur 3.6.8). Nästan var femte objekt saknade helt färska vindfällena. Detta innebär att drygt tre fjärdedelar (78 %) av den hänsyn som lämnades vid föryngringsavverkningen under 2002 inte har påverkats av stormen Gudrun.



Figur 3.6.8. Objektens fördelning på olika klasser för stormfälld volym.

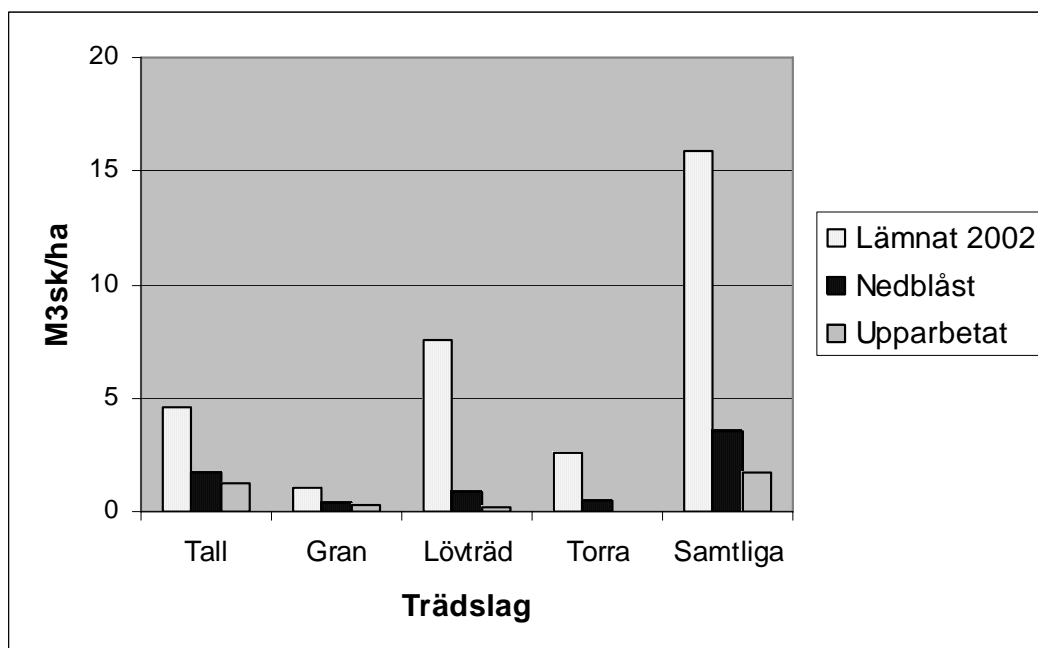
Av den stormfällda hänsynsvolymen utgjorde tall nära hälften (48 %) medan endast 11 % var gran, tabell 3.6.2. Detta beror framför allt på att gran utgör en mindre del (7 %) av den sparade hänsynsvolymen. I förhållande till tidigare lämnad tallvolym har tall blåst ner i samma utsträckning som gran (36 % resp. 34 %). Lövträd utgör drygt en fjärdedel av den stormfällda volymen. Förklaringen till detta är att hälften av den lämnade hänsynsvolymen bestod av lövträd. I förhållande till tidigare lämnad volym lövträd har drygt en tiondel fällts i samband med stormen.

Tabell 3.6.2. Stormfälld volym på bruttoarealen (m³sk/ha). Andel inom parantes (%)

Tall	Gran	Löv	Torra	Totalt
1,7 (48)	0,4 (11)	0,9 (27)	0,5 (14)	3,5 (100)

Resultatet från denna studie indikerar även att enskilda träd (detaljhänsyn) ute på öppna ytor är stormkänsligare än träd inne i hänsynsytor. Av den stormfällda volymen var 70 % detaljhänsyn medan endast 30 % var träd inom hänsynsytor. Samtidigt indikerar resultatet att friställda naturvärdesträd är stormfastare än övriga friställda träd med måttliga naturvärden, 84 % av träden med höga naturvärden står kvar mot 70 % av de med måttliga värden. En slutsats är därför att naturvärdesträd med höga/mycket höga värden kan lämnas friställda medan övriga träd med normala naturvärden som lämnas för att utveckla höga värden bör lämnas inom hänsynsytor.

Av den hänsynsvolym som lämnades efter avverkningen år 2002 hade 22 % stormfällts. Det motsvarar i genomsnitt en stormfälld volym på ca 3,5 m³sk/ha. Fram till och med den 30 november hade hälften (11 %) av den generella hänsynen upparbetats, merparten (97 %) av detta var vindfällna efter stormen Gudrun. I genomsnitt innebär detta att ca 1,7 m³sk/ha av det som skulle ha gett ett tillskott av död ved har plockats ut (figur 3.6.9).



Figur 3.6.9. Nedblåst och upparbetad volym av år 2002 kvarlämnad virkesvolym (m³sk/ha) uppdelat på trädslag.

Det är framför allt tall som upparbetas, 69 % av den upparbetade volymen utgörs av tall mot 18 % för gran. Vindfällda hänsynsträd har upparbetats i större utsträckning än vindfällna inom hänsynsytor, varav träd med måttliga naturvärden upparbetats i större utsträckning.

Vid inventeringstillfället fanns fortfarande stora volymer stormvirke kvar att upparbeta. Det kan innebära att mängden upparbetad generell hänsyn kan öka

något. Risken för upparbetning berör i första hand de 18 % av polytaxobjekten med stormfällning som ligger i anslutning till vindfällda bestånd som ännu inte upparbetats. På fastigheter där upparbetning av stormfällda bestånd redan skett i anslutning till objekt (17 %) med icke upparbetad stormfällning är chanserna större att denna lämnas kvar.

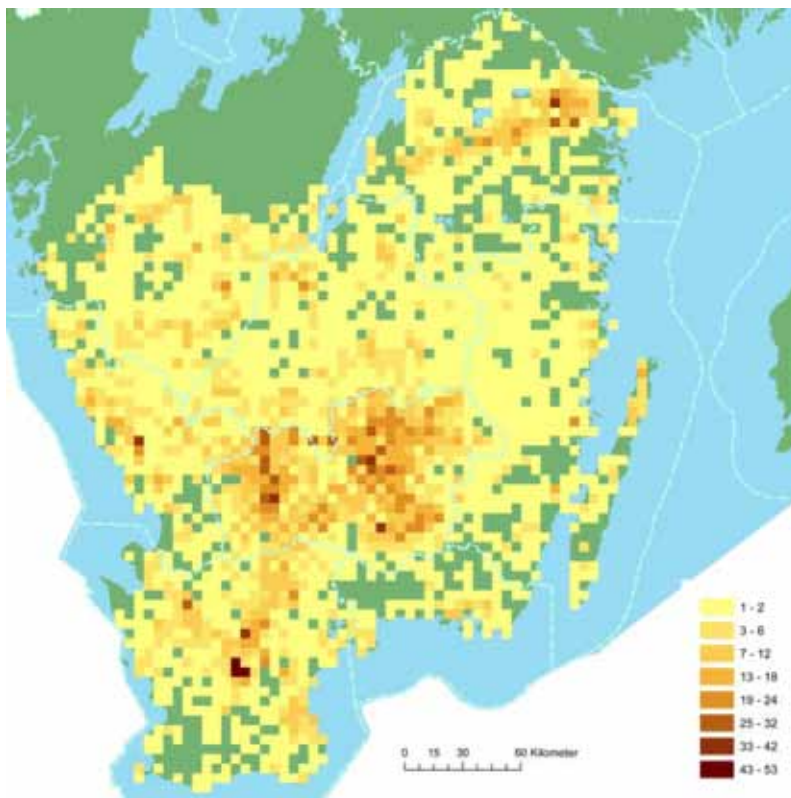
Muntliga rapporter från Skogsstyrelsens fältpersonal pekar på en tydlig ökning av körskadorna ju mer landskapet har drabbats av stormfällning. Det finns flera orsaker till detta, exempelvis att upparbetningen har varit mer styrd av när maskinerna funnits tillgängliga än av när bärighetsförhållandena varit lämpliga och att onödig körning har skett i blötare partier men också på bristande kommunikation mellan maskinlag och arbetsledning.

De viktigaste slutsatserna som kan dras med ledning av de indikationer som denna studie ger är:

- En stor andel av den lämnade generella hänsynen står kvar även efter Gudruns starka stormvindar.
- Generell hänsyn bör även fortsättningsvis koncentreras i grupper för att minska stormfällningsrisken. Enskilda träd med mycket höga och höga naturvärden kan friställas med mindre risk för stormfällning.
- Hälften av den generella hänsyn som vindfällades har upparbetats och upparbetning har även skett på objekt med några enstaka vindfällen.
- Orsaken till varför vindfällad generell hänsyn upparbetas bör undersökas samtidigt som vi bör förbättra/intensifiera vår rådgivning om att lämna vindfällad hänsyn och att planera körningen så att skador undviks.

3.6.10 Skador på kulturmiljöer

En första analys av de sammanställningar som gjordes visar att 2–3 % av det totala antalet fornlämningar, ca 46 369 lokaler, som ligger i skog inom det stormskadade området kunde vara berörda. Det innebar att omkring 2 700 lokaler med forn- eller kulturlämningar kunde vara skadade. I ett värsta scenario baserat på olika beräkningsmodeller kunde det vara upp till 5 500 lokaler. Det var utgångspunkten för de inventeringar som berörda länsstyrelser startade under eftersommaren 2005. Inventeringsarbetet har skett i form av en flerstegsmodell, som började med en fjärranalys där stormdata och avverkningsanmälningar jämfördes med utbredningen av registrerade forn- och kulturlämningar enligt fornminnesregistret (FMIS) och Skog & Historia-registret i Kotten. Därefter följde skadeinventering i fält och förslag till olika åtgärder i form av efterundersökningar eller bara återställningsarbeten på skadade fornlämningar. Vidare ger man förslag till hur fornlämningarna ska kunna stormsäkras för framtiden. Arbetet pågår fortfarande och endast preliminära rapporter har kommit från de olika områdena. En uppskattning är att ca 40 % av de stormskadade fornlämningarna har inventerats. Arbetena fortsätter under våren 2006.



Figur 3.6.10 Antal stormpåverkade fornlämningslokaler. Ju mörkare färg desto fler fornlämningslokaler.

I **Hallands** län har 5 985 ytor med avverkningsanmälningar granskats och man har funnit att 575 lokaler med forn- och övriga kulturlämningar har stormskador. 150 fornlämningsområden med fossil åkermark har skador, 100 torplämningar, 36 vägstenar och 21 förhistoriska gravar. Körskador har varit få, men de finns. Kompletterande inventeringar kommer att göras under 2006.

I **Jönköpings** län har man inventerat efter en statistisk metod och besökt 1 070 lokaler med fornlämningar. Av dessa har 252 stormskador, varav 22 har svårare skador. I samband med avverkningarna av stormfälld skog har 45 fornlämningslokaler skadats varav fem har fått svårare skador. Av länets 80 vårdobjekt är 20–30 skadade och de har krävt efterundersökningar. På 13 lokaler har man redan genomfört efterundersökningar.

I **Kalmar** län är stormskadorna på fornlämningar förhållandevis små. Det är främst granskog på gammal åkermark som fallit. Ett 100-tal fornlämningsplatser är drabbade med tillsammans 164 fornlämningar. Av länets 120 fornvårdsobjekt har fem drabbats av skador. Inventeringen fortsätter under första halvåret 2006. På Öland har 16 väderkvarnar i Mörbylånga kommun drabbats av så svåra skador att de kräver ytterligare åtgärder. Borgholms kommun är ännu inte inventerad med avseende på väderkvarnar.

I **Kronobergs** län har 1 200 fornlämningslokaler med stormfällda träd inventerats och på 577 av dessa finns stormskador. 15 % av dessa platser kommer att behöva efterundersökas. Kronobergs län har ca 200 fornvårdsobjekt och av dessa är 70–80 gravfält med mellan 2 500–3 000 gravar. 75 % av gravfälten har skador och ca 40 gravar kommer att behöva efterundersökas och återställas.

I **Skåne** län har man fått in ca 200 avverkningsanmälningar som sammanfaller med fornlämningar. Ca 100 av dessa har stormskador och alla ligger i granskog. Det är dels förhistoriska gravlokaler, dels fossil åkermark med odlingsrösen och torpgrunder. Tre områden har bara varit lätt stormskadade med ett mindre antal stormfällen, men sedan har avverkning och markberedning skadat områdena svårt. På 10 områden finns körskador. En plats kommer att bli föremål för arkeologisk undersökning och 19 platser har sådana skador att det blir mer omfattande återställningsarbeten, bland annat tre områden med fossil åkermark som påverkats av körskador.

I **Östergötlands** län har skadeinventeringen besökt 239 fornlämningslokaler som ligger inom det stormdrabbade området efter att 683 avverkningsanmälningar har granskats. På 29 % av de besökta fornlämningslokalerna fanns stormskador. Av dessa har 69 stycken omfattande stormskador eller skador efter upparbetningen av virket, vilka kommer att kräva efterundersökningar och återställningsarbeten.

I **Västra Götalands** län är stormskadorna främst koncentrerade till den södra länsdelen. Man har fått in ca 10 000 avverkningsanmälningar och av dessa bedömdes att omkring 1 300 direkt eller indirekt berörde fasta fornlämningar och ca 1 500 Skog & Historia-objekt. Inventering har skett av 156 platser och 122 av dessa har protokollförda stormskador. Ungefär hälften har skador som kommer att kräva fortsatta insatser. Stormskador utgör 73 % och 18 % har tillkommande skador från avverkningarna.

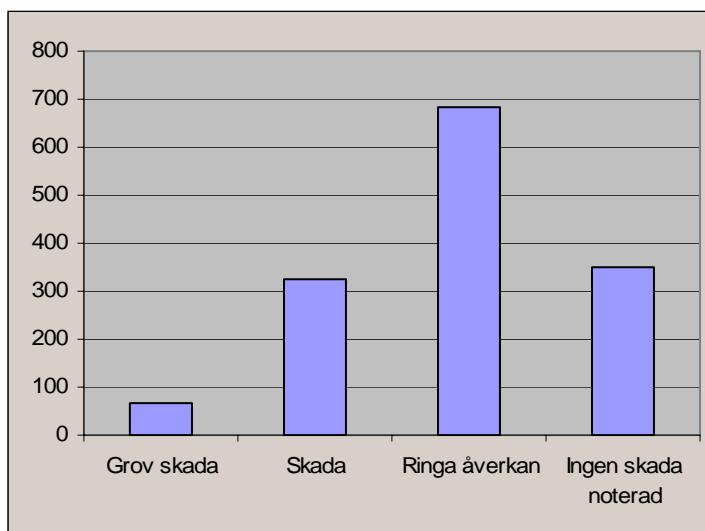
En länsvis sammanställning över antal granskade ytor med forn- och kulturlämningar respektive hur många som har stormskador finns i tabell 3.6.3.

Tabell 3.6.3. Antal granskade ytor med forn- och kulturlämningar och antal med stormskador

Län	Öster- götland	Jön- köping	Krono- berg	Kalmar	Västra Götaland	Halland	Skåne
Fornlämningslokaler i skog	7 860	5 210	6 980	4 500	12 700	3 450	3 960
Granskade områden	239	1 070	1 546	115	119	575	200
Fornlämningsområde med stormskador	69	252	577	43	71	575	100
Fornlämningsområde med körskador	15	27	119	12	32	73	10

Skadebild

Av de iakttagelser som gjordes i samband med inventeringarna kan man notera att fornlämningarna har fått mindre skador än vad som först befarades. Det finns ofta rotvältor, men de är färre än den bedömning som gjordes först. Trots denna positiva bild har ändå över 70 lokaler med fornlämningar drabbats av svåra skador och drygt 300 lokaler har drabbats av skador som föranleder arkeologiska efterundersökningar och återställningsarbeten, figur 3.6.11. Rubriceringarna grov skada och skada omfattar ca 28 % av de drabbade fornlämningarna, medan ringa åverkan omfattar 47 % av de inventerade områdena och i 25 % av fallen har fornlämningarna klarat sig utan skador.

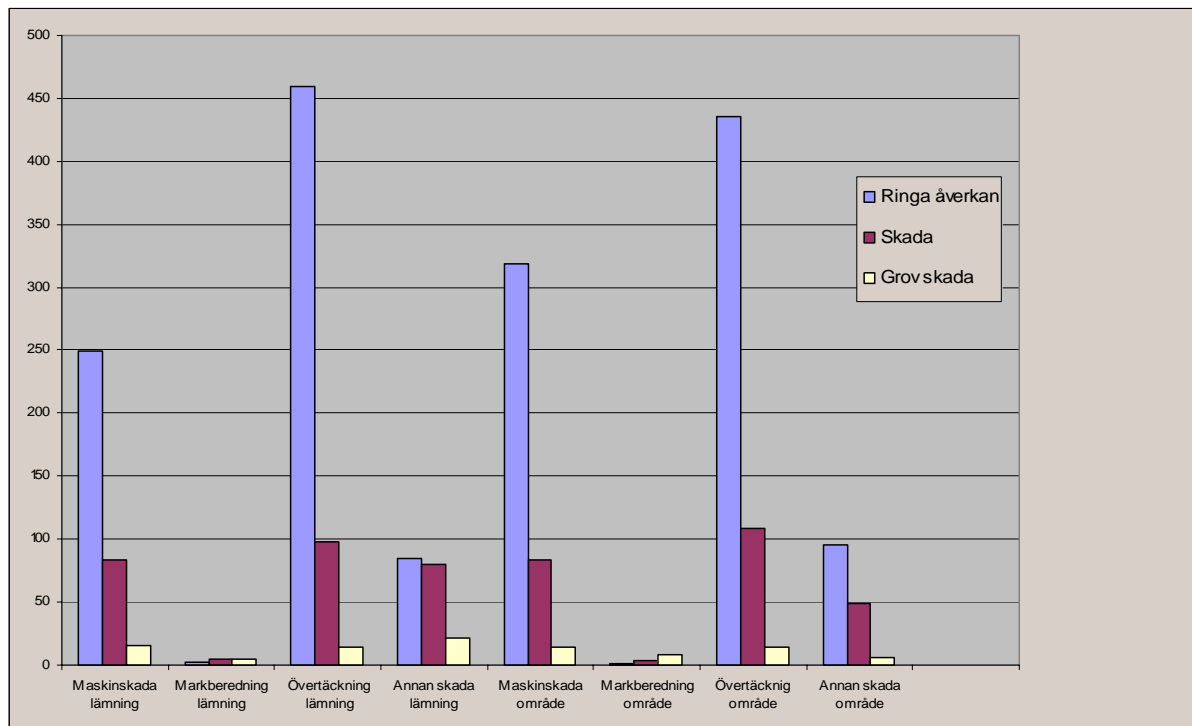


Figur 3.6.11. Stormskadornas omfattning på fornlämningar inom försöksområdena i Kronobergs, Jönköpings och Hallands län. Y-axeln avser antal lämningar.

En av de viktigaste faktorerna för hur pass svåra skadorna har blivit beror på vilken skog, som funnits på fornlämningsområdena. Enligt inventeringarna utgjorde gran 59 %, tall 23 % och lövträd 18 % på de stormdrabbade forn- och kulturlämningarna. Tendens är att tall ger fler grova skador på grund av sitt rotsystem medan lövträd minskar skadorna.

Skador av skogsbruket

De forn- och kulturlämningar som inventerades 2005 i Jönköping, Kronoberg och Halland (1401 lokaler) visar följande bild av skador orsakade av skogsbruket.



Figur 3.6.12. Skogsbrukets skador på forn- och kulturlämningar (lämning) och inom fornlämningsområde enligt KML 2 kap. § 2 (område) i samband upparbetningen av stormfällt timmer. Y-axeln avser antal lämningar.

En sammanställning av uppgifterna kring skogsbrukets skador visar att det stora problemet är övertäckning. Det är den typ av skada som gömmer sig under rubriken ”Ringa åverkan”. Den kan dock i många fall åtgärdas. Värt att notera är att det finns en viss del av övertäckningarna som räknas som grova och alltså är irreversibla.

Maskinskadorna (främst spårbildning och komprimering) ger procentuellt en större andel skador som måste åtgärdas med arkeologiska insatser. Positivt är att skadorna hittills är mindre än vad skogsbruket brukar förorsaka. Men då markberedningen ännu inte kommit igång i någon större omfattning så finns det anledning till att vara orolig, särskilt eftersom övertäckningen är omfattande. Erfarenheterna visar att markberedningen oftast orsakar större skador som måste åtgärdas arkeologiskt.

Det går inte i nuvarande läge att dra några helt säkra slutsatser av skadebild och orsakerna till skadorna. Preliminärt görs ändå bedömningen att:

- Viktigaste skadeorsak varierar från region till region eller från område till område. På vissa ställen är det stormen som är viktigaste skadeorsak, på andra ställen har upparbetningen och utforslingen försvårat skadorna.
- Tall och lövträd har klarat sig bättre än gran. Där de trots allt fallit riskerar de att orsaka större skador än gran eftersom deras rotvärtor ger djupare gropar.

- Körskador och markberedning kan vålla stora problem eftersom de orsakar skador på såväl kultur- som naturvärden.
- Felaktig snitsling med naturvårdsband i stället för kulturmiljövårdsband leder till misstag i samband med upparbetning och körning.
- Dåliga kartunderlag i samband med avverkningsanmälningar är generellt ett stort problem.
- Ris ligger i många fall kvar på upparbetade områden vilket försvårar besiktningen.

3.6.11 Miljömål och sektorsmål

Nedan görs en kort genomgång av stormens påverkan på delmålen samt de miljörelaterade kortsiktiga målen i Skogsstyrelsens nationella sektorsmål.

Miljömålet Levande skogar

Delmål 1

Målet omfattar naturreservat, biotopskydd, naturvårdsavtal och frivilliga avsättningar.

Skog i naturreservat, biotopskydd och naturvårdsavtal har mindre stormskador än vanlig produktionsskog (skog äldre än 50 år). Resultaten är genomgående, även om de syns kanske extra tydligt i Kronobergs län, där andelen skadad skog i naturreservat, biotopskydd och naturvårdsavtal ligger i nivån 5–10 %, medan andelen skadad skog i övrigt (äldre än 50 år) ligger runt 20 % (se avsnitt 3.6.6). Ett fåtal naturreservat har totalförstörts.

I reservat där syftet är att bevara eller utveckla ett naturskogstillstånd har det stormfällda virket fått ligga kvar, medan det upparbetats i fall där syftet varit något annat. I något enstaka fall har del av ett reservat fått ett nytt syfte.

Hur de frivilliga avsättningarna har klarat stormen har inte studerats. Här finns vissa metodsvårigheter eftersom endast ett litet antal frivilliga avsättningar är kända.

Slutsats: Skog i de olika formella skyddsformerna har genomgående klarat stormen bra. De direkta negativa effekterna på målet bedöms som små.

Delmål 2

Målet omfattar ökning av arealerna gammal skog (äldre än 120 år), arealen äldre lövrik skog (äldre än 60 år och minst 25 % lövträd), samt volymen hård död ved.

Gammal skog

Den gamla skogens påverkan har studerats i en särskild bearbetning av de flyginventerade ytorna i riksskogstaxeringen (tabell 3.6.4 och avsnitt 2.1.1). Sett över åldersskalan är skadorna genomgående låga i de yngre skogarna (upp till 40 år). Från 40 till ca 140 år är skadenivån förhållandevis jämn. För skog äldre än 140 år

har inte registretats några skador, men arealerna i de åldersklasserna är också mycket små. Resultaten bör tolkas med viss försiktighet eftersom många av ytorna i riksskogstaxeringen inte ingår, bland annat s.k. delade ytor, vilket bör göra att olika former av gränser i landskapet (ägoslag, bestånd, o.s.v.) är underrepresenterade.

Gammal skog definieras här som äldre än 120 år. Andelen gammal skog i stormområdet är liten. Det finns en svag antydning till att den gamla skogen klarat sig bättre än skog i åldrarna 40-120 år men skillnaden är inte särskilt säkerställd.

Tabell 3.6.4. Andel stormskadad skog per åldersklass

Beståndsålder	Relativ åldersklassfördelning, %	Andel skadad skog, %
0-20	19	0
21-40	26	4
41-60	18	10
61-80	17	14
81-100	12	10
101-120	7	9
121-140	1	13
141-160	1	0
-161	0	0
Summa	100	7

Slutsats: Den totala mängden gammal skog har minskat något, liksom arealen skog som kommer att växa in i gammal skog, vilket kan göra att måluppfyllnaden jämfört med situationen 1998 kan försvåras.

Äldre lövrik skog

Motsvarande analys som för gammal skog har gjorts även för äldre lövrik skog, dvs. skog som är minst 60 år gammal och har minst 25 % lövträd (av grundytan).

Analysen visar att den äldre lövrika skogen har drabbats av väsentligt mindre skador än övrig skog.

Slutsats: Den äldre lövrika skogen har klarat sig genomgående bra. Även yngre lövrik skog har klarat sig bra, vilket talar för att stormen inte påverkat möjligheten att nå målet negativt.

Hård död ved

Den 9 januari 2005 fördubblades potentialen av hård död ved i landet när ca 75 miljoner kubikmeter blåste omkull. Den stora mängden färskt barrvirke skapar risker för ökade populationer av skadeinsekter, främst granbarkborre, vilket har medfört skärpta krav på hur mycket stormfällt virke som får lämnas. Detta gör att skogsbruket kommer att lämna mindre volymer hård död granved än normalt under de närmaste åren. Arbetet att ta tillvara virket är ännu inte avslutat. En

rimlig bedömning är att något mer av stormvirket ändå kommer att bli kvar i skogen än om skogen inte blåst omkull. Det kan leda till ett antal års restriktivitet när det gäller att lämna färsk granved, tills skadeinsekternas populationer klingat av.

Slutsats: Troligen kommer stormen under de första åren att innebära en något snabbare ökning av mängden död ved än normalt, följt av ett antal år med svagare ökningstakt.

Delmål 3

En första analys av de sammanställningar som gjorts visar att 2–3 % av de fornlämningar som ligger i skog inom det stormskadade området kan vara berörda. Skadeorsaken varierar. I vissa fall är det stormen som är den dominerande orsaken, på andra ställen har upparbetningen och utforslingen av virket vållat de största skadorna.

Slutsats: Möjligheten att nå delmål 3 bör ha försvårats ytterligare.

Miljömålet Begränsad klimatpåverkan

Påverkade stormfällningen Sveriges möjligheter att nå de klimatpolitiska målen i någon väsentlig omfattning?

Sveriges åtagande i Kyotoprotokollet handlar i första hand om att utsläppen från förbränning av fossila bränslen ska begränsas. Riksdagen har dessutom tagit beslut om ett mål med högre ambition än åtagandet i protokollet. Vi ska minska de antropogena utsläppen av växthusgaser med 4 % till 2008–2012 jämfört med 1990, utan att tillgodoräkna oss ”krediter” via så kallade ”flexibla mekanismer” eller ”sänkor”. Detta riksdagsbeslut utgör för närvarande basen i miljömålet ”Begränsad klimatpåverkan”. För att klara dessa mål spelar den svenska skogens leverans av biobränslen till pelletsfabriker, kraftvärme- och värmeverk m.m. stor roll.

Enligt den ansvarige för bränsleförsörjningen på Växjö Energi AB är tillgången på skogsbränslen mycket god både denna vinter (2005–2006) och nästa, tack vare stormen. Så långt som till vintern 2007–2008 sträcker sig dock inte överblicken. Bränsleleverantörerna menar att man i hög grad har kört på avverkningsresterna från stormhyggarna så pass att dessa inte kan hämtas i efterhand. En viss oro finns att avverkningsnivån ska stanna på en låg nivå under flera år så att utbudet av avverkningsrester och restprodukter från industrin begränsas. Å andra sidan kan de stora lagringsvolymerna betyda att utbudet av lagringsskadat virke (som fortfarande duger till bränsle) ökar under kommande år. Växjö Energi AB har blivit tillfrågade om betalningsviljan för brutna stubbar, men priset för sådana verkar bli relativt högt.

Under flera decennier har skogens virkesförråd vuxit i stort sett kontinuerligt och skogen har därmed bundit in mer koldioxid än vad som släppts ut från avverkade⁴ och självdöda träd. Denna kolupplagring har motsvarat ca en tredjedel till hälften

⁴ Förrådet av trä och papper i samhället är i stort sett i balans. Ungefär lika mycket förbränns eller bryts ned av mikroorganismer som vi för in i samhället i form av nya produkter. Hela lagret motsvarar drygt ett års förbränning av olja, kol och naturgas i Sverige räknat i miljoner ton kol (C).

(dvs. 5–9 miljoner ton C per år) av utsläppen från förbränning av fossila bränslen. Stormfällningen i januari var så pass omfattande att biomassa-förrådet i svensk skog som helhet bör ha minskat år 2005 (ca 1,5 till max 2 % av totala virkesförrådet). Minskningen under året kan, grovt skattat, ha varit mellan 2 och 9 miljoner ton C. I skattningen har virkesavgång till följd av stormfällning (ca 70–75 miljoner m³sk), övrig avverkning (ca 35–45 miljoner m³sk) och övrig naturlig avgång (ca 5–10 miljoner m³sk) dragits ifrån ett års skogstillväxt (ca 104 miljoner m³sk)⁵. I den redovisning av skogens utsläpp och upptag av koldioxid som Sverige gör till IPCC⁶ används numer glidande treårsmedelvärden för virkesförrådet. Såvida ingen ny stor skada av liknande omfattning inträffar kommer nedgången möjligen främst att synas som en tillfällig utplaning av förrådsökningen under några år. De stora virkeslagren bör betyda att avverkningstakten blir något lägre i Sverige under några år framöver. Detta minskar den egentliga nettoeffekten av kolförrådsförändringen av stormen.

Stormfällning medför i första hand en minskning av biomassa-förrådet och inte av markens förråd av dött organiskt material. På ett hygge eller en stormfällad yta får marken ett stort tillskott av förna i form av barr, kvistar, döda rötter, stubbar, markvegetation etc. Lagret av dött organiskt material i marken ökar sannolikt till följd av detta tillskott under många år framöver. Nedbrytningen blir emellertid mycket större än tidigare och därmed också koldioxidavgången under några år. Mätningar av koldioxidavgången direkt från en stormfällad yta kan därför ge en något skev bild av den verkliga effekten på kollagret i ett landskapsperspektiv.

Övriga miljömål

Ökad utlakning av fosfor och organiska ämnen till vattendrag från virkes-terminaler samt en ökad utlakning av kväve från stormdrabbade områden kan på kort sikt motverka möjligheterna att uppnå miljömålen Ingen övergödning och Levande sjöar och vattendrag. På samma sätt kan den ökade utlakningen av metylkvicksilver från stormdrabbade områden påverka möjligheterna att uppnå miljömålet Giftfri miljö. Det är dock sannolikt att dessa effekter inte är särskilt långsiktiga och kanske till och med kan komma att utjämnas över längre tid. En eventuell minskning av avverkningsarealen de kommande åren, vilket kan bli ett resultat av stormfällningen, kan på sikt leda till reducerad utlakning av kväve och metylkvicksilver. Effekterna av ökad belastning av metylkvicksilver på vattendragen riskerar att bli mer långvariga än övergödningseffekter av kväveutlakning. Metylkvicksilver anrikas i näringskedjan och förhöjda halter i t.ex. fisk finns kvar åtskilliga år efter det att halterna i vattnet har minskat. Anrikningen på grund av tillfälligt förhöjda halter i vattnet gör att halterna av kvicksilver i fisk under ett antal år kan stiga över Livsmedelsverkets riktvärden där konsumtion medför hälsorisker, trots att medelvärdet under en längre tid inte påverkas så mycket.

Stormfällning som påverkar stora delar av ett landskap eller ett avrinningsområde kan få effekter på den biologiska mångfalden och därmed påverka miljömålet ”Ett rikt växt- och djurliv”. Om exempelvis återbeskogningen till övervägande del sker med ett trädslag (det för skogsbruket mest ekonomiska) så blir resultatet en

⁵ Utan stormfällningen skulle tillväxten ett genomsnittligt år (nu) varit ca 105 miljoner m³sk. Denna minskade tillväxt till följd av det förlorade virket kommer att bestå ett tag.

⁶ Intergovernmental Panel of Climate Change.

monokultur med tämligen likåldrig skog. För arter med landskapsekologiska krav och behov av variation får detta negativa effekter. Ett mer ensartat landskap innebär också risker för de mer sällsynta arter som lever kvar i sina speciella livsmiljöer i svaga populationer. Spridningskorridorer och så kallade ”stepping stones” kan då krävas så att de olika populationerna får möjligheter till genutbyte.

Nationella Sektorsmål

Nyckelbiotoper

Skogsstyrelsen har studerat stormskadorna i ett urval nyckelbiotoper, totalt 66 stycken (se avsnitt 3.6.4). Studien visar att nyckelbiotoperna genomgående klarat sig bättre från stormskador än den omgivande skogen. Skadorna är i nivå med de i naturreservat, biotopskydd och naturvårdsavtal. Angreppen av skadeinsekter på gran och tall första sommaren efter stormen är få.

16 av nyckelbiotoperna har varit utsatta för viss avverkning före stormen. I sex av fallen bedömdes naturvärdena inte ha blivit påverkade. I fem fall har avverkningarna haft negativ påverkan på naturvärdena och i fem fall har de haft positiv påverkan.

Upparbetning efter stormen har skett i 15 nyckelbiotoper. I tio fall bedöms upparbetningen inte haft någon inverkan på naturvärdena, medan den i fyra fall har skadat dessa och i ett fall har gynnat naturvärdena. Körning har förekommit i 16 nyckelbiotoper varav naturvärdena har skadats i två fall, varav ett behöver åtgärdas.

Slutsats: Nyckelbiotoperna har klarat sig bättre undan stormskadorna än omgivande produktionsskog och relativt få vindfällda träd angrips av skadeinsekter. Många av de åtgärder som gjorts i nyckelbiotoperna har inte skadat naturvärdena, men situationen är inte tillfredsställande. Kunskapen om samrådsskyldighet vid åtgärder i nyckelbiotoper är bristfällig.

Generell hänsyn

Skogsstyrelsen har inventerat stormens påverkan på den generella hänsynen (se avsnitt 3.6.9).

Ca 22 % av den generella hänsyn som lämnats vid tidigare föryngringsavverkningar har fällts av stormen. I förhållande till lämnad volym har tall och gran blåst ner i samma omfattning, medan lövträden klarat sig väsentligt bättre. Enskilda träd (detaljhänsyn) har klarat sig sämre än träd inne i hänsynsytor. Detaljhänsyn med mycket höga naturvärden har klarat sig bättre än de med lägre naturvärden. Ca hälften av den stormfällda generella hänsynen har upparbetats. Ytterst lite av den tidigare lämnade generella hänsynen som inte stormfällts har upparbetats. Vid inventeringstillfället fanns fortfarande stora volymer stormvirke kvar att upp-
arbeta, vilket innebär att mängden upparbetad hänsyn kan komma att öka.

Den generella hänsynen i upparbetningen av stormvirket har inte studerats systematiskt.

Slutsats: Att ca hälften av den stormfällda, sedan tidigare lämnade, generella hänsynen har upparbetats, bör minska möjligheten att nå sektorsmålet om generell hänsyn. Till det kommer osäkerhet om nivån på generell hänsyn i upparbetningen av stormvirket. Troligen kommer målet att påverkas negativt.

4 Fortsatt arbete efter stormen 2005

I detta kapitel ger Skogsstyrelsen förslag till regeringen samt rekommendationer till andra inför de närmaste årens fortsatta arbete efter stormen Gudrun för att minimera oönskade följd effekter. Det gäller skötsel av stormskadade bestånd, insektsskador och andra följd risker samt speciella förnyingsproblem vid återbeskogningen samt hänsyn till natur- och kulturmiljövård. Förslag och rekommendationer baseras på resultat som redovisas mer utförligt i rapporterna 9, 10 och 11 från Skogsstyrelsen, se bilaga 3.



Skogsstyrelsen föreslår regeringen att:

- Det påbörjade övervakningsprogrammet för att följa barkborrarnas populationsutveckling ges möjlighet att fortgå under en längre tid. Särskild vikt bör också läggas vid att kartlägga förekomsten av stående träd som angrips av granbarkborren under de kommande åren i såväl det centrala stormområdet som randområdena.
- Övervakningsprogram inrättas för att följa utvecklingen av älg- och rådjursstammarna och skador av dessa djur i de stormdrabbade områdena med syfte ge underlag för avskjutningsnivåer (bilaga 5).
- Utveckling av snytbaggpopulationen och skador av dessa följs upp under kommande 5 år med syfte att ge åtgärdsrekommendationer till skogsbruket och för att initiera forskning. Övervakningen bör samverka med existerande forskningsprogram om snytbaggeskador.
- Resurser satsas på att följa utvecklingen av utlakning av (1) Kväve genom att mäta halter i vissa år som mynnar ut i Västerhavet där riskerna för övergödningseffekter är mest sannolika. (2) Kvicksilver genom att mäta halterna i fisk i de mest belastade områdena som är identifierade i beräkningen. (3) Fosfor, kväve och organiskt material från timmerterminaler så att förslag till åtgärder som minskar miljöbelastningen kan tas fram. (4) Metylkvicksilver genom att studera effekterna av skyddsdikning och markberedning i utströmningsområden och på blöta marker.

Skogsstyrelsen rekommenderar att:

- Föryngringsarbetet sker enligt tidigare rekommendationer, vilka ofta inte följs idag, om ståndortsanpassning vid trädslagsvalet.
- Skogsbruket efter stora stormfällningar särskilt undviker körning som orsakar spårbildning i utströmningsområden och på blöta marker samt görs skonsamt i anslutning till dessa områden och nära vattendrag och sjöar. Även markberedning och körning måste planeras så att spårbildning och skador på fornlämningar inte uppstår.
- Forskning initieras om ”rottryckta” träds reaktion avseende tillväxt och återhämtning och risken för fortsatt utglesning av stormskadade bestånd samt hur detta påverkar risken för granbarkborreangrepp.
- Forskning initieras om var och i vilken omfattning stormfällen bör bevaras för optimering av naturvårdsnyttan. Viktiga frågor är om brötar nära kärnområden koloniserar snabbare och får högre biodiversitet än brötar som ligger isolerade. Som underlag för bättre rådgivning inleds uppföljning av insektsskador på stående skog intill de områden med höga naturvärden där den stormfällda skogen lämnats.
- Forskning initieras om hur skador på fornlämningar och i fornlämningsområden i samband med stormfällning kan återställas på ett, för kultur- miljövärden, optimalt sätt.

Skogsstyrelsen avser för egen del att:

- Under de närmast kommande åren verka för god tillgång av lämpligt skogsodlingsmaterial avseende proveniens, planttyp och plantkvalitet för stormområdet. Detta gäller särskilt tillgången till frosthärdig gran och lövträdsplantor. Vid behov kommer frågor och problem att behandlas med producenter och handlare av skogsodlingsmaterial.
- Genom rådgivning och information stödja skogsägarna och skogsbrukets aktörer:
 - att välja lämpligt skogsodlingsmaterial, särskilt avseende trädslag, proveniens och planttyp,
 - att underlätta beslut om söndertrasade bestånd bör avvecklas eller inte,
 - att planera återväxtåtgärderna utifrån den bristsituation som råder,
 - att ta hänsyn till natur- och kulturmiljövärden under avverknings- och återväxtarbetet.
- Skogsvårdslagens bestämmelser för lägsta tillåtna virkesförråd 5 § 1 bör tillämpas som ett mått på när utglesad skog bör avverkas. Skogsstyrelsen kan dock komma att kräva avverkning av bestånd som ligger över lägsta tillåtna virkesförråd om:
 - det är uppenbart att träden är ”rottryckta” eller av andra skäl har dåliga möjligheter att klara framtida skador av barkborrar, storm eller andra skador,
 - beståndet i ett senare skede, har blivit ytterligare skadat av barkborrar, storm eller av andra orsaker.

4.1 Kvarvarande skadad skog

Många faktorer inverkar på beslut om skadad och utglesad skog ska avverkas. Förhållandena på fastigheten liksom skogsägarens situation har mycket stor betydelse vid beslut om behandling av det enskilda beståndet. Markägare kan vilja spara den skog som står kvar även om den är söndertrasad och gles för att inte få en alltför ojämn åldersfördelning och för att begränsa de arealer som omgående måste föryngras.

Vinsterna med att avverka utglesad skog är att marken kan användas till högre och värdefullare produktion och att det kan minska problem med fortsatt stormfällning och förenkla föryngringen. Andra skäl till att avverka är att få inkomster, att minska risken för insektsangrepp och att rätta till beståndsgränser och kanter.

4.1.1 Den kvarvarande skogens utveckling

Volymtillväxt

Kunskaperna om tillväxt i skog utglesad av storm är dåliga. Mycket av våra kunskaper om hur utglesad skog utvecklas måste därför hämtas från försök som anlagts för att studera andra frågor. Från gallringsförsök vet vi att volymproduktionen är högst i ogallrad skog och att tillväxtförlusterna efter utglesning är mindre i gran än i tall (t.ex. Carbonnier 1954, Fries 1961, Agestam 1979, Eriksson 1990, Eriksson och Karlsson 1997). Vidare är det fastlagt att skog kan glesas ut kraftigt innan mer påtagliga sänkningar av volymtillväxten uppstår. I en stor serie gallringsförsök i Sverige (de s.k. GG-försöken, t.ex. Eriksson & Karlsson, 1997) som bl.a. innehåller starka gallringar och engångsgallringar, är genomgående uppmätt små sänkningar av tillväxten. En mycket stark engångsgallring i gran där 70 % av grundytan togs ut, har sänkt tillväxten med ca 15 % jämfört med en svag gallring. För tall har engångsgallring där 63 % av grundytan togs ut resulterat i en sänkning om ca 20 % jämfört med svag gallring (Eriksson och Karlsson 1997). Observationstiden var ca 20 år och för en längre period blir skillnaderna mindre. Utglesning inom vida ramar är därför inte ett skäl att avverka skog. På samma sätt visar produktionsstudier att trädens geometriska fördelningsmönster i ett bestånd har liten inverkan på dess tillväxt (Eriksson 1976, Persson 1992).

Det är dock troligt att skog som utglesats av storm reagerar med större minskning av tillväxten än om skogen gallras ner till samma täthet. Vid gallring görs ett urval med målsättningen att lämna träd som kan ge en värdefull och hög tillväxt och skador på mark och träd undviks så långt det är möjligt. Vid stormfällning görs inte ett aktivt urval och de kvarvarande träden kan vara skadade, vara lutande, eller ha fått skador på rotsystemet ("rottryckta"), och därmed växa sämre än oskadade träd. Även om det är växtliga träd, utan rotskador och med stora kronor som står kvar, kan de ha kvalitetsfel som gör att värdetillväxten blir låg. Slutligen är träden i den stormskadade skogen ofta ojämnare fördelade (större luckor) över arealen än vad de är i gallringsförsök.

Värdetillväxt

För unga bestånd kan en utglesning innebära att kvalitetsdaningen avbryts, vilket medför att kvaliteten kan bli sämre. I äldre bestånd där kvaliteten till stora delar redan är anlagd är påverkan på kvaliteten mindre. En utglesning av bestånd minskar möjligheterna till ett aktivt urval av stammar som är värdefulla. Å andra sidan så innebär en förväntad ökad volymtillväxt hos de enskilda träden att avverkningskostnaderna per kubikmeter sjunker. Dessutom betalas oftast grövre virke bättre per kubikmeter än klenare. Ett undantag är gran där priset sjunker för riktigt grova stockar. Volymen och volymtillväxten är naturligtvis också viktig för värdetillväxten i beståndet. Värdetillväxten kulminerar ofta senare än volymtillväxten, om inte skogen drabbas av skador, t.ex. rotröta. Sammantaget innebär ovanstående att värdetillväxten i stormskadade bestånd är lägre än om de inte drabbats av skador. Ibland används förräntning som beslutsunderlag inför avverkning, detta bedöms dock vara en tveksam metod vid stormskadad, starkt utglesad skog.

4.1.2 Risken för fortsatta skador

Inför beslut om avverkning av skadade bestånd är en viktig bedömning huruvida träden kommer att stå kvar vid kommande stormar och hur de kommer att växa. Praktiska erfarenheter är att stormskador i ett bestånd ofta följs av fler. Luckor blir angreppspunkt för vind och luckorna utvidgas ofta successivt. Beståndskanter mot öppna ytor eller lägre skog är också svårt utsatta. I utglesad skog står de kvarvarande träden friare än tidigare och utsätts därmed för större krafter. Det är jämförbart med mycket hårda gallringar och skärm- och fröträdställningar där stormskador är vanliga, t.ex. Persson, 1975. Ett råd kan vara att avvakta med avverkningen i tveksamma fall då utvecklingen de närmaste åren sannolikt kommer att visa vilka bestånd eller delar av bestånd som är vindstabila.

Ofta används begreppet ”rottryckthet” om träd som skadats av vind men svensk forskning om detta fenomen saknas. Erfarenheter finns dock från Finland (Hintikka 1972), Skottland (Coutts 1986) och särskilt från Danmark, där detta fenomen studerats ingående (Nørgaard-Nielsen 2001, Nørgaard-Nielsen & Knudsen 2004). Alla dessa studier vittnar samstämmigt om att rottryckthet är ett vanligt och allvarligt tillstånd som påverkar trädens vitalitet och stormstabilitet. Nørgaard-Nielsen (2001) visar också att både barmmassan och tillväxten hos gran påverkas negativt av rottryckthet och tillståndet är långvarigt, kanske irreversibelt. Denna nedsatta vitalitet medför också ökad risk för barkborreangrepp eftersom färre barkborrar behövs för att kolonisera ett försvagat träd (se nästa kapitel).

Beräkningarna av tillväxt m.m. i den stormskadade skogen har baserats på antagandet att den växer normalt och att risken för fortsatta skador är liten. Om rottryckthet är ett vanligt tillstånd i den stormskadade skogen, vilket man har skäl att befara, så innebär det ett risktagande att satsa på fortsatt virkesproduktion i stormskadade bestånd, både beroende på nedsatt tillväxt och fortsatt stormfällning.

Det finns några fältobservationer som manar till eftertanke. Hösten 2005 noterades en stor variation i toppskottslängd hos gran på stormskadade demonstrationsytor på Tönnersjöhedens försökspark, vilket kan tyda på nedsatt

vattenförsörjning hos stormskadade träd. En kanske ännu viktigare observation kommer från Leif Klemedtsson på Göteborgs universitet, som på försöksytor på Asa försökspark noterat avstannad rotrespiration på sina stormskadade försöksytor, vilket alltså betyder att rötterna inte tar upp vatten. Man vet inte hur representativa dessa observationer är, men man kan befara att det finns mängder av träd med nedsatt vattenförsörjning i stormskadade bestånd. Restskogars stabilitet och fenomenet med rottryckthet behöver studeras närmare och det är bråttom med att få fram en bild av vindskador i restbestånd och hur vanligt förekommande rottrycktheten är, eftersom det kan ha avgörande betydelse för skötseln av den stormskadade skogen.

4.1.3 Andra skäl att behålla eller avverka rest- och trasbestånd

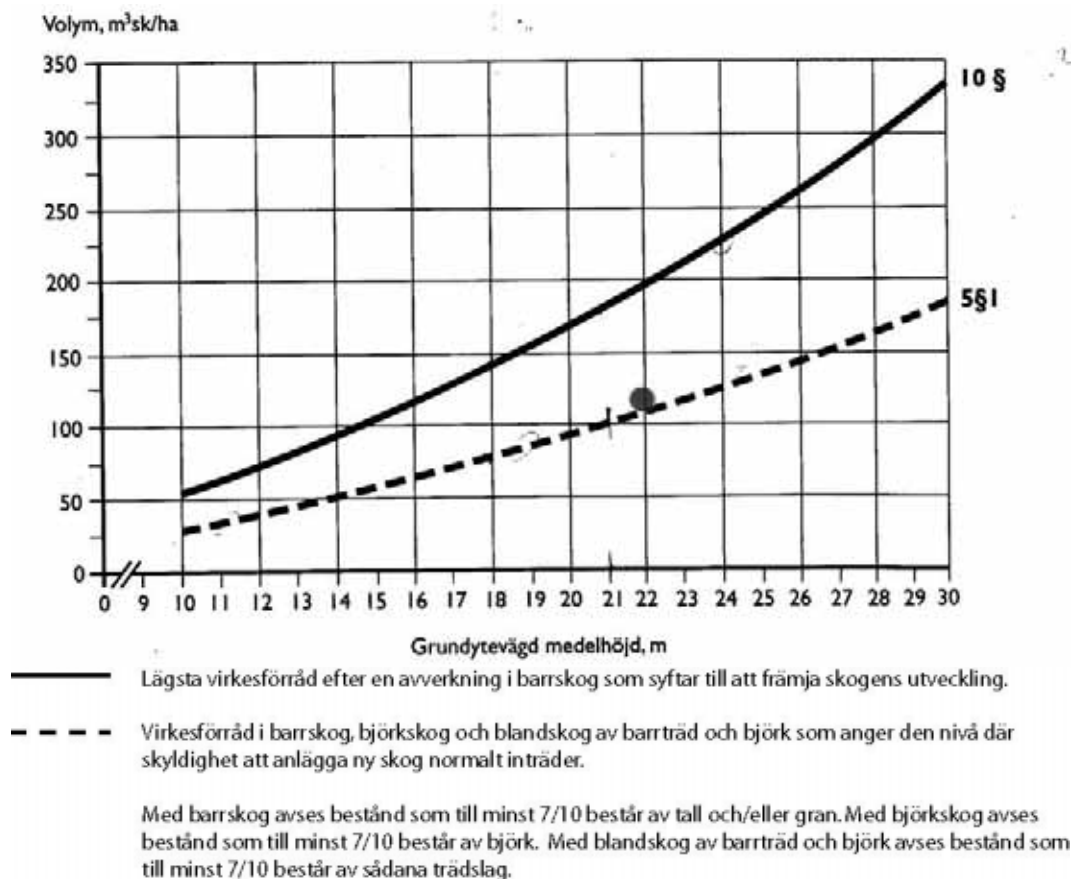
Inledningsvis nämndes att beslut om enskilda bestånd ska tas med beaktande av förhållandena på fastigheten och ägarens situation. Ett skäl att avverka rest- och trasbestånd är att förenkla arbetet både nu och i framtiden. Föryngringsarbetet kan förenklas och göras billigare om mindre områden slås samman till större behandlingsenheter. Planeringen kan bli lättare om beståndsgränser justeras och delar av bestånd som kan behandlas på liknande sätt slås samman till nya bestånd. Ett annat skäl är att glesa bestånd kan bli besvärliga att föryngra efter några år p.g.a. vegetation. Särskilt på bördiga marker kan en sådan ”markförvildning” bli ett mycket svårt hinder för föryngring. Slutligen kan träd eller grupper av träd som lämnas bli svåra och dyra att komma åt när ny skog växt upp.

Otto (2000) refererar erfarenheter från stormar på kontinenten de senaste decennierna och framhåller värdet hos kvarstående träd och nackdelarna med att städa upp stormskadad skog. Kvarvarande stående träd har en volymtillväxt och ger därmed ett ökat värde och de kan fungera som skydd, främst frostskydd, för kommande föryngring.

Skogsvårdslagens bestämmelser

Skogsvårdslagen gäller även söndertrasad skog. Det är tre bestämmelser som påverkar hur utglesad skog kan behandlas; lägsta tillåtna slutavverkningsålder (10 § skogsvårdslagen), högsta tillåtna slutavverkningsareal (11 §) och skyldighet att anlägga ny skog ”om markens virkesproducerande förmåga efter avverkning eller skada inte tas till vara på ett godtagbart sätt” (5 §1).

Till hjälp att fastställa vad som är gles skog ”där markens virkesproducerande förmåga... inte tas till vara”, finns nivån inlagd i diagram som bilaga till skogsvårdslagen, figur 4.1.1 (Skogsstyrelsen, 2003 b).



Figur 4.1.1 Från skogsvårdslagen (Skogsstyrelsen 2003 b). "Bilaga till Skogsstyrelsens föreskrifter och allmänna råd till 5 och 10 §§ skogsvårdslagen". Beståndet i exemplet nedan är markerat i figuren.

4.1.4 Generell natur- och kulturmiljöhänsyn vid avverkning av rest- och trasbestånd

Vid samtliga skogsbruksåtgärder skall natur- och kulturmiljöhänsyn tas enligt 30 § skogsvårdslagen. Detta innebär att hänsyn skall tas även vid avverkning av stormskadade bestånd, vilket innebär bland annat att naturvärdesträd, hänsynskrävande biotoper och kantzoner mot vattendrag och sjöar skall lämnas kvar. I de fall då träd och mindre trädgrupper och biotoper med höga naturvärden saknas, brukar andra träd och trädgrupper lämnas för att utveckla naturvärden på sikt. Även detta skall ske i samband med avveckling av stormskadade bestånd. I detta läge kan gärna sådana träd och trädgrupper som är dyrast att avverka lämnas, eller där risken för körskadorna är störst. Enstaka träd som stormfällts efter upparbetning av den stormfällda skogen kan gärna lämnas kvar, framförallt om de ingår i trädgrupper och biotoper som skall sparas. Död ved är normalt ett bristsubstrat i de brukade skogarna, och utgör ett viktigt substrat för många av de hotade arterna.

I samband med upparbetning av den stormfällda skogen finns det indikationer på att hänsynen till vattendrag har försämrats. Överfarterna över vattendragen har blivit fler samtidigt som körskadorna har ökat då överfarten inte skett på bästa plats. Delvis kan detta bero på att de stormfällda träden har skymt bäckfåran och därmed försvårat en bra planering innan upparbetning. När det är dags att avverka resten av den kvarvarande skadade skogen är det viktigt att åter förbättra hän-

synen till vattendrag och planera för de bästa överfarterna. I de fall det endast handlar om ett fåtal träd som skall avverkas på andra sidan vattendraget bör man överväga att lämna dem som evighetsträd. Detta kanske är ekonomiskt den bästa lösningen genom att lämna de träd som skulle vara dyrast att avverka samtidigt som körning över vattendraget kan undvikas.

4.1.5 Beräkningar och kalkyler

För att studera effekterna av olika handlande har kalkyler gjorts för ytor i skadade tall- och granbestånd i Götaland, tabell 4.1.1.

Tabell 4.1.1 En sammanställning av ytor som använts vid kalkyler för stormskadad skog

	tsl	Ålder	Sl	antal avd	kvarvarande bestånd			stormskador
					stamantal	gyta	volym	% av gyta
T-heden	gran	52	G32	3	248-428	12,7-16,7	120-135	50-60
T-heden	tall	54	T28	5	264-333	11,2-15,4	80-120	28-51
Toftaholm	gran	39	G32	3	350-670	10-22,6	90-220	~20-67
Asa	gran	35	G32	3	180-780	5,8-11,6	45-80	~60-80
Asa	tall	49	T28	2	190-360	7-13	50-100	40-60
Försöksyta 913	tall	48	T22	1	325-1084	4,2-14,4	24-84	0-70 *
Försöksyta 917	gran	42	G26	1	540-1800	6,7-22	43-153	0-70 *

* simulerade utglesning

Framskrivning: Beståndens/ytornas tillväxt har beräknats med en produktionsmodell (Ekö, 1985). Modellen är grundad på Riksskogstaxeringens material och använd ofta för prognoser av bestånds tillväxt. Den anses ge tillförlitliga beskrivningar av normala bestånds utveckling. När modellen har testats mot mycket hårt gallrade bestånd med känd tillväxt, har den visat sig även beskriva sådana bestånd väl.

Kostnader och intäkter: Vid beräkningar av ekonomiskt utfall har avverkningskostnader och virkespriser hösten 2004 använts.

Nuvärde och markvärde: För att kunna jämföra kostnader och intäkter som utfaller vid olika tidpunkter har de diskonterats till en och samma tidpunkt, år 2005 (nuvärde).

Markvärde har använts som mått på värdet av kommande generationer skog. Markvärdet är summan av nuvärden av alla i framtiden utfallande kostnader och intäkter. Beräkningar av nuvärden och markvärden har gjorts med en kalkylränta om både 2 % och 3 %.

Avverka eller inte: Bestånd som avverkas idag ger förutom ett ekonomiskt utfall, som kan vara positivt eller negativt, möjlighet att anlägga ett nytt bestånd som kan utnyttja markens produktionsförmåga.

Avverka nu: **avverkningsnetto + markvärde** (värdet av framtida generationer).

Vänta med avverkning: **framtida avverkningsnetto (diskonterat) + markvärde (diskonterat)**.

Av ovanstående framgår att med högt markvärde och lågt framtida avverkningsnetto ökar värdet att avverka omedelbart.

Ett exempel på kalkyler ges nedan, fler kalkyler ges i rapport nr 9/2006.

Tabell 4.1.2 Utgångsläge: Svårt skadad granskog, ca 60 % fällt av stormen, SI=G32, totalålder 52 år. Tönnersjöhedens försökspark, Halland

	Stamantal, st/ha	Diameter, cm	Grundyta, m ² /ha	Volym, m ³ sk/ha
Före stormen	750	23,7	33,0	327
Efter stormen	248	25,4	12,7	119

Markvärdet, dvs. värdet att odla gran på marken har beräknats till 11 000 kr/ha. Att avverka den skadade skogen till 2004 års priser och kostnader skulle ge ca 24 000 kr/ha. Summan av avverkningsnetto och markvärde är 35 000 kr/ha.

Att låta skogen stå ger en ökning av volymen. Jämfört med om skogen skulle förblivit oskadad är tillväxten nedsatt. För en 20-års period, fram till en tänkt slutavverkning vid 72 års ålder, beräknas förlusten i volymtillväxt vara ca 35 %. Tillväxten ger en värdeökning per m³ genom att diametern ökar vilket ger större andel timmer och lägre avverkningskostnad per m³.

Avverkningsnetto om 20 år beräknas till 80 000 kr/ha. Markvärdet är det samma, 11 000 kr/ha. Totalt ca 91 000 kr/ha. Både markvärde och avverkningsnetto utfaller om 20 år och nuvärdet med 3 % ränta är 50 000 kr/ha. Med dessa förutsättningar bör beståndet inte avverkas nu.

Kalkylerna för både tall och gran på både bördig och magrare mark visar med stor samstämmighet att skog ska vara mycket kraftigt utglesad innan alternativet med omedelbar avverkning ska ge ett bättre ekonomiskt utfall än att spara skogen till en normal omloppstid. Kalkylerna visar att detta i synnerhet gäller för yngre bestånd. I ett utglesat äldre bestånd där den aktuella åldern är nära den normala slutavverkningsåldern blir den ekonomiska vinsten lägre av att låta det växa vidare. Annars påverkas inte resonemanget av förändringar av omloppstiden.

Kalkylerna har visat att skogsvårdslagens gränser för lägsta virkesförråd innan skyldighet att anlägga ny skog (Handbok till skogsvårdslagen, Skogsstyrelsen 2003 b) förefaller vara väl ägnade att användas som riktmärke vid bedömningar om skog bör avverkas eller inte. Det gäller då bestånd där risken för fortsatt utglesning bedöms som liten och den framtida värdetillväxten inte är kraftigt nedsatt.

Inför beslut om att låta ett stormskadat bestånd växa vidare måste även risken för ytterligare skador beaktas. Här måste hänsyn bl.a. tas till beståndets vindexponering och till träslag. Då gran generellt är mindre stormfast än tall kan det

bl. a. innebära att ett stormskadat granbestånd med högre kvarvarande virkesförråd skall avverkas före ett glesare tallbestånd med samma höjd och volym.

Hänsyn bör även tas till beståndens storlek. Rekommendationerna att låta stormskadade bestånd växa vidare gäller främst för större bestånd. Utglesade små bestånd eller trädgrupper, liksom kantzoner mot hyggen eller andra ägoslag bör i allmänhet avverkas om inte naturvårdsskäl eller motsvarande påkallar annan hänsyn. Man bör undvika att spara mindre rester eller delar av bestånd och istället eftersträva större rationella behandlingseenheter för framtida skogsbruksåtgärder.

Ränta

Vid kalkylerna har effekterna av förändrad kalkylränta studerats. Tidigare slutsatser gäller även om ränta varierar inom ett brett intervall, ca 0,5–6 %. Ett sådant intervall täcker mer än väl alla värden på ränta som normalt används vid skogliga långsiktiga kalkyler.

Osäkerhet i kalkylerna

Kalkyler enligt ovanstående innehåller flera osäkerheter. Två av de stora osäkerheterna rör fortsatt avgång och beräkningar av tillväxt.

Kalkylerna visar dock att det finns en relativt stor säkerhetsmarginal.

Antag i exemplet ovan att ytterligare 1/3 av träden blåser omkull och inte ger något avverkningsnetto.

Avverkningsnettot om 20 år blir då ca 53 000 kr/ha. Nuvärdet av avverkningsintäkten + markvärdet är då ca 36 000 kr/ha och det är likvärdigt med att avverka nu, vilket skulle ge 35 000 kr/ha.

Samma sak gäller tillväxten. Om tillväxten i exemplet ovan under de kommande 20 åren bara är hälften av den beräknade, skulle avverkningsnettot vid 72 års ålder vara ca 58 000 kr/ha. Nuvärdet av avverkningsnetto och markvärde är då ca 38 000 kr/ha. Då väger det ungefär jämnt mellan att avverka nu och vänta 20 år.

4.2 Insektsskador, svampsjukdomar och brand

4.2.1 Inledning

Så snart stormens omfattning blev känd, var det uppenbart att stora mängder stormfälld skog skulle komma att ligga kvar över sommaren 2005. Det dröjde därför inte många veckor innan diskussionen om insektsangrepp tog fart. Framför allt oroade man sig för en härjning av granbarkborren, liknande den som drabbade Värmland efter stormen 1969.

I detta kapitel behandlas bara randiga vedborren, större mörghorren och granbarkborren, som bedöms vara de viktigaste insekterna i stormskogen. En annan svår skadeinsekt, snytbaggen, behandlas i kap. 4.3.

Stormskadorna kan även leda till ökade svampskador. På kort sikt handlar det om blånad och röta i den stormfällda skogen och det lagrade virket; på längre sikt finns risker för ökad förekomst av t.ex. rotröta och honungsskivling. Samtidigt innebär stormfällningen ett avsevärt tillskott av död ved som gynnar den vedlevande floran och faunan. Med den stormfällda skogen följer också en ökad brandrisk som dock avtar i takt med att vindfällena upparbetas.

4.2.2 Insektsskador på det stormfällda virket

Det finns ett flertal olika insektsarter som orsakar virkesskador på både tall och gran. Under våren och försommaren angrips virket av barkborrar som dels överför blånad, dels gör gångar i veden. Av dessa är randiga vedborren den vanligaste, viktigaste och den enda som behandlas mer ingående i detta kapitel.

Randiga vedborren flyger från tidig vår långt in på sommaren och angreppen syns som små vita högar av bormjöl i barksprickorna. Direkt efter svärmningen gör vedborren sina millimetergrova gångar djupt in i splintveden. På sensommaren lämnar ungskalbaggarna yngelmaterialet. Efter sig lämnar de sina karaktäristiska gångar i veden som syns som ”insektssting” i det sågade virket. Sådana skador tolereras inte i timmer och sådant nedklassas därför till barrmassaved med stora ekonomiska förluster som följd (Uusvaara & Löyttyniemi 1975). Den viktigaste strategin mot denna och alla andra virkesskadegörare är att ta ut virket från skogen innan det blir angripet.

4.2.3 Märgborreskador på levande tallskog

Större och mindre märgborren är de viktigaste skadegörarna på tallvirke och växande tallskog. De flyger tidigt om våren och har en generation per år. Bägge arterna infekterar virket med blånadssvamp men mindre märgborrens svamp ger mer allvarliga virkesskador än den större märgborrens svampar. De fullvuxna märgborrarna näringsgnager i tallskotten och kan förorsaka tillväxtförluster när enskilda träd förlorat hundratals skott (Långström 1992).

Näringsgnaget i tallkronorna är det stora skogsskyddsproblemet med märgborrarna, men de kan också i undantagsfall angripa stammen på försvagade träd som kan dödas av dessa angrepp. För detta krävs mycket höga populationer av märgborren. Man bör därför följa märgborrarnas förökning i de stormfällda träden under 2005.

4.2.4 Blir det granbarkborrehärjning efter stormen?

Granbarkborren eller åttatandade barkborren, som den ibland också kallas, flyger i maj–juni när temperaturen i skuggan är ca +18°C. Hanen angriper färskt granvirke och borrar sig in under barken på träd över 15 cm diameter och producerar ett s.k. aggregationsferomon som lockar både hanar och honor till trädet (se t.ex. Christiansen & Bakke 1988). Vid angreppet överförs också blånadssvamp till trädet, och numera vet man också att blånadssvamparna och särskilt den aggressiva *Ceratocystis polonica* spelar en avgörande roll när granbarkborren angriper levande träd (se sammanfattning i Solheim 1994).

Den unga generationen kläcks under sensommaren och granbarkborrarna övervintrar i förnan på marken eller under barken i yngelmaterialet. Granbarkborren har i regel bara en generation per år i Norden. Ibland kan granbarkborren lägga så kallade syskonkullar, vilket innebär att föräldragenerationen lägger mer än en omgång ägg i olika träd. Sannolikheten för syskonkullar ökar med stigande trängsel i yngelmaterialet och gynnsamt flygväder. Syskonkullssvärmning påskyndar populationsuppgången om avkomman hinner utvecklas innan vintern.

Under normala omständigheter är granbarkborren för sin förökning hänvisad till de fåtaliga vindfällena, snöbrutna träd och annat färskt granvirke som finns i skogen under försommaren. Populationsnivån bestäms alltså i hög grad av tillgången på yngelmaterial. Under dessa förhållanden är barkborrarna för få för att kunna kolonisera levande träd, även om enstaka försvagade träd i utsatta beståndskanter stryker med varje år.

För att barkborrehärjningar skall uppstå måste barkborrarna bli så många att de kan bryta igenom försvaret hos växande träd (se t.ex. Christiansen m.fl. 1987). Därför uppstår sådana ibland efter större stormfällningar, eftersom stormfällda träd är utmärkt yngelmaterial och populationen kan lätt tiodubblas i sådant material. Däremot blir förökningen väsentligt lägre när levande träd angrips, eftersom den angreppstäthet som behövs för att kolonisera levande träd leder till inomartskonkurrens och låga förökningstal. Den centrala frågan nu är därför hur tillgången på yngelmaterial kommer att se ut våren 2006. Detta diskuteras mera nedan.

4.2.5 Hur gick det med barkborrarna under 2005?

Våren 2005 fick Skogsstyrelsen ett regeringsuppdrag att i samarbete med SLU övervaka barkborrepopulationerna efter stormen. Övervakningsprogrammet omfattade flera olika delar, av vilka de största handlade om granbarkborren. Även den randiga vedborren och mörghorrarna studerades.

Randiga vedborren. De första randiga vedborrarna flög i stormskadeområdet redan den 25 mars och flygningen pågick långt in i juli. RIS' (Riksinventering skog) skadetaxeringen visade att bara 2 % av vindfällena var angripna av randiga vedborren (Wulff 2006). Det finns inga data om förökningen av denna art, eftersom inga studier gjordes, men man måste räkna med att en betydande förökning skett. Därmed är risken för timmerskador av randiga vedborren större år 2006 än år 2005. Den viktigaste motåtgärden är att ta rätt på eller bespruta timret med insekticider före svärmningen. Lagring på öppen plats minskar men eliminerar inte risken för angrepp.

Mörghorrarna. Mörghorrarnas svärmning inträffade i början av april men få djur fångades i fönsterfällorna på grund av den stora mängden yngelmaterial. RIS' skadeinventering visade att var tionde tall i stormområdet och var femte utanför var angripen av större mörghorren (Wulff 2006). Övriga studier (Långström 2006) visade på en stor variation i angreppen och en ganska låg förökning, ca 4 unga honor per gammal hona.

Märgborrepopulationerna tycks ha varit mycket låga före stormen även om en betydande lokal variation kan ha förekommit. Under hösten 2005 noterades rikligt med nedfallna tallskott på många platser i stormområdet och på försöksparkerna noterades i oktober i medeltal ca 1 färskt tallskott per m². Minst tio gånger högre värden behövs innan tillväxtförluster uppstår men sådana nivåer kan uppnås på de platser där lämpligt yngelmateriale ligger kvar även över sommaren 2006. Det är därför viktigt att fortsätta upparbetningen av den stormfällda tallen, både från skogsskydds- och virkesvårdssynpunkt.

Granbarkborren. De första granbarkborrarna flög i början av maj och huvudsvärmningen inträffade i början av juni. Därefter fångades granbarkborrar i minskande antal långt in i juli, vilket tyder på en viss omsvärmning (s.k. syskonkull).

Inom stormområdet angreps några procent av de fällda granarna av granbarkborren medan siffrorna utanför stormområdet låg över 10 % enligt RIS inventeringar (Wulff 2006). Skogsstyrelsens stora staminventering bekräftade också att granbarkborrens populationsnivå i stormområdet var låg; bara 2,4 % av de 903 undersökta granarna var angripna (Schroeder m.fl. 2006).

Granbarkborrens förökning blev ungefär som väntat eller ca 10-15 döttrar per hona (Schroeder 2006). I november 2005 noterades dock att en stor del av ungskalbaggarna, kanske så mycket som 70 %, fortfarande var kvar under barken (Schroeder 2006). Detta kan medföra en ökad vintermortalitet. Det är dock mycket troligt att barkborrepopulationen kommer att vara betydligt högre våren 2006 jämfört med 2005 men situationen är trots allt bättre än man kunde befara våren 2005.

Frågan om rottryckta träd, som tagits upp i kap 4.1.2, utgör ett stort orosmoment. Vi vet inte vad detta betyder i form av nedsatt motståndskraft mot granbarkborren och risken för omfattande ståndsskogsangrepp.

Skogsstyrelsens scenariomodeller visar att det är mycket svårt att förutse vad som kommer att hända under de närmaste åren (Jönsson & Schroeder 2006). Om 1,5–3 miljoner skogskubikmeter stormfälld skog ligger kvar över sommaren 2006 och om vädret blir ”normalt”, gör Skogsstyrelsen bedömningen att 2–6 miljoner m³ sk kan komma att dödas av granbarkborren under de närmaste åren t.o.m. 2009 men detta är snarare en kvalificerad gissning än en prognos.

4.2.6 Slutsatser

Situationen efter sommaren 2005 är trots allt bättre än man kunde befara direkt efter stormen. Upparbetningen av stormskogen har gått bättre än väntat och populationerna av barkborrar är lägre än väntat. Läget är alltså betydligt bättre än efter stormen 1969, då 12 % av granarna och ca hälften av tallarna var angripna av barkborrar hösten 1970 (Lekander 1971). Även om det inte kan bevisas så är det troligt att skillnaden beror på ökad kunskap om betydelsen av god skogshygien och skogsvårdslagens regelverk för skogsskydd. Faran är dock inte över eftersom stormfälld skog beräknas ligga kvar även våren 2006. Dessutom har vi problemet med rottryckta träd som nämnts ovan, som innebär ökad risk både för fortsatt stormfällning och barkborreangrepp. Detta behöver därför undersökas närmare.

De förhöjda barkborrepopulationerna gör att risken för virkesskador i kvarliggande träd, timmer och massaved är väsentligt större under 2006 än under förra året. Strikt virkesvård med snabb uttransport av gagnvirke eller adekvata skyddsåtgärder vid virkeslagring bör tillämpas för att minimera skadorna.

Risken för tillväxtförluster på grund av mörghorreangrepp framstår som relativt liten, även om lokala skador sannolikt inte helt kan undvikas. Det är därför viktigt att fortsätta att ta hand om tallvirket så att mörghorrarnas fortsatta förökning bromsas. Det är också angeläget att insektsövervakningsprogrammet fortsätter och inte bara omfattar granbarkborren utan att även randiga vedborren och större mörghorren ingår i programmet.

Det stora problemet är granbarkborren och eftersom väderleken spelar stor roll för den fortsatta utvecklingen är det omöjligt att förutsäga hur det kommer att gå. Det mest sannolika är att det blir fortsatt förökning av granbarkborren 2006 i kvarliggande träd och lagrad massaved och att risken för stånskogsangrepp är liten under 2006 (jfr Lindelöw & Schroeder 2003). Denna uppfattning ligger också till grund för Skogsstyrelsens förslag till åtgärder, som i huvudsak går ut på att försöka minimera mängden yngelmaterial för granbarkborren under sommaren 2006 (Skogsstyrelsen 2005 d, Samuelsson 2006).

Den relativt låga populationen av granbarkborre motiverar inte omfattande och kostsamma bekämpningskampanjer med feromonfällor under 2006, särskilt som effekten av sådan är omdiskuterad och tveksam (Eidmann 1983, Weslien 1992, Ravn 2004).

En angelägen och kontroversiell fråga är den om naturreservaten som potentiella yngelhärdar för barkborrar. Det ligger mycket stormfälld skog i vissa reservat som troligen inte har någon större betydelse för barkborrarna på landskapsnivån, men för skogsägarna i närheten kan de uppfattas som spridningskällor. Efter stormen 1995 fann Lindelöw & Schroeder (2003) att granbarkborren dödade något fler träd i reservaten än i den brukade skogen där vindfällena togs bort. Därför måste man räkna med angrepp i reservaten men frågan kvarstår om och hur omgivande skog påverkas av detta. Här behövs både forskning och information.

Den osäkra situationen motiverar fortsatt mycket hög vaksamhet och beredskap för kraftfulla åtgärder i fall situationen skulle förvärras.

4.2.7 Svampskador

Förutom insektsburen blånad finns också så kallad luftburen blånad som inte är knuten till insekter utan virket infekteras i ändytor och barksprickor av svampsporer. På samma sätt infekteras virket också av olika rötsvampar som successivt bryter ned veden med stora substansförluster som följd (se t.ex. Nylinder m.fl. 2000).

Stockblånad tillåts bara i den lägsta kvalitetsklassen för timmer. Finska undersökningar har visat att virkeskvaliteten fortfarande är hög efter fyra veckors lagring på våren men längre fram på sommaren förstörs virket snabbt utan bevattning (Uusvaara & Löyttyniemi 1977). Angripet gran- och talltimmer som

lagrats mer än två månader riskerar att hamna i lägsta timmerklassen, eller klassas ned till barrmassaved.

Blånad tillåts inte heller i granmassaved för mekanisk massatillverkning. Blånad i barrmassaved för framställning av kemisk massa orsakar också ökade kostnader. Kemikalieåtgången ökar vid blekning av blånad ved och ändå blir utbytet lägre än med frisk ved (Löyttyniemi m.fl. 1978).

Under den första sommaren infekteras brutna träd och upparbetat virke också av rötsvampar som orsakar olika sorters röta i veden med stora substansförluster som följd.

Spridningen av rottickan, som orsakar rotröta, kan komma att gynnas av de stora arealerna stormhyggen med mängder av brutna och sommaravverkade träd. Förmodligen skulle det vara en klok strategi att även behandla slutavverkningsstubbar mot rottickan på alla sommaravverkade objekt. Honungsskivlingen, som också kan förorsaka röta, kan gynnas av den rikliga förekomsten av rotryckta träd. Genom att städa upp trasiga beståndskanter kan även riskerna för angrepp av granbarkborre minskas.

4.3 Speciella föryngringsproblem

En stor andel av de stormfällda bestånden ska föryngras inom de närmsta åren. Det omfattande föryngringsarbetet kommer att medföra stora påfrestningar vad gäller tillgängliga resurser, exempelvis lämpliga plantor, markberedningskapacitet, entreprenörer etc.

Markberedning

Vid föryngring av stormfällda områden uppstår specifika problem. Den ökade mängden ris och höga stubbar på hyggena kan försvåra både markberedning och plantering. Att föra bort ris från stormhyggen underlättar givetvis markberedning och plantering avsevärt, men det är osäkert i vilken utsträckning detta kommer att bli utfört.

Vid en dåligt utförd markberedning ökar skadorna av frost och snytbagge på plantorna. Det är därför viktigt att markberedningen utförs på ett sätt som uppfyller de krav man ställer och skapar lämpligt antal planteringspunkter.

Det kan uppstå brist både på maskiner och arbetskraft. Det är då viktigt att prioritera bestånd så att de bördigaste markerna, där vegetationskonkurrens kan bli ett problem, markbereds först. Ju senare föryngring, desto större blir produktionsbortfallet samtidigt som en intensiv vegetationsbehandling och större och dyrare planttyper krävs.

Plantering av gran och tall

Det finns i princip två olika planttyper, barrotsplantor och täckrotsplantor. Dessutom finns omskolade täckrotsplantor, vilka kan sägas vara en hybrid mellan barrotsplantor och täckrotsplantor och vars egenskaper ligger mellan de båda planttyperna.

Våren 2006 kommer det troligen att råda brist på stora plantor som barrotsplantor och omskolade täckrotsplantor. Däremot kommer tillgången på täckrotsplantor att vara bättre. Bristen kommer att kvarstå under 2007 och 2008 men kommer successivt att minska.

Barrotsplantor klarar ofta snytbaggeangrepp och betesskador bättre än täckrotsplantor då de generellt sett är äldre och har en grövre diameter och större barrbiomassa. Barrotsplantan skjuter även senare det första året, vilket kan vara av stor vikt på frostlänta marker.

Täckrotsplantan däremot etablerar sig snabbare och har en högre tillväxt initialt som gör att den kan utstå torka och vegetationskonkurrens. För att säkra en hög överlevnad bör alla plantor oavsett planttyp skyddas mot snytbagge på ett eller annat sätt.

En förlängd planteringssäsong efter stormen kan vara nödvändig för att hinna med att plantera alla de föryngringsytor som man planerat och därmed undvika markförvildning och framtida föryngringsproblem. Ju senare man planterar, desto större krav ställs på både planta och plantör för att reducera risken för torkskador, hanteringsskador och etableringsproblem. Vid plantering under sommar-månaderna då torka kan förkomma bör välvattnade täckrotsplantor planteras. Barrotsplantor bör inte planteras på sommaren, speciellt inte om de skjutit eftersom de då är extra torkkänsliga. Höstplantering av barrotsplantor kan ske först efter det att plantornas skott har förvedats och vid höstplantering av täckrotsplantor måste man ta hänsyn till uppfrysningensrisken på platsen.

På vissa stormdrabbade områden kan föryngringsproblemen mildras genom att de kvarvarande träden används som en skärm. Skärmar av gran är stormkänsliga varför i första hand tall bör användas som skärmträd.

Generell natur- och kulturmiljöhänsyn vid markberedning och plantering

Ett generellt problem på stormhyggena är att det saknas en bra avverkningsplanering/traktskiss för området där natur- och kulturmiljöer finns markerade, eftersom dessa, på grund av ris och vindfällan, kan vara svåra att upptäcka. Därför är det särskilt viktigt att före markberedningen göra en bra planering med en kartskiss där hänsynen ritats in och som maskinföraren kan ha som underlag.

Denna planering kommer sedan också till stor nytta vid efterkommande planteringsarbete. Detta för att undvika att plantering sker i hänsynsobjekt.

Naturlig föryngring av gran och tall

Naturlig föryngring kan tillämpas på marker där det finns träd kvar som kan användas som frökällor. Markberedning ökar chansen att lyckas med naturlig föryngring av både gran, tall och björk. Det bästa är därför att markbereda när man vet att ett gott fröår väntas. Kottillgången för år 2006 förväntas bli mycket god i hela stormområdet för både tall och gran. Det största problemet vid naturlig föryngring av gran är att skärmträden lätt drabbas av stormskador och ibland även utsätts för barkborreangrepp. Störst chans att lyckas med metoden har man på fuktiga marker där det redan finns ett uppslag av småplantor. Naturlig föryngring

av tall är en beprövad och relativt säker föryngringsmetod på lite torrare och magrare marker. Ett problem som kan uppkomma efter stormen är angrepp av märgborrar på fröträdens skott, vilket kan minska kottproduktionen.

Blandskog och andra trädslag

Vid riklig naturlig föryngring av björk kan man tillämpa en skogsskötselmetod där björk och planterad gran blandas. Produktionen i ett sådant bestånd kan i stort vara jämförbar med ett rent granbestånd.

På bördigare marker kan lövträd inklusive s.k. ädellöv vara ett alternativ. Etablering av lövbestånd är betydligt dyrare än etablering av barrbestånd. Intensiv skötsel krävs och redan från början bör man satsa på att få fram träd med bra kvalitet. Flera ädellövträd är frostkänsliga och detta måste man ta särskild hänsyn till vid återbeskogning. Ett stort problem vid föryngring av lövträd är betestrycket från klövvilt och normalt bör därför alla ytor hägnas.

Förutom dessa trädslag så kan det finnas ett visst intresse för att plantera s.k. ”exoter” t.ex. lärk, douglasgran och sitkagran.

Långsiktig planering på fastighetsnivå

Föryngringen av stormskadad skog är ett tillfälle att plantera andra trädslag än de som tidigare odlats på platsen, att planera för en hög produktion redan från starten eller utnyttja naturlig föryngring samt sätta av vissa bestånd för att öka fastighetens naturvärden. Även efter stormen kommer granen förmodligen fortfarande att vara det dominerande trädslaget vid plantering. Det finns mycket kunskap och erfarenhet vad gäller plantering av gran samtidigt som det är ett säkert och relativt billigt sätt att föryngra på. Ett stort problem vid plantering av tall är dess viltbegärlighet och med en eventuell ökad viltstam efter stormen kan föryngringsprocessen försvåras ytterligare. Andra trädslag än gran och tall kan på en del lokaler vara aktuellt. En varierad trädslagsblandning bidrar till ett mer mosaikartat landskap och träd som björk, asp, al och lärk och ädellöv anses mer stormtåliga än gran. Med en blandskog ökar möjligheten att sprida risker i skogsbruket. Genomgående kräver blandskog och lövträd mer kunskap och engagemang än gran och tallskog.

Frostskador

I stora delar av de stormdrabbade områdena är risken stor för frostskador under vår och försommar på plantor av gran. Risken är särskilt stor på öppna, flacka och låglänta områden utan närhet till sjö eller hav. Skärmställning, markberedning, användning av senskjutande provenienser och användning av stora barrotsplantor är de metoder som skogsbruket normalt använder för att minska problemet med frostskador. Vid återbeskogningen av de stormskadade skogarna försvåras användningen av alla dessa metoder. Brist på plantor av senskjutande provenienser kan uppstå. Genom planering av återväxtarbetet kan problemen till stora delar hanteras. Restträd bör utnyttjas på stormhyggerna som skärmträd där detta är möjligt och rimligt. Frosttåliga plantor bör användas på områden med hög frostrisk. Tall och björk är mer frosttoleranta än gran och dessa trädslag kan utgöra ett alternativ på många marker. På grund av viltskadeproblematiken är det främst

självföryngring som är en realistisk metod för dessa trädslag. Självföryngrad björk kan, om den glesas ut, användas till en s.k. lågskärm som utnyttjas som frostskydd för naturligt etablerade eller planterade granplantor.

Snytbaggeskadornas utveckling efter stormen

Populationsstorleken av snytbaggar styrs av tillgången på yngelsubstrat vilket består av nyligen döda barrträdsrötter. Rötterna kan utnyttjas i huvudsak de två första åren efter det att trädet dött. Stormfällningen har bidragit till att en mycket stor mängd lämpligt yngelsubstrat har skapats under kort tid. Detta kan ge upphov till en ökad populationsstorlek och därmed ökad risk för plantskador.

Redan idag är skador av snytbagge ett stort problem för skogsbruket och kostnaderna årligen är beräknade till ca 500 miljoner kronor. Den idag allmänt använda metoden är att skydda plantorna med insekticidbehandling. Utöver det används också markberedning på en stor del av föryngringarna vilket bidrar till att minska skadorna. Plantering under skärmar samt användning av mekaniska plantskydd reducerar också skadorna. Plantans storlek liksom hyggets ålder är också viktiga faktorer som påverkar skaderisken på plantorna. Som tidigare nämnts kommer det att bli svårigheter att tillämpa etablerade metoder mot snytbaggeskador vid återbeskogning av stormhyggen.

Inom existerande forskningsprogram saknas medel för att kunna genomföra en mer omfattande populationsstudie där snytbaggepopulationens utveckling och plantskador följs under de närmaste åren och i närliggande kontrollområden.

4.4 Effekter på hjortdjur och skador av dessa

För de stora hjortdjuren i södra Sverige så utgör igenväxande hyggen den viktigaste foderresursen. Stormfällningarna kan i centrala stormområdet innebära kraftigt utökat foderutbud och möjligheter för älg och rådjur att öka i antal medan dovhjort och kronhjort sannolikt inte påverkas märkbart.

Stormfällningarna 2005 kommer att märkas som en markerad puls i foder-tillgången om ca 10 år och därefter en snabbt sjunkande tillgång. Detta blir mest markerat i det centrala stormområdet.

Utöver stormfällningarna så kommer även de framtida avverkningsnivåerna, föryngringsstrategierna och inriktning av skogsbruket att ha en stor påverkan på foderproduktionen. Detta är i dagsläget mycket svårt att prognostisera hur utvecklingen av dessa faktorer kommer att bli framöver.

Avskjutningsnivåerna är avgörande för hur många älgar och rådjur som kommer att finnas framöver. För närvarande finns det hos många jägare en åsikt om att man borde hålla tillbaka avskjutningen för att öka antalet älgar och rådjur och därmed utnyttja de ökade foderresurserna optimalt. Det finns en uppenbar risk att förutsättningarna för en ökad klövviltstam överintecknas och att man inte hinner med och anpassar avskjutningen till de förhållandevis snabba förändringarna i fodertillgångar och klövviltpopulationerna som kan uppstå.

Skador på ungskog utgör ett mycket stort problem för skogsbruket och ett ökat antal älgar och rådjur kan påtagligt förvärra denna situation särskilt om det blir i obalans med foderutbudet. Därutöver kan ökade älg och rådjursstammar ge svåra problem för andra samhällssektorer, särskilt för trafiken.

Den framtida utvecklingen av fodertillgång, populationer av älg och rådjur samt skador av dessa är mycket svåröversäglig och de negativa konsekvenserna av felaktiga beslut kan bli svåra. Skogsstyrelsen föreslår därför att ett viltövervakningsprogram inrättas med uppgift att följa utveckling av foderutbud, antalet älgar och rådjur och skador på skogen inom stormområdet, se bilaga 5. Programmet syftar till att ge underlag för lämpliga avskjutningsnivåer. Erfarenheterna från övervakningsprogrammet kan sedan återanvändas i den ordinarie klövviltförvaltningen även utanför stormområdet.

4.5 Hänsyn till natur- och kulturmiljövård

Här ges förslag och rekommendationer med motiv kring hänsyn till natur- och kulturmiljövård i det fortsatta arbetet efter stormen Gudrun.

4.5.1 Påverkan på rinnande vatten

Resultaten av utlakningen av kväve och kvicksilver grundas på modelleringar där beräkningar ingår med bakgrundsvärden samt data från de provtagningar av avrinnande vatten som hittills gjorts. Eftersom huvuddelen av virket redan är upparbetat och utforslat finns det nu inte så många åtgärder att vidta, med undantag av den markberedning som sker i samband med föryngring, för att minska utlakningen. Däremot är fortsatt uppföljning av utvecklingen av utomordentlig betydelse för att mäta om de risker som den teoretiska beräkningen anger blir verklighet. För kväve handlar det om att mäta halter i vissa år som mynnar ut i Västerhavet där riskerna för övergödningseffekter är mest sannolika. För kvicksilver är det främst fråga om att mäta halterna i fisk i de mest belastade områdena som är identifierade i beräkningen. Även mätningar av halter i större vattendrag kan vara viktiga i vissa områden.

Markstörningar när ny skog ska etableras på den stormfällda marken, kan ge upphov till ökad risk för utlakning av kväve och kvicksilver, särskilt om den medför att vatten snabbare leds ut i vattendrag. En rekommendation är därför att spårbildning, skyddsdikning och markberedning undviks i utströmningsområden och på blöta marker för att minska risken för förhöjd utlakning av främst metylkvicksilver. Åtgärder som medför markstörningar görs försiktigt och skonsamt i anslutning till dessa områden samt nära vattendrag och sjöar.

På kort sikt är det framför allt metoderna och tillvägagångssätt vid avverkning och föryngring som bestämmer risken för effekter på rinnande vatten och mindre sjöar. Enskilda avverkningar påverkar i regel endast små vattendrag, men summaeffekterna i större avrinningsområden kan ha betydelse även för större vatten. Slutavverkningen medför en beslutssituation som berör både hur det nuvarande beståndet skall avverkas och hur det nya skall utformas. I det skedet finns utrymme för aktiva beslut som minskar risken för ytvatteneffekter. Stormfällningen och följande avverkningar har gjort att en stor areal ska beskogas och

det erbjuder en möjlighet att påskynda aktivt vattenvårdsarbete utöver den normala föryngringstakten. Den åtgärd som i detta läge är viktigast, när avverkning redan skett, är att inför planeringen planera för skyddszoner nära vattendragen. Plantering nära vattendrag kan undvikas och naturliga lövuppslag kan ligga till grund för speciellt skötta bårder mellan produktionsskogen och vattendragen.

4.5.2 Miljöpåverkan av virkesterminaler

Mätningarna inom egenkontrollen fortsätter så länge som lagring sker. Egenkontrollen redovisar halter av olika ämnen och syftar bland annat till att beskriva terminalens miljöpåverkan. Som underlag för framtagning av rekommendationer inför framtiden bör några specialstudier göras för att komplettera befintlig kunskap och erfarenheter från egenkontrollen. För att bättre uppskatta miljöpåverkan är det viktigt att göra mätningar och beräkningar av den totala mängden, av exempelvis fosfor, kväve och organiskt material per kubikmeter timmer, som härrör från själva vältan. Dessutom bör en studie göras som belyser de praktiska möjligheterna att minska, framförallt mängden fosfor i avrinnande vatten vid temporära terminaler med stor vattenåtgång.

En bedömning av bevattningssystemen, med och utan recirkuleringen, kan först bedömas när uppgifter om virkeskvaliteten efter lagringsperioden finns tillgängliga.

4.5.3 Död ved och biodiversitet

Större stormfällningar med stora mängder död ved är en viktig pusselbit i den strategi som går ut på att bibehålla den biologiska mångfalden i de svenska skogarna. Den stora mängden ovanliga nischer med död ved i kombination med den stora volymen död ved en stor bröt kan tillhandahålla på en liten yta torde vara värdefullt för många idag hotade arter. Oberoende forskningsresultat och synteser som gjorts om arter som lever på död ved specifikt men också för sällsynta arter i allmänhet, pekar på behovet av planering och allokering i rummet för bevarande av mångfalden i hårt fragmenterade landskap. Framför allt framhåller allt fler forskare nödvändigheten av att koncentrera insatserna till områden där ovanliga arter finns kvar. Detta är nödvändigt för att minska isolering mellan habitatöar, öka habitatöars storlek och att minska kanteffekter (Niklasson och Nilsson 2005; Nilsson m.fl. 2001; Berglund och Jonsson 2005; Hanski 2000, De Jong m.fl. 2005, Jonsson m.fl. 2005, Edman 2004, Huxel och Hastings 1999). Stormbrötar kan därför göra en större naturvårdsnytta om de sparas i närheten av reservat, nyckelbiotoper och andra kärnområden än om de sparas isolerat. Det finns ett stort forskningsbehov av mer kunskap om var och i vilken omfattning stormfällningen bör bevaras för optimering av naturvårdsnyttan. Viktiga frågor är att få veta om brötar nära kärnområden koloniserar snabbare och får en högre diversitet än brötar som ligger isolerade.

Ett fortsatt aktivt barrdominerat trakthyggesbruk kommer i kombination med varmare vintrar och frekventa stormtillfällen ge fler stora stormfällningar i framtiden. Dessa stormfällningar kommer sannolikt att drabba hela bestånd och lokalt orsaka mycket höga virkesvolymmer vindfällad skog.

4.5.4 Stormfällning i nyckelbiotoper

Den prägel av katastrof som stormen Gudrun gav upphov till, med upprörda känslor inklusive med starkt upplevd tidspress, ibland otillräckliga kunskaper och underlag till förkapare, skördar- och skotarpersonal samt språksvårigheter för internationella aktörer, resulterade också i misstag när det gäller den naturhänsyn som alltid måste tas vid skogsbruksåtgärder även i situationer med stora mängder stormfällt virke.

Mot bakgrund av de resultat som inventeringen av nyckelbiotoper och andra undersökningar av skog med höga naturvärden visar samt erfarenheter från upparbetningen, rekommenderar Skogsstyrelsen att skogsbruket i samband med framtida stormfällningar uppmärksammar följande för att undvika skador på områden med höga naturvärden.

- Även om en stormfällning kan upplevas som en svår katastrof är det särskilt viktigt att avsätta tid för planering så att åtgärder inte utförs som riskerar att skada naturvärdena.
- Då områden med höga naturvärden inte drabbas lika hårt av stormfällning som produktionsskog, bör upparbetningen av stormfälld skog i första hand styras till produktionsskog medan upparbetning av stormfälld skog i biotopskyddsområden, naturvårdsavtal och nyckelbiotoper normalt ska undvikas.
- Risken för angrepp av skadeinsekter i skyddade områden och nyckelbiotoper varierar med omständigheterna. Hög andel grov stormfälld gran i exponerat läge medför ökad risk för angrepp av granbarkborre. Möjligen kan risken dämpas av att det finns fler av deras naturliga fiender i skyddade områden.
- Vindfällda träd i områden med höga naturvärden gynnar också den biologiska mångfald som är beroende av död ved.

För att minska risken för åtgärder i nyckelbiotoper i samband med upparbetning av stormfälld skog som kan skada naturvärdena föreslår Skogsstyrelsen att myndigheten:

- Förbättrar informationen till skogsägare och aktörer i skogsbruket om samrådsskyldigheten för nyckelbiotoper.
- Tar fram ett bra informationsmaterial på olika språk om hänsyn till natur- och kulturmiljövärden.
- Utreder behovet av krav på utbildning för främst utländska aktörer som arbetar med skogsbruksåtgärder i Sverige.

4.5.5 Generell hänsyn

Skogspolitiken ställer krav på att hänsyn tas till natur- och kulturmiljöer i samband med alla skogliga åtgärder. Vilken hänsyn som skall tas finns beskrivet i föreskrifterna till skogsvårdslagen § 30. Hänsynen skall utformas så att den biologiska mångfalden gynnas. Avsikten är också att den hänsyn som lämnas i samband med en avverkning skall få stå kvar, bli gammal och dö på plats. Dock

finns det studier som visar att naturhänsynen tas bort efter hand, särskilt gäller det vindfällda träd.

Resultaten från inventeringen av tidigare lämnad generell naturhänsyn bekräftar att en inte obetydlig del av de stormfällda hänsynsträden plockas bort i samband med upparbetning av stormfälld skog. Därför rekommenderar Skogsstyrelsen att skogsbruket i ökad utsträckning uppmärksammar följande när det gäller generell hänsyn, inte minst i samband med framtida stormfällningar:

- En stor andel av den lämnade generella hänsynen står kvar även efter starka stormvindar.
- Generell hänsyn bör även fortsättningsvis koncentreras i grupper för att minska stormfällningsrisken.
- Stormfasta enskilda träd med mycket höga och höga naturvärden kan friställas utan ökad risk för stormfällning.
- Vindfälld gran upp till 3 m³sk inom ett hektar produktionsskog bör lämnas kvar som generell hänsyn. Granved över 3 m³sk/ha inom stormområdet som fortfarande är lämplig som yngelmateriel, ska normalt upparbetas och transporteras ut ur skogen eller görs otjänlig för granbarkborren. För vindfälld tall kan upp till 5 m³sk/ha lämnas.
- I all typ av vindfälld skog ska normalt alltid lövträd, redan torra barrträd och lågor lämnas då de inte angrips av skadeinsekter.

För att undvika att den generella hänsyn som lämnas efter avverkning senare plockas bort, t.ex. i samband med upparbetning av stormfälld skog, föreslår Skogsstyrelsen att myndigheten:

- Förbättrar rådgivningen om behovet av generell naturhänsyn och särskilt i samband med vindfällda hänsynsträd.
- Utreder orsaken till varför vindfälld generell hänsyn upparbetas. Kanske behöver evighetsträd märkas upp med t.ex. en plastbricka.

4.5.6 Skador på kulturmiljöer

Även om en heltäckande bild ännu saknas av omfattningen av skador på forn- och kulturlämningar, så finns tillräckligt med information för att kunna dra slutsatser om vad som varit bra respektive mindre bra i samband med upparbetning och utkörning. Uppenbart är att de redan vid normala förhållanden små resurserna inte räcker för att kunna följa gällande rutiner på ett tillräckligt effektivt sätt. Under våren 2006 är en konferens planerad för att diskutera detta och ge konkreta förslag på hur man ska kunna minska riskerna för stormskador på fornlämningar i framtiden. Många av de åtgärder som kan vidtas är av förebyggande slag. Bland annat skickade några av de berörda länsstyrelserna redan i januari år 2005 ut råd och anvisningar för röjning av stormskadad skog.

Med ledning av erfarenheterna hittills rekommenderar Skogsstyrelsen att skogsbruket uppmärksammar följande:

- I samband med avverkning och markberedning bör forn- och kulturlämningar märkas ut med snitslar avsedda för denna typ av hänsyn och arbetslagen informeras om vilken hänsyn som ska tas.
- Träd som lämnas på forn- och kulturlämningar och som tidigare stått inne i en skog blir nu på ett helt annat sätt exponerade för vind. Försvagade men fortfarande stående träd kan innebära en skaderisk redan vid mindre kraftiga stormar eller vid blötsnö. Detta kommer sannolikt att betyda ytterligare stormskador framöver.
- Ett högt uppdrivet arbetstempo i maskinarbetet och bristande information ökar risken för skador på forn- och kulturlämningar.

För att minska risken för skador på forn- och kulturlämningar i samband med upparbetning av stormfälld skog föreslår Skogsstyrelsen att myndigheten tillsammans med Riksantikvarieämbetet:

- Kompletterar gällande rutiner för ärendehantering med nödvändiga tillägg för extrema situationer, exempelvis stora stormfällningar.
- Tar fram kortfattad och enkel information på svenska och andra språk om skogsbruksåtgärder vid upparbetning och röjning av stormskadad skog på och i anslutning till forn- och kulturlämningar.
- Utreder möjligheten att ge Skogsstyrelsens projekt Kontinuitetsskogsbruk i uppgift att belysa kontinuitetsskogsbrukets möjligheter att undvika stormskador på forn- och kulturlämningar.
- Analyserar behov av utbildning för skogsbrukets aktörer.
- Utreder behovet av antikvarisk kompetens på Skogsstyrelsens distrikt samt utbildar fältpersonalen så att rådgivningen blir bättre.

Utreder den framtida betydelsen av markberedning och trädslagsval vid återbeskogning på fornlämningsområden.

5 Riskanpassning av skogsbruket

I detta kapitel redovisas Skogsstyrelsens förslag och rekommendationer. Dessa avser hur skogsbruket långsiktigt bör utformas för att nå en lämplig avvägning mellan olika risker och förväntad nytta/avkastning. Förslag och rekommendationer baseras på resultat från en analys av nuvarande risk för vindfällning (avsnitt 5.1), tänkbar ändring av risk beroende på klimatförändring (5.2), människans medvetenhet och hantering av risk (5.3) och framtidsscenarier (5.4) samt Skogsstyrelsens diskussion och överväganden i stycket 5.5. Resultat inom avsnitt 5.1–5.4 redovisas mer utförligt i särskilda rapporter, se bilaga 3.



Skogsstyrelsen föreslår regeringen att:

- Inte nu ta initiativ till en betydande omläggning av skogspolitiken utgående ifrån analysen av skador från stormen 2005. Skogsstyrelsen har inte funnit tillräckliga skäl som motiverar en sådan omläggning.
- Skogsstyrelsen får i uppdrag att i samråd med berörda myndigheter och skogsnäringen, ur ett brett samhällsperspektiv, analysera den nuvarande och förväntade framtida virkesbalansen i olika delar av landet samt att föreslå åtgärder för att mildra effekterna av eventuella obalanser. Detta kan på sikt medföra viss ändring av skogspolitiken. Motivet till förslaget är den allt besvärligare situationen med virkesförsörjning och hållbar avverkning, som stormen Gudrun i viss grad förvärrat. Det behövs en intensifiering av skogsproduktionen för att den svenska skogen ska kunna svara för en ökad råvaruförsörjning till skogsindustri och energisektor, samtidigt som ökande krav ställs på skogen även från andra intressen, t.ex. naturvård, kultur- miljö- och rekreation. Frågan har stor relevans för flera politikområden (skog, näringsliv, energi, klimat, miljö, sysselsättning, ekonomi) och där risker från framtida stormar endast är en komponent.

Skogsstyrelsen rekommenderar att:

- Skogsbruket i ökad grad tillämpar kunskap om risker för vindskador i den praktiska skogsskötseln. Olika rådgivande organisationer bör därför tydligt informera skogsägarna om hur risker för vind- och snöskador kan minskas i samband med gallring och om vikten av röjning och tidig gallring för att skapa framtida stormfasta bestånd.
- Rådgivningen bör bli tydligare om ekonomiska och andra nyttigheter och risker som olika alternativ inom skogsskötseln kan medföra, vilket ger bättre förutsättningar för den enskilde skogsägaren att självständigt fatta beslut. En variation i värderingar mellan olika skogsägare kan förväntas leda till en variation i besluten och därmed en riskspridning sett till hela skogsbruket.
- Det i framtida strategiska planeringsverktyg, exempelvis Heureka och Gröna planer, ingår skattning av skaderisk samt förbättrade möjligheter att belysa olika konsekvenser av alternativa sköselformer. Hur beståndens belägenhet i landskapet kan påverka risken bör beaktas i planeringen, om möjligt även hur klimatförändring kan påverka risker.
- Forskning genomförs kring risk för vindfällning, som grund för rådgivning till skogsbruket.

Skogsstyrelsen avser att för egen del bidra till en förbättrad riskanpassning av skogsbruket genom att:

- Återkommande inventera omfattning och kvalitet på utförda röjningar, tidiga och sena gallringar för att följa upp hur skaderisken utvecklas genom de röjnings- och gallringsprogram som skogsbruket de facto tillämpar. Inventeringarna bör inkludera uppföljning av generell hänsyn och utföras förslagsvis vart femte år.

5.1 Risk för vindfällning

En analys har gjorts av riskfaktorer med syfte att identifiera och om möjligt kvantifiera vindskadornas omfattning i samband med stormen Gudrun beroende av (1) skogstillståndet, (2) träd- och beståndskaraktärer, (3) tidigare skötsel, (4) ståndort och yttre faktorer samt (5) klimat i det aktuella området. Analysen bygger både på material insamlat efter stormen i januari 2005 och från svensk och internationell litteratur. En mer utförlig redovisning finns i rapport 8 2006, se bilaga 3.

Sammanfattningsvis visar analysen att sannolikheten för vindskada ökade med:

- vindhastigheten i byarna,
- kontinuerligt växande virkesförråd, både totalt och per ha,
- ökad andel gran,
- trädens höjd, ålder och diameter (samvarierande faktorer),
- beståndets grundyta, volym och ståndortsindex (samvarierande faktorer).

Slutavverkningsskog drabbades i högre grad än gallringsskog. Sannolikheten för skada i gallringsskog ökade i bestånd som gallrats under de senaste fem åren. Riskerna ökade också ju äldre beståndet var vid gallringstillfället.

Enskiktade ytor hade högre sannolikhet att skadas än skiktade ytor.

De flesta vindfällda stammarna låg i riktning mot nordost och var rotvälta.

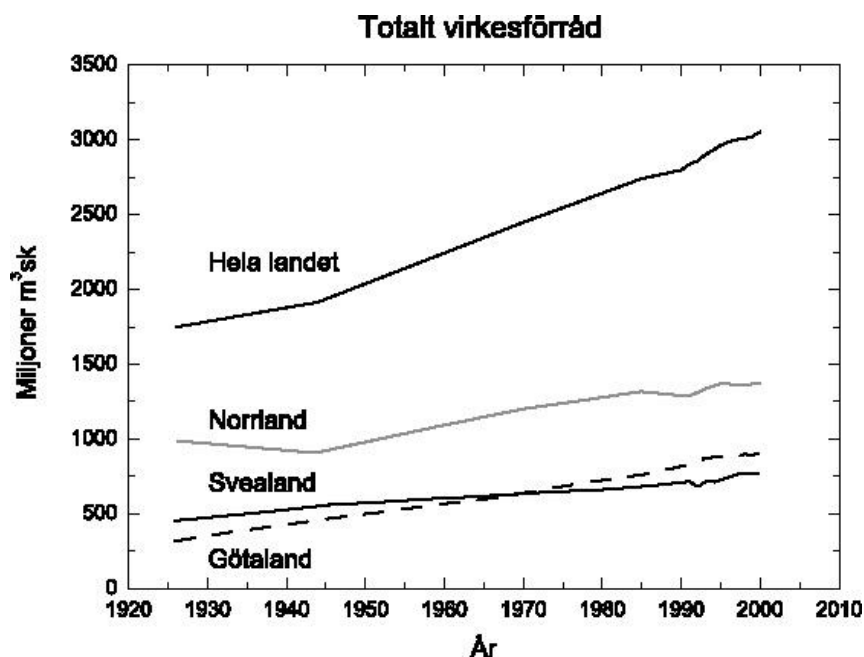
Analyserna som gjorts inom detta kapitel måste betraktas som preliminära, och i flera avseenden kommer det att krävas fördjupade studier av de insamlade materialen. De analyser som utförts bekräftar i de flesta fall riskfaktorer som tidigare påvisats internationellt och i Sverige.

5.1.1 Skogstillståndet

Hur har virkesförrådet förändrats historiskt?

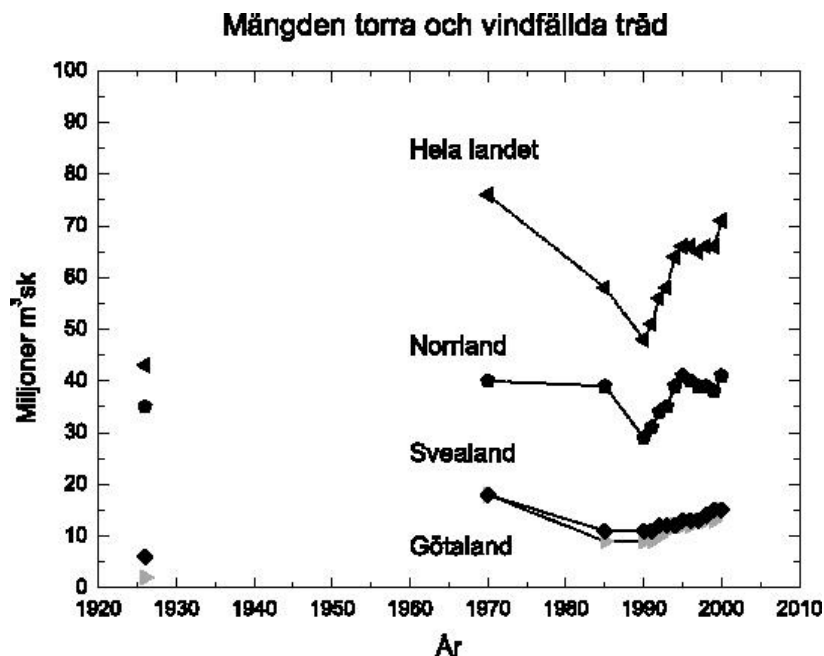
Den uppskattade totala skogsmarksarealen för hela landet var på 22 886 000 hektar under perioden 1999–2003 och i Götaland 4 999 000 hektar (Skogsdata 2005). Den totala virkesvolymen på alla ägoslag, inklusive torra och döda träd, var 3 086 miljoner m³sk. Av denna volym fanns 914 miljoner m³sk i Götaland, dvs. en högre andel av volymen än av arealen, 29,6 % i förhållande till 21,8 %.

Det totala virkesförrådet har ökat i alla delar av Sverige (figur 5.1.1) sedan 1923, då Riksskogstaxeringen startade sina uppskattningar av Sveriges skogar. Det totala virkesförrådet har ökat med ca 70 % från 1 760 miljoner m³sk till 3 000 miljoner m³sk under denna period.



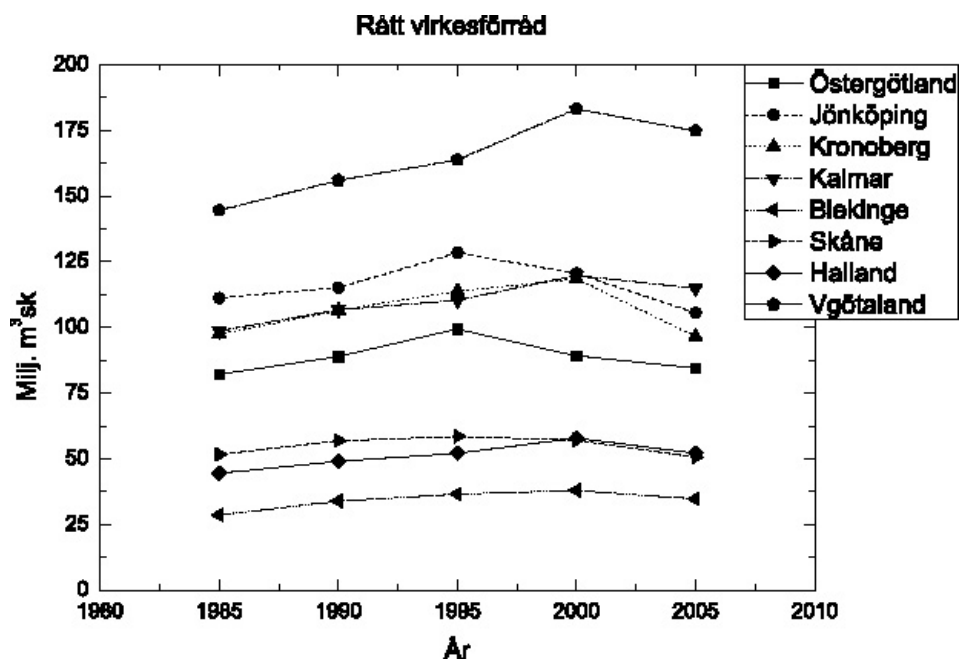
Figur 5.1.1. Totala virkesförrådsutvecklingen (milj. m³sk) i Sverige sedan 1923 (Skogsdata 2004).

Av det totala virkesförrådet bestod ca 70 miljoner m³sk av döda och vindfällda träd 2000 (figur 5.1.2) i hela landet. I Götaland fanns 14,5 miljoner m³sk döda och vindfällda. Från data kan effekt av strävanden efter att öka mängden död ved i skogarna, vilket initierades under 90-talet, spåras.



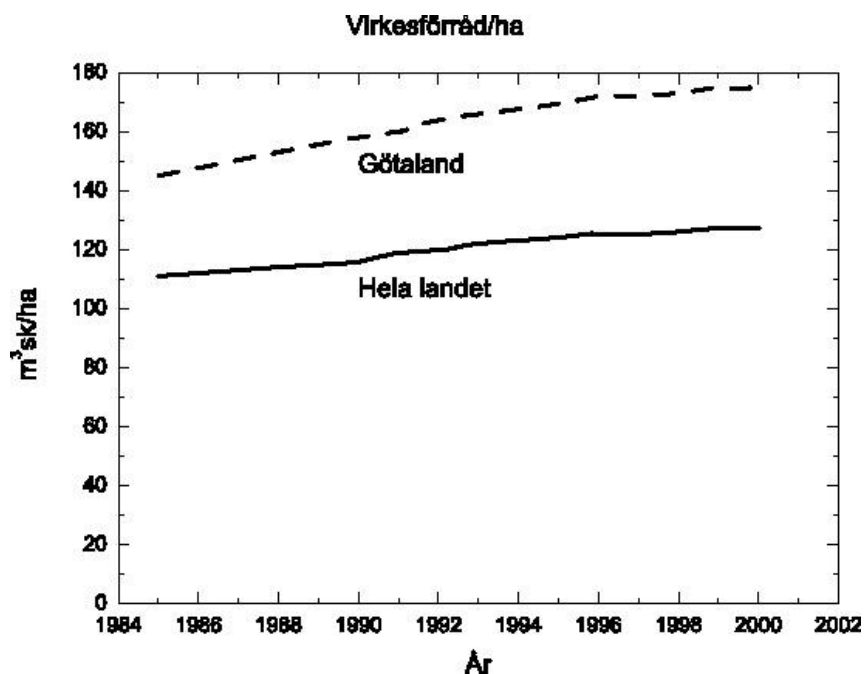
Figur 5.1.2. Virkesförråd av torra och vindfällda träd i olika delar av Sverige (Skogsdata 2004).

Vid en jämförelse mellan åren 1985–2005 innebar det prognostiserade virkesförrådsbortfallet efter januaristormen 2005 att virkesförrådet av levande träd på skogsmark i Jönköpings-, Östergötlands- och Kronobergs län nu ligger på den nivå som rådde i mitten av 80-talet (figur 5.1.3). Även innan stormen inträffade skedde en sänkning av virkesförråden i Jönköpings och Östergötlands län.



Figur 5.1.3. Rått virkesförråd för länen i Götaland. Värdet för år 2005 är en prognos för förrådet efter stormen (Kempe 2005, muntl. komm.).

Ökningen av virkesförrådet/ha från 1985 till 2000 har varit större i Götaland än i hela landet i medeltal (figur 5.1.4). Skogarna i Götaland håller genomsnittligt högre virkesförråd/ha än andra delar av landet.



Figur 5.1.4. Virkesförrådsutvecklingen (m³sk/ha) i Götaland och Sverige sedan 1985 (Skogsdata 2004).

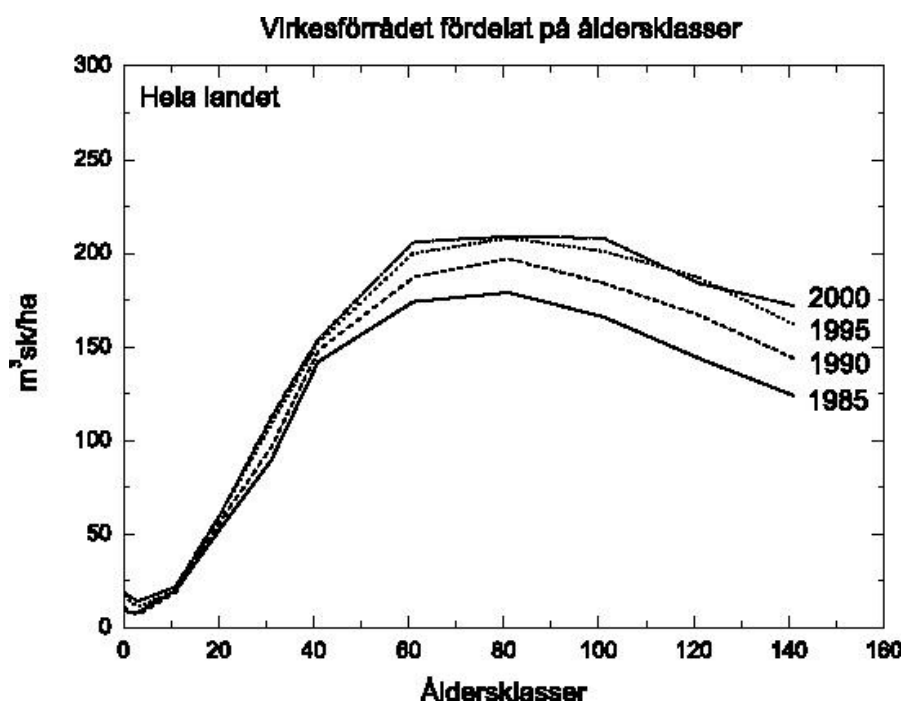
Hur har trädåldrarna förändrats historiskt?

På skogsmarksarealen där de presenterade volymerna växer syns en tendens för hela landet att andelen skogsmarksareal som består av skog äldre än 40 år har minskat sedan 70-talet (tabell 5.1.1). Minskningen är tydligast i åldersklasserna över 61 år. I Götaland har andelen skogsmarksareal mellan 40–80 år också minskat sedan 70-talet, men andelen skog i dessa klasser var högre än för hela landet år 2000. Andelen skogsmarksareal i Götaland äldre än 101 år har varit lägre än riksgenomsnittet under hela perioden 1970–2000. Andelen har dock ökat under perioden med 5 %. Andelen skogsmark yngre än 40 år skiljer inte nämnvärt mellan Götaland och riksgenomsnittet.

Tabell 5.1.1. Skogsmarksarealen fördelad på åldersklasser (%) i hela Sverige och Götaland under perioden 1970–2000 (Skogsdata 2004)

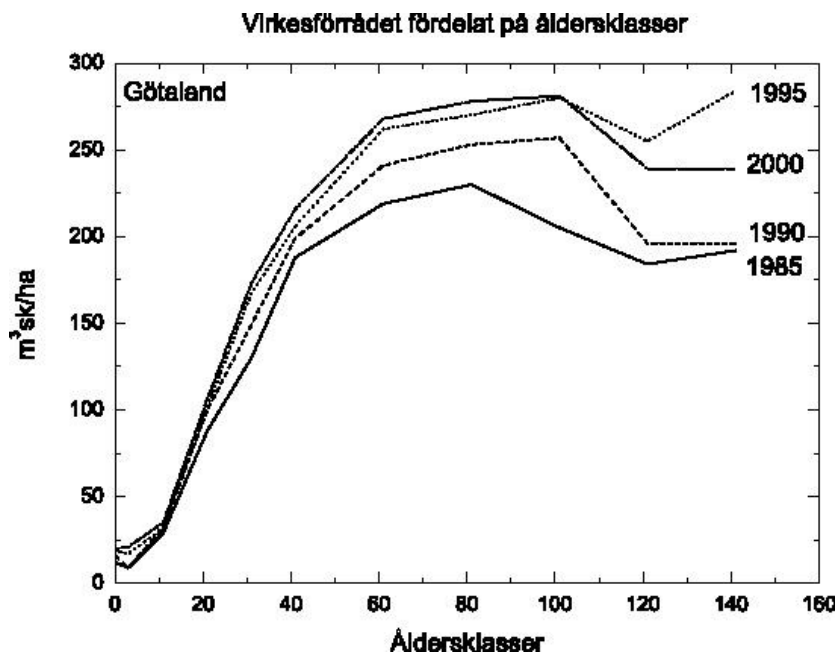
Ålders- klass	År									
	1970		1985		1990		1995		2000	
	Hela landet	Göta- land	Hela landet	Göta- land	Hela landet	Göta- land	Hela landet	Göta- land	Hela landet	Göta- land
0	8	6	5	4	4	4	4	4	4	3
3–	17	17	18	20	22	21	22	20	21	20
21–	8	15	13	17	17	19	19	22	20	22
41–	13	24	12	20	11	18	12	16	13	16
61–	16	22	13	19	13	20	13	19	12	18
81–	16	11	13	13	12	12	11	11	10	11
101–	24	5	26	8	21	6	19	8	20	10

Virkesförrådet/ha har ökat i hela Sverige i alla åldersklasser under perioden från 1985 till 2000, förutom i klassen 101–120 mellan åren 1995 till 2000 (figur 5.1.5).



Figur 5.1.5. Virkesförrådet i Sverige fördelat på åldersklasser (m³ sk/ha) under åren 1985–2000 (Skogsdata 2004).

I Götaland ökade virkesförrådet/ha ända fram till mitten av 1990-talet varefter en sänkning av förrådet i skog äldre än 101 år har inträffat under senaste 5-årsperioden (figur 5.1.6). Orsaken eller orsakerna till sänkningen har inte utretts.



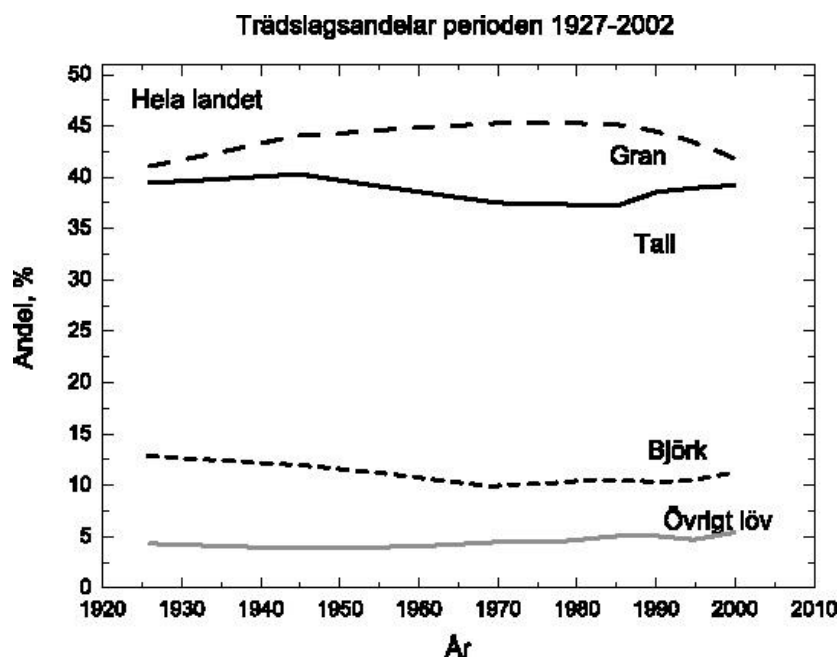
Figur 5.1.6. Virkesförrådet per hektar i Götaland fördelat på åldersklasser (m³sk/ha) under åren 1985–2000 (Skogsdata 2004).

I den senast presenterade fördelningen av skogsmarksarealen (Skogsdata 2005) fanns inte några stora skillnader i åldersfördelningen mellan olika markägarkategorier i Götaland. I hela landet däremot har de allmänna (Fastighetsverket, övriga statliga ägare, ecklesiastiska ägare, allmänningar och besparingsskogar, kommunala och landstingsägda marker samt övriga allmänna ägare) en nästan dubbelt så hög andel skog äldre än 141 år och en lägre andel ungskog (0–10 år) än övriga ägargrupper.

Av den totala skogsmarksarealen på 22 886 000 hektar under perioden 1999–2003 var 69,6 % av gallrings-, slutavverknings- och blädningsskog (huggningsklass C + D + E) i hela landet, i Götaland var andelen 75,2 %. Andelen plant- och ungskog var alltså ca 5 % lägre i Götaland.

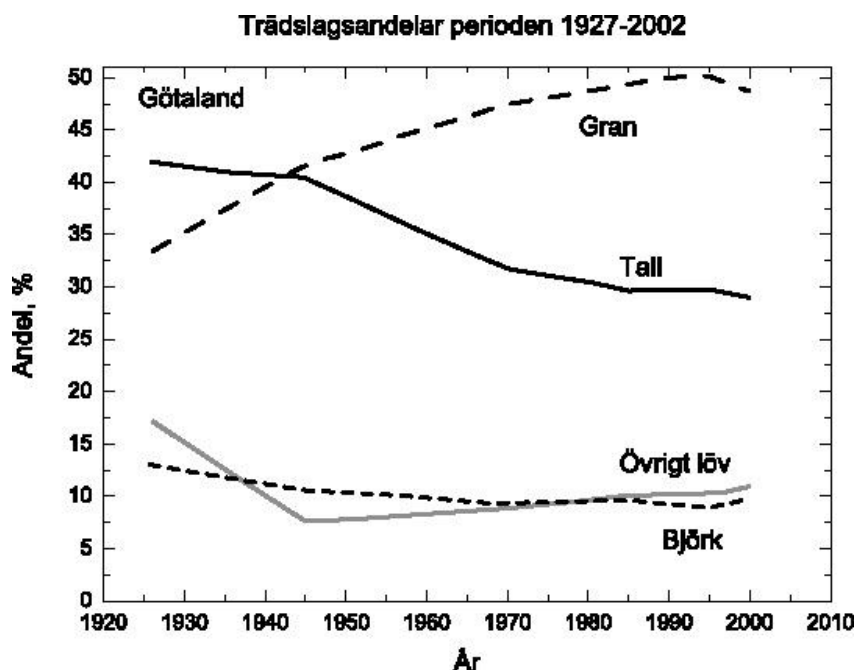
Hur har trädslagen förändrats historiskt?

Det totala virkesförrådet på 3 086 miljoner m³sk fördelat på trädslag i hela landet perioden 1999–2003 var 1 286 miljoner m³sk gran, 1 194 miljoner m³sk tall, 514 miljoner m³sk lövträd, och ca 2,4 % av det totala virkesförrådet bestod av torra och vindfällda träd (Skogsdata 2004). Granens andel av det totala virkesförrådet ökade under perioden 1927–1990, men har minskat under 90-talet på bekostnad av tall och lövträd (figur 5.1.7).



Figur 5.1.7. Andelen av virkesförrådet i landet (%) fördelat på trädslag (Skogsdata 2004).

Den ökning av granens andel av det totala virkesförrådet som funnits i Götaland sedan 20-talet har avtagit sedan 1995 (figur 5.1.8). Vid en jämförelse med landet som helhet vid den studerade periodens slut var andelen gran i Götaland ca 5 % högre än i landet som helhet, andelen övrigt löv ungefär dubbelt så hög, andelen björk lika och andelen tall 10 % lägre.



Figur 5.1.8. Andelen av virkesförrådet i Götaland (%) fördelat på trädslag (Skogsdata 2004).

Under perioden 1999–2003 bestod 24,7 % av skogsmarksarealen (4 999 000 ha) i Götaland av beståndstypen tallskog, 38,6 % av granskog, 14,0 % av barrblandskog, 7,4 % av blandskog, 8,3 % av lövskog, 4,0 % av ädellövskog och på 3,0 % av skogsmarken är inga trädslagsandelar registrerade (Skogsdata 2005).

Hur har det sett ut vid tidigare stormfällningar?

Enligt de virkesförrådsuppskattningar som Riksskogstaxeringen gjort kontinuerligt sedan 1923 har virkesförråden vid tidigare allvarliga vindfällningar, t.ex. 1954 och 1969, inte varit så höga som vid skadetillfället 2005 (jfr figur 5.1.1). Det totala virkesförrådet i landet vid skadetillfällena 1954, då uppskattningsvis 18,45 miljoner m³sk skadades (Holmberg 2005), var ca 73 % av dagens och vid stormarna 1969, då ca 37 miljoner m³sk skadades (Holmberg 2005), ca 78 %. Vid en europeisk utvärdering av vindskadors utveckling pekar författarna (Schelhaas m.fl. 2003) på att den viktigaste orsaken till att vindskadorna ökar över tiden är det kontinuerligt växande virkesförrådet, både totalt och per hektar i länderna. Skogarnas medelåldrar har dessutom ökat vilket också bidrar till att bestånden blir mer utsatta. För Götalands del är detta förhållande tydligt under perioden 1970–2000 då både virkesförrådet/ha ökat (figur 5.1.4) och andelen skog i den äldsta klassen ökat från 5 % till 10 % (tabell 5.1.1).

5.1.2 Träd- och beståndskaraktärer

Vad utmärker träd som skadats (t.ex. trädslag, proveniens, höjd, ålder)?

Resultat från stormen Lothar i Centraleuropa 1999 visade att barrträd skadats i högre grad än lövträd och att en inblandning av 10–20 % bok i det övre höjdsiktet i blandskog sänkte mängden skador (Indermüle m.fl. 2005). Vid en genomgång av de träd- och beståndskaraktärer som utgör de viktigaste riskfaktorerna för att skador av vind skall komma att inträffa i bestånd utpekades artsammansättningen, beståndshöjden och höjdskillnaden mellan bestånd som de största riskfaktorerna (Indermüle m.fl. 2005). Vindskador synes uppträda tidigare i barrbestånd och ökar snabbare med åldern än för lövträd. Tall, gran och ädelgran anses speciellt utsatta (Savill m.fl. 1995). Det beror troligen på hur träden etableras på utsatta ståndorter och på trädens karaktärer. Lövträden är oftast avlövade under den period under året när de flesta stormarna uppträder. Vid analysen av stormarna i Sverige 1969 konstaterades att det var mindre vindskador i blandskog och lövskog (Carlquist 1972). Från samma skadetillfälle skriver Persson (1972) att lövskogen erfarenhetsmässigt klarar storm bättre än barrskog. Senare danska studier (Nørgaard Nielsen & Larsen 2001) pekar på att risken för vindskada ökar i blandbestånd med löv- och barrträd för att lövträden vintertid inte ger tillräckligt skydd för barrträden. Deras resultat indikerar att risken för vindskada i blandbestånd med barr och löv kan variera. Huruvida blandskogar av olika karaktär har haft olika risk för skada vid stormen 2005 har ännu inte kunnat analyseras.

När mekaniska vindkrafter verkar kontinuerligt på träd ger de upphov till anpassning av tillväxten hos träden (Wood 1995). I utsatta lägen eller efter friställning i samband med gallring tillväxer träden nedtill (Valinger 1992). Det är trädens sätt att motstå bl.a. vindbelastning, men när krafterna blir för stora, som vid t.ex. kraftiga stormar, kollapsar rotsystem eller stam vilket resulterar i vindskador. Träd med liten avsmalning faller eller bryts lättare än träd med stor avsmalning. Avsmalning är mer uttalad hos dominant träd eller hos träd i gallrade bestånd (Newnham 1965), vilket leder till att kronbrott är vanligare för medhärskande än härskande träd. Avsmalning är en av de faktorer som lättast åtgärdas med korrekt

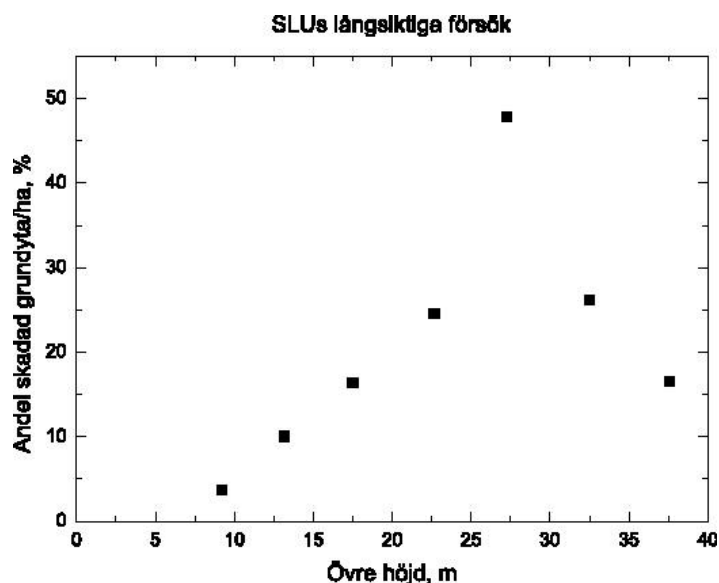
utförd röjning eller gallring. Densiteten hos veden har också en betydelse för risken för skada (Nepveu m.fl.1985).

Den mekaniska belastningen på träd ökar kontinuerligt när de växer och det är därför det finns ett direkt samband mellan trädhöjd och risken för vindskador (Fraser 1964, 1965, Dobbertin 2002). I samband med stormen 1954 i Sverige anger Werner & Årmann (1955) att bestånd under 10 meter inte hade några skador och att bestånd 10–15 meter hade relativt obetydliga skador, men att skadorna tilltog kraftigt över 15 meter med stigande höjd. Carlquist (1972) fann också att vindfällningsgraden tycktes ha en klart stigande tendens med stigande trädhöjd. Motståndet varierar dock kraftigt beroende på trädens rotningsbetingelser. Risken för träd att skadas av vind ökar också med stigande ålder (Andersen 1954, Werner & Årmann 1955, Persson 1972, Dobbertin 2002), vilket ju är helt naturligt eftersom träd blir högre ju äldre de blir. Att känsligheten för vindskada ökar med trädhöjd och ålder har även konstaterats i Storbritannien (Mayer 1989). Vindskador drabbar genomgående de grövre träden i ett bestånd (Persson 1975), där diameterkvoten vid en vindskada kan jämföras med en höggallring (gallringskvot >1,15).

Vid analysen av träd- och beståndskaraktärer i materialet från Riksskogstaxeringen var det ett flertal av de mest signifikanta variablerna som tillförlitligt visade att granytor hade större sannolikhet att drabbas av skada än andra trädslag. Variabler som beskrev detta var bl.a. grundytan för gran, volym för gran, granandel på ytan och medeldiametern för gran. Detta förhållande kan anses tillförlitligt.

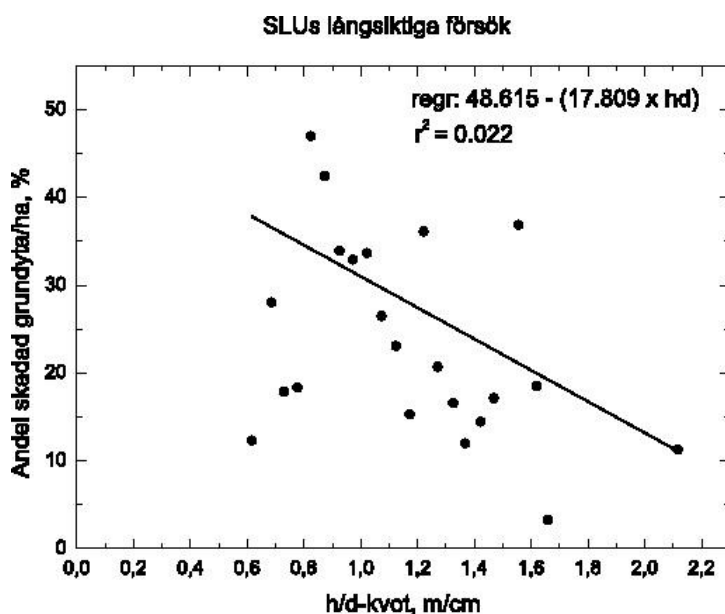
Skogforsk har utrett sambandet mellan proveniens och vindskadorna 2005 (Karlsson B, muntlig referens). De konstaterar att miljön där träden växer och hur de sköts är viktigare än trädens ursprung. Det visar sig genom att sambanden mellan vindskada och proveniens inte gett något tydligt svar. De få studier inom området som finns tillgängliga har fokuserat på effekter av snö (Meyfarth 1955, Remröd m.fl. 1972). Inom de extremaste höjdlägena och fjällskogarna bör uppflyttning av provenienser ske med stor försiktighet, och inom områden med stark exponering för vind och snö bör sådan uppflyttning helt undvikas (Remröd m.fl. 1972).

Vid analysen av SLU:s långsiktiga försöksytor ökade andelen skadad grundyta/ha med ytornas övre höjd (figur 5.1.9.), ålder, diameter och grundyta. Analysen av skada/inte skada med hjälp av materialet från Riksskogstaxeringen visade också att skadorna ökade med dessa variabler, för diametern gällde förhållandet både för gran och totalt. Medelåldern för de skadade bestånden på Riksskogstaxeringens ytor var 68 år och för de oskadade 49,5 år. Dessa resultat kan betraktas som tillförlitliga, och överensstämmer med vad som visats i tidigare studier.



Figur 5.1.9. Andelen skadad grundyta/ha (%) i SLU:s långsiktiga försöksytor fördelad över övre höjd (m).

H/d-kvoten, höjd/diameter-kvoten, är ett sätt att beskriva trädens anpassning till förhärskande mekaniska förhållanden. En låg h/d-kvot kan sägas vara en anpassning till kraftig påkänning, träden växer sig grova men inte så långa, och en hög kvot representeras av träd med låg mekanisk belastning. Förhållandet har belysts i ett flertal studier (t.ex. Nørgaard Nielsen & Larsen 2001), och för enskilda träd innebär en låg h/d-kvot att det har en förhöjd stabilitet. Vid analysen av SLU:s långsiktiga försök var andelen skadad grundyta/ha högre på de ytor som hade låga h/d-kvoter (figur 5.1.10). Förhållandet skulle kunna indikera att träden blåste ned på de ytor där träden även tidigare utsatts för de kraftigaste mekaniska påkänningarna, men att de då klarat sig. Resultatet av analysen är emellertid så svagt att tidigare resultat inte kan vare sig bekräftas eller förkastas.



Figur 5.1.10. Andelen skadad grundyta/ha (%) i SLU:s långsiktiga försöksytor fördelad över h/d-kvot (m/cm), samt det linjära samband som representeras av materialet.

Vad utmärker kvarstående träd?

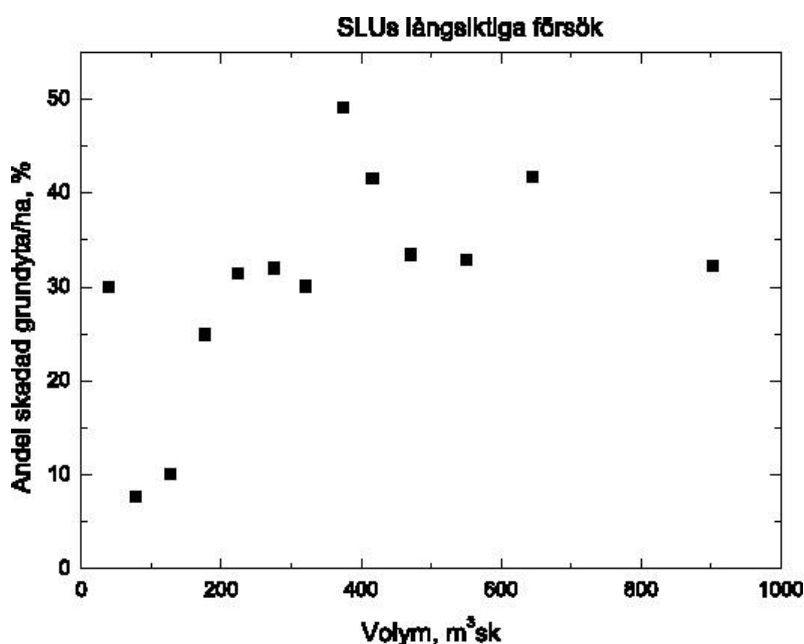
Utifrån litteraturen konstateras att de träd som har en för ståndorten väl anpassad stamform har goda förutsättningar att klara av kraftiga vindpåkänningar (bl.a. Wood 1995, Nørgaard Nielsen & Larsen 2001). Som exempel på god ståndortsanpassning kan nämnas träd i kustbandet och i fjälltrakterna som klarar av att motstå stora påkänningar från vind. Då analysen av SLU:s långsiktiga försök fokuserats på skadade bestånd och materialet från Riksskogstaxeringen inte täcker in analys av enskilda träd är inte denna fråga fullständigt undersökt.

Vad utmärker skadade bestånd (t.ex. volym, blandskog, olikåldriga/likåldriga bestånd, bryn)?

Ett flertal studier internationellt och i Sverige pekar på att risken för vindskada ökar med stigande kubikmassa (t.ex. Carlquist 1972, Persson 1972). Flerskiktade bestånd hade mindre skador än enskiktade (Indermüle m.fl. 2005). Risken för skada ökade om det fanns luckor i beståndet. Vid en genomgång av faktorer som påverkar risken för vindskada framgår att beståndsstrukturen sannolikt utgjorde en medelstor risk. Persson (1972) skriver att skiktade bestånd har något större stormfasthet än oskiktade och att slutavverknings-skogen var mer utsatt för skador än gallringsskogen (jfr högre, äldre, grövre, högre grundyta och volym).

Mest påtagligt vid stormarna 1969 var att slutavverknings-skog drabbades värre än gallringsskog (Carlquist 1972). Samma gällde likåldrig skog i förhållande till olikåldrig. Beståndshöjden hade stor inverkan, vilken även samvarierar med bonitet och virkesförråd. Markförhållandena gav förhållandevis litet utslag.

Vid analysen av SLU:s långsiktiga försöksytor ökade andelen skadad grundyta/ha med ytornas volym/ha (figur 5.1.11). materialet från Riksskogstaxeringen visade också att sannolikheten för skada ökade med ökad grundyta/ha, volym/ha, med ålder och att slutavverknings-skog drabbats hårdare än gallringsskog samt att flerskiktade bestånd hade mindre skador än enskiktade. Resultatet är tillförlitligt.



Figur 5.1.11. Andelen skadad grundyta/ha (%) i SLU:s långsiktiga försöksytor fördelad över volym/ha (m³sk).

Ett flertal av de variabler som analyserats i delprojekt A samvarierar med varandra. Vid en analys av materialet från Riksskogstaxeringen, där sannolikheten för skada modellerades med hjälp av beståndsålder och granandel var sannolikheten för skada mer än fördubblad i ett 90-årigt rent granbestånd i jämförelse med ett 50-årigt. Resultatet pekade också på att sannolikheten för skada inom alla åldersklasser ökar med andelen gran. I materialet syns också en tendens till att bestånd som är 110 år gamla har lägre sannolikhet för skada än de 90-åriga. Troliga orsaker till detta förhållande kan vara att riktigt gammal skog inte tillväxer så mycket på höjden och att en åtgärd som gallring i dessa bestånd gjorts för lång tid sedan och därför stabiliserats.

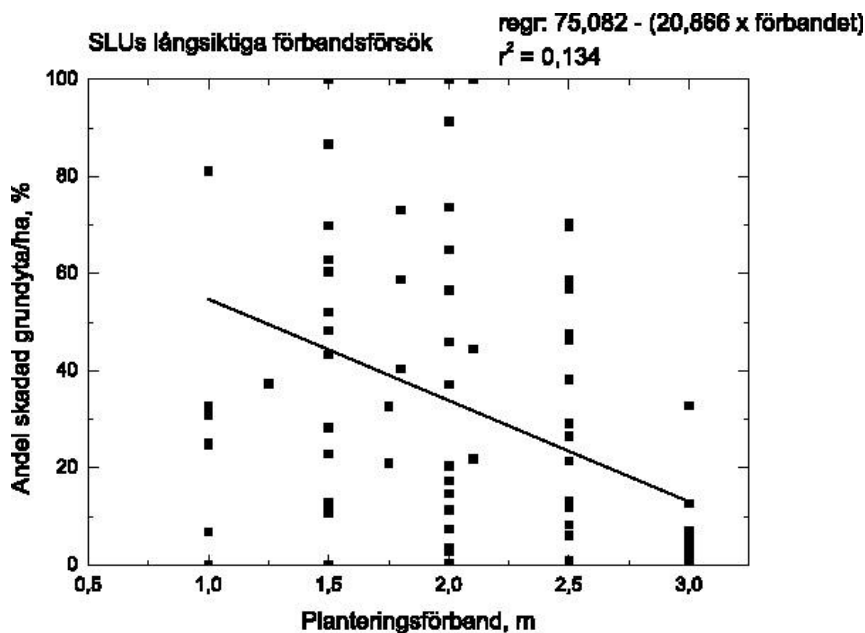
5.1.3 Tidigare skötsel

Hur påverkas skaderisken av olika röjnings- och gallringsprogram?

Då vindskador, som tidigare konstaterats, är vanligast i äldre, högre skog är beståndsanläggningens inverkan på vindskador föga utvärderat. Ökade planteringsförband, tidigare och hårdare röjning har ansetts ge garantier för bättre stormfasthet mot stormfällning. Från Storbritannien rapporteras att effekten av planteringsförband var olika på torrare och våtare marker (Fraser & Gardiner 1967). På torrare marker gav vida förband och gallring en positiv effekt på rötternas utveckling, vilket gav stabilare bestånd. På våtare marker minskade rotningsdjupet vid glesare förband eller efter gallring.

Carlquist (1972) fann att korridorgallring gav mera vindskador än traditionell gallring, samt att kalhuggning mot nygallrade bestånd bör undvikas. Han konstaterade också att bestånden är mest utsatta de första 2,5 åren efter gallring, men att det finns en ökad risk ännu efter 7,5 år. Att avverkning i bestånd under de senaste fem åren ger en ökad risk för skador rapporteras även av Indermüle m.fl. (2005), likaså ökar risken om det finns luckor i beståndet.

SLU:s långsiktiga försök i Götaland (98 observationer, enbart förbandsförsöken) visade en svag tendens till att risken för skada minskade med ökande planteringsförband (figur 5.1.12). Här måste dock nämnas att risken även sammanhänger med antalet gallringar som utförts, och då försöken följts under lång tid betyder det att de täta förbanden också gallrats flest gånger. Resultatet behöver utredas närmare.



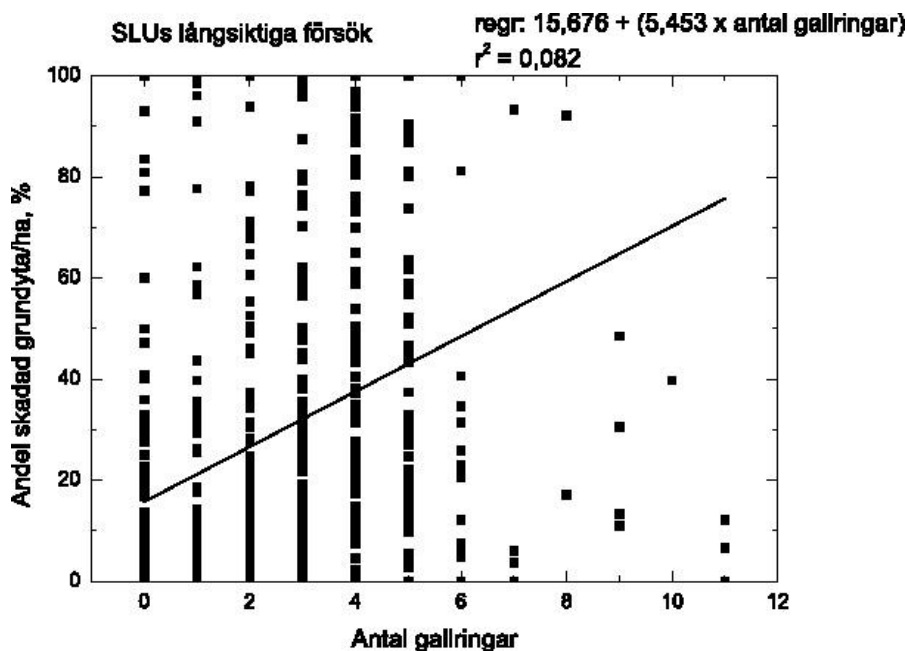
Figur 5.1.12. Andelen skadad grundyta/ha (%) i SLU:s långsiktiga försöksytor fördelad över förbandet (m), samt det linjära samband som representeras av materialet.

När det gäller tidpunkten för första gallring betonas mycket starkt vikten av att gallringarna utförs i tid därför att de största skadorna uppstår i sent gallrade täta bestånd (Persson 1972). Gruppställda bestånd löper större risk för framtida skador än de med jämn stamfördelning p.g.a. att träden ofta har gängligare stammar och asymmetriska kronor.

För tall finns ett positivt samband mellan gallringsstyrka och vindskadefrekvens (Persson 1972, 1975). För gran är detta samband ännu starkare. Han ansåg att jämförelsen mellan trädslagen är svår att göra då de växer på olika mark och har olika grundtytor, granbestånden var dessutom betydligt tätare vid anläggningen av den gallrings- och gödslingsförsöksserie han utvärderade.

Ogallrade, liksom svagt låggallrade (<40 % av grundytan) försöksled i den s.k. gallrings- och gödslingsförsöksserien har haft små vindskador (Persson 1972, Valinger m.fl. 1994, Valinger & Pettersson 1996). Höggallrade och hårt gallrade ytor i gran har fått mer vindskador än svagt låggallrade och ogallrade ytor (Valinger & Pettersson 1996). För vindskador anger Persson (1972) att några vegetationsperioder kan vara tillräckligt för att även mycket hårda gallringar skall bli stabila. Han skriver att skaderiskens förändring över tiden ger en alltför mörk skadebild för de hårdare gallringarna, framför allt vad gäller vindskadorna som drabbade nygallrade försöksytor i samband med 1900-talets mest omfattande stormfällning i Sverige (stormarna 1969). Vid en senare analys av samma material drabbades dessa behandlingar av vindskador de första 6,5 åren efter gallringen (Valinger & Pettersson 1996).

Vid analysen av SLU:s långsiktiga försök, fanns det ett svagt samband mellan antal gallringar och andelen skadad grundyta/ha (figur 5.1.13), och vid analysen av materialet från Riksskogstaxeringen, fanns det ett klart samband mellan skada och utförd gallring under den senaste 5-årsperioden. Dessa resultat är sannolika, men behöver utredas närmare.



Figur 5.1.13. Andelen skadad grundyta/ha (%) i SLU:s långsiktiga försöksytor fördelad över antal utförda gallringar, samt det linjära samband som representeras av materialet.

Carlquist (1972) visade att hyggeskanternas riktning påverkar stormfällningsrisken. Han konstaterade att hyggeskantens riktning efter vindens naggande i kanterna av ett hygge i utsatt läge till slut blir vinkelräta mot farligaste vindriktningen, därför bör kanten ligga vinkelrätt mot densamma. Hyggeskanter på vind- och läsida bör då anläggas på torrast lämpliga fastmark. I samband med hyggesupptagning bör hänsyn tas till de bestånd som finns runt hygget. Övriga hyggeskanter bör om möjligt läggas parallellt med vindriktningen. Han fann ingen inverkan av väggators riktning, men att ett minskat antal gallringar, inklusive stickvägsupptagning, minskar stormfällningsrisken. Effekten av nybrutna skogs-gator och stickvägar borde ha liknande inverkan. Han pekar på att stickvägs-system som anläggs i väst-östlig riktning kan tänkas ha viss negativ effekt, samma effekt som vid korridor-gallring. Carlquist (1972) fann ingen effekt av förekomst av rotröta på mängden skador i samband med stormarna 1969. Huruvida rotröte-förekomst bidragit till skadornas omfattning vid stormen Gudrun har inte kunnat utredas.

En detaljanalys efter vindskadorna 2005 avseende inverkan av olika gallrings-regimer på skadornas omfattning gjordes med hjälp av den s.k. gallrings- och gödslingsförsöks-serien (Eriksson 1990, Valinger & Pettersson 1996). Samtliga ytor inom det skadedrabbade området i Götaland uttogs för separat analys, 71 tall- och 88 granparceller. Det fanns ingen statistiskt säkerställd effekt på omfattningen av vindskador av hur behandlingarna utförts. Den faktor som däremot bidrog till skadornas omfattning var de enskilda försöksblockens belägenhet. Det innebär att vi inte kunde spåra någon åtgärd som hade kunnat minimera skadeutfallet vid detta skadetillfälle. Resultatet var detsamma både för tall- och granytor. Vad gäller behandlingarna gav analysen inget klart svar efter den kraftiga stormen, men sambanden bör utredas vidare.

Har dikessystems status i ett område påverkat skaderisken?

Skog på marker som enbart tillåter ytlig rotutveckling, speciellt blöta marker är utsatta, liksom nyligen gallrade bestånd vilka inte kan motstå vindenergin (Savill m.fl. 1995). Vid analys av stormfällningarna i samband med stormen Lothar i Centraleuropa 1999 visade det sig att högt vattenstånd i samband med vinden ökade skadorna (Indermüle m.fl. 2005). Liknande resultat presenterades av Persson (1972) och Carlquist (1972) efter stormarna i Sverige 1969. Carlquist (1972) anger att vindfällningsgraden är högre där dikningsbehov finns. Dikning av våtare marker ger träden möjlighet att utveckla djupare rotsystem (Fraser & Gardiner 1967). Persson (1972, 1975) anger att där rotutvecklingsförhållandena är goda minskar risken för vindfällning kort tid efter gallringen. Stambrott är vanligare där vertikalerötterna har haft möjlighet att utvecklas.

I analysen av materialet från Riksskogstaxeringen fanns ingen tydlig inverkan av förekomsten av diken och deras status på sannolikheten för vindskada. Resultatet behöver utredas vidare.

5.1.4 Ståndort och yttre faktorer

Hur påverkar olika ståndortsförhållanden risken för stormskador (t.ex. bonitet, markfuktighet, jordart, jordmån och lutning/exponering)?

Quine (1992) beskriver tre komponenter i känslighet för skada på en ståndort: ständig, ökande och tillfällig. Den ständiga känsligheten bestäms av faktorer som består relativt oförändrade under hela beståndets livstid, såsom jordart eller föryngringsmetod. Den ökande innefattar åldersberoende faktorer som trädens form, höjd/diametersamband. Den tillfälliga komponenten består av förändringar i känsligheten beroende på skötsel av beståndet, gallring, röjning, avverkning av fröträd, liksom andra händelser som nederbörd (snö eller regn), eller om träden har löv när de utsätts för kraftiga vindar.

Analysen av stormen 1969 fann inget tydligt svar för att jordart eller jorddjup påverkade skadebilden, och ytstenighet gav inte några garantier för minskad stormfällning (Carlquist 1972). Dessa faktorer måste ses i relation till andra faktorer, som t.ex. markfuktigheten. Vindskadorna i det nu analyserade materialet från Riksskogstaxeringen visade sig vara påverkade av jorddjupet. Skadade ytor fanns endast på ståndorter med större jorddjup än 20 cm. Resultatet samvarierar troligen med andra faktorer som också visat sig ge högre sannolikhet för skada såsom t.ex. andel gran och boniteten.

Det topografiska läget gav inget tydligt utslag på skademängden enligt Indermüle m.fl. (2005). De ansåg att markens surhetsgrad hade den största inverkan på mängden skador, genom att träden på sura marker får en nedsatt vitalitet är de mer utsatta. En medelstor risk för vindskada ansåg de fanns utifrån vattenhalten. De svenska resultaten (Carlquist 1972) visar att motluten (dvs. lutning i den riktning som är vänd emot vinden) har mer skador än medluten, därefter följer plana marker och sänkor och kuperade marker. Stormfällningsrisken avtar med stigande marklutning, vilket kan ha betydelse vid förläggning av t.ex. hyggeskanter, gallringsgränser och använda gallringsstyrkor. Vindfällningsgraden var alltså lägst i den grupp som ur vindsynpunkt borde ha varit mest utsatt. Analysen av

materialet från Riksskogstaxeringen avseende effekter av lutning gav liknande resultat, vindskadorna minskade ju mer marken lutade. Detta resultat samvarierar troligen också med resultatet för jorddjup ovan. Dessa resultat behöver utredas vidare.

Den skadade andelen av grundytan per hektar i SLU:s material från långsiktiga försöksytor visade att de mesta skadorna skett mellan latituderna 56° N och 56,5° N och mellan longituderna 12,5° E och 14,5° E, vilket överensstämmer med det tidigare identifierade vindskadeområdet (jfr figur 3.2.1). De skadade provytorna i riksskogstaxeringsmaterialet uppvisade ett liknande mönster över var skadorna efter stormen Gudrun inträffat. Dessa resultat, som också beskrivs i kapitel 3, är tillförlitliga.

Bonitetens inverkan på vindskademängden analyserades efter stormen 1969 av Carlquist (1972) och han fann att skadorna var normalfördelade, dvs. det fanns inget klart samband mellan vindskador och bonitet. I materialet från Riksskogstaxeringen fanns däremot en effekt att vindskadorna ökade med ökat ståndortsindex uppmätt enligt ståndortsfaktorer. Resultatet är sannolikt riktigt, då de mest skadedrabbade länen Kronoberg, Jönköping och Halland samtliga hade högre medelbonitet på skogsmarksarealen än medelboniteten för Götaland, som var 8,7 m³sk/ha och år under perioden 1999–2003 (Skogsdata 2005). Medelboniteten för Götaland var 3,4 m³sk/ha och år högre än medelvärdet för hela landet.

Vindskadorna på SLU:s långsiktiga försöksytor visade att höjden över havet hade en viss inverkan, skadorna ökade upp till ca 125 m.ö.h. varefter de minskade. Någon liknande trend fanns inte i materialet från Riksskogstaxeringen.

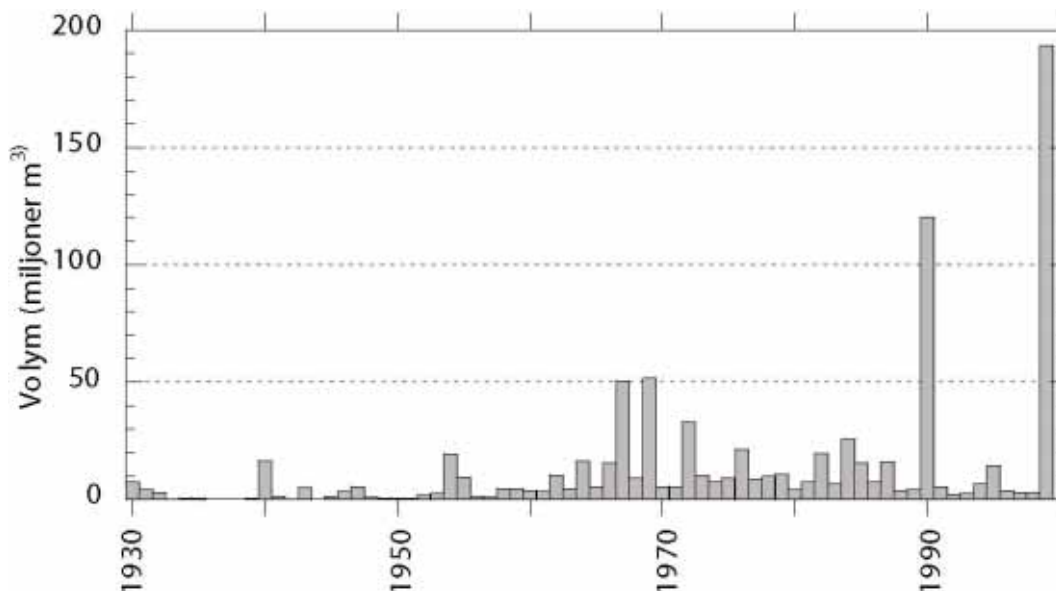
För fuktigheten på den skadade ståndorten, som så ofta nämns som en viktig faktor i litteraturen fanns ingen effekt på skadornas omfattning vid analysen av SLU:s långsiktiga försök. I materialet från Riksskogstaxeringen var variabeln humiditet (skillnaden mellan tillskott av vatten via nederbörd och avdunstning plus transpiration under vegetationsperioden) däremot signifikant, vindskadorna ökade med ökad humiditet. Resultatet är sannolikt riktigt eftersom vindskadorna inträffade i de delar av Sverige där nederbörden normalt är hög (<http://www.smhi.se/>).

5.1.5 Klimat

Analys av meteorologiska data i förhållande till faktiska skador

Den avgörande faktorn för om vindskador kommer att ske eller inte är förekomsten av allvarligare stormar. Under senare tid har analyser av vindskador och dess koppling till vädersituationer med hård vind intensifierats. En orsak till det ökade intresset har varit de stormar som drabbat Europa under senare tid, och medförde enorma skador på stående skog. De tre allvarligaste är Vivian 1990, då 120 miljoner m³ skadades (Lässig & Schönenberger 2000), Lothar 1999, som drabbade drygt 190 miljoner m³ (Lässig & Schönenberger 2000), och nu senast Gudrun 2005 när ca 100 miljoner m³ blåste ned (Norges Skogeierförbund och Skogbrand 2005). När stormen Gudrun drog fram orsakade den inte bara skador i Sverige utan även i Danmark och Baltikum. Den största mängden skador drabbade Sverige.

Det konstateras att antalet stormar eller vindhastigheterna inte ökat under andra delen av 1900-talet (Schelhaas m.fl. 2003). Trots det ökade skadevolymerna i Europa, och stormskador uppstår nästan årligen (figur 5.1.14). Förhållandet anser de beror på att virkesförråden har ökat från 6 bilj. m³ 1948 till 18 bilj. m³ 1995.



Figur 5.1.14 Rapporterad volym vindskadad skog i Europa. Modifierad efter Schelhaas med flera, 2003.

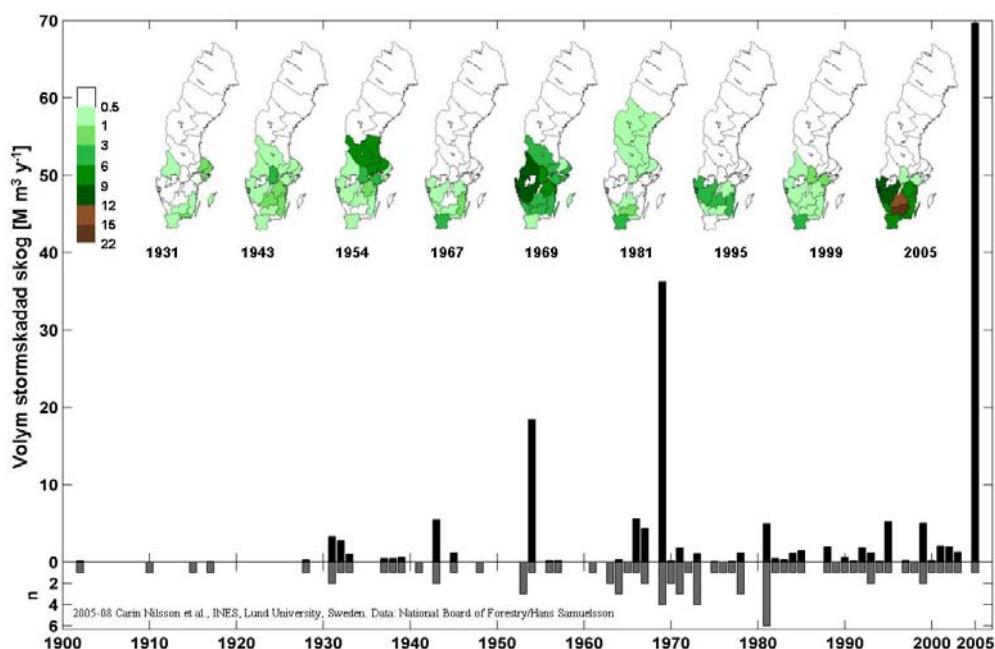
De mest spektakulära och katastrofala vindskadorna uppstår som ett resultat av stora stormar och tropiska cykloner (Quine m.fl. 1995). Dessa är ytterst sällsynta, det kanske kan vara 50 till 100 år mellan dem. Vanligtvis är det ganska små arealer, där vinden är som allra högst, som drabbas av dessa skador. Utmärkande för dessa typer av skador är att ingenting kan göras för att förhindra att de uppstår. Exempel på denna typ av stormar i Europa är de väldokumenterade stormarna i november 1972 och april 1973 i Sachsen och i närliggande delar av Tyskland, Holland och Danmark, vilka drabbade 7 000 hektar lövskog och 65 000 hektar barrskog. En storm i oktober 1987 fällde 15 000 000 träd eller 4 miljoner m³ i södra Storbritannien. Vindhastigheter över 41 m/s uppmättes vid det senare tillfället.

Mayer (1989) skriver att inga träd klarar av stormar med hastigheter över 30 m/s i mer än 10 minuter. Uthålliga vindar med hastigheter mellan 25–29 m/s kan orsaka avsevärda skador på träd på nästan alla marktyper. Byvindar mellan 22–27 m/s kan fälla individuella träd eller grupper av träd på marktyper där rotutvecklingen hämmats. Sådana byvindar kan uppstå när medelvindhastigheten är ca 18 m/s, vilket är hård kuling, vindstyrka 8 på Beaufortskalan. Vid analysen av sannolikheten för skada med hjälp av data från Riksskogstaxeringen och data från SMHI för byighet visade det sig att det fanns en koppling mellan var byvindhastigheterna varit högst och var skador inträffade.

Hur vinden beter sig över en yta med träd och hur det påverkar vindflödet har beskrivits av ett flertal forskare (t.ex. Finnigan & Brunet 1995, Gardiner m.fl. 2005). Normalt fluktuerar vindstyrkan oregelbundet och dessa fluktuationer

orsakas av turbulens. Vid turbulens varierar vindhastigheten mycket under kort tid. Med några minuters mellanrum kan vindhastigheten öka eller minska med >5 m/s (byig vind). Genom att vindbyarna innehåller mycket rörelseenergi är det vanligare att byiga förhållanden leder till mer skador än relativt hög men stadig vind. Vanligen har vind liten skadlig effekt när träd Kronorna har kontakt med närstående träd, men turbulens orsakar svajning som medför att stammar, grenar och rötter rör sig. Om sidorötter inte är väl förankrade kan det leda till att träd fälls. Att turbulensen är slumpmässig syns på det oregelbundna mönster träden fällts, oberoende av vindens riktning (Finnigan & Brunet 1995).

Under 1900-talet och fram till idag har Sverige drabbats av ett flertal allvarliga stormar som medfört stora förluster av stående skog. Några av de mest tydliga är 1954, 1969, 1999 och 2005 års stormar (figur 5.1.15). Vilka områden som drabbats värst av de olika stormarna kan också ses i figuren. I sammanhanget kan nämnas att Sveriges skogar i medeltal drabbas av en utspridd naturlig avgång orsakad av bl.a. vind och snö med i storleksordningen 4 miljoner m³sk årligen (Valinger & Fridman 1995), vilket inte visas i figuren.



Figur 5.1.15. Årligt stormskadad volym, miljoner m³sk/år (övre staplarna). Uppgifter före 1930 saknas. Nedre staplarna visar antal stormar per år som förorsakat rapporter om stormskador. Kartorna visar länsvisa utbredningen för de större stormskadorna (Nilsson, C & Samuelsson, H. 2005).

Hur har träden fällts?

I analysen av hur träden fällts har SKS s.k. obsytor utnyttjats (Hildingsson 2005). Ytorna, som är väl fördelade över Götaland har undersökts under sommaren 2005 med avseende på stormen. Materialet omfattar totalt 86 ytor. Endast ytor med huvudträdslagen gran och tall har undersökts.

På de inventerade obsyrtorna var 11 % av träden vindskadade. Kronobergs län stod för 45 % av de skadade träden i materialet. Över 89 % av de tallar och granar som hade kända skador var rotvälta (tabell 5.1.2). Andelen stammar med stambrott var högre bland tallarna (10 %) än granarna (2 %).

Tabell 5.1.2. Skadade träs fördelning över skadeklasser

Trädslag	Skadeklass	Antal träd	Andel, %	Andel av kända skador, %
Gran	lutande	5	1,1	1,3
	rotvält	361	76,5	96,3
	stambrott	9	1,9	2,4
	okänd	97	20,6	–
	Totalt	472	100	100,0
Tall	lutande	0	0	0
	rotvält	34	85,0	89,5
	stambrott	4	10,0	10,5
	okänd	2	5,0	–
	Totalt	40	100,0	100,0

Fällningsriktningarna vid inventeringen av SLU:s långsiktiga försök visade att variationen i fällriktning var ganska liten. På Tönnersjöhedens försökspark med omgivning låg träden nästan uteslutande i riktning mot nordost. I Småland var det lite mera variation mellan nordostlig och östlig riktning. Resultaten avseende skadeklass och fällningsriktning är tillförlitliga.

5.2 Klimatförändringen och skogsbruket

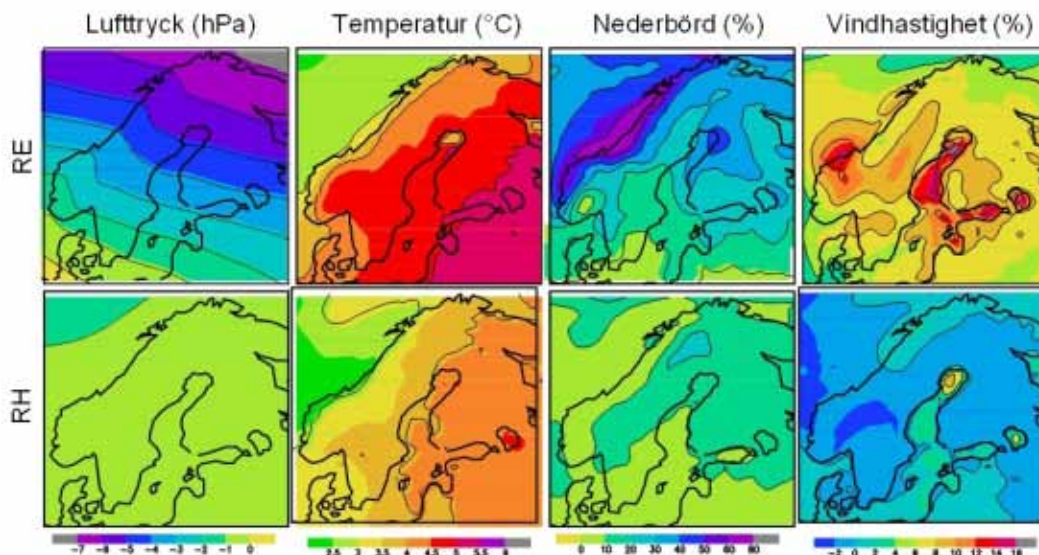
Årsmedeltemperaturen i Sverige har ökat med 0,8°C och nederbörden med 6 % under perioden 1991–2000 jämfört med perioden 1961–1990. Förändringarna anses bero på en kombination av naturlig klimatvariation och mänsklig påverkan på klimatet genom utsläpp av växthusgaser till atmosfären. Sannolikheten för att förändringarna uppkommit av en slump har beräknats till 6–7 % (Räisänen & Alexandersson 2003).

Enligt Förenta Nationernas klimatpanel förväntas klimatet förändras till följd av mänsklig påverkan (IPCC 2001). Skogsbruket kan behöva anpassas till de nya förhållandena och till följd av åtgärdsarbetet. En sammanställning av några av de klimatscenarier som finns tillgängliga presenteras här tillsammans med möjliga konsekvenser för skogsbruket. I detta avsnitt behandlas också den anpassning som pågår inom skogsbruket, med dess möjligheter och svårigheter.

5.2.1. Regionala klimatscenarier

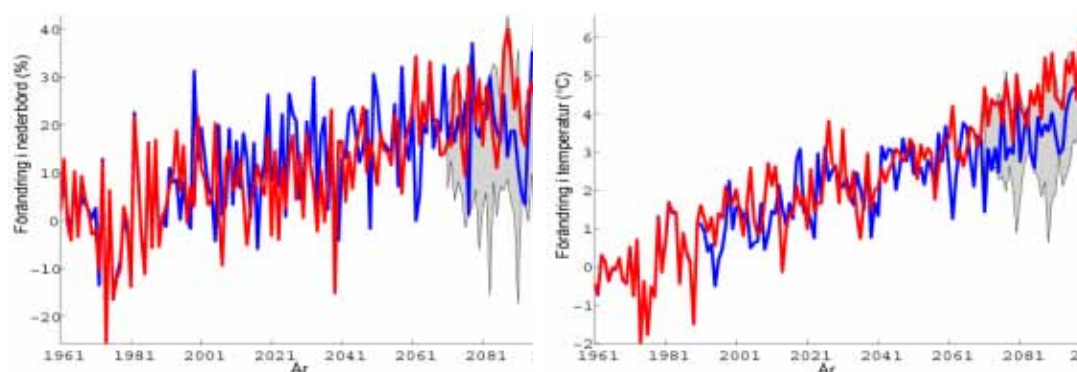
Enligt klimatscenarier framtagna av Rossby Centre vid SMHI kommer det i medeltal i Sverige att bli varmare, i synnerhet vintertid, och vegetationsperioden kommer att bli längre. Nederbörden beräknas bli större vintertid medan den i södra Sverige kan minska sommartid, samtidigt som avdunstningen ökar. Vintertid beräknas det bli mindre snö och tjäle. Också extremsituationerna beräknas bli

förändrade med mindre extrem kyla, mera extrem hetta, kraftigare skyfall, tidigarelagd och minskad vårflod, ökade vinter-, sommar- och höstfloder, längre torrperioder och kanske fler och kraftigare stormar (Lindström & Alexandersson 2004; Räisänen m.fl. 2004; Sonesson m.fl. 2004).



Figur 5.2.1. Beräknade förändringar i årets medellufttryck vid havsytans nivå, lufttemperaturen 2 m över marken, nederbörd samt vindhastighet 10 m över marken mellan perioden 2071-2100 och 1961-1990 för utsläppsscenario SRES A2. Övre och undre raden skiljer sig genom att olika globala drivdata har använts vid beräkningarna. (Modifierad efter Rummukainen m.fl. 2004.)

Perioden 1991–2002 i Sverige karaktäriseras av en kombination av hög temperatur, hög nederbörd och hög avrinning. Denna bild stämmer i hög grad överens med de klimatscenarier som tagits fram av Rossby Centre för att beskriva hur klimatet kan komma att utvecklas, även om det förkommer skillnader i säsongs-mönstren (Lindström & Alexandersson 2004).



Figur 5.2.2. Skillnad i ytmedelvärden över Sverige av årsnederbörd och temperatur under 140 år jämfört med medelvärde för perioden 1961-1990 beräknade med klimatmodellen RCA-3 vid Rossby Centre med E som globala drivdata. Kurvor i rött motsvarar utsläppsscenario SRES A2 och blått motsvarar utsläppsscenario B2. Det gråa fältet de sista 30 åren visar intervallet som spänns upp av fyra scenarier (RE och RH för SRES A2 och B2) tidigare framtagna med klimatmodellen RCAO (Rossby Centre, SMHI).

5.2.2. Klimatförändringens inverkan på skogsbruket

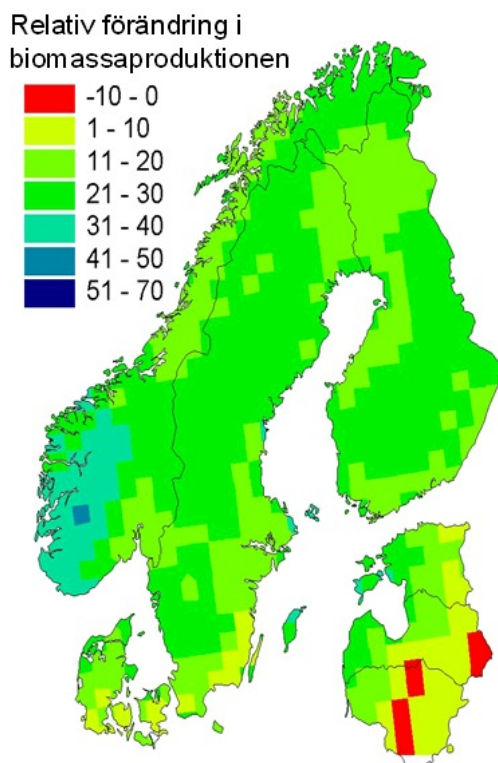
Tillgängliga regionala scenarier för Sverige förutsäger att klimatet ändras i en sådan omfattning att skogsekosystemen och skogsbruket påverkas (Sonesson m.fl. 2004). Att klimatet blivit mildare och blötare (Räisenen & Alexandersson 2003) påverkar skogsbruket. Exempelvis blir marken på vissa håll i landet inte längre alltid tjälad vintertid, vilket ställer ökade krav på vägnätet och traktplaneringen av körningen i skogen vid avverkning.

En litteratursammanställning kring klimatförändringens inverkan på produktions-skogsbruket i ett tjugo- till hundraårsperspektiv har nyligen genomförts i Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens regi (Sonesson m.fl. 2004). Resultaten från denna studie sammanfattas i tabellen nedan. Författarna till sammanställningen poängterar dock att kunskapen om effekterna på skogen av en klimatförändring är bristfällig. Även om ett flertal studier av förväntade förskjutningar i trädens utbredning gjorts (exempelvis Bradshaw m.fl. 2000; Sykes & Prentice 2000; Koca 2006), är kunskapsunderlaget än mera bristfälligt när det gäller möjligheten att göra anpassningar för att uppnå andra målsättningar än skogsproduktion, exempelvis bibehållen biodiversitet.

Av sammanställningen kan man utläsa att trädslagsdiversiteten och skogsproduktionen förväntas öka men samtidigt förväntas skador till följd av extrema vädersituationer och exempelvis insektsangrepp också öka. Undantaget skadornas effekter har produktionsökningens storlek beräknats för olika delar av landet (Bergh m.fl., inskickad; Koca 2006).

Tabell 5.2.1. Bedömda effekter av en klimatförändring på skogsproduktivitet och hälsa i ett 20–100 års perspektiv. + = ökning, – = minskning. Översatt från Sonesson m.fl. 2004

Förändring i	södra Sverige	centrala Sverige	norra Sverige
Trädslagsdiversitet	++	+++	+
Skogsproduktion	+++	+++	+++
Skador orsakade av:			
Vind	+	+	+
Snö	-	-	-
Brand	+	+	±
Vårfrost	±	±	±
Höstfrost	-	-	-
Vintertorka	+	±	±
Diffusa lövträdssyndrom	+	+	±
Torka	++	+	±
Vattensjuk mark	+	+	++
Ryggradslösa djur	+	+	+
Ryggradsdjur	±	+	+
Mikroorganismer och svampar	±	±	±
Markvegetation	+	+	+



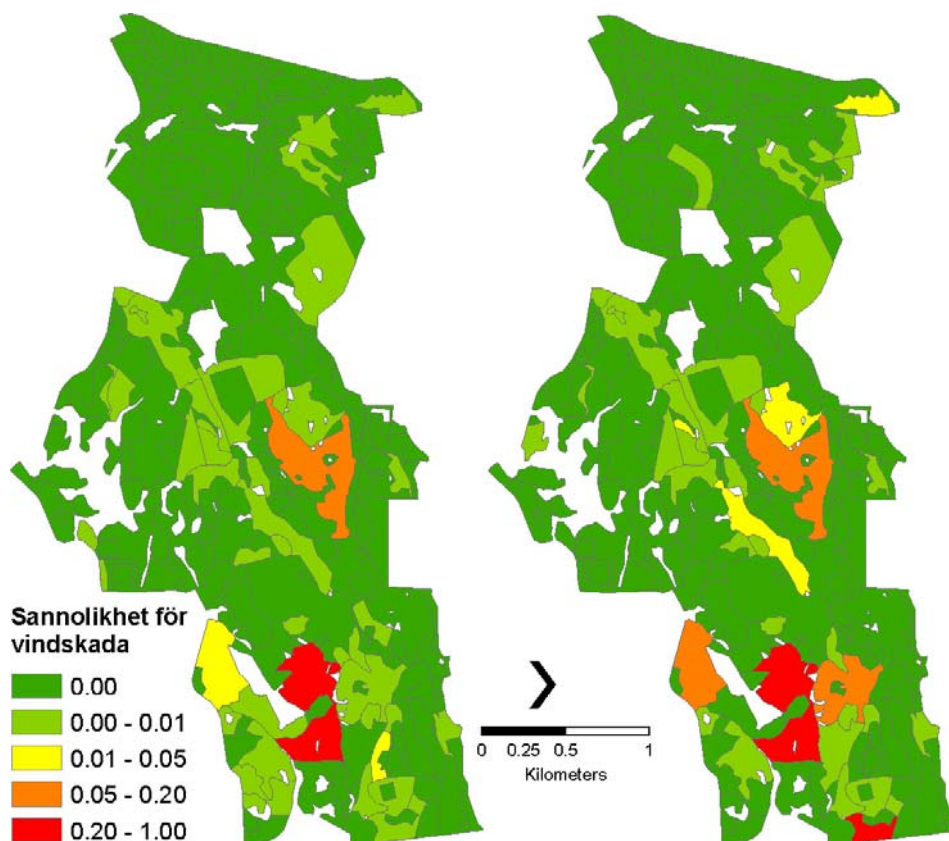
Figur 5.2.3. Procentuell skillnad i biomassaproduktion för gran mellan perioderna 2071–2100 och 1961–1990. Beräkningarna är baserade på klimatscenarioet RH A2. Modifierad från Bergh m.fl. inskickad.

När det gäller det framtida vindklimatet skiljer sig klimatscenarierna åt beroende på vilka globala drivdata man använt sig av vid beräkningarna och var man befinner sig i landet. Enligt en analys av Rossby Centres fyra framtida klimatscenarier för perioden 2071–2100 kvarstår mönstret (Blennow & Olofsson inskickad) med högre sannolikhet för höga vindstyrkor i södra Sverige jämfört med norra Sverige (Raab & Vedin 1995, Nilsson m.fl. 2004). Om sannolikheten för starka vindar skulle öka, ökar också sannolikheten för vindfällning så länge som skogens motståndskraft mot starka vindar inte ökar. Analysen av klimatscenarierna visar att för sydligaste Sverige ökar sannolikheten för starka vindar i alla scenarier utom ett. För övriga undersökta platser spridda över Sverige antingen ökar sannolikheten för starka vindar eller snarare minskar den något beroende på vilka globala drivdata som använts för att ta fram klimatscenarioet. För närvarande kan man inte säga vilka globala drivdata som ger de mest trovärdiga klimatscenarierna. Men sannolikheten för vindfällning beror inte bara på vindens styrka, också vindriktningen är av betydelse. För de flesta undersökta platserna är sannolikheten för stark vind från västliga till sydvästliga riktningar fortsatt förhållandevis hög i scenarierna och sannolikheten för starka vindar från sydliga riktningar är på många håll högre än under dagens klimat. För sydligaste Sverige är sannolikheten för starka vindar från nordväst till sydöst högre i alla framtidsscenarier utom ett. Information om framtida vindriktningar kan användas för anpassningen av skogsbruket genom rumslig planering av slutavverkning och beaktande av topografins inflytande på vindexponeringen.

Även om klimatscenarierna inte ger en entydig bild av framtida vindstyrkor över Sverige, leder ett mildare och blötare vinterklimat till ökad sannolikhet för vind-

fällning genom försämrad förankring av träden i marken, exempelvis genom minskad eller utebliven tjäle (Peltola m.fl. 1999). Preliminära resultat visar dessutom att den förväntade ökningen av skogsproduktionen i sig leder till ökad sannolikhet för vindfällning på landskapsnivå genom ett mera sårbart skogstillstånd, oavsett om och hur sannolikheten för starka vindar förändras (Olofsson m.fl. pågående). Enligt andra preliminära resultat kompenseras endast delvis den beräknade ökningen av sannolikheten för vindfällning baserat på klimatscenariot RE B2 för Asa skogliga försökspark i Småland av att slutavverkningstidpunkten tidigareläggs med i storleksordningen 5 år.

Analysen ovan har begränsats till klimatscenarier för Sverige och särskilt har sannolikheten för vindfällning beaktats. Det svenska skogsbrukets konkurrenskraft påverkas av förändringar i andra delar av världen. I vissa regioner kommer produktionspotentialen att öka och i andra kommer den att minska. Riskerna för skador orsakade av väder, brand, insekter och svamp kommer också att förändras olika mycket på olika håll. Konkurrenskraften kan påverkas av klimatproblemet även på andra sätt. Om utvecklingen går mot en minskad användning av fossila bränslen, globalt sett, kan efterfrågan på skogsbiomassa komma att öka ytterligare, både för användning som bränsle och som energisnålt byggmaterial. För att mera uttömmande kunna bedöma konsekvenserna av klimatförändringarna och hur dessa påverkar svenskt skogsbruk, behöver mera ingående analyser göras som innefattar också andra delar av världen.



Figur 5.2.4. Preliminära resultat för Asa skogliga försökspark i Småland avseende den beståndsviss aggregerade årliga sannolikheten för vindfällning för kontrollperioden 1961-1990 baserat på klimatscenariot RE (vänstra kartan), och perioden 2071-2100 baserat på klimatscenariot RE B2 (högra kartan). Beräkningarna är gjorda med modellsystemen BIOMASS (Bergh m.fl. 1998), samt FTM (Andersson m.fl. 2005) och WINDA (Blennow & Sallnäs 2004, Blennow & Olofsson, inskickad). (Olofsson m.fl. pågående.)

5.2.3. Anpassning till ett klimat i förändring

Ett osäkert klimat sätter brukandet av skogen i ett fundamentalt nytt läge som vi inte har någon tidigare erfarenhet av. Trots osäkerhet om klimatet¹ och dess inverkan på skogen och skogsbruket, behöver beslut fattas idag som är beroende av hur klimatet kommer att utvecklas. Inom skogsbruket finns en stark tradition av att bygga på erfarenheter, vilket motiveras av att risker uppkommer i ett komplext system med avlägsen tidshorisont (se till exempel Sahlin och Persson 1994). Om klimatet förväntas förändras inom denna tidshorisont, ställs skogsägaren inför valet att frångå den empiriska traditionen och anpassa sitt brukande till den information om det framtida klimatet och dess förväntade konsekvenser som finns att tillgå eller att avvakta och se vad som sker. Båda strategierna innebär ett risktagande och skogsägaren bör ställa sig frågan vilken strategi som förväntas leda till störst måluppfyllelse i enlighet med hans eller hennes värderingar inom lagens rāmärken. Beslutet, och därmed anpassningen, beror på en mängd faktorer, där bedömningen av hur det framtida klimatet kommer att te sig endast utgör en av många faktorer. De som stiftar lagar bör successivt ta ställning till om lagstiftningen är ändamålsenlig i de nya situationer som uppstår.

¹ Osäkerheten beror på bristfälliga kunskaper om klimatsystemet, om genuint osäkra händelser och om osäkerhet till följd av återkoppling på klimattvecklingen genom mänskligt agerande (se Patt & Dessai 2005; Rummukainen 2005)

För den skogsägare som vill anpassa sitt skogsbruk blir det betydelsefullt att identifiera både möjligheter och risker och bedöma hur de påverkar handlingsalternativen i olika beslutssituationer. Handlingsalternativen kan vara aktuella på flera olika nivåer. Valmöjligheter kan finnas när det gäller; en specifik åtgärd, ett skötselprogram, förhållningsstrategier. Att analysera vilken sorts osäkerhet som ger upphov till risk ger värdefull vägledning inför ett beslut (Blennow & Sallnäs 2004; Blennow & Sallnäs 2005). För att minska kunskapsriskerna behöver skogsägaren söka kunskap, inte bara om hur det framtida klimatet kan komma att se ut utan också om dess konsekvenser och om möjligheter till anpassning. Samhället kan bidra till kunskap genom information, kommunikationsaktiviteter, utbildning och forskning. Men det kanske viktigaste när det gäller att minska kunskapsriskerna i en given beslutssituation, är en strävan att lära känna kunskapens begränsningar och låta kunskapsbasens grad av robusthet påverka beslutet.

Osäkerhet kring framtida värderingar och mål, liksom osäkerhet kring framtida risker, gör det önskvärt att försöka upprätthålla stort handlingsutrymme, att inte måla in sig i ett hörn. Ett stort handlingsutrymme karaktäriseras av ett stort antal handlingsalternativ i varje beslutssituation men påverkas också av tiden mellan beslutssituationerna. Exempelvis skulle valet av ett trädslag med kort omloppstid ge fler chanser till anpassning allteftersom man ser hur klimatet och preferenserna utvecklar sig jämfört med om man valt ett trädslag med längre omloppstid.

I ett föränderligt klimat blir besluten svårare att ta genom att åtgärdsprogrammen inom produktionsskogsbruket idag baseras på ett antagande om långsiktigt konstant bonitet. Men boniteten beror av markens egenskaper och av klimatet. Om klimatet förändras kommer också boniteten att förändras. Nya eller modifierade rutiner för att fastställa skötselprogram under ett föränderligt klimat behöver alltså utvecklas (Lindner 2000; Olofsson m.fl. pågående).

Även om exemplen ovan har hämtats från produktionsskogsbruket, är tankegångarna också tillämpliga för exempelvis naturvården. Beträffande möjligheterna att anpassa naturvården till ett föränderligt klimat finns en del internationella erfarenheter (till exempel Noss 2001). För svenskt vidkommande är detta arbetet ännu i sin linda (se Sykes & Prentice 2000, Gustafsson, pågående).

Oavsett vad som håller på att hända med klimatet, har debatten som förts under senare år gjort avtryck i den svenska skogen. Preliminära resultat från en enkät till svenska privatskogsägare som gjordes 2004 (Blennow m.fl. pågående) visar att en majoritet (76 %) tror att klimatförändringen kommer att påverka skogen. Flertalet av dessa (61 %) ansåg att klimatförändringen kommer att vara negativ för den privata skogsbruksekonomin. Sexton procent menade att klimatförändringen inte kommer att påverka deras ekonomi medan 23 % menade att inverkan kommer att bli positiv. Både i en enkät bland småländska privatskogsägare gjord 1999 (Blennow & Sallnäs 2002) och i undersökningen gjord 2004, ombads skogsägarna svara på om debatten om klimatförändringar påverkat deras skogsbruk. 11 % svarade ja år 1999 och enligt preliminära resultat svarade 19 % år 2004 att debatten påverkat deras skogsbruk. Det tycks alltså som om andelen privata skogsägare i ökande grad har anpassat sitt skogsbruk mellan år 1999 och år 2004. Preliminära resultat av den senast genomförda undersökningen visar också att andelen som anpassat sitt brukande är större i södra Sverige än i norra Sverige.

Liksom när det gäller hanteringen av risken för vindfällning, kan skillnader mellan hur risker uppfattas och hur de hanteras förklaras av flera orsaker. För klimatförändringen fanns en skillnad mellan andelen som trodde att klimatet förändras och andelen som anpassat sitt skogsbruk. När skogsägarna som inte anpassat sitt brukande ombads förklara varför man inte vidtagit åtgärder, visar preliminära resultat att 23 % svarade ja på påståendet *Jag har inte tänkt på det där med klimatförändring och mitt skogsbruk*, 10 % svarade ja på påståendet *Jag tror inte att klimatet förändras*, 24 % svarade ja på påståendet *Osäkerheten om klimatet förändras eller ej är för stor*, 25 % svarade ja på påståendet *Jag vet inte hur jag då skulle ändra mitt skogsbruk* och 21 % svarade ja på påståendet *Osäkerheterna är för stora när det gäller vilka skogsbruksåtgärder som minskar de negativa effekterna av en klimatförändring*.

På uppdrag av Naturvårdsverket genomförde SMHI under hösten 2004 en kartläggning av den framtida klimatförändringen (Rummukainen m.fl. 2005). Av svaren på en enkät framkom att anpassningsarbete till ett förändrat klimat överlag pågår i högst begränsad omfattning, förutom den ovan refererade litteraturstudien i Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens regi, till vilken flera aktörer bidragit (Sonesson m.fl. 2004), och en inledande analys på skogsmiljöområdet som Naturvårdsverket gjort (Sykes & Prentice 2000). Härutöver har Skogforsk tagit fram en strategi för sitt förädlingsarbete av skogsträd, i vilken hänsyn tas till förväntade klimatförändringar. Skogsstyrelsen tog år 2003 fram en klimatpolicy som uttrycker att rekommendationer kring proveniensval vid förnygring bör anpassas i takt med att klimatet förändras och inte i förväg, eftersom träden bedömts vara känsligast för klimatextremer under de första åren efter etablering (Skogsstyrelsen, 2003 a). I policyn menar man också att klimatförändringarna ger skogsägaren ökad anledning att sprida riskerna i sitt skogsbruk (Skogsstyrelsen 2005). Tillfrågade försäkringsaktörer redovisar inga planerade eller genomförda anpassningsåtgärder men följer klimatfrågan med stort intresse. Härutöver pågår forskning på flera håll och med flera olika bidragsgivare i syfte att förbättra kunskapsunderlaget.

Hotet om ett förändrat klimat har identifierats av forskarsamhället innan effekterna blivit allmänt kännbara. I en sådan situation är kunskapsklyftan mellan så kallade experter och allmänheten särskilt stor. Att överbrygga denna klyfta är en stor utmaning men samtidigt en nödvändighet för att anpassningen ska äga rum.

5.3 Riskmedvetenhet och riskhantering

En analys av riskhanteringen inom skogsbruket och hur denna kan underlättas har gjorts utifrån litteraturstudier och enkäter. Hypotesen är att aktiv riskhantering bidrar till måluppfyllelsen inom skogsbruket. Analysen har gjorts ur två perspektiv – samhällets och privatskogsägarens – medan skogsbolagens och förädlingsindustrins perspektiv inte analyserats.

Slutsatsen är att riskhanteringen inom skogsbruket inte är särskilt aktiv. För att underlätta riskhanteringen har följande faktorer betydelse:

- öppenhet gentemot omvärlden
- tydlighet vad gäller principer vid riskvägning

- riskkommunikation
- strävan efter många handlingsalternativ
- riskinformation och
- stöd när det gäller att balansera flera mål.

Studien har genom fokuseringen på mänskliga perspektiv på risk en något annorlunda karaktär än den övriga riskanalysen i kapitlet. Den utgör författarens tolkning.

5.3.1. Vad menas med risk?

Risk har att göra med det faktum att man faktiskt inte vet vad som kommer att hända i framtiden. Men risk handlar inte bara om osäkra händelser. Ofullständig kunskap och osäkra värderingar ger i sig också upphov till risker (Sahlin och Persson 1994; Sahlin 2003; Blennow & Sallnäs 2005; Andersson m.fl., under tryckning). Med kunskapsrisk avses att bristande kunskap motiverar ett mera försiktigt handlande än om kunskapsunderlaget vore bättre.

Riskanalytiker brukar med risk mena sannolikheten multiplicerad med det negativa värdet av utfallet. Sådan absolut kvantifiering av risken utelämnar dock viktiga egenskaper. Exempelvis tas inte hänsyn till skillnader i hur det som riskeras värderas, aversion mot ofrivillighet, grad av kontrollerbarhet, katastrof-potential, känslominne, tillit och socialt sammanhang (se till exempel Slovic 2000). Känslominnet gör sig gällande genom att erfarenheten av en händelse som gett upphov till affekt påverkar riskuppfattningen (Gärdenfors och Sahlin 1993; Persson 2002; Slovic m.fl. 2002). När maximen att maximera den förväntade nyttan appliceras på risker med liten sannolikhet och påtagligt negativt utfall uppstår särskilt tydligt problem med en snäv syn på risk.

5.3.2. Vems risk?

Låt oss anta att sannolikheten för storm av Gudruns karaktär uppskattas till 0,04 (inträffar en gång på 25 år). Enligt den traditionella beslutsteorin skulle då beslut om att fortsätta bedriva skogsbruk på samma sätt som tidigare vara ett beslut under risk. Är då risken acceptabel? Svaret på denna fråga beror på vem man frågar. Nedan illustreras hur olika bedömningar kan motiveras genom Nilsson och Sallnäs (2006) nyttokalkyler för tre skötselalternativ för en fastighet (ståndorts-index G28) i Götaland. Det bör observeras att nyttan i kalkylerna endast motsvaras av monetära värden, andra målsättningar än hög intäkt hanteras inte. Ett av alternativen, G3, i kalkylerna kan sägas vara i enlighet med rådande skogs-politiska mål.

Tabell 5.3.1. Tre skötselmodeller med olika riskprofil

Skötsel	Trädslag	Antal gallringar	Slutavverkningsålder (år)
G3	Gran	3	75
G1	Gran	1	65
B3	Björk	3	60

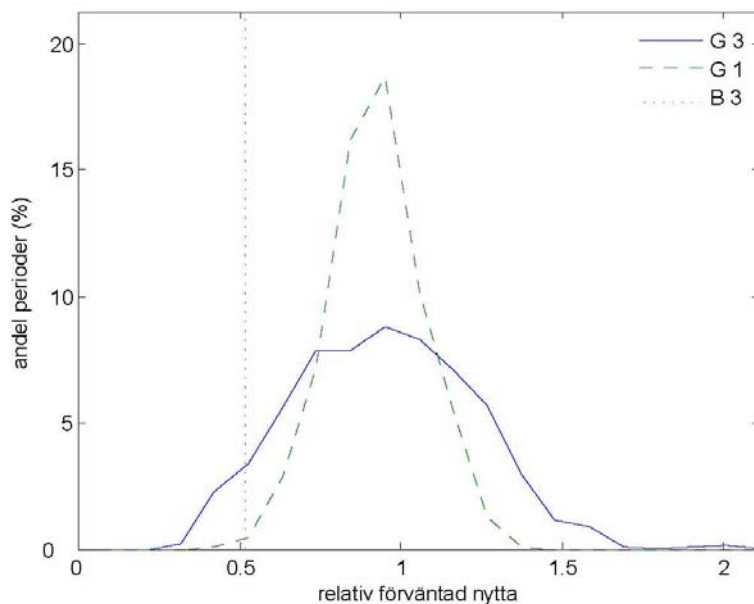
Den traditionella beslutsteorin förordar att beslutsfattaren följer maximen att maximera den förväntade nyttan (Gärdenfors & Sahlin 1988). Den förväntade nyttan kan enligt denna teori beräknas som sannolikheten att uppnå nyttan multiplicerad med nyttan. Antag att nyttan motsvaras av det genomsnittliga kassaflödet under en mycket lång tidsrymd. I de kalkyler av förväntad produktion som standardmässigt görs inom svenskt skogsbruk tas inte hänsyn till risken för vindfällning, det vill säga sannolikheten att uppnå nyttan antas vara $1,00^2$. Under detta antagande kan nyttan av alternativ G3 beräknas till 1,00 medan de relativa nyttorna beräknas till 0,86 för alternativ G1 och till 0,51 för alternativ B3. I enlighet med traditionell beslutsteori väljer skogsägaren alternativ G3.

Hur blir då kalkylen om risken för vindfällning tas med? Förutsättningen är att vindskador uppträder endast i granskog, aldrig i björkskog och att volymen beräknas utifrån funktioner framtagna av Persson (1975). Volymen nedblåst skog vid varje vindskadesituation antas variera slumpmässigt mellan 10 och 120 miljoner m^3 . Dessutom utsätts skogen för skador av mindre omfattning (0,5–10 miljoner m^3) med en sannolikhet av 0,2. Vid varje skadetillfälle antas skadeomfattningen variera rumsligt över Götaland. För en ingående beskrivning av de antaganden som gjorts, se Nilsson och Sallnäs (2006).

Resultaten visar att så länge som sannolikheten för stark vind ligger under 0,08 (stark vind ungefär vart 12:e år eller mera sällan) är den förväntade nyttan störst för alternativ G3. Båda granalternativen ger högre förväntad nytta än björkalternativet vid en sannolikhet för stark vind i intervallet 0,0–0,2. Om sannolikheten för stark vind beräknas till 0,05 säger den traditionella beslutsteorin att skötselalternativ G3 bör väljas. Att på detta sätt maximera den förväntade nyttan kan sägas vara att fatta beslut utifrån ett samhällsekonomiskt perspektiv, där man strävar efter att långsiktigt uppnå största möjliga nytta för många men utan hänsyn till den enskildes preferenser (Hansson 2004 och 2005). Det är inte alls säkert att bedömningar gjorda ur detta perspektiv motsvarar vad som är bäst för den enskilde skogsägaren.

Den enskilde skogsägaren förväntas vara mera intresserad av den förväntade nyttan från sin egen fastighet snarare än för regionen och förväntas inte agera lika långsiktigt. Därför beräknas den förväntade nyttan nedan för 25-årsperioder och med samma sannolikhet för stark vind (0,05). Den förväntade nyttan sett över alla möjliga utfall blir då 0,85 för G3 och 0,82 för G1. Den förväntade nyttan för björkalternativet är fortsatt 0,51 eftersom björk inte påverkas av starka vindar i simuleringen. Som framgår av figuren nedan finns en betydande spridning, störst för G3-alternativet som ger både störst och lägst förväntad nytta bland enskilda 25-årsperioder. För skötselalternativet G3 får 12 % av 25-årsperioderna en lägre förväntad nytta än det rena björkalternativet, B3, och för G1-alternativet får 4 % av 25-årsperioderna en lägre förväntad nytta än B3-alternativet.

² Eftersom man inte tar hänsyn till någon osäkerhet betraktas beslutet enligt traditionell beslutsteori inte som ett beslut under risk utan som ett beslut under säkerhet.



Figur 5.3.1. Andelen 25-årsperioder med olika relativ förväntad nytta för tre skötselalternativ vid sannolikheten för stark vind uppgående till 0,05. Baserat på Nilsson & Sallnäs, kommande.

För en skogsägare som är indifferent till risk, är båda alternativen G3 och G1 ungefär lika bra medan B3 är klart sämre. Men för den som inte vill utsätta sig för risken för låg nytta under en 25-årsperiod är G1 ett bättre alternativ än G3 och B3 är det bästa alternativet. Att maximera den minsta förväntade nyttan motsvarar preferensen hos den som ogärna tar risk (Gärdenfors & Sahlin 1982). I enlighet med denna maxim förväntas beslutsfattaren välja björkalternativet. Vilket beslut man bör fatta beror på vilken risk man är beredd att ta. Ur en enskild skogsägars perspektiv kan det vara fullt logiskt att inte vilja ta risken för ett dåligt utfall.

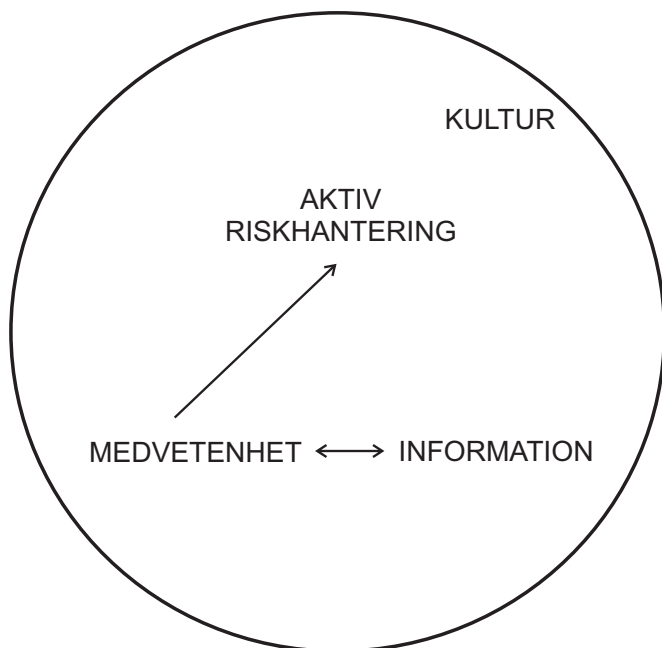
I dessa kalkyler representeras nyttan av kassaflödet. Inga andra målsättningar har tagits med i beräkningarna. Även om de i analysen ingående skötselalternativen är få, illustrerar de betydelsen av vilken princip för risktagning som tillämpas. Det finns ytterligare möjligheter att påverka utfallet, exempelvis genom att planera slutavverkningsordning och beakta effekter av topografi. Så länge ett intäktsmässigt risktagande hanteras kan detta dessutom minskas genom att teckna försäkring. Det finns dock inget skydd mot förändrad risk på grund av avverkningar genomförda på grannfastigheter. När man bedömer om risken är acceptabel, är det ett moraliskt problem om ett individuellt eller ett samhällsperspektiv bör anläggas.

5.3.3. Aktiv riskhantering

När man fattar beslut inom skogsbruket är det många faktorer som påverkar, långt ifrån bara risken för vindfällning. Olika personer och aktörer har olika målsättning med sitt skogsbruk, vilket bör påverka besluten. Skogsbruket kännetecknas av långa omloppstider. Ju längre tidsperspektiv man behöver anlägga, desto större blir osäkerheterna. Men möjligheterna att uppnå de mål man har ställt upp borde öka om man gör aktiva val mellan olika alternativ, där dessa värderas utifrån de osäkerheter och de risker som de är förknippade med. Priset man eventuellt får betala är att man förlorar den trygghet som är kopplad till att okritiskt göra som

man alltid har gjort eller som ”alla andra gör”. Samtidigt torde ett strukturerat tänkande kring osäkerhet och risk inge trygghet genom att det faktiskt blir lättare att ta tag i och hantera riskerna. Aktiv riskhantering bör därför förbättra möjligheterna för skogsägaren att uppnå sina mål i enlighet med hans eller hennes värderingar.

Figur 5.3.2. illustrerar några komponenter som påverkar om och hur risker hanteras.



Figur 5.3.2. För aktiv riskhantering krävs medvetenhet om risken. Att beslutsfattaren aktivt söker information om hur risken kan påverkas underlättar riskhanteringen. Det sociala sammanhanget spelar roll för individens medvetenhet om risk, vilken information som finns tillgänglig samt hur den kan bli till kunskap som kan användas för att aktivt hantera risken.

Att fatta beslut handlar om att väga samman information och värderingar (Sahlin 2003). Det finns dock alltid osäkerhet som ger upphov till risker som komplicerar beslutsfattandet. För att aktivt kunna hantera en risk måste man vara medveten om den. I vissa fall har man möjlighet att påverka risken, i andra fall har man det inte. Exempelvis kan inte risken för storm påverkas. För ett stort antal risker kan däremot utfallet påverkas, det gäller exempelvis risken för skador till följd av storm och dess ekonomiska konsekvenser. Genom att aktivt söka ny information kan man öka sin kunskap om hur riskerna kan påverkas. Den nya informationen kan hjälpa oss se nya möjligheter och hjälpa oss utvärdera konsekvenserna av olika alternativ. Att inte beakta möjligheter som skulle kunna ge ytterligare handlingsalternativ innebär i sig ett risktagande (Gärdenfors & Sahlin 1982). Agerar man utifrån bristfälligt kunskapsunderlag tar man en risk, en kunskapsrisk (Gärdenfors & Sahlin 1982; Sahlin & Persson 1994; Sahlin 2003).

Det blir lättare att fatta beslut om målen är klart definierade och prioriterade. En del av målen är svårfångade och hamnar därför lätt utanför kalkylen (se Törnqvist, 1995 och Hugosson & Ingemarsson, 2004). Det finns flera exempel på målkonflikter inom skogsbruket som bidrar till osäkerhet eftersom prioriteringen av målen är oklar. Ett exempel är den osäkerhet som kan uppstå till följd av att en och samma skogsägare har målsättningen att producera mycket virke samtidigt

som han eller hon vill upprätthålla en hög viltstam. Sådan värdeosäkerhet komplicerar alltså i sig beslutsfattandet liksom det faktum att värderingar ofta ändras över tiden. Genom att sträva efter att bibehålla stor handlingsfrihet kan risker som beror på instabila värderingar hållas nere.

Att aktivt hantera risken för exempelvis vindfällning behöver inte innebära en strävan efter att minimera risken. Vad det handlar om är i stället att skaffa sig möjlighet att välja en risknivå som är acceptabel och där man är medveten om de konsekvenser beslutet kan få. Det gäller både positiva och negativa konsekvenser.

Men vem besitter då kunskapen om åtgärder som påverkar risken? När information ska omvandlas till användbar kunskap påverkar grannens agerande, lagstiftningen och skogspolitiken, vilka råd man får från skogliga rådgivare, vilka ämnen som tas upp i den skogliga pressen, vilken utbildning man genomgått etc. Kort sagt, det spelar roll i vilken kultur man agerar (Douglas & Wildavsky 1982; Brinck 2005). Kulturen påverkar hur risken uppfattas, vilken information som är tillgänglig och vilka handlingsalternativ beslutsfattaren ser. Utan att för den skull ha helt lämnat tidigare tolkningar av risk har tolkningen av risk därmed förskjutits mot ett värde, det vill säga ”en kombination av analys och känslor som motiverar individer och grupper att anamma en viss livsstil” (sid. 80 i Finucane 2005).

5.3.4. Skogsbrukets mål

Samhällets mål

Idén om skogen som nationell resurs och strävan efter en långsiktigt uthållig virkesförsörjning har varit motivet till den skogsvårdslagstiftning som växte fram i Sverige under 1900-talet (Enander 2000). Man kan konstatera att den svenska statens mål för skogsbruket med en hög och uthållig virkesproduktion har lett till en mycket framgångsrik uppbyggnad av virkesförrådet. Detta har motiverats av samhällsekonomiska intressen. Under 1900-talet har både skogstillståndet och skogslagstiftningen medverkat till att skapa förutsättningar för trakthyggesbrukets genomslag. Under 1990-talet uppvärderades målet om bibehållen biodiversitet och jämfördes med målet uthållig virkesproduktion. Samtidigt skedde en avreglering, vilket avsåg öka skogsägarnas handlingsfrihet. Kunskapsunderlaget för alternativa skogsbrukssätt, trädslagsval och skötselsätt för att uppnå de båda jämförda målen är dock mer bristfälligt än för uthållig barrvirkesproduktion med trakthyggesbruk (Ekelund & Hamilton 2001; Enander 2003) och begränsar därför handlingsutrymmet inom skogsbruket idag.

Privata skogsägares mål

I en enkät till svenska privata skogsägare och skogstjänstemän genomförd 2003 uppgav 77 % av de privata skogsägarna att virkesproduktionen är mycket viktig eller ganska viktig (Mattsson m.fl. 2003). Skogstjänstemän bedömde dock i genomsnitt att virkesproduktionens betydelse för privata skogsägarna var större. På liknande sätt övervärderade skogstjänstemän i genomsnitt värdet av skogen som en del av släkttraditionen för privata skogsägarna. På samma sätt undervärderade skogstjänstemännen i genomsnitt skogens värde som miljö för friluftsliv och rekreation samt skogen som miljö för biologisk mångfald jämfört med privata skogsägarnas egna bedömningar. I genomsnitt 12 % av skogshushålllets inkomster

uppgavs komma från skogsbruket (Mattsson m.fl. 2003). Även om majoriteten av de privata skogsägarna värderar virkesproduktionen högt, motiveras alltså inte alla i första hand av möjligheten till monetära intäkter. Enligt Törnqvist (1995) är mindre än 10 % beroende av skogsinkomster.

Skogsbrukarkulturen karaktäriseras av Törnqvist (1995) som en rural variant inom egenföretagandets livsform. Kärnan i livsformen är prioriteringen av oberoendet. Andra väsentliga egenskaper utgörs av: i/ fastigheten som socialt rum, ii/ den juridiska ägarformen där företagets ekonomi inte särskiljs från ägarhushållet, iii/ vägledningen av en strävan att vara oberoende gentemot kapitalintressen i form av banker och kreditinstitut, iv/ att hushållsekonomin anpassas så att den blir konjunkturresistent, v/ att ingen skillnad görs mellan arbete och fritid, vi/ att arbetsdelning utgår från ”företagets/gårdens situation”, vii/ att kompetens och kvalifikationer reproduceras genom konkret socialisation³, viii/ att i kvalifikationerna ingår både förmågan att utföra praktiska arbetsmoment och ett mer abstrakt tankesätt som reproducerar ideologin om släktgården, bevarandeintresset och gården som familjens övergripande livsverk, ix/ att vid generationsskifte överförs fastigheten som ett produktionsmedel till nästa generation.

Om begreppet risk betraktas som värde som kan kopplas till livsstilen, kan man se vad som värderas inom skogsbrukarkulturen och vilka värden som potentiellt riskeras. Det är långt ifrån bara framtida intäkter som riskeras. Skogstjänstemännens delvis skeva bild av de privata skogsägarnas målsättningar och prioriteringar skulle kunna påverka skogsägarnas måluppfyllelse genom att de råd som ges inte i tillräckligt hög grad anpassats till skogsägarens preferenser. Många av målsättningarna ovan låter sig dessutom svårligen kvantifieras och hamnar därför lätt utanför kalkylen. Glömmer man att ta dem i beaktande kan många beslut te sig svåra att förstå.

5.3.5. Riskmedvetenhet

Sydsvenska privatskogsägare

I skogsägarenkäten genomförd efter Gudrun, ansåg sig 47 % vara medveten eller mycket medveten om risken för vindfällning redan före Gudrun. 18 % ansåg sig omedvetna. Efter Gudrun ansåg sig 79 % medvetna och andelen som ansåg sig omedvetna om risken för vindfällning uppgick till 4 % (Ingemarson m.fl. pågående). I en annan enkät, gjord 1999, ombads 402 privata skogsägare med mer än 15 ha skogsmark i Gislaved och Nybro kommuner svara på frågor om hur de uppfattade olika risker (Blennow & Sallnäs 2002). De ombads bedöma risken ur ett privatekonomiskt perspektiv. Ur svaren framkom att betesskador från vilt upplevdes vara den värsta risken vid skogsproduktion. Näst högst på listan kom fallande virkespriser följt av vindskador, angrepp av granbarkborre, rotröta samt angrepp av snytbagge. Cirka 40 procent svarade på enkäten. Skogsägarna ombads också rangordna riskerna utifrån hur villig man var att investera pengar i försäkringar eller åtgärder avsedda att minska riskerna. Det var samma sex risker som återkom i svaren på båda frågorna. Det fanns alltså en medvetenhet om risken för vindskador bland de privata skogsägarna redan före Gudrun och den ekono-

³ Författarens tolkning (ung.): Kunskap om hur gården kan brukas förmedlas i en gemensam vardag eller till följd av den gemenskap som intresset och ansvaret för gården skänker.

miska risken för vindskador bedömdes vara bland de största inom sydsvenskt privatskogsbruk.

Skogliga rådgivare

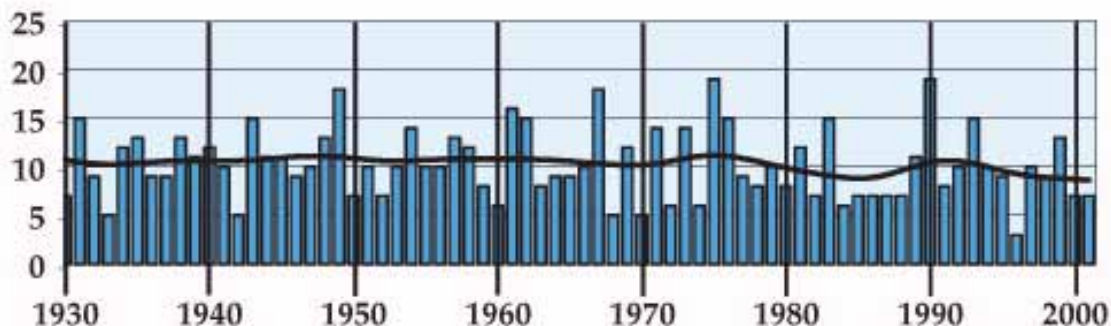
Under 2004 ombads nio skogliga rådgivare inom Skogssällskapets södra region att rangordna, ur ett privatekonomiskt perspektiv, samma 14 riskfaktorer som i undersökningen gjord av Blennow & Sallnäs i förra avsnittet (Skov, pågående). De ombads göra bedömningen, dels utifrån hur de tror privatskogsägare skulle ha gjort bedömningen, dels göra en personlig bedömning. Även om frågan formulerats något olika i de två undersökningarna och fem år förflutit mellan dem, är det samma risker som bedöms värst i alla grupperna utom skador av granbarkborre och stigande avverkningskostnader.

5.3.6. Risken för vindfällning

Vind är den störningsfaktor som orsakar störst skador inom europeiskt skogsbruk, se figur 5.1.14 (Schelhaas m.fl. 2003). Skadornas omfattning varierar mellan år och situationer men omfattande skador har blivit allt vanligare under 1900-talet.

Skogsstyrelsen har sedan 1927 samlat information om omfattande vindskadesituationer och nyligen har Nilsson med flera (2004) kompletterat materialet med ytterligare information (figur 5.1.15.). Detta material indikerar att situationer med omfattande vindfällning har blivit vanligare, även om det är svårt att bedöma kvaliteten på informationen och hur jämförbar den är över tiden. Av figuren framgår också att omfattande vindfällningar är vanligare i södra Sverige än i norra Sverige. Att det blivit vanligare med omfattande vindskador skulle kunna bero på att klimatet har förändrats, att skogen blivit mera sårbar eller en kombination av dessa.

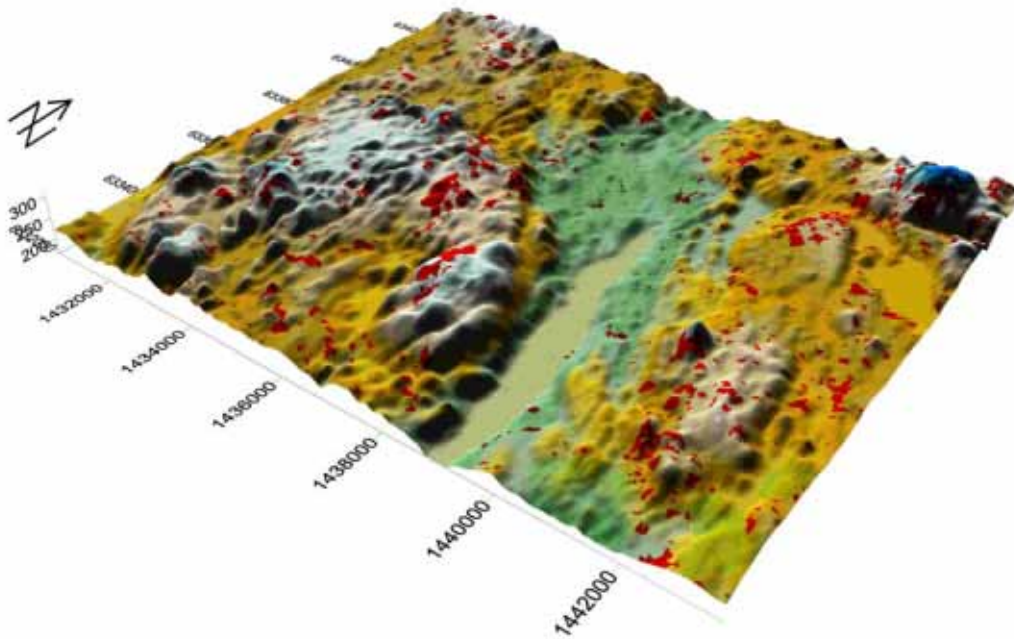
Klimatdata från senare tids milda och blöta år i Sverige har jämförts med data från en längre tidsperiod (Lindström & Alexandersson 2004). Man kunde då konstatera att i synnerhet nederbörden hade ökat (+11 %) under perioden 1991–2002 jämfört med perioden 1901–1990 och att temperaturen också hade ökat, om än i mindre grad (+0,7 °C). Perioden 1991–2002 karaktäriseras av en kombination av hög temperatur, hög nederbörd och hög avrinning. Vad gäller vindklimatet har detta varierat i förhållandevis liten omfattning (Alexandersson & Vedin 2002; Barring & von Storch 2004). Av figuren nedan framgår att det inte blivit vanligare med storm i södra Sverige sedan 1930-talet (Alexandersson & Vedin 2002).



Figur 5.3.3. Antalet dygn med beräknade vindhastigheter överskridande 25 m/s för södra Sverige, 1930-2002. Beräkningarna är baserade på lufttrycksmätningar gjorda i Göteborg, Falsterbo och Visby. Kurvan visar 10-års medelvärden. Modifierad från Alexandersson & Vedin, 2002.

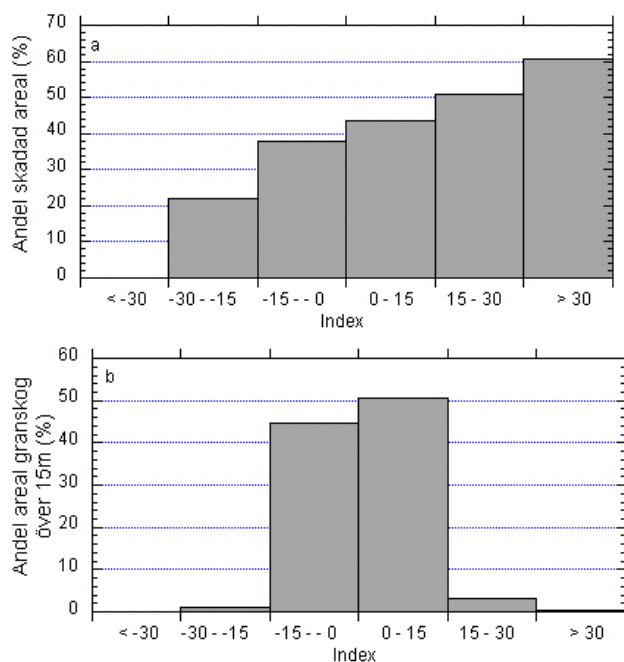
Att klimatet blivit mildare och blötare minskar skogens motståndskraft mot vind men kan sannolikt inte ensamt förklara varför det blivit vanligare med vindskador sedan början av perioden. Under den aktuella perioden har skogsbruket och därmed skogen förändrats på flera sätt som sannolikt bidrar till att förklara den ökade frekvensen omfattande skadetillfällen (Blennow & Olofsson 2004). En bidragande orsak torde vara att den stående volymen skog ökat (figurerna 5.1.1. och 5.1.4.). Det fanns alltså under perioden en ökande volym skog som kunde blåsa ner. Trakthyggesbruket introducerades på bred front under 1950-talet och utgör nu den dominerande skogsbruksformen i Sverige. Hyggeskanter skapas som kan exponeras för hög vindhastighet och som skapar turbulens (Saville 1983; Morse m.fl. 2002; Gardiner m.fl. 2005). Andelen gran i landskapet har dessutom ökat (figur 5.1.8.). Gran är förhållandevis känslig för vind (Persson 1975; Peltola m.fl. 2000). Det är därför sannolikt att skogsbrukets utveckling tillsammans med att klimatet blivit mildare (mindre tjäle) och blötare har medfört att skogen blivit mera sårbar för vind även om det inte blivit vanligare med storm.

Risken för skador varierar i flera skalor och beror både på vindexponeringen och på motståndskraften hos träden. Under en skadesituation varierar vindstyrkan inom vädersystemet (jfr figur 3.1.4.), vilket förklarar en del av variationen i skadornas utbredning (jfr figur 3.2.2.). På landskapsnivå finns dessutom ett mönster i skadornas utbredning som är kopplat till terrängens variationer (jfr figur 5.3.4.). Vinden påverkas av markytans topografi och terrängens skovlighet, vilket påverkar vindexponeringen i olika topografiska lägen (Alexander 1964; Somerville 1980; Saville 1983; Lohmander & Helles 1987; Gardiner m.fl. 1997; Blennow & Sallnäs 2004).



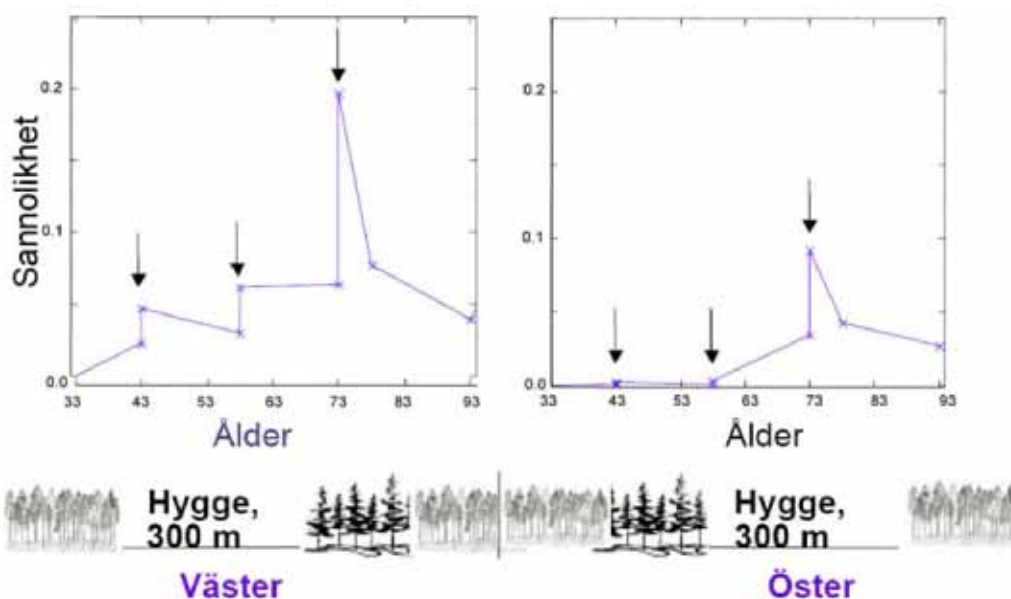
Figur 5.3.4. Skadade områden efter Gudrun i rött draperade över en höjdmmodell över markens topografi. Asa försöksspark med omgivningar. Vinden från sektorn sydväst till väst. Skadornas utbredning antyder en koppling till topografin. Baserat på SKS skillnadsanalys.

Preliminära resultat från en studie baserad på SKS skillnadsanalys och kNN-data (Reese m.fl. 2002) visar på ett samband mellan ett index framtaget med hjälp av vindmodellen WASP (Mortensen m.fl. 1998) och andelen skadad granskog högre än 15 m (figur 5.3.5.) (Andersson m.fl. pågående). Indexet uttrycker procentuell förändring i vindhastighet till följd av variationer i markytans topografi. Höga värden på index återfinns i topografiskt utsatta lägen och motsvarar en förhöjd vindhastighet. Huvuddelen av skogsmarksarealen inom det undersökta området tilldelades värden på index inom intervallet $\pm 15\%$.



Figur 5.3.5. a. Andel skadad granskog mer än 15 m hög inom olika intervall av ett index framtaget med vindmodellen WASP (Mortensen m.fl. 1998) och som uttrycker procentuell förändring av vindhastigheten till följd av variationer i markytans topografi. b. Andel av arealen granskog över 15 m inom olika intervall av index. Resultatet är framtaget för en area av 20*25 km² efter stormen Gudrun i Kronobergs län. Med granskog avses skog med en volymsandel gran om minst 70 %. (Andersson m.fl. pågående.)

Skogens rumsliga struktur påverkar också vinden genom att höga vindhastigheter nära marken uppträder över exempelvis hyggen. Skog som angränsar till öppna ytor exponeras därför för höga vindhastigheter och dessutom påverkas luftflödet av kanten så att turbulens uppstår. Turbulensen kan ge upphov till stor belastning, och därmed skador, på träd längre in från kanten (Morse m.fl. 2002; Gardiner m.fl. 2005). Eftersom sannolikheten för höga vindstyrkor under en längre period normalt varierar mellan olika vindriktningar, påverkas en skogskants orientering dess exponering för vind. Dessutom påverkas trädens stabilitet av hur skogen sköts, exempelvis genom gallringsprogrammet (jfr figur 5.3.6.) (Persson 1975; Gardiner m.fl. 1997). Sammantaget innebär detta att det går att påverka sannolikheten för vindfällning genom skötsel, planering och trädslagsval.



Figur 5.3.6. Experiment gjort med datormodellen WINDA (Blennow & Sallnäs 2004) som visar hur sannolikheten för vindskada förändras över tiden för ett tänkt granbestånd och hur denna beror på mot vilken vindriktning beståndet är exponerat. Pilarna i figuren visar gallringstillfällena. Notera hur sannolikheten för vindfällning ökar efter gallring, i synnerhet efter sena gallringar. Från Blennow & Olofsson 2004.

5.3.7. Riskhantering och svensk skogsbrukskultur

Målsättningarna avgör vilka värden som riskeras. Dagens riskhantering påverkas av tidigare riskbedömningar genom att de speglas i teknik och praktik. I början av 1900-talet tycks i skogliga kretsar ha funnits ett synsätt som innebar att risken för vindfällning ansågs inte påverkbar, i alla fall när det gällde mera kraftfulla vind-situationer⁴ (se Hollgren 1903). Det kan diskuteras i vilken mån detta synsätt levt kvar och eventuellt gällt också andra risker som numera anses, åtminstone i någon mån, påverkbara. Synsättet hålls åtminstone indirekt levande genom skogsbruks-terminologin där en osäker negativ händelse benämns kalamitet, det vill säga olycka. Termen kalamitet för tanken till något man inte råder över och därmed saknar ansvar för. Den inspirerar föga till motåtgärder.

Skogsvårdslagen och riskhantering

En genomgång av regeringens proposition till riksdagen (1992/93:226) och Handbok till skogsvårdslagen (Skogsstyrelsen 2003 b) visar att olika aspekter av risk hanteras genom lagen. Miljövårdslagstiftningen som också reglerar skogsbrukets har inte granskats. Skogsstyrelsens arbetssätt att uppnå lagens mål genom utbildning kan ses som ett sätt att hantera kunskapsrisker. Motivet till Skogsstyrelsens förordning § 4 ”Endast metoder som erfarenhetsmässigt eller genom forskningsrön och prov i praktisk skala visat sig ge tillfredsställande resultat inom godtagbar tid får användas vid beståndsanläggning” torde också vara ämnat att hantera kunskapsriskerna.

⁴ År vindarna tillräckligt starka skadas naturligtvis också det starkaste av träd. Inte ens stormen Gudrun skadade dock alla träd, i alla fall inte över större delar av stormens utbredningsområde.

Ett av motiven till avregleringen i och med 1993 års revision av skogsvårdslagen, då dessutom de två målsättningarna uthållig virkesproduktion och bibehållen biodiversitet jämfördes, var en förväntan om att skogsägarnas utvidgade frihet att sköta skogen skulle innebära en spridning av de biologiska riskerna. I förarbetena till revisionen gjordes en avvägning mellan målen genom att framhålla det angeläget att skogsbruket vidtar åtgärder för att undvika omfattande förluster till följd av skador av olika slag, till exempel storm-, insekts- och svampskador samtidigt som dessa åtgärder inte bör gå så långt att betydande naturvärden går förlorade (Regeringens proposition till riksdagen 1992/93:226).

I skogsvårdslagen finns dessutom direkt stöd för föreskrifter om att minska risken för spridning av skadeinsekter. Detta bemyndigande infördes enligt propositionen i skogsvårdslagstiftningen efter erfarenheterna av omfattande insektsangrepp efter vindfällningar av skog i Syd- och Mellansverige i slutet av 1960-talet. Varför inte bemyndigande gavs för att minska risken för den primära orsaken, det vill säga vindfällning, framgår inte. Möjligen sågs inte vindfällningen i sig som ett tillräckligt storskaligt hot mot samhällets målsättning om en långsiktigt uthållig virkesförsörjning. Om hotet endast sågs som en företagsekonomisk angelägenhet, skulle detta ha kunnat motivera lagstiftaren att göra en samhällsekonomisk riskvägning.

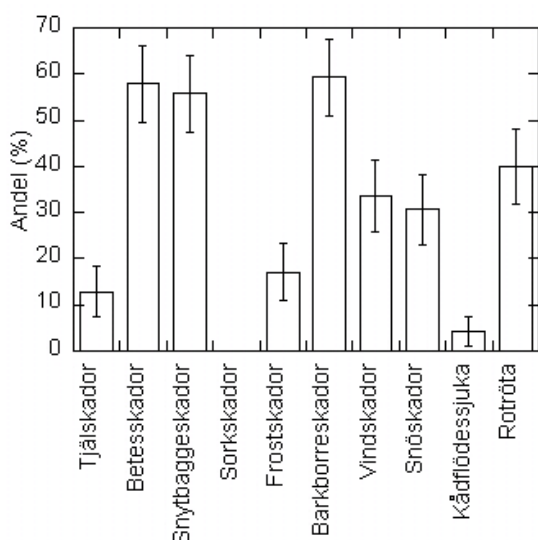
Enligt skogsvårdslagen bemyndigas regeringen meddela föreskrifter om avsättning av skog för vilken risken för misslyckad förnygring bedöms särskilt stor eller som behövs för att minska risken för sand- eller jordflykt. Dessutom tas i propositionen upp att staten bör finansiera olycksfallsförebyggande rådgivning till självverksamma skogsägare. I detta senare fall har lagstiftaren gjort en individuell riskvägning, något som ofta förekommer i hälsosammanhang (se Hansson 2004).

Privatskogsägarnas riskhantering

Även om en del riskaspekter hanteras i skogsvårdslagen, kan man konstatera att det i huvudsak är underleverantören, det vill säga skogbrukaren, som tar den ekonomiska och biologiska risken (Törnqvist 1995).

I den enkät angående risker ut ett ekonomiskt perspektiv som genomfördes bland småländska privatskogsägare 1999, ställdes frågan om man vidtog några åtgärder för att minska risken för någon av de i enkäten ingående riskfaktorerna (Blennow & Sallnäs 2002). De flesta vidtog riskminskande åtgärder för åtminstone en riskfaktor (figur 5.3.7). Men för flera riskfaktorer svarade en stor andel att de inte vidtog någon åtgärd eller att de inte visste om de vidtog någon åtgärd. Vindskador och höga kådflöden var mest vanligt att skogsägarna inte visste om de vidtagit åtgärder mot. När det gällde vindfällning svarade 34 % att de vidtog åtgärder för att minska risken för vindskador (Blennow & Sallnäs 2002). Vidare sade sig 13 % av skogsägarna inte veta om de vidtog någon åtgärd för att minska risken för vindfällning. Preliminära resultat av en förnyad enkät 2004 visar att 29 % av de småländska skogsägare (fastigheter 5 ha eller större) som svarat, uppgav att de vidtar åtgärder för att minska risken för vindskador (Blennow m.fl. pågående). I undersökningen fick skogsägarna ta ställning till scenariot att deras granskog drabbades av allvarliga stormskador och ombads beskriva vad de skulle göra då. Preliminära resultat visar att majoriteten (83 %) av de småländska skogsägarna som svarade på frågan sa att de skulle plantera gran igen, 14 % skulle byta till

lövträd, 4 % skulle välja annat barrträd, och 12 % uppgav att de skulle satsa på annat alternativ. När frågan om riskminskande åtgärder ställdes år 2005 i en enkät efter Gudrun, uppgav 33 % av skogsägarna att de vidtagit någon form av riskminskande skötselåtgärd före stormen (Ingemarson m.fl. 2006, opublicerad). På frågan om man kommer att vidta sådana åtgärder framöver, svarade 56 % ja. Endast i mindre grad säger man sig alltså hypotetiskt sett vara beredd byta trädslag och erfarenheten av Gudrun ledde i begränsad omfattning till att fler sade sig börja vidta riskminskande åtgärder.



Figur 5.3.7. Andelen skogsägare i två kommuner i Småland som 1999 uppgav att de vidtar åtgärder för att minska risken för skada. 95 % konfidensnivå är markerad. (Modifierad från Blennow & Sallnäs 2002.)

För att minska risken för intäktsmässiga konsekvenser av risker, erbjuder ett antal försäkringsbolag skogsskadeförsäkringar. Genom dessa har skogsägaren möjlighet att teckna försäkring som innefattar risken för vindfällning. Enligt en enkät gjord under 2005 efter stormen Gudrun, var ca 40 % av markägarna försäkrade vid tidpunkten för stormen (Ingemarson m.fl. 2006, opublicerad). Om nu risken för vindfällning bedömts vara en av de värsta ekonomiska riskerna i produktionsskogsbruket, varför hade då inte fler försäkrat sig? En anledning kan ha varit att intäkterna från skogen trots allt inte spelar så stor roll i ekonomin, en annan anledning kan vara den strävan efter oberoende som utgör kärnan i den rurala variant av egenföretagandets livsform som enligt Törnqvist (1995) eftersträvas av många skogsägare. Strävan efter oberoende kan vara kopplad till en förväntan om att själv kunna ta hand om den vindfällda skogen, vilket i många fall inte var möjligt efter Gudrun. Trots att skogsägarna varit medvetna om risken för vindfällning hade de troligen missbedömt katastrofpotentialen.

Även om skogsägarna uttryckte att den ekonomiska risken för vindfällning var en av de risker man var beredd att betala mest för redan före Gudrun, i form av försäkring eller åtgärder för att minska risken, så uppgav endast i storleksordningen en tredjedel att de vidtagit aktiva åtgärder för att minska risken. En anledning kan vara att man inte känt till att eller hur risken kan påverkas. Ett flertal organisationer bedriver rådgivningsverksamhet till skogsägarna, däribland Skogsstyrelsens distrikt. Preliminära resultat från en enkät bland privata skogs-

ägare gjord 2004 visar att 73 % av de svarande privatskogsägarna i Småland (n=390) sade sig ha en skoglig rådgivare (Blennow m.fl. pågående). Bland de skogsägare som hade en skoglig rådgivare hyste 80 % förtroende för att rådgivaren har tillräckliga kunskaper angående riskhantering. De nio rådgivare ovan som ombetts bedöma vilka risker som är värst i skogsbruket ur ett ekonomiskt perspektiv, bedömde dessa på ett likartat sätt som de privata skogsägarna. I ett bredare perspektiv har, enligt Mattsson m.fl. 2003, skogstjänstemännen generellt sett en bild av privatskogsägarnas målsättningar som skiljer sig från skogsägarnas egen. Preliminära resultat från enkäten från 2004 visar att 40 % av dem som sökt råd hade vänt sig till region inom Skogsstyrelsen, 54 % hade vänt sig till en skogsägareförening, 1 % hade vänt sig till Skogssällskapet och 24 % hade vänt sig till annan rådgivare. Trots att vissa sökt råd hos fler än en rådgivare, hade endast 46 % av skogsägarna fått råd angående risken för vindfällning.

Tabell 5.3.2. Andelen småländska privatskogsägare som sökt råd och som fått råd i anslutning till risken för vindfällning och risken för insektsskador. Skogssällskapet har utelämnats ur tabellen på grund alltför få observationer. Preliminära resultat från en pågående undersökning av Blennow m.fl.

Rådgivare	Andel som fått råd angående risken för vindfällning (%)	Andel som fått råd angående risken för insektsskador (%)
Skogsvårdsstyrelsen (Nu Skogsstyrelsen)	42	53
Skogsägareförening	42	56
Annan	54	56

Andelen som ansåg sig ha fått råd i anslutning till risken för vindfällning var oberoende av om man sökt råd hos en skogsvårdsstyrelse eller en skogsägareförening, men större för kategorin *Annan rådgivare* där både företag och privatpersoner var representerade (tabell 5.3.2). Andelen som fått råd angående risken för insektsskador var genomgående något högre än andelen som fått råd angående risken för vindfällning.

Enligt en jämförande studie (Bäcke m.fl. 2006, pågående) mellan föreslagna gallringar under åren 1997–2005 (skogsvårdsstyrelsernas planläggare) och genomförda gallringar under åren 1993–2003 (Riksskogstaxeringens provytor) förslogs gallring i äldre granskog endast i undantagsfall. Den faktiska gallringen i äldre granskog har inte heller varit av större omfattning. I vilken mån andra möjligheter till riskminskning beaktats av rådgivarna undersöktes inte. Detta kan innebära att de råd man givit innefattat hänsynstagande till risken för vindfällning, men i intervjuer av skogliga rådgivare (Bäcke m.fl. 2006, opublicerad) framkom att informationen om riskprofiler beträffande skogsskötseln varit bristfällig. Om riskaspekterna inte har uppfattats av skogsägaren är det inte möjligt för denne att ta ställning till en för honom eller henne acceptabel risknivå.

Skogsägarna hade alltså i hög grad och med förtroende vänt sig till rådgivare före Gudrun. Men färre än hälften av dem som sökt råd hade uppfattat sig få råd som rör risken för vindfällning. Bristen på råd och agerande som minskar risker tyder på att risker inte hanteras särskilt aktivt inom skogsbruket. I den mån rådgivarna känt till åtgärder som minskar risken för vindfällning har dessa inte föreslagits,

alternativt inte beskrivits som råd för riskminskning, för majoriteten av skogsägare som vänt sig till rådgivare. Att aktiv riskhantering inte är utbredd inom skogsbruket visar dessutom det faktum att skogliga kalkyler av förväntade intäkter regelmässigt görs utan hänsyn till risker. Påståendet stöds också av att artiklar som behandlar vindfällningsproblematiken är sparsamt förekommande, vilket en genomgång av tidskrifterna Skogen och Skogsvårdsföreningens Tidskrift visat (Agestam, pers. komm.). Ett år efter stormen uppgav nästan var tredje tillfrågad skogsägare i en enkät dessutom att han eller hon känt ganska stor eller stor nedstämdhet och sorg i stormens spår (Grimby, pågående). Den låga andel som fått råd i anslutning till risker, skulle också kunna tolkas som att rådgivarna trots allt har bedömt risken för vindfällning som så pass låg att aktiv hantering i de flesta fall inte varit påkallad eller att möjligheterna att minska riskerna bedömts vara alltför dyra. En sådan bedömning skulle eventuellt kunna motsvara en acceptabel bedömning ur ett samhällsperspektiv. Om det är acceptabelt ur ett individuellt perspektiv beror däremot på flera faktorer, däribland skogsägarens målsättningar och inställning och möjlighet till risktagande. Mot den historiska bakgrund som givits ovan, där idén om långsiktigt uthållig skogsproduktion varit bärande, är det dock inte förvånande om skogsbruket anammat samhällsekonomisk riskvägning, om än utan formella kalkyler. Att andelen som fått råd i anslutning till risken för insektskadorna är något högre än för vindfällning, skulle kunna förklaras av att risken för insektsangrepp dessutom hanteras i skogsvårdslagen och därför sannolikt bedömts vara ett hot mot uthållig skogsproduktion.

Den ena förklaringsmodellen utesluter dock inte den andra. Det förfaller snarare troligt att en orsak till att riskerna aktivt hanteras i begränsad omfattning inom skogsbruket just är det långsiktiga perspektivet där saker och ting förväntas jämnas ut sig över tiden, särskilt över större områden. Att detta accepterats av skogsägarna, vars tidsperspektiv kan vara kortare och gälla en specifik fastighet, kan förklaras av den tillit (jfr Persson 2004) skogsägarna visat sig ha till rådgivarna och till skogsbrukskulturen och att man inom denna hanterar risken för vindfällning på ett vettigt sätt. Att ”göra som andra gör” kan dessutom ha bedömts vara ett enkelt sätt att fatta vettiga beslut (jfr Gigerenzer och Todd 1999). En strävan efter att vara delaktig i skogsbrukarkulturen kan dessutom vara ett exempel på en av de mera svärfångade målsättningarna en skogsägare kan ha. Om man på detta sätt väger in kulturens roll för riskhanteringen blir skogsägarnas agerande, eller snarare brist på agerande, lättare att förstå, men blottar också en brist på aktiv riskhantering inom den skogliga kulturen.

5.3.8. Framtida skogsbruk med riskhantering

Aktiv riskhantering syftar till att skaffa sig en beredskap för den händelse som skulle kunna inträffa och att kunna anpassa sitt agerande till den risk man är beredd att ta. Analysen visar att risker inte hanteras särskilt aktivt inom skogsbruket. Det är troligt att detta åtminstone delvis är en följd av att den ursprungliga och bärande idén om uthållig virkesproduktion på nationell nivå just varit en målsättning på lång sikt och för en hel nation. Det ligger nära till hands att tänka sig att skogstjänstemännen som utbildats för och genomfört skogspolitiken anammat ett samhällsekonomiskt synsätt också när det gäller hanteringen av risker. Till bilden av bristande aktiv riskhantering inom skogsbruket bidrar bland annat:

- Att man inte sökt information om hur systemets sårbarhet påverkas av uppbyggnaden av virkesförrådet, skogsbrukssättet och valda trädslag.
- Bristfälligt kunskapsuppbyggande kring alternativa skogsbrukssätt och trädslagsval vilket begränsar handlingsutrymmet och ökar kunskapsriskerna vid bruket av alternativa metoder och hämmar riskspridningen.
- Att risker inte ingår i de formella kalkyler för produktion och intäkter som rutinmässigt görs inom skogsbruket.
- Att bland många aktörer pågår inget eller endast nyligen påbörjat arbete med anpassning av skogsbruket till ett förändrat klimat.
- Att artiklar om risken för omfattande vindfällning är sparsamt förekommande i skogliga tidskrifter.
- Att även om både privatskogsägare och skogliga rådgivare är medvetna om risken för exempelvis vindfällning och trots att betalningsviljan för att minska risken bland skogsägarna är jämförelsevis stor, har färre än hälften av dem som vänt sig till rådgivare fått råd som uttryckligen hanterar risken för vindfällning.
- Att i storleksordningen en tredjedel av privatskogsägarna sagt sig vidta åtgärder för att minska risken för vindfällning före Gudrun. Även om fler uppger att de kommer att göra det framöver, uppger hela 44 % att man inte kommer att göra det trots erfarenheten av Gudrun.
- Att endast ca 40 % av skogsägarna hade försäkrat sig mot ekonomiska konsekvenser av vindfällning före Gudrun.
- Den stora förvåningen i skogsbrukskretsar efter stormen Gudrun och den stora andel drabbade som uppgett sig må dåligt under året efter Gudrun.

Erfarenheterna av Gudrun har tydligt visat att skadorna av vind kan bli så omfattande att inte bara stora ekonomiska värden riskeras utan också grundläggande värden inom skogsbruket som livsform. Man har uppenbarligen inte varit tillräckligt medveten om vilken risk man tagit. Man har inte i tillräcklig utsträckning uppmärksammat att den verksamhet man framgångsrikt bedrivit, samtidigt givit upphov till ett alltmera sårbart skogstillstånd genom uppbyggnaden av stora virkesförråd, valda skogsbrukssättet och valda trädslag.

Hur kan då aktiv riskhantering underlättas inför framtiden? Det fanns en medvetenhet om risken för vindfällning redan före Gudrun, även om katastrofpotentialen tycks ha varit undervärderad. Clarke (1993) hävdar att experter och beslutsfattare på högre nivåer inom ett system är centrala för vilka riskuppfattningar som utvecklas inom systemet. Inför framtiden är det därför viktigt att vara medveten om och söka motverka den ”ideologiska mekanism eller inställning som förmår experter och beslutsfattare att förbise information som talar emot en övertygelse...”. I vårt fall skulle övertygelsen vara att samhällsekonomisk riskvägning är den rätta i skogsbruket. En faktor som utpekats leda i riktning mot förbiseende av händelser med låg sannolikhet och påtagligt negativt utfall, är när organisationer och experter drivs att upprätthålla hög produktion. Dessutom verkar en specialisering bland experter och beslutsfattare på högre nivå, genom att de representerar smala vetenskapsinriktningar, till att man upprättar normativa

ramverk över vad som betraktas som sant. Den viktigaste faktorn för att motverka snedvridningen av riskbilden menar Clarke (1993) är att systemet är öppet för granskning utifrån.

Inför skogsbrukets framtida hantering av mera extrema risker synes därför graden av öppenhet bli central (se också Brinck 2005). Den affekt skadorna efter Gudrun givit upphov till inom skogsbruket kommer enligt tillgängliga källor endast i någon mån att påverka det framtida agerandet, detta trots klimatproblematiken. Även om den aktiva riskhanteringen avser öka måluppfyllelsen, bör man inte förvänta sig att man på ett enkelt sätt, genom exempelvis information, kan förändra agerandet. Strävanden att ändra beteendet blir troligen mera framgångsrika om kunskapsklyftorna överbryggas genom en tvåvägskommunikation där skogsägarna involveras. Lyckas man inte få med båda sidor riskerar man hamna i ett sorts ställningskrig med låsta positioner (jfr Maurin 2005).

Bristen på aktiv riskhantering och frågan om klimatförändring ger oss anledning att fundera igenom tidigare gjorda, mer eller mindre medvetna ställningstaganden. Nedan tas upp några aspekter som skulle kunna underlätta aktiv riskhantering i det framtida skogsbruket.

Analytiskt ramverk

Aktiv riskhantering bör kunna underlättas genom ett analytiskt ramverk för hur man kan betrakta osäkerhet och risk inom skogsbruket. Ramverket bör tas fram i samråd där skogsägare, skogstjänstemän, beslutsfattare på högre nivåer, forskare med flera involveras.

Riskvägningsprincip

Inför framtiden tycks det vara väsentligt om motiven för aktörer, vars agerande inverkar på andras beslutsfattande, blir mera tydliga. För att mottagaren rätt ska förstå innehållet i exempelvis ett skogligt råd, är det eftersträvansvärt att deklarerat vilka målsättningar man inbegripit, hur dessa prioriteras och vilken typ av riskvägning man gjort, exempelvis om denna varit gjord ur ett samhällsperspektiv eller ur ett individuellt perspektiv. Utan sådan information är det inte möjligt för beslutsfattaren att ta ställning till om risknivån är acceptabel.

Handlingsutrymme

Osäkerhet kring framtida värderingar och mål samt osäkerhet kring vilka risker som kommer att identifieras i framtiden, gör det önskvärt att söka upprätthålla stort handlingsutrymme, att inte måla in sig i ett hörn. Ett stort handlingsutrymme karaktäriseras av ett stort antal handlingsalternativ i varje beslutssituation. Det är därför värdefullt att identifiera och utvärdera möjligheter som kan skapa handlingsalternativ. Beslutsfattaren ges därmed dessutom möjlighet att balansera ett stort handlingsutrymme mot hög förväntad uppfyllelse av andra mål.

Katastrofpotential

Samhället tycks ha sett vindfällning av skog som en företagsekonomisk angelägenhet. Med tanke på orsakerna bakom den ökade sårbarheten och de omfatt-

ande sekundära konsekvenser vindfällningen förde med sig, är det rimligt att samhället tar ställning till om risken för vindfällning ska ses som en företags-ekonomisk eller samhällelig angelägenhet och verka för ökad beredskap i enlighet därmed.

Information

Riskhanteringen underlättas av att aktörerna aktivt söker beslutsstödjande information. Samhället bör därför bidra till att sådan tas fram och blir lättillgänglig.

Genom att ta med risker i formella skogliga kalkyler ges mera realistiska förväntningar, om än endast för kvantifierbar nytta.

Flermålssituationen

Varje handlingsalternativ behöver utvärderas gentemot olika målsättningar inom skogsbruket.

Analysen visar att risker inom skogsbruket inte hanteras särskilt aktivt. Eftersom dagens riskhantering påverkas av gårdagens riskhantering, har målsättningarna och hur de utvecklats beskrivits. Analysen har i huvudsak begränsats till produktions-skogsbruket. De jämförda målen för uthållig virkesproduktion och bibehållen biodiversitet motiverar att också naturvärden genomlyses ur ett riskhanteringsperspektiv, vilket återstår att göra. Flera av slutsatserna är dock av generell karaktär.

5.4 Framtidsscenarier

För att strategiskt studera konsekvenser av olika scenarier i avvägningen mellan produktion respektive miljö och andra intressen genomförs skogliga konsekvensanalyser, SKA. Studier görs av olika scenarier, det är inte prognoser eller utsagor om vad som kommer att hända. De senast gjorda beräkningarna kallas SKA 03 (Gustafsson & Hägg 2004) och baseras på Riksskogstaxeringens inventeringar från åren 1998–2002. Dessa uppgifter antas motsvara skogstillståndet år 2000. Huginssystemet vid SLU har använts för alla primära beräkningar. Beräkningarna görs för en 100-årsperiod, dvs. fram t.o.m. år 2104. SKA brukar redovisas per virkesbalansområden, se bilaga 4.

Endast ett scenario ingår i SKA 03, med i stort samma förutsättningar som scenariot ”90-talets skogsbruk” från SKA 99 (Skogsstyrelsen 2001 a) med några viktiga undantag. Fem år aktuella underlag som utgångsläge för beräkningarna, större areal i avsättningar samt uppdaterade siffror för att beräkna avverkningen fram till utgångsläget för beräkningen (2005) är de viktigaste grundförutsättningarna som avviker. Avverkningen fr.o.m. utgångsläget är i båda dessa beräkningar hållbar avverkning, dvs. högsta möjliga långsiktiga avverkning då hänsyn tas till bland annat nuvarande naturvårdsambitioner.

Inom projekt Stormanalys har tre nya scenarier beräknats med hjälp av Hugin. För att uppnå jämförbarhet är flertalet beräkningsförutsättningar lika med dem i SKA 03. Utgångsläget för beräkningarna, skogstillståndet 2005 efter stormen, grundar

sig på flygbildstolkningen av stormskador på Riksskogstaxeringens ytor från åren 2003 och 2004 (se avsnitt 2.2.1). Avsikten med det första scenariet, SKA Storm, är framför allt att visa på direkta konsekvenser av stormskadorna efter Gudrun på möjligheterna till en tillfredsställande virkesförsörjning i balansområde 4 med sikten 10–20 år framöver. Scenariet redovisas i en särskild rapport (Bäcke m.fl. 2006) och huvudresultaten i avsnitt 3.3.7 ovan. Vissa resultat presenteras även i föreliggande avsnitt 5.4.

Vad händer om man ändrar inriktning på skogsskötseln för att minska riskerna för vindskador? Det andra scenariet SKA Mindre risk syftar till att belysa konsekvenser av en omläggning av skogsskötseln till en lägre riskexponering för framför allt vindskador från framtida stormar. Även detta scenario redovisas närmare av Bäcke m.fl. (2006). Det har studerats endast för Jönköpings län.

I scenariet SKA Mindre risk har, jämfört med scenariet SKA Storm, följande skogsskötsel eftersträvat:

- Mer och hårdare röjning
- Tidig första gallring
- Färre sena gallringar i granskog
- Tidigare föryngringsavverkning i granskog

En variant på scenariet SKA Mindre risk – SKA Mindre risk Björk – har också studerats. I den fortsatta redovisningen benämns de nya scenarioanalyserna för enkelhetens skull ”Storm”, ”Mindre risk” resp. ”Mindre risk Björk”. Skillnaden mellan ”Mindre risk” och ”Mindre risk Björk” är att i det senare en betydande del (2 resp. 19 %) av den föryngringsavverkade arealen återbeskogas genom självföryngring med björk och att, där förutsättningar finns, röja fram lövträdsbestånd. I tabell 5.4.1 redovisas några resultat som beskriver skillnaden i skogsskötsel mellan de fyra scenarierna SKA 03, ”Storm”, ”Mindre risk” och ”Mindre risk Björk”.

Tabell 5.4.1 Några variabler som beskriver skogsskötseln i Jönköpings län i fyra scenarier

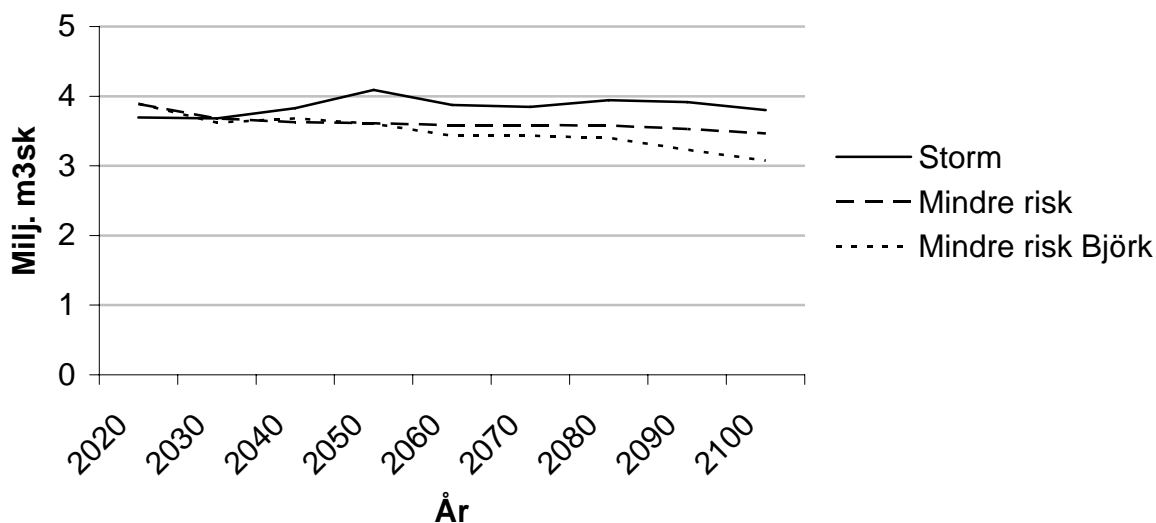
Beskrivande variabel	SKA 03	Storm	Mindre risk	Mindre risk Björk
Röjd areal per år. Genomsnitt för perioden 2015-2104. 100-tal hektar	47	52	63	63
Areal gallring per år. Genomsnitt för perioden 2015-2104. 100-tal hektar	185	185	159	156
Areal föryngringsavverkning per år. Genomsnitt för perioden 2015-2104. 100-tal hektar	73	72	73	74
Ålder vid föryngringsavverkning.				
2015–2024	91	83	86	89
2045–2054	88	86	79	79
2095–2104	81	83	68	68
Volymmedelstam i avverkning. m ³ sk.				
Första gallring. 2045–2054	0,18	0,18	0,17	0,15
2095–2104	0,17	0,18	0,18	0,15
Senare gallring 2045–2054	0,33	0,36	0,32	0,33
2095–2104	0,29	0,30	0,36	0,32
Föryngringsavverkning 2045–2054	0,53	0,54	0,44	0,43
2095–2104	0,49	0,47	0,44	0,37

Arealen röjning är ca 20 % större och arealen gallring ca 15 % mindre i ”Mindre risk” och ”Mindre risk Björk” än i SKA 03 och ”Storm”. Detta hänger samman med att växttiderna successivt blir kortare under 100-årsperioden. Den föryngringsavverkade arealen är nästa lika stor i alla scenarierna, vilket är något överraskande eftersom kortare växttider borde leda till en större areal i scenarierna ”Mindre risk” och ”Mindre risk Björk”. Det finns en huvudförklaring till detta. Genom att undvika sena gallringar blir förråden vid tidpunkten för föryngringsavverkning även fortsättningsvis höga trots de kortare växttiderna. Detta leder till att arealen föryngringsavverkning inte blir så stor.

Volymmedelstammen i föryngringsavverkning, som har inverkan på såväl kostnader vid avverkning som intäkter vid virkesförsäljning, är väsentligt mindre i Mindre risk än i SKA 03 och Storm. Det är dock inte säkert att de ekonomiska effekterna av en mindre volymmedelstam blir särskilt stora. Förklaringen till minskningen är den kortare växttiden. Att volymmedelstammen i första gallring inte skiljer sig mycket åt mellan scenarierna med undantag av ”Mindre risk Björk” beror troligen på att träd med brösthöjdsdiameter mindre än 10 cm inte ingår i beräkningen. Även den mer omfattande och hårdare röjningen i ”Mindre risk” har sannolikt haft betydelse.

Den hållbara avverkningens utveckling från och med den andra tioårsperioden 2015–2024 framgår av figur 5.4.1. SKA 03 har inte tagits med därför att den hållbara avverkningen under den aktuella perioden inte nämnvärt skiljer sig från ”Storm” om man bortser från vissa skillnader mellan enskilda tioårsperioder. I scenariet ”Mindre risk Björk” sjunker den hållbara avverkningen successivt. Det är troligt att den fortsätter att sjunka en lång tid efter hundraårsperiodens slut för att så småningom stabiliseras på en avsevärt lägre nivå än de övriga scenarierna. Även i scenariet ”Mindre risk” sjunker den hållbara avverkningen men inte i

samma omfattning som i ”Mindre risk Björk”. Det är sannolikt att differensen gentemot ”Storm” ytterligare kommer öka något efter de hundra åren som beräkningar avser.



Figur 5.4.1. Årlig hållbar avverkning för scenarierna Storm, Mindre risk och Mindre risk Björk. Jönköpings län.

I tabell 5.4.2 redovisas de viktigaste resultaten för scenarierna SKA 03, ”Storm”, ”Mindre risk” och ”Mindre risk Björk”.

Tabell 5.4.2 Årlig hållbar avverkning, andel gran av hållbar avverkning, årlig tillväxt, virkesförråd och lövträdsandel i virkesförrådet för scenarierna SKA 03, Storm, Mindre risk och Mindre risk Björk. Jönköpings län. Tillväxt och virkesförråd exkl. formella naturvårdsavsättningar

Resultatvariabel	SKA 03	Storm	Mindre risk,	Mindre risk Björk	
Hållbar avverkning. Genomsnitt per år. Milj. m ³ sk	2015–2054	3,82	3,82	3,70	3,48
	2055–2104	3,80	3,88	3,55	3,31
Andel gran av hållbar avverkning. Genomsnitt per år. %	2015–2054	59,6	58,8	58,7	58,2
	2055–2104	62,8	62,8	60,9	57,1
Tillväxt. Genomsnitt per år. Milj. m ³ sk	2015–2054	4,53	4,68	4,50	4,41
	2054–2104	4,64	4,72	4,43	4,05
Virkesförråd. Milj. m ³ sk	2005	119	105	105	105
	2055	133	134	131	128
	2105	144	144	145	136
Lövträdsandel av virkesförrådet. %	2005	13,8	14,5	14,5	14,5
	2055	22,1	22,4	22,4	23,8
	2105	25,7	24,8	22,2	29,5

”Mindre risk” ger i jämförelse med ”Storm” en sänkning av den hållbara avverkningen under den andra 50-årsperioden med 9 %. I ”Mindre risk Björk” minskar den med 15 %. Som nämnts ovan kommer sannolikt skillnaderna att förstärkas om man går ännu längre fram i tiden än 100 år.

Andelen gran av den hållbara avverkningen sjunker påtagligt på lång sikt i ”Mindre risk” men framför allt i ”Mindre risk Björk”. I absoluta tal är den årliga granavverkningen under de två sista 10-årsperioderna i genomsnitt 700 000 m³sk per år lägre i ”Mindre risk Björk” och 250 000 m³sk lägre i ”Mindre risk” än i ”Storm”.

Skillnaden i tillväxt mellan scenarierna uppvisar ungefär samma mönster som den hållbara avverkningen. Lövträdsandelen av virkesförrådet i ”Mindre risk Björk” blir givetvis successivt större under 100-årsperioden och är dubbelt så stor vid dess slut som vid dess början.

Skillnaderna i hållbar avverkning mellan scenarierna ”Storm” och ”Mindre risk” beror huvudsakligen på att det dominerande trädslaget gran har hög tillväxt även vid ganska hög ålder. När man kortar växttiden såpass mycket som i ”Mindre risk” drar man inte nytta av denna höga tillväxt utan ersätter växtlig äldre skog med plant- och ungskog som inte har så hög tillväxt.

Analysen fångar inte upp en väsentlig del av skillnaden mellan de tre scenarierna. Risken för stormskador är större i ”Storm” än i ”Mindre risk”, som i sin tur innefattar större risk än ”Mindre risk Björk”. En större risk för stormskador bör leda till större faktiska framtida stormskador än vad som blir fallet om risken är mindre. Det är emellertid mycket svårt att beakta detta i Huginsystemet och inget försök att göra det har heller gjorts. Jämförelsen mellan de tre scenarierna blir således inte helt rättvisande. När det gäller t.ex. hållbar avverkning och tillväxt bör skillnaderna mellan scenarierna bli något mindre än vad som framgår av figur 5.4.1 och tabell 5.4.2.

5.5 Diskussion och Skogsstyrelsens överväganden

I detta avsnitt för Skogsstyrelsen en diskussion och gör överväganden, främst genom att resultat från kapitlen 3 och 4 och avsnitten 5.1–5.4 sammanvägs till en helhet. Övervägandena utgör grund för de förslag och rekommendationer som redovisas i kapitlets inledning. Grunden är att Skogsstyrelsen strävar efter att göra ställningstaganden utifrån ett hållbarhetsperspektiv. Enligt direktivet till Skogsutredningen ligger skogspolitikens jämställda mål, ett produktionsmål och ett miljömål, fast. Därtill berörs skogssektorn av ett antal andra politikområden såsom miljö, klimat, energi och ekonomi.

Ett stöd i värderingen av olika konsekvenser kommer från de skogliga sektorsmålen, och från de svenska miljömålen (generationsmål och delmål). Väsentligt är stormskadornas inverkan på hållbar avverkning, virkesbalansen och virkesförsörjningen på längre sikt.

Det är således inte frågan om att ge förslag och rekommendationer enbart utifrån minskad skaderisk. Istället handlar det om att göra breda överväganden med aspekter från olika områden inklusive avvägning mellan olika slags risker och i

förhållanden till förväntad nytta/avkastning. Stormen Gudrun medförde att stora ekonomiska värden stod på spel för många skogsägare. Stormskador kan även medföra ekonomiska risker för andra aktörer liksom miljörisker och andra risker av mer icke-monetär natur.

De redovisade analyserna av riskfaktorer är preliminära. Det återstår ett antal viktiga frågor som behöver belysas genom fördjupade analyser framöver för att ha ett tillräckligt bra beslutsunderlag. Skogsstyrelsen anser med detta som bakgrund att det behövs ytterligare analyser som underlag för rådgivning till skogsbruket. Skogsstyrelsen rekommenderar därför och kommer att verka för att ytterligare forskningsinsatser kommer till stånd.

5.5.1 Skogsägarens hantering av ekonomisk risk

Hur riskerna förknippade med framtida stormar bör hanteras är mycket beroende av skala – från den enskilda skogsägaren till samhället i stort. Skogsägaren är den som i första hand har att fatta beslut som inkluderar riskhantering. Något förenklat har skogsägaren att hantera tre typer av faktorer som berör risken för ekonomisk skada genom stormskador på skogen:

A: Riskfaktorer som hanteras genom försäkring

B: Riskfaktorer som hanteras i den löpande skogsskötseln (operativa beslut)

C: Riskfaktorer som hanteras inom skogshushållningen (strategiska beslut)

Därtill har skogsägaren att beakta andra aktörers hantering av ekonomiska risk, se stycke 5.5.2, samt risker av icke-monetär natur, se 5.5.3.

Allmänt är det mindre skogsföretaget mer känsligt för omfattande stormskador och andra skador än det större. Den ekonomiska känsligheten beror också på skogsägarens ekonomiska situation. En enskild skogsägare med ett begränsat skogsinnehav som är beroende av en jämn avkastning från skogen för sin försörjning och för att amortera lån och betala räntor är särskilt utsatt. Om en stor del av skogen stormfälls och avverkningsnettot kraftigt minskar kan en allvarlig likviditetskris uppstå.

Det större skogsföretaget, kanske med skog i flera landsdelar, drabbas i regel inte lika hårt ens av en omfattande stormfällning. Stormen berör då långtifrån i hela innehavet. Avverkningsresurser kan flyttas för att snabbt omhänderta stormvirket och därmed rädda virkesvärden. Vidare kan avverkningsnivån totalt sett upprätthållas genom att avverkningarna under flera år koncentreras till områden med ringa eller inga stormskador.

A: Riskfaktorer som hanteras genom försäkring

Förekomsten av allvarliga stormar är den avgörande faktorn för uppkomsten av omfattande vindskador. Klimatförändring kan i framtiden kanske medföra fler och kraftigare stormar, eventuellt ändras även vilka vindriktningar som stormar vanligtvis har. Ett kommande mildare och blötare vinterklimat leder till ökad risk för vindfällning genom försämrad förankring av träden i marken, exempelvis

genom minskad eller utebliven tjäle. Klimatförändring väntas även medföra ökad risk för skador från biotiska skadegörare (insekter, svamp) vilket kan medföra att risken för följdskador efter en storm ökar. Sammantaget betyder detta att risken för ekonomisk skada beroende på stormfrekvens är betydande och kan förmodas öka ytterligare i framtiden.

Liksom i annan näringsverksamhet bör den enskilde skogsägaren aktivt fatta beslut om ekonomiskt försäkringsskydd. Trots att många skogsägare varit medvetna om risken för vindfällning saknade drygt hälften försäkringsskydd. Det kan ha berott på att de trots allt inte insett katastrofpotentialen eller inte känt till eller funnit befintliga försäkringsprodukter tilltalande. I kapitel 6 ges förslag och rekommendationer för att stärka försäkringsskyddet.

B: Riskfaktorer som hanteras i den löpande skogsskötseln (operativa beslut)

Den nya analysen av risker bekräftar tidigare kunskaper om att gallring medför förhöjd risk under några års tid. Särskilt gallring i äldre granskog medför förhöjd risk. Det är viktigt att gallringarna utförs i tid därför att de största skadorna uppstår i täta bestånd som gallras sent. Samtidigt kan vindskador i yngre skog medföra extra svåra beslut om den fortsatta skötseln.

Tidigare studier visar att höggallrade och hårt gallrade ytor i gran har fått mer vindskador än svagt låggallrade och ogallrade ytor. En första detaljanalys av olika gallringsregimer fann ingen statistiskt säkerställd effekt på omfattningen av vindskador beroende av hur behandlingarna utförts.

I planeringen av avverkningar över större arealer bör även risken för stormskador beaktas. Därför bör inte föryngringshuggning ske gränsande mot nygallrade bestånd. Även i övrigt kan upptagning av hyggen påverka risken i angränsande skog. Detta gäller givetvis oberoende av fastighetsgränser. Risken påverkas sannolikt också av andra faktorer i beståndets närhet, t.ex. dess belägenhet i landskapet och landskapets egenskaper. Kunskapen om detta behöver förbättras genom ytterligare forskning. En fortsatt utveckling av modeller som visar vilka bestånd som har höga risker kan vara värdefulla inom skoglig planering, rådgivning och utbildning.

Skogsbruket behöver bli bättre på att beakta riskerna för vindskador i den praktiska skogsskötseln, att ta till sig den kunskap som både tidigare och färsk forskning har genererat. Dessutom bör hänsynstagandet rågrannar emellan om möjlig öka. Data från Riksskogstaxeringen tyder på att viss gallring sker i äldre skog. För framtiden är det minst lika bekymmersamt att under ett antal år har röjning och tidig gallring varit eftersatta vilket medför att det framöver växer in i stormkänslig ålder stora arealer skog med eftersatt skötsel. Eftersom de största vindskadorna uppstår i täta bestånd som gallras sent är det extra väsentligt att beakta riskerna och anpassa skötseln i dessa bestånd. Likaså är det angeläget att sektorsmålet om röjning verkligen förverkligas, så att röjning tillsammans med ordentlig förstagallring medverkar till en omläggning i riktning mot ett mindre stormkänsligt skogsbruk.

Hur bör samhället främja mer röjning och tidig gallring samt förmå skogsägarna att undvika sena gallringar? Tänkbara medel är rådgivning, lagstiftning, ekonomiska styrmedel och inventering/uppföljning. I skogsvårdslagen fanns mellan åren 1980 och 1993 regler om att inte gallra i äldre skog ("Gallring i äldre granskog får förekomma endast i undantagsfall och då i form av s.k. rensningshuggning. Gallring i granskog och grandominerade blandbestånd bör undvikas under den senare fjärdedelen av beståndets växttid. Gallringsstyrkan skall anpassas så att betydande produktionsförluster och betydande vind- och/eller snöskador undviks i det kvarvarande beståndet"). Likaså fanns då regler om skyldighet att röja och gallra i yngre skog.

Skogsstyrelsen bedömer att det nu är aktuellt med rådgivning samt inventering/uppföljning. Om detta inte visar sig ha effekt får man överväga lagstiftning och/eller ekonomiska styrmedel. Olika rådgivande organisationer bör tydligt informera skogsägarna om hur risker för vind- och snöskador kan minskas i samband med gallring och om vikten av röjning och tidig gallring för att skapa framtida stormfasta bestånd. Informationen bör lämpligen innefatta såväl risken för fysisk skada som sannolika ekonomiska och miljömässiga konsekvenser, för att den enskilde skogsägaren ska ha bra beslutsunderlag i avvägningen mellan nytta och risk. Rumsliga aspekter som påverkar risken är väsentliga att beakta i skogsbrukets planering. Även hur klimatförändring kan förväntas påverka risk-bilden bör tas upp.

Skogsstyrelsen avser att genom återkommande inventeringar av omfattning och kvalitet på utförda röjningar, tidiga och sena gallringar följa upp hur skaderisken utvecklas genom de röjnings- och gallringsprogram som skogsbruket de facto tillämpar. Inventeringarna bör inkludera uppföljning av generell hänsyn och utföras förslagsvis vart femte år.

C: Riskfaktorer som hanteras inom skogshushållningen (strategiska beslut)

Flera faktorer som närmast hör till skogsägarens långsiktiga inriktning av sitt skogsbruk påverkar risken för vindfällning. Hit hör virkesförrådets storlek, totalt och per ha, trädslag, samt trädens höjd, ålder och diameter. Successivt har risk-exponeringen ökat under lång tid, främst i Götaland genom allt högre virkesförråd. Samtidigt är stormfrekvensen högre i södra Sverige än i norra. Gran medför en högre risk för vindfällning än tall. Däremot medför lövträd lägre risk än barrträd. Huvudtrenden i Götaland sedan 1930-talet har varit att andelen gran av virkesförrådet ökat, tallens andel minskat och lövträdens andel varit tämligen konstant. Ett visst trendbrott kan ses från mitten av 1990-talet med viss minskning av granens andel medan andelen lövträd ökat något (figur 5.1.8). Sammantaget har detta medfört en från 1930-talet successivt ökande risk för vindfällning. I en europeisk utvärdering av vindskadors utveckling pekar författarna (Schelhaas m.fl. 2003) på att den viktigaste orsaken till att vindskadorna ökar över tiden är det kontinuerligt växande virkesförrådet, både totalt och per hektar i länderna.

Varför har dessa virkesrika granskogar byggts upp i Götaland? Ett mera allmänt resonemang kan ge svaret att historien har visat att det ekonomiskt sett har varit framgångsrikt för skogsägarna, skogsindustrin och samhället att bygga upp virkesrika, produktiva granskogar. De granbaserade produkterna har haft, och förväntas även ha framöver, en god internationell konkurrenskraft. Nuvarande viltskador

talat för gran. I vilken grad risk för stormskador, rotröta och olika miljöaspekter som talar emot gran, aktivt har beaktats eller ej kan diskuteras.

Beståndsvisa, ekonomiska avkastningskalkyler visar ofta på lägre slutåldrar, och därmed förmodligen lägre andel virkesrika skogar, än vad många privata skogsägare tillämpar. Det finns flera tänkbara förklaringar till skogsägarnas inställning:

- Räknar inte enbart på ekonomiska avkastningen utan betraktar skogen även som en (trygg) kapitalplacering (fastigheters avkastningsvärde är normalt klart under marknadsvärde)
- Skattereglerna före 1991 och 1994 års skattereformer bidrog troligen till att avverkningar sköts upp i väntan på generationsskifte
- Kultur och tradition
- Även andra skäl än ekonomiska kan tänkas leda till högre slutåldrar

Förmodligen har det bland många privata skogsägare funnits en kultur av att vilja bygga upp och till nästa generation överlämna ett allt större, värdefullare virkesförråd. Skogspolitiken och skogsbrukets aktörer, genom bl.a. rådgivningen, har antagligen bidragit till att skapa denna kultur. Det är önskvärt att skogsägarna framöver mera aktivt fattar beslut i strategiska frågor om skogsskötsel och skogshushållning, där risken för stormskador är en aspekt bland flera. Hur bör fastighetens virkesförråd utvecklas på sikt? Bör trädslagssammansättningen ändras? osv.

Det är vanligt att människor har dual nyttofunktion, dvs. de vill göra vad de uppfattar som moraliskt riktigt men vill få detta att gå ihop med vad de uppfattar som sitt egenintresse (Rothstein 2003). Det kan betyda att variation, inte enhetlighet, kan vara väsentligt för att förstå människors subjektiva rationalitet.

Rådgivningen bör bli tydligare med att informera om ekonomiska och andra nyttigheter samt om risker som olika alternativ inom skogshushållningen kan medföra. På så sätt blir förutsättningarna bättre för den enskilde skogsägaren att självständigt fatta beslut. En variation i värderingar mellan olika individuella skogsägare kan förväntas leda till en större variation i besluten om skogsbrukandet och därmed en ökad riskspridning och också ett mer varierat landskap. Riskhanteringen kan även tänkas komma att variera med skalan, där ägare till mindre fastigheter kan tänkas göra andra ställningstaganden än dem som har stora egendomar.

För att öka skogsägarnas verkliga valfrihet att välja trädslag är det väsentligt med en betydande minskning av viltbetesskadorna genom en bättre balans mellan viltstammar och fodertillgång. En hög risk för viltskador kan medföra att gran även sätts på ståndorter där tall eller lövträd är lämpligaste trädslag. Vid mera rimliga betestryck bör det gå att få upp även lövskog utan hägnad till nytta för både biologisk mångfald och landskap. Ett förslag till regeringen om ett övervakningsprogram finns redovisat i kapitel 4 och bilaga 5.

5.5.2 Andra aktörers hantering av ekonomiska risk

Aktörer på virkesmarknaden respektive i samhället i övrigt har att hantera risker och kan även påverka skogsägarens möjligheter och sätt att hantera risker. Omfattningen av skadorna efter Gudrun påverkade virkespriserna på ett sätt som saknar motstycke tidigare i Sverige. Sett till Europa har det i nyare tid varit tre stora stormfällningar, Vivian 1990 då 120 miljoner m³ skadades, Lothar 1999, som drabbade drygt 190 miljoner m³ och nu senast Gudrun 2005 när totalt ca 100 miljoner m³ blåste ned. Jämfört med situationen exempelvis 1969 har avverkningsteknik och transporter kraftigt effektiviserats och skogsindustrins processer har blivit mera sofistikerade med krav på färsk råvara av specifik kvalitet för de värdefullare sortimenten. Processerna är därmed mera sårbara och beroende av jämna virkesflöden. En kraftig mobilisering gjordes av avverknings- och transportresurser utifrån bl.a. kraven på råvaran. Intressant vore därför en särskild analys av om priserna på virkesmarknaden har blivit mera känsliga för plötsliga extra utbud, ifall marknaden har blivit mera ”stormkänslig”. Man kan konstatera att försäkringarna avsåg att täcka högre kostnader men däremot inte lägre intäkter efter storm. I avsnitt 6.1.2 diskuteras vidare den komplexa frågan om lämpligt tempo i upparbetningen.

Som framgår av avsnitt 3.3.7 påverkas den hållbara avverkningen totalt sett relativt lite av stormen 2005, till och med i de län där stormskadorna är mycket omfattande. Lokalt, t.ex. inom enskilda kommuner eller grupper av kommuner, kan dock den hållbara avverkningen bli avsevärt lägre under många år. På enskilda brukningsenheter, där en stor del av virkesförrådet blåst ner, sjunker med all sannolikhet den hållbara avverkningen kraftigt under flera decennier framöver.

Virkesbalansen med det skogstillstånd som fanns före stormen visar att man i balansområde 4, utan att hota hållbarheten i skogsbruket skulle ha kunnat öka den årliga avverkningen med 1,5 miljoner m³ sk under perioden 2005–2014. Långsiktigt var ökningspotentialen ungefär lika stor. Det fanns emellertid stora skillnader mellan trädslagen. Det fanns således ett stort ”överskott” för lövträd och ett litet överskott för tall. För gran däremot fanns ett litet underskott som var ungefär lika stort för timmer som för massaved. Någon potential att öka granavverkningen fanns därför inte före stormen.

Den nya virkesbalansen efter stormen visar att underskottet för gran blir betydligt större än om stormen inte inträffat, 1 miljon m³ f ub mer. Det större underskottet gäller främst sågtimmer, vilket är naturligt eftersom det i huvudsak är medelålders och äldre skog som stormfällts. Den hållbara avverkningen för gran ökar inte heller förrän om 30–40 år.

Slutsatsen av denna analys är att avverkningen av gran i balansområde 4 under 30–40 år framöver snarast bör ligga på en något lägre nivå än vad den låg på år 2004 om inte åtgärder snarast sätts in för att öka granproduktionen. Även om Huginsystemet av olika skäl troligen ger en mindre underskattning av den hållbara avverkningen behövs en viss marginal med hänsyn till risken för en tillväxtminskning till följd av rottryckta träd och insektsskador. Om inte granavverkningen minskar eller granproduktionen ökar, riskerar den hållbara avverkningen för gran att successivt sjunka i framtiden. En oförändrad eller till och med höjd granavverkning är emellertid inte otänkbar om de ekonomiska och sociala

konsekvenserna blir alltför stora av en nerdragning redan de närmaste åren. Då kan en nerdragning av avverkningen och virkesförbrukningen göras på ett bättre planerat sätt så att konsekvenserna blir mindre allvarliga. Det betyder då att problemen skjuts på framtiden såvida inte man lyckas med åtgärder för att höja granproduktionen.

Opublicerade virkesbalanser avseende år 2002 visar att det finns underskottsproblem även i andra balansområden än balansområde 4. Även här gäller underskotten gran. Detta gör det angeläget att ta fram virkesbalanser avseende år 2004 även för dessa områden. De heltäckande balanserna bör vara underlag för en analys när det gäller behovet av produktionshöjande åtgärder i hela landet. Detta inte minst då det samtidigt är ökande krav på skogen även från andra intressen, t.ex. naturvård, kulturmiljövård, rekreation och rennäring. En sådan analys är av stor betydelse inte bara för skogssektorn utan även för andra sektorer, t.ex. energi- och miljösektorerna.

En ändring i skötseln av granskog för att minska vindskaderisken, med mer och hårdare röjning, tidig gallring, undvikande av gallring i äldre skog samt tidigare föryngringsavverkning har studerats i scenariet ”Mindre risk” (se avsnitt 5.4) för Jönköpings län. Jämfört med scenariet ”Storm” ger det en betydligt lägre genomsnittlig växttid under perioden 2095–2104, 68 resp. 83 år. Samtidigt blir den hållbara avverkningen ca 9 % mindre, troligen mest beroende på den kortare växttiden. Å andra sidan kan den mer riskfyllda skogsskötseln i scenariet ”Storm” ge upphov till omfattande stormfällningar i framtiden. På så sätt får man en del produktionsförluster, som inte har fångats upp i beräkningarna, men framför allt ekonomiska förluster.

Scenariet ”Mindre risk” innefattar två viktiga skillnader jämfört med scenariet ”Storm”. Den första rör skogsvården och innefattar hårdare och mer omfattande röjning samt tidigare gallringar. Den andra är en förkortning av växttiderna. Båda leder till en minskad risk för stormskador. Kortare växttider innebär emellertid lägre tillväxt och lägre hållbar avverkning, vilket är extra bekymmersamt i skenet av virkesbalansen (se även 6.4.1).

Produktionsförlusten i scenariet ”Mindre risk” är inte obetydlig. Samtidigt kommer dagens skogsskötsel i scenariet ”Storm” sannolikt att medföra omfattande stormskador och därmed stora ekonomiska förluster i framtiden. Om emellertid röjning och gallring utförs så att stormskaderisken minskar bedömer Skogsstyrelsen att det inte är lämpligt med en generell förkortning av växttiderna utöver den som hänger samman med skogstillståndets utveckling (se tabell 5.4.1). Kortare växttider bör tillämpas endast för den mest stormkänsliga skogen, dvs. granskog på höga boniteter i utsatta lägen. Våra bedömningar bygger dock på ett underlag med vissa brister. Det har t.ex. inte varit möjligt inom projektet att beräkna de ekonomiska konsekvenserna av de olika scenarierna. Frågan om avvägningen mellan stormskaderisk och ekonomisk avkastning måste mer än hittills uppmärksammas och analyseras. Här har forskningen en viktig roll att spela.

Ett ytterligare steg för att minska risken för stormskador skulle kunna vara att öka lövskogsarealen rejält. Detta har studerats genom scenariet ”Mindre risk Björk”. Virkesproduktionen sjunker emellertid markant och det ekonomiska utbytet blir

mycket sämre (se Karlsson & Lönnstedt 2005) om inte framtida marknadsförutsättningar och kostnadsläge genomgår stora förändringar. Det finns inget i dag som talar för att sådana förändringar kommer att ske. Risken för stormskador minskar visserligen men kompenseras knappast för den lägre avkastningen. Ett skogsbruk i stor skala i enlighet med scenariet ”Mindre risk Björk” kan inte sägas uppfylla produktionsmålet i skogspolitiken.

Samhället kan påverka skogsägarens möjligheter och sätt att hantera ekonomiska risker genom skattelagstiftningen och andra lagar inom det ekonomiska området men även genom bl.a. rådgivning, skogsvårdsplaner och inventering. 1991 och 1994 års skattereformer kan bedömas ha medverkat till ökad avverkningsvilja och att det numera är mer optimalt för skogsägarna att tidigarelägga avverkningar.

5.5.3 Hantering av mera icke-monetära risker

Genomgången av konsekvenser för miljömål och sektorsmål i avsnitt 3.6.11 visar på vissa troliga effekter av själva stormen och upparbetningen av virket. Möjligheterna att nå delmål 3 (kulturminnen) och sektorsmålet om generell hänsyn har troligen försvårats. En ökad anpassning av skogsbruket för att minska risken för framtida stormskador, liksom en bättre beredskap inkluderande även en bättre miljöhänsyn vid upparbetning av stormvirke, innebär allmänt lägre miljörisker. Skogsstyrelsen och Riksantikvarieämbetet bör, i nära kontakt med länsstyrelser och skogsbruket, ta fram förebyggande åtgärder och kompletterande rutiner för att minska skador på fornminnen och kulturlämningar i samband med framtida stormfällningar. Likaså bör Skogsstyrelsen, i nära kontakt med skogsbruket, ta fram förslag på förebyggande åtgärder för att minska skador på generell hänsyn.

En omdiskuterad fråga är om huruvida andelen lövträd bör öka. Som nämnts ovan har huvudtrenden i Götaland sedan 1930-talet varit att andelen gran av virkesförrådet ökat, tallens andel minskat och lövträdens andel varit tämligen konstant. Ett visst trendbrott kan ses från mitten av 1990-talet med viss minskning av granens andel medan andelen lövträd ökat något (figur 5.1.8). Ett ökat lövträdsinslag i skogslandskapet har klara miljöfördelar. Scenarierna ”Storm” och ”Mindre risk” visar att lövträdsandelen utan några särskilda åtgärder kommer att vara mer än en och en halv gång så stor i slutet av hundraårsperioden 2005–2104 som vid dess början. Om dessutom lövträdsavverkningen fortsätter att som i dag understiga den hållbara avverkningen för lövträd ökar denna andel ytterligare (se avsnitt 3.3.7). Skogsstyrelsen anser att den beslutade och arealmässigt begränsade satsningen i regeringens åtgärdsprogram på produktiva lövträdsbestånd efter stormen är riktig. Den kommer att gynna den biologiska mångfalden, minska risken för stormskador och berika landskapet. Den är också i linje med delmålet i Levande skogar om att arealen mark förnygrad med lövskog ska öka till 2010.

Grunden för skogens roll inom klimat- och energipolitik är fotosyntesen, skogen är som en gigantisk solfångare med cellulosa och lignin som energibärare. Ju större tillväxt, desto större roll kan skogen spela för att ersätta fossila bränslen. Det betyder allmänt att hög tillväxt och hög hållbar avverkning är positivt ur detta perspektiv.

5.5.4 Sammanfattning av de viktigaste skogspolitiska slutsatserna

Strategiska beslut om virkesförrådets långsiktiga utveckling och trädslag har betydelse inte enbart för de enskilda skogsägarna utan även för skogsindustrin, miljöpolitik, klimatpolitik och ekonomisk politik. Det rör sig om både viktiga och komplexa frågor, som saknar enkla svar och bör behandlas med ödmjukhet. Risker för stormskador är en av ett flertal olika aspekter, som kan dra åt olika håll. Att nu, utgående ifrån analysen av stormskadorna, föreslå en tydlig omläggning av skogspolitiken känns inte ansvarsfullt.

Stormskadorna sänkte den hållbara avverkningen för gran i södra Sverige de kommande 30-40 åren. Redan före stormen var den faktiska avverkningen av gran något större än den hållbara avverkningen. Det är troligt att liknande underskottsproblem finns i övriga delar av landet. Skogsstyrelsen bör få i uppdrag att i samråd med berörda myndigheter och skogsnäringen, ur ett brett samhällsperspektiv, analysera den nuvarande och förväntade framtida virkesbalansen i olika delar av landet samt att föreslå åtgärder för att mildra effekterna av eventuella obalanser. Detta kan på sikt medföra viss ändring av skogspolitiken. Motivet till förslaget är den allt besvärligare situationen med virkesförsörjning och hållbar avverkning, som stormen Gudrun i viss grad förvärrat. Det behövs en intensifiering av skogsproduktionen för att den svenska skogen ska kunna svara för en ökad råvaruförsörjning till skogsindustri och energisektor, samtidigt som ökande krav ställs på skogen även från andra intressen, t.ex. naturvård, kultur- miljö- och rekreation och rennäring. Frågan har stor relevans för flera politikområden (skog, näringsliv, energi, klimat, miljö, sysselsättning, ekonomi) och där risker från framtida stormar endast är en komponent.

Ingen kan välja trädslag enbart på saklig grund utan även bedömningar och värderingar kommer in, exempelvis tro om en framtida virkesmarknads prisbild. Den ene kan tro på granens ekonomiska överlägsenhet även långt i framtiden, en annan kanske önskar allmänt få en bättre riskspridning genom ökad blandning av trädslag. Stormen 2005 och dess konsekvenser kan tänkas påverka skogsägarnas och allmänhetens värderingar, attityder, preferenser, mål, avvägningar i målkonflikter, förtroende och strategier. Det finns därmed en osäkerhet i vilken grad skogsägarnas beteenden kommer att ändras i och med Gudrun.

Tidigare har beskrivits hur skogsbruket bör minska riskerna i den löpande skogs-skötseln. För de mera strategiska frågorna rekommenderas att rådgivningen blir tydligare med att informera om ekonomiska och andra nyttigheter samt risker som olika alternativ inom skogshushållningen kan medföra. På så sätt blir förutsättningarna bättre för den enskilde skogsägaren att självständigt fatta beslut. En variation i bland annat värderingar mellan olika individuella skogsägare kan då förväntas leda till en större variation i besluten om skogsbrukandet och därmed en ökad riskspridning i ett samhällsperspektiv, en öppning för ett mer mångfacetterat skogsbruk. Diskussionen ovan om andra aktörer och andra risker av mera icke-monetärt slag stödjer denna rekommendation för att hantera riskfaktorer som berör strategiska beslut.

Det bör i framtida strategiska planeringsverktyg, exempelvis Heureka och Gröna planer, ingå skattning av skaderisk samt förbättrade möjligheter att belysa olika

konsekvenser av alternativa skötselformer. Hur beståndens belägenhet i landskapet kan påverka risken bör beaktas i planeringen, om möjligt även hur klimatförändring kan påverka risker.

6 Bättre krisberedskap

Skogsstyrelsens samlade uppfattning är att skogsnäringens arbete efter stormen har gått mycket bra, särskilt med tanke på skadornas omfattning. Det finns, naturligt nog, även ett antal åtgärder att vidta för bättre beredskap framöver.

I detta kapitel diskuteras erfarenheter av hur arbetet med att hantera stormens konsekvenser har fungerat inom skogssektorn, samt ges förslag och rekommendationer på hur beredskapen bör förbättras inför liknande situationer i framtiden.



Skogsstyrelsen föreslår regeringen att:

- Regelverket för terminal- och sjölagring av virke ändras på några punkter, se avsnitt 6.4.2
- Skogsstyrelsen, i likhet med andra myndigheter, tilldelas särskilda FoU-medel. Dessa kan användas akut vid omfattande skogsskador, för att forskare och andra kritiska resurser kan bli direkt tillgängliga.
- Det senast år 2010 sker en analys av de mer långsiktiga ekologiska, ekonomiska och sociala konsekvenserna av stormen Gudrun för skogsbruket. En oberoende utvärdering av det ekonomiska stödpaketet bör då genomföras.

Skogsstyrelsen rekommenderar att:

- Beredningsplaner tas fram över vem som ska göra vad vid olika kriser och hur samverkan mellan olika aktörer, både inom sektorn och med övriga samhället, bör ske. Viktigt att ansvarsförhållanden både horisontellt och vertikalt mellan olika aktörer klargörs. Planerna bör hållas på relativt allmän nivå. En bra planering av informationsspridningen från och inom skogssektorn utgör en central del av dessa planer. Planerna skulle kunna arbetas fram genom en beredningsprocess i det nationella sektorsrådet och i de regionala sektorsråden, på likartat sätt som vid framtagningen av sektorsmålen. Skogsstyrelsen är beredd att svara för sekretariatsfunktion i arbetet. Arbetet bör vara klart senast 2008 och revideras regelbundet.
- Beredningsplanerna innehåller förberedelser för samordning med våra grannländer, främst för att snabbt få uppfattning om skadornas omfattning och utbredning, förmedla information och kunskaper och för att underlätta att resurser för upparbetning snabbt kan föras till ett skadeområde.
- För att få en god miljöhänsyn i planering av upparbetning av stormfälld skog och för att få en effektiv planering av transporter bör användningen av GIS-data i standardformat öka hos myndigheter och i näringslivet för att underlätta snabb överföring av aktuella och relevanta miljövärdesdata och andra geografiska uppgifter till fältorganisationerna. Likaså kan det vara värdefullt om länsstyrelser och kommuner i förväg utser lämpliga terminalplatser. Beredningsplanerna bör visa i stora drag hur dessa möjligheter kommer att tas tillvara.
- Kemikalieinspektionens villkor för godkännande av vissa kemiska medel avsedda för behandling av virkesvältor ändras så att anmälan görs direkt till kommun och inte till Skogsstyrelsen (f.d. Skogsvårdsstyrelsen).
- Arbetsmiljöverket och Skogsstyrelsen, i samverkan med sektorn, säkrar att det finns tillräcklig tillgång till instruktörer för säkerhetsrådgivning.
- Socialstyrelsen tar fram och till skogssektorn förmedlar effektiva rutiner för att identifiera och slussa människor i mer omfattande krisreaktioner till professionell hjälp.
- Vägverket, i samverkan med skogssektorn, utarbetar förslag för att åstadkomma ett bra vägnät, då vägnätet är en kritisk faktor, inte

minst om det råkar vara sämre väderförhållanden än 2005, samt säkra lastbilstransporter.

- Ansvariga myndigheter svarar för att det senast i augusti 2007 finns angeläget informationsmaterial rörande miljöhänsyn, fysisk säkerhet, arbetsmiljö och trafiksäkerhet som behövs vid upparbetning av stormfälld skog och att det är anpassat för extra anställda från Sverige och andra länder.
- Skogsstyrelsen och Riksantikvarieämbetet, i samverkan med länsstyrelser och skogsbruket, ta fram förebyggande åtgärder och kompletterar rutiner för att minska skador på fornminnen och kulturlämningar i samband med framtida stormar.
- Skogsbranschen inför ett dokument, ”Grönt Kort Mini”, som visar att även tillfällig arbetskraft har grundläggande kunskaper i arbetssäkerhet, miljöhänsyn, arbetslagstiftning och, för chaufförer, trafiksäkerhetsregler.
- Möjligheterna för berörda att hämta strategiska virkesflödesdata ur virkesmätningssystemet bör förbättras.
- Skogs- och försäkringsbranschen tar fram ett mer utvecklat ekonomiskt försäkringsskydd för det privata skogsbruket. En del i detta kan vara att försäkringsföretag redovisar hur arealen skogsmark med stormskade-försäkring utvecklas. Det finns även ett behov av bättre information till skogsägare i skogsförsäkringsfrågor.
- Forskning och utvecklingsarbete genomförs för att täppa till de kunskapsluckor som har framkommit, bl.a. för att minska riskerna från skadeinsekter och kvicksilverutlakning och för att utveckla förfinade metoder för virkeslagring med minimala negativa effekter på miljö och virkeskvalitet. Det behövs fördjupade kvantitativa analyser för att säkrare skatta framtida risker för vindskador även vid klimatförändring.

Skogsstyrelsen avser att för egen del förbättra beredskapen genom att:

- Ta fram en plan som klargör ansvarsförhållanden inom myndigheten vid olika kriser och hur samverkan både inom myndigheten och med övriga samhället, bör ske.
- Det blir en större enhetlighet i hanteringen av avverkningsanmälan vid en ny stormsituation.
- Verka för en fortsatt god efterlevnad av skogsskyddsbestämmelserna i skogsvårdslagen och en löpande övervakning av vissa skadeinsekters populationer så att framtida risker för insektsskador blir låga.
- I kontakt med skogsbruket diskutera hur skador på generell hänsyn i samband med framtida stormar kan minskas samt hur information och rådgivning om samrådsskyldighet och hänsynsregler kan utvecklas.
- Ta fram en robust, kostnadseffektiv och väderoberoende inventeringsmetod för att fastställa omfattning och utbredning av stormskador, möjlig att snabbt sättas in operativt och leverera resultat till olika aktörer. Likaså behövs en förberedd metod för att följa kvalitetsutveckling på stormfällt virke.

Stormen berörde både skogsbruket och flera andra samhällsområden. I kapitlet omnämns kortfattat erfarenheter från övriga samhället medan huvudintresset riktas mot skogssektorns erfarenheter, främst från den akuta faser under de första månaderna. Cirka 20 myndigheter har haft regeringens uppdrag att redovisa sina erfarenheter av stormen Gudrun. Krisberedskapsmyndigheten (KBM) har haft uppdraget att sammanställa och analysera dessa erfarenheter (Krisberedskapsmyndigheten 2005). SKS ingår inte i den grupp som KBM analyserat.

KBM skriver att det svenska samhället klarade i stort av att hantera konsekvenserna av stormen Gudrun. Samtidigt tangerades gränsen för hur stora kriser som samhällets aktörer i dag gemensamt kan hantera. Krishanteringssystemet skulle ha svårt att klara ytterligare påfrestningar, exempelvis om stormen följts av ett försvarande väderomslag. Våren 2006 behandlar riksdagen en proposition om allmänt förbättrad krisberedskap i samhället.

SKS har redovisat sina erfarenheter av arbetet efter stormen (Skogsstyrelsen 2005 b). Denna, tillsammans med intryck från enkätstudier, diverse samtal med skogsägare, företag och myndigheter samt artiklar i massmedia ligger till grund för den följande diskussionen. Eftersom SVO¹ aktivt deltog i arbetet under 2005 gör diskussionen här inte anspråk på att vara en oberoende observatörs. Syftet är att peka på viktiga framgångsfaktorer samt förbättringsområden.

SKS samlade uppfattning är att skogsnäringens arbete efter stormen gått bra, särskilt med tanke på skadornas omfattning. Det finns, naturligt nog, även ett antal åtgärder att vidta för bättre beredskap framöver. Framgångsfaktorer har varit:

- Hög motivation och handlingskraft
- Nätverk
- Lokalkännedom
- Mobilisering av avverknings- och transportresurser
- Väderleken

Motivation, handlingskraft och etablerade nätverk har oftast lett till snabbt, kraftfullt agerande från företag, politiker och offentliga sektorn. Folk verksamma lokalt och regionalt får naturligt en hög motivation att hjälpa till, medan risken finns att krismedvetenheten på nationell nivå, där man inte är lika direkt berörd, dröjer. Eftersom stormen råkade inträffa nära efter tsunamin och efterföljande kritik mot senfärdighet var förmodligen handlingskraften på nationell nivå ovanligt alert och kraftfull. Att flera höga politiker och kungen besökte området fick bred uppmärksamhet även i riksmidia, vilket var betydelsefullt både som moraliskt stöd till drabbade som för att stimulera olika aktörer och öka samverkan. Budskapet var tydligt – nu måste alla hjälpa till i denna kris!

Nedan i stycket ”Styrning och koordinering”, diskuteras nätverk, lokalkännedom och mobilisering av resurser. Väderleken var gynnsam under lång tid efter stormen. Relativt kort period med snö, en kylig och fuktig vår och en fuktig

¹ Begreppet Skogsstyrelsen fick ny innebörd från och med 2006, se bilaga 4. Eftersom texten i detta kapitel utgår mycket från erfarenheter från år 2005 används oftast då gällande beteckningar.

sommar har underlättat upparbetningen, behållit virkeskvalité, dämpat skadeinsekternas förökning och förhindrat skogsbränder.

Den framtida beredskapen måste vara så god att den klarar även mindre gynnsam väderlek eller andra tillfälligheter som denna gång råkade underlätta arbetet.

6.1 Styrning och koordinering

KBM framhåller i sin rapport vikten av att ha en planering för kriser, utbildade och övade krisorganisationer samt relevant tekniskt ledningsstöd. Brister har funnits i samverkansförmågan både mellan olika offentliga aktörer och mellan offentliga och privata aktörer. KBM pekar på informationens avgörande roll för att skapa och presentera gemensamma och samlade lägesbilder och prognoser, men också för att kunna lämna snabb och korrekt information till drabbade, till allmänheten och till medierna. KBM har funnit ett antal brister hos flera aktörer i samhället, främst inom tele- och elsektorena, och påtalar vikten av fungerande samverkan även för informationshanteringen. Den har också konstaterat att det funnits oklarheter kring länsstyrelsernas roll, uppgifter och ansvar. Vikten av närhet, lokal förankring och nätverk vid krishanteringsarbete understryks.

Tabell 6.1.1 Schematisk beskrivning av styrning och koordinering mellan privata och offentliga aktörer inom skogssektorn efter stormen 2005

Styrning och koordinering	Nationellt	Regionalt	Lokalt
Inom skogssektorn	Regeringen – skogsnäringen regelbundna överläggningar SKS Nationella sektorsrådet	SKS regionala sektorsråd	SKS distrikt + LRF + virkesköpande organisationer + större skogsägare
Med andra sektorer	Transportsektor Miljösektor	Länsstyrelser – SKS regioner	Kommun (miljö, räddningstjänst) + Landsting (+ Kyrka) ⇔ SKS distrikt + LRF

Det fanns redan väl fungerande interna nätverk inom skogsägarrörelsen, skogsindustrin och Skogsstyrelsen för koordinering på lokal – regional – nationell nivå. Dialoger mellan regeringen, skogsnäringen och berörda myndigheter, dialoger i det nationella sektorsrådet och de regionala sektorsråden samt lokalt god personkännedom möjliggjorde att en koordinering även mellan privata och offentliga aktörer snabbt kunde påbörjas. Dessa befintliga nätverk kompletterades med en krisorganisation för att bl.a. förstärka samordningen mellan drabbade regioner och nationell nivå.

Koordinering mellan skogssektorn och andra sektorer har på nationell nivå främst rört transportfrågor och miljöfrågor, se nedan. Ytterst få kontakter har förekommit med KBM. På regional nivå skedde koordinering bl.a. mellan länsstyrelser och Skogsstyrelsens regioner. Dessa kontakter bör utvecklas så att länsstyrelserna bättre tar tillvara det skogliga kunnandet och den lokalkännedom som Skogs-

styrelsen besitter. En lokal organisation med sin lokalkännedom är avgörande för en bra krishantering

För att kunna tillhandahålla krisstöd till drabbade personer, togs tidigt kontakter mellan LRF, Skogsstyrelsens regioner och distrikt och kommunerna. Kommunernas räddningstjänster, länsstyrelserna och Skogsstyrelsens regioner med flera organisationer byggde upp en omfattande beredskap för eventuella skogsbränder sommaren 2005.

KBM rekommenderar en planering och krishanteringsförmåga av generell karaktär för olika typer av händelser. Ett förslag från Skogsstyrelsen för bättre krisberedskap i skogssektorn är att man i sektorsråden, såväl nationellt som regionalt, tar fram beredskapsplaner över vem som ska göra vad vid olika kriser och hur samverkan bör ske mellan olika aktörer, både inom sektorn och med övriga samhället. Inspiration kan hämtas från den beredskapsplan att användas vid omfattande stormskador som nyligen har tagits fram i Norge (Norges Skogs-eierförbund och Skogbrand, 2005).

Särskilt vid kriser är det viktigt med en tydlig roll- och ansvarsfördelning. Tabell 6.1.2 visar ett förslag till huvudaktörer för att främja bättre beredskap inom olika områden. Det utgår ifrån att ansvaret för att rädda den stormfällda skogens virkesvärde bör tas av skogsnäringen själv. Här blir samordningen mellan olika aktörer i skogsnäringen central. Samhällets organ bör på olika sätt underlätta hanteringen av kriser, exempelvis genom att se till att olika regelverk inte utgör några hinder, och samtidigt säkra att avvägningen gentemot andra intressen blir rimlig även i krislägen.

Tabell 6.1.2 Förslag till huvudaktörer för att främja bättre beredskap

Område	Huvudaktör/-er
Samordning (inom sektorn och med andra sektorer) inkl. samordnad informationsspridning	Nationella sektorsrådet Regionala sektorsråd
Lägesbild av skogliga skadors omfattning och utbredning	Skogsstyrelsen
Fysisk säkerhet	Arbetsmiljöverket, Skogsstyrelsen
Psykisk krisberedskap	Socialstyrelsen
Tillvarata virkesvärdet	Större skogsägare och virkesköpare
Ekonomiskt försäkringsskydd	Försäkringsbolag, LRF
Krisförberett regelverk	Skogsstyrelsen, Naturvårdsverket
Resursen kunskap och kompetens	SLU, Skogforsk

Ett tydliggörande av olika aktörers roller och ansvar för att förbättra beredskapen inom olika områden är ett viktigt steg. Dessutom behöver alla aktörer ha en beredskap för det oförutsedda, att kunna vara flexibla och snabbt utvidga verksamheten med nya uppgifter. Det är avgörande att tidigt kunna få en gemensam uppfattning om att det rör sig om en extraordinär händelse, där krishanteringen går före vardagsarbetet. Frågan om behov av förstärkning med personal och utrustning utifrån, bör väckas tidigt.

Beredskapen bör förbättras genom en utvecklad samordning med våra grannländer eftersom stormar ofta berör flera länder. Information och resurser, i form av exempelvis skördarlag och lastbilar, kan bytas mellan länder. Det finns två olika sätt att utveckla samordningen, antingen genom att utse en central aktör ansvarig för samordning, eller genom förberedd samverkan mellan jämställda aktörer. KBM pekar allmänt på att det senare är mer pålitligt i krislägen. I internationella sammanhang är det definitivt att föredra eftersom ingen vet vilken konstellation av länder som kommer att drabbas av en viss storm. De föreslagna beredskapsplanerna bör inkludera ett utvecklat internationellt samarbete.

6.1.1 Fysisk säkerhet och psykisk kris

Fysisk säkerhet

Risken för olycksfall är störst vid uppröjnings- och upparbetningsarbetet. Där inträffade tio olycksfall med dödlig utgång. Det finns också risker i samband med transportarbete och arbete vid lagerterminaler även om få olycksfall hittills rapporterats. Vid lastbilstransporter kan förutom föraren även medtrafikanter drabbas.

För att minimera skadorna är det angeläget att bedriva ett kontinuerligt preventivt arbete riktat både mot skogsägare och mot professionell arbetskraft. Här har Skogsstyrelsen en viktig uppgift. Dessutom bör det finnas ett aktuellt informations- och rådgivningsmaterial på olika språk som kan spridas till berörda målgrupper omedelbart efter en storm. Arbetsmiljöverket i samarbete med Skogsstyrelsen och skogsägarrörelsen driver sedan tidigare ett utbildningsprojekt ”Säker skog”. Efter genomgången utbildning får deltagarna ett s.k. motorsågskörkort. Det är viktigt att verksamheten permanentas så att många skogsägare, inte minst nya, och även andra som använder motorsåg får en gedigen säkerhetsutbildning.

I upparbetningen har deltagit arbetare från Sverige och utlandet, som inte sedan tidigare hade kunskap om eller erfarenhet av arbete i stormfällad skog. De har som regel fått en kortare teknik- och säkerhetsutbildning. Det finns behov av en för framför allt extra personal standardiserad sådan utbildning, som kan sättas in efter en storm. Man kan tänka sig att utnyttja delar av utbildningen för motorsågskörkortet. Även de test, som finns i utbildningen, skulle kunna användas för att avgöra om den extra personalen behöver genomgå säkerhetsutbildning eller inte.

Arbetsgivaren har det direkta ansvaret för säkerhetsarbete riktat mot skogsarbetare. När det gäller entreprenörer som är ensamföretagare, men även entreprenörer med anställda, bör uppdragsgivaren ta ett stort ansvar. Skogsstyrelsen bör ha en kontinuerlig kursverksamhet framför allt riktad till skogsägare som inte är medlemmar i någon skogsägarförening medan medlemmar företrädesvis bör kunna delta i utbildning i skogsägarföreningens regi. Man bör också kunna räkna med att större virkesköpare tar ansvar för skogsägare som är trogna virkesleverantörer. Tillgången på kvalificerade instruktörer i säkerhetsfrågor är central för det preventiva arbetet.

Det är viktigt att information om säkerhet ingår i den normala rådgivningen till skogsägare. En samverkan i olika säkerhetsfrågor mellan myndigheter och aktörer

i skogsbruket kan skapa goda förutsättningar för såväl det långsiktiga som det akuta säkerhetsarbetet.

Ett större kraftbolag har i samråd med LRF i Småland etablerat s.k. stödgrupper med säkerhetsutbildade markägare på bynivå. Grupperna ska kunna hjälpa till vid uppröjning av kraftledningsgator. Liknande grupper skulle kunna inrättas i övriga landet och självständigt sköta om uppröjning av enskilda vägar samt bistå vid uppröjningen av mindre allmänna vägar. Skogsstyrelsen bör i så fall aktivt medverka till detta.

I sina väderprognoser varnar SMHI i dag för eventuella faror som har koppling till vädret, t.ex. för halka och laviner. En möjlighet som bör övervägas är att SMHI i samband med stormvarning också varnar för att ge sig ut i stormfälld skog och framför allt för att börja med uppröjning.

För bättre säkerhet har samrådsmöten mellan trafikpolis och transportköpare, främst skogsägarförening och virkesköpare, genomförts. Transportköpare har också stickprovsvist kontrollerat lastbilar vid mottagningsplatser. Det är angeläget att transportköparna har en beredskap för utbildning för och rådgivning till tillfälliga åkare från Sverige och utlandet samt kontroll inom virkestransportområdet. Även avtal kan behöva ses över och både transportköpare och åkare måste ta ansvar för de fordon som används. Att inte överträda gällande viktbestämmelser är av stor betydelse både från trafiksäkerhetssynpunkt och för att undvika onödiga skador på såväl det allmänna som det enskilda vägnätet.

Psykisk hälsa

Stormen ledde till många kraftiga psykiska reaktioner hos skogsägarna. Ett stort behov av stödjande samtal uppkom. En stor del av sådana stödjande samtal kan troligen med gott resultat ske med släktingar, vänner och grannar. Men det finns ändå många skogsägare som behöver professionellt stöd efter en katastrof som Gudrun. En viktig fråga är därför hur man ska nå ut med stödinsatser av det slaget till de mest behövande. LRF har genom verksamheten "Bondekompis" och de s.k. omsorgsgrupperna ett bra sätt att stödja/lotsa vidare medlemmar som drabbats av psykiska problem. Skogsstyrelsen förutsätter att denna verksamhet fortsätter. Det gäller därför i första hand att nå ut till skogsägare som inte är medlemmar i LRF. För att klara detta krävs en bättre kunskap om mänskliga krisreaktioner hos lokalt anställda inom främst Skogsstyrelsen, skogsägarföreningar och större virkesköpare samt om hur man upptäcker och hjälper vidare dem som kan förmodas behöva professionellt stöd. Det behövs också ett lättfattligt informationsmaterial om krisreaktioner som vid behov kan spridas genom webben, en broschyr och/eller Skogseko efter en omfattande storm.

Det är inte bara skogsägare som drabbats psykiskt efter stormen. Många skogligt yrkesverksamma, som ofta också tillhör gruppen stormdrabbade skogsägare, har haft orimligt stor arbetsbörda vid upparbetning och transport av stormvirket, vilket lett till utbrändhet och andra problem. Skogsstyrelsen förutsätter att respektive arbetsgivare har tagit ansvar för sin personals psykiska hälsa efter Gudrun och kommer att göra så vid eventuella framtida stormar.

6.1.2 Tillvarata virkesvärde

Det skadade virket efter en omfattande storm representerar mycket stora värden för skogsägarna, skogsindustrin och samhället. Om inte det mesta av virket tas ut ur skogen, riskerar den växande skogen dessutom att drabbas av kostsamma insektsangrepp. Det finns på så sätt dubbla incitament för att upparbeta och transportera bort virket från skogen. Men då krävs också en effektiv och miljövänlig lagring av virket så dess kvalitet inte försämras alltför mycket. De viktigaste faktorerna som kan bidra till en upparbetning och bortförsl av virket i ”lagom” takt är:

- Ett bra försäkringsskydd hos skogsägarna
- God kunskap om skadornas omfattning och sammansättning totalt och per brukningsenhet
- God kunskap om hur länge virket kan ligga kvar i skogen
- Tillräcklig upparbetnings- och transportkapacitet
- Ett väl fungerande vägnät
- Tidig information om virkespriser och andra ekonomiska förutsättningar som gör att skogsägarna kan göra rimliga kalkyler och bedömningar
- Tillräcklig virkesmättningskapacitet
- Tidiga beslut om undantagsbestämmelser i befintligt regelverk, som underlättar hantering av virke, och om eventuellt nytt regelverk samt snabb och god information om de regler som gäller efter en storm.
- God samordning både vertikalt och horisontellt.

Skogsstyrelsen anser att det i huvudsak är marknaden som ska styra upparbetningen, vidaretransporten till industrin och virkeslagringen. Men för att marknaden ska fungera väl krävs också, som framgår ovan, insatser från staten. Dessa insatser beskrivs i avsnitten 6.1, 6.2 och 6.4. Det finns dock några frågor som inte tas upp på annat ställe i detta meddelande och som behandlas nedan.

En bra försäkring mot stormskador är av stor betydelse för att upparbetningen av stormvirket genomförs. Försäkringsbranschen planerar för närvarande nya produkter som ska vara bättre anpassade till olika skogsägares förutsättningar än de hittillsvarande. Det är troligt att betydligt fler än de ca 40 % av de enskilda brukningsenheterna i Götaland som var försäkrade före Gudrun kommer att ha försäkring i framtiden. Det finns dock en risk för att alltför många skogsägare i hela landet även i fortsättningen kommer att avstå från att teckna stormförsäkring, ofta på grund av dålig kunskap. Det är därför viktigt att skogsägarna får god information i skogsförsäkringsfrågor.

Frågan om hur länge virket kan ligga kvar i skogen innan virkeskvaliteten påtagligt försämras är komplex och innefattar kvalificerade riskbedömningar. God kunskap om hur virke kan lagras är också väsentlig. Det är därför angeläget att skogsbruket och skogsindustrin efter omfattande stormfällningar får bästa möjliga underlag för de bedömningar om lämplig upparbetningstakt, lagringssätt m.m.

som ska göras. Tillsättning av en expertpanel för dessa frågor bör ingå i en beredningsplan.

Genom skogskonto och skogsskadekonto finns möjligheter för skogsägare att efter stormskador få en utjämning av skattebelastningen över tiden som betydligt minskar riskerna för en likviditetskris i skogsföretagandet. Dessa skatteregler har fördelen att de kan tillämpas då en enskild eller ett fåtal brukningsenheter drabbas t.ex. av en tromb. Det är en viktig princip att skatteregler och eventuellt statligt stöd gäller oberoende av skadornas totala omfattning. Skogsstyrelsen anser att reglerna för skogskonto och skogsskadekonto fungerar i huvudsak väl. En justering i reglerna som gör det möjligt för arv- och gåvotagare att överta de båda kontona behöver dock prövas. Finansministern har i ett interpellationssvar (Riksdagens snabbprotokoll 2005/06 101) aviserat en översyn av skattesystemet i vilken den fråga ska tas upp.

Skogsstyrelsen, tidigare skogsvårdsstyrelserna, har efter stormen på uppdrag utfört ca 10 000 skadebeskrivningar som underlag för beräkning av försäkringsersättningar. Uppdragen har nästan uteslutande bekostats av försäkringsbolagen. Det fanns inte när stormen inträffade, enhetliga och fullständiga instruktioner för hur beskrivningar skulle utföras. Detta kan ha lett till kvalitetsproblem i beskrivningarna. Frågan undersöks för närvarande. Dessutom är det oklart vem som skall betraktas som uppdragsgivare, skogsägaren eller försäkringsbolaget, vilket påverkar ansvaret för uppföljnings- och kontrollverksamheten. För att hanteringen av stormförsäkringsärenden ska fungera väl behövs enhetliga instruktioner och ett klagörande av ansvarsfördelningen.

För att klara en omfattande vidaretransport av upparbetat stormvirke är vägstandarden av stor betydelse. Det gäller skogsbilvägarna, de övriga enskilda vägarna med underhållsbidrag och de allmänna vägarna. Samtidigt som virkestransporterna sliter hårt på vägarna och att transportererna måste ske även under tider då vägarnas bärighet är nedsatt, måste framkomligheten för övrig trafik, såsom samhällsservice etc., fungera. Problematiken kring detta är särskilt uttalad för kategorin enskilda vägar med underhållsbidrag.

De omfattande och tunga transportererna berör en stor del av vägnätet i området med stormskador. Vägfrågornas strategiska betydelse behöver lyftas fram i en diskussion mellan berörda myndigheter och skogsnäringen. Detta kan ge underlag till eventuella åtgärder och incitament till god vägstandard och miljöanpassning vid byggnation samt ett löpande gott underhåll. Diskussionen ska föras utifrån både ett stormperspektiv och ett allmänt näringsperspektiv. Enligt Skogsstyrelsens utredningar ”vägplan 70, 80 och 90” och SUS 2001 framkommer det tydligt att standarden på skogsbilvägarna i södra Sverige är dålig samt att väghållningsinsatserna ofta är av kortsiktig karaktär. Efter Gudrun råkade det bli gynnsamt väder vilket begränsade problemen denna gång.

Det har varit otydligt vem som haft huvudansvaret för den samlade informationen om det av riksdagen beslutade vägstödet. Det är viktigt att i ett tidigt skede kunna ge besked om vilka bidragsregler som ska gälla och hur prioriteringar kommer att göras. Här har det saknats riktlinjer. Det väntar en svår och arbetsam uppgift med att prioritera mellan objekten, vilket blir nödvändigt med hänsyn till att ansökningarna om vägstöd vida överstiger vad som är tillgängligt för utbetalning.

6.2 Beslutsunderlag

Krisberedskapen beträffande beslutsunderlag kan förbättras genom att:

- ha förberedda rutiner och metoder för informationsinsamling
- ha god tillgång till data före händelsen som möjliggör olika förändringsanalyser
- förbättra möjligheterna för berörda att hämta strategiska virkesflödesdata ur virkesmätningssystemet
- kartlägga vilka kunskapsluckor som fanns vid stormen 2005 och genom forskning och utveckling täppa till dessa luckor
- ha inarbetade rutiner för loggning (rutinmässig eller automatisk dokumentation) av utförda aktiviteter

Avgörande är att tidigt få en tillförlitlig lägesbild av de skogliga skadornas omfattning och utbredning för att samla berörda aktörer och ta ett antal strategiska beslut. Skogsstyrelsen bör ha ansvar och resurser för detta.

Den lokala distriktspersonalen vid berörda skogsvårdsstyrelser hade redan på förmiddagen den 10 januari bildat sig en uppfattning om hur mycket skog som blåst ned genom att åka runt i områdena och göra bedömningar och rapportera enligt fastlagda rutiner (Skogsstyrelsen 2005 b). Efter någon dag hade rapporter även kommit från de områden som saknade teleförbindelser. Uppskattningar som då gjordes har i efterhand visat sig vara bra. Denna första informationsinsamling bedöms inte kunna göras annorlunda. För framtida god beredskap är det här avgörande att nya Skogsstyrelsen har en fortsatt tydlig lokal närvaro.

Skogsstyrelsen fattade tidigt beslut om en flyginventering för att få bättre strategisk information om skadornas omfattning och utbredning (Claesson & Paulsson 2005). Flyginventeringen samordnades av Skogsstyrelsen för hela näringen och resultatet bidrog till att föra samman alla aktörer och öka samverkan mellan dem. Den var också avgörande för Sveriges ansökan till solidaritetsfonden inom EU. Likaså beslutades om en yttäckande flygfotografering av det mest drabbade området som operativt underlag. Bilderna gjordes tillgängliga för hela skogsnäringen och övriga, bl.a. via Internet. Erfarenheterna av flygfotografering från hög höjd vintertid var vid detta beslutstillfälle mycket begränsade. Efteråt visade det sig att bilderna kom till stor nytta i främst det operativa arbetet hos skogsföretag, trots att bildkvaliteten var avsevärt sämre än i traditionella sommarbilder (Skogsstyrelsen 2005 b). Fotona tagna med Lantmäteriets nya digitala flygfotokamera var betydligt bättre än dem från traditionell flygfotokamera.

Skogsstyrelsen införskaffar årligen sommarregistrerade satellitdata över hela landet och har teknik och kompetens för att utföra förändringsanalyser av skogslandskapet. En sådan analys baserad på satellitbilder registrerade somrarna 2004 och 2005 för hela det stormdrabbade området utfördes av Skogsstyrelsen hösten 2005. Resultatet från analysen har varit värdefull bl.a. för att få uppgifter om vilka marker som behöver återbeskogas och om stormskadade bestånd. Resultatet är även användbart för att analysera olika miljöeffekter.

Metoder för att snabbt få fram tillförlitliga inventeringsdata om skadornas omfattning och utbredning behöver dock förbättras och finnas förberedda för operativt bruk. Väder- och årstidsberoendet för flyginventering, och i ännu högre grad för flygfotografering och optiska satellitbilder är en påtaglig begränsning, i synnerhet eftersom det ofta är molnigt strax efter en storm, och ibland kan marken vara täckt av snö. I mer virkesrika skogar är det dessutom svårt att från luften se vindfällan inne i kvarstående bestånd. En intressant möjlighet är att kartera stormskador med den av FOI utvecklade radarsensorn Carabas. Fördelarna med tekniken är att den är helt oberoende av väderlek och årstid och den kan detektera även mindre grupper vindfällan inne i kvarstående skog. Tekniken hade provats i forskningsprojekt men hittills inte för operativt bruk. Den färdiga produktens kvalitet, samt beredskapstider, leveranstider och kostnader i ett operativt fall behöver undersökas. Som ett led i att minska risken för skador av granbarkborrar genomförde Skogsstyrelsen den första storskaliga användningen med Carabas under vintern 2006 för att kartera mindre grupper vindfällan inne i kvarstående skog. En utvärdering kommer att göras för att bedöma om denna inventeringsmetod är tillräckligt robust, kostandseffektiv, väderoberoende, samt möjlig att snabbt sätta in operativt. Om utfallet av utvärderingen blir positivt, rekommenderas samarbete med kraftbolagen eftersom radartekniken förmodligen även kan användas för att finna avbrott på elledningar. Även då radarbilder används fås förmodligen det bästa resultatet om en jämförelse med bilder registrerade innan stormen kan göras.

Tillgången på optiska fjärranalysdata såväl sommaren före som efter stormen har visat sig vara ovärderlig. Utan dessa hade det varit svårt att göra en bra kartläggning av skadornas omfattning. Den lyckade mottagningen av optiska satellitdata under sommaren 2005 hade inte varit till lika stor nytta om inte också data från sommaren 2004 hade funnits till hands. I ett större perspektiv (inte bara katastrofer som drabbar skog) så är detta arkiverande av data från fjärranalyssatelliter ett ansvar som primärt bör ligga på nationell nivå. Det ska inte vara en enskilds myndighets godtyckliga behov som avgör om sådana data finns tillgängliga. Hade exempelvis inte Skogsstyrelsen beställt data för 2004 så hade inga sådana data funnits tillgängliga över Sverige överhuvudtaget.

Veckan efter Gudrun så aktiverade Sverige på Skogsstyrelsens inrådan för första gången The International Charter on Space and Major Disasters (<http://www.disasterscharter.org>). Detta är en sammanslutning av internationella rymdorganisationer där bland annat Sverige är medlem. Syftet med sammanslutningen är att i krissituationer snabbt och med högsta prioritet hjälpa drabbade länder med satellitfotografering över katastrofområden. I Sverige är det Räddningsverket som formellt måste aktivera chartern och gör det på begäran av berörda myndigheter eller organisationer. Sverige kan aktivera chartern även för områden som ligger utanför vårt territorium. Direkt efter Gudrun levererades via chartern ett fåtal optiska satellitbilder. Dessutom erhöles en stor mängd satellitradarbilder som var registrerade både strax före och efter Gudrun. Dessa bilder är inte avsedda för skogliga tillämpningar och det visade sig också att bilderna inte kunde användas för att upptäcka stormfällningar. Nästa katastrof kan dock gälla t.ex. en oljetanksolycka och då är den typen av radarbilder ovärderliga. Erfarenheten från användningen av Chartern är att medvetenheten om dess möjligheter och begränsningar bör ökas hos berörda myndigheter. Dessutom krävs en stor

erfarenhet av fjärranalys för att kunna beställa och analysera bilderna. Skogsstyrelsen gjorde detta i samverkan med fjärranalysgrupperna vid METRIA, SLU och Chalmers tekniska högskola. Nyligen har Japan blivit medlem i chartern och har skickat upp en satellit, utrustad med en radar, som ger mer information om skog än vad de redan befintliga satelliterna kunnat göra. Det är tänkbart att bilder från denna nya satellit, före och efter en storm, i framtiden skulle kunna ge det efterfrågade snabba svar om vilka områden som drabbats.

En ökad användning av GIS i operativ planering inom företag och myndigheter samt bättre möjligheter att utbyta GIS-data mellan organisationer över Internet kan ge en förbättrad beredskap. Det gäller framför allt planering av natur- och kulturmiljöhänsyn samt transportplanering. Skogsstyrelsen samordnade miljövärdesdata från olika myndigheter bl.a. från RAA och gjorde dem tillgängliga via webbtjänsterna Skogens Källa och en stormvariant av Skogens Pärlor. Förmodligen förekom brister i hur dessa data fördes ut till fältorganisationen hos vissa företag. Ett bättre utbyte av geografisk information mellan företag kan leda till att misstag i natur- och kulturmiljöhänsyn undviks och ger en effektivare planering av transporter och därmed bättre utnyttjande av transportkapaciteten hos lastbilar. Helt avgörande för utbyte av GIS data är att olika organisationer använder de standarder som finns.

VMF Syd hade i samband med inmätningen av stormvirket ambitionen att mätplatsbesked gällande stormvirke skulle märkas med ett S. Detta fungerade tyvärr inte fullt ut i praktiken. Exempelvis måste det framgå av virkesordern/transportordern att virket ska registreras som stormvirke. Virkesordern/transportordern är den handling åkaren lämnar vid mätplatsen för att få virket mätt. Det är således viktigt att det av köpekontraktet framgår att det är stormvirke som avses och att denna information överförs på virkesordern/transportordern. Förslagsvis försöker företrädare för virkesmarknaden och virkesmätningen gemensamt lösa nuvarande praktiska problem för att skapa en bättre beredskap.

I krislägen behöver en mängd beslut fattas snabbt, baserade på information och kunskaper. Här är forskningsvärlden en viktig resurs. Tyvärr är denna relativt "trögrörlig" på grund av ett komplext finansieringssätt. Vid stormen 2005 kom exempelvis beslut om extra medel från FORMAS till forskare först sex månader efter stormen. Framöver borde det finnas akutmedel, som det betydligt snabbare kan beslutas om, så inte enskilda forskare eller institutioner som hjälper till, behöver ta en stor ekonomisk risk. En kartläggning bör göras av vilka kunskapsluckor som fanns vid stormen 2005 så att forskning och utveckling kan täppa till dessa luckor. SLU gör en sådan kartläggning inom sitt område.

Det är viktigt att olika organisationer har inarbetade rutiner för att "logga" utförda aktiviteter eftersom det rör sig om så stora, snabba informationsflöden, med många aktörer, att man annars har uppenbar risk att förlora information.

6.3 Informationsspridning

Information om stormens härjningar efterfrågades omedelbart efter stormen och spreds externt, internt i organisationer och mellan organisationer. De första tre veckorna var informationsflödet intensivt, men avklingade sedan. Det ändrade

gradvis karaktär, från besked om skadornas omfattning och risker i att vistas i skogarna, till akuta behov av åtgärder för att den fällda skogen skulle tas om hand.

De viktigaste informationskanalerna var massmedierna, Internet och muntlig information, den kanske bästa kanalen att förmedla information till de drabbade skogsägarna. Beskrivningen av processen och slutsatserna baseras på intervjuer med informationsansvariga i skogssektorns organisationer och med företrädare för några medier i regionen.

6.3.1. Beredskap och informationens byggstenar

SMHI:s ansvar

SMHI utfärdar kontinuerliga varningar för väder, vattendrag och hav. Varningarna beskriver själva händelsen, men däremot inte dess konsekvenser. Kriterierna för när varningar ska utfärdas har fastställts i samarbete med Räddningsverket. SMHI:s information presenteras på Internet och läses ut i P1-prognosen samt distribueras enligt fastställda distributionslistor. Bara de allvarligaste varningarna distribueras via SOS-alarm till kommuner och länsstyrelser.

Skogssektorns ansvar

För snabb informationsspridning är det nödvändigt att informationsaspekten finns med redan från start i de ledningsgrupper som tar ansvaret för insamling av fakta, analys och beslut. Ansvarsfördelningen för insamling, formulering samt spridning av information måste vara tydlig. Några beredskapsplaner för snabb informations-spridning i ett krisläge fanns inte i skogssektorns organisationer.

Tillgången till information är viktig för att kunna fatta bra beslut. Detta kräver ett väl fungerande informationsutbyte mellan alla inblandade aktörer. Enligt de skogliga aktörerna fungerade utbytet mycket bra efter stormen. Processen med koordinering och att ta fram beslutsunderlag behandlas i avsnitt 6.1 och 6.2. Webbinformation producerades och publicerades i ett tidigt skede. Informationen och snabbheten hos Skogsstyrelsen bedöms av övriga aktörer som mycket bra (Skogsstyrelsen 2005 b).

Skogsstyrelsens nationella sektorsråd tillsatte en kontakt- och informationsgrupp med syfte att säkerställa information och kontakter mellan näringen och berörda myndigheter. En långsiktig plan för den skogliga kommunikationen lades upp. Flera av skogssektorns organisationer valde att prioritera intern information och information till kunder, inköpare och drabbade medlemmar. Andra organisationer förlitade sig på den information som Skogsstyrelsen tillhandahöll.

6.3.2. Massmedierna

Massmedierna är väl rustade för snabba insatser vid oväntade händelser och redaktionerna efterfrågar information redan innan inblandade myndigheter, företag och organisationer har fått en klar bild av omfattningen av vad som hänt. För att minimera risken för förvirring och motsägande information är det viktigt att aktörerna så snabbt som möjligt själva sprider information till medierna. I detta

fall bedöms rapporteringen i medierna ha varit både saklig och allsidig, och aktiv informationsspridning till medierna kom igång snabbt.

De första rapporterna om stormens härjningar i Götaland förmedlades i etermedierna redan tidigt under söndagen. Skogsstyrelsen gick ut med ett pressmeddelande på måndag eftermiddag, då även de första varningarna för riskerna i att börja röja i skogen förmedlades. Därefter hade alla organisationer dagliga kontakter med företrädare för medierna. Artiklar och inslag förekom de flesta av landets massmedier.

Centralt utskickade pressmeddelanden kompletterades med regionala lägesbeskrivningar och hänvisningar till regionala/lokala kontaktpersoner. Lokalkännedomen var viktig för att undvika missförstånd och felinformation. I Växjö arrangerades dagliga, gemensamma medieträffar, med representanter från alla inblandade aktörer, vilket gjorde att man kunde förmedla en enhetlig bild och hålla en hög servicenivå mot medierna.

6.3.3. Internet

Informationen om stormen på Skogsstyrelsens hemsida ansågs av intervjuade, både externt och internt, ha varit mycket bra och informationen kom ut tillräckligt snabbt. Att hemsidan slutade fungera första helgen efter stormen, på grund av fel i datorhallen, är en brist som understryker vikten av att alla delar i informationskedjan fungerar. Internet är en bra och effektiv kanal, gentemot samtliga målgrupper. Skillnaden jämfört med andra kanaler är att det är information som kräver aktiv sökning, den sprids inte. Dessutom måste en redaktion finnas till hands för att kunna uppdatera informationen. Efter stormen fanns snabbt aktuell och relevant information om stormen på alla organisationers hemsidor. Alla dessa sidor var mycket välbesökta veckorna efter stormen, men ingen av dem förmedlade en total överblick. Därför användes webbplatsen www.skogssverige.se som ett försök att samla all information om stormskadorna.

I inledningsfasen var otydlig ansvarfördelning ett problem även för webbinformation. Ytterligare en svårighet blev att prioritera i det stora flöde av, ibland motsägelsefull, information som producerades. Vem avgör vad som är tillförlitligt och viktigt? Ett förberett grundmaterial om en ny storm eller kris skulle drabba skogen, skulle underlätta för informationsflödet. Mycket av informationsbehovet kan förutsägas.

En målgrupp som var tämligen bortglömd var entreprenörer från andra länder. Mer information på webben bör vara internationellt anpassad. Man kan förmoda att en betydande del av de misstag som gjordes och den ineffektivitet som rådde vid upparbetningen, inklusive bristande miljöhänsyn och vid virkestransporterna, hade kunnat undvikas med bättre information till entreprenörerna. Internationellt kan information samordnas genom att det i varje land finns en känd hemsida som behandlar stormskador och innehåller länkar till motsvarande hemsidor i grannländerna. Nästa svåra storm kan drabba ett grannland varvid det gäller att Sverige har beredskap att snabbt bistå på olika sätt.

6.3.4. Muntlig information och andra kanaler

En mycket viktig informationskanal var alla de skogstjänstemän med lokal-känedom och lokala kontaktnät som redan från start blev nerringda av drabbade skogsägare, varför den interna informationen i organisationerna blev mycket viktig. Bra intern information är en förutsättning för bra extern information. De interna informationsflödena till distrikten i form av framför allt e-post var så stort att e-postbrevlådor blockerades och det blev för tjänstemännen svårt att hinna ta del av all information. Någon form av filter/redigering hade varit värdefullt, för att kunna fokusera på det viktigaste i flödet.

Informationsflödet förutsattes också fungera i den andra riktningen. De centrala stormgrupperna behövde de lokalt placerade tjänstemännens kunskap och bedömningar för att kunna ge en rättvisande helhetsbild av läget. Ett illa fungerande internt informationsflöde kan orsaka mer skada än nytta om den inte har tillgång till uppdaterad information.

Andra informationskanaler som användes var brevutskick till kunder och medlemmar. Skogsstyrelsen producerade snabbt ett specialnummer av tidningen SkogsEko, StormEko, distribuerad till alla skogsägare i Götaland. På lokal nivå ordnades ett stort antal informationsträffar, många av dem arrangerade av flera skogsorganisationer tillsammans. Informationsblad spreds via lantbrevbärare i områden utan el- och teleföbindelser. Ett speciellt område för skogsvårdsstyrelserna var information om risker och säkerhet i samband med att stormfärd skog skulle börja tas om hand. Ett stort antal kurser anordnades, en broschyr, ”Stormskadad skog” togs fram.

6.3.5. Slutsatser och förslag till åtgärder

I efterhand kan konstateras att skogssektorns informationsspridning fungerat bra, med tanke på omständigheterna. Överlag har skogssektorns organisationer fått positiv respons på innehållet och sättet information spreds på. Givetvis fanns informationsbehov som inte gick att tillgodose, men ingen allvarlig kritik mot informationsspridningen i stort har framkommit. Däremot visar denna uppföljning att informationsprocessen, från faktainsamling till spridning kan förbättras på ett antal punkter.

En beredskapsplan för informationsspridning från och inom skogssektorn bör tas fram. Några viktiga punkter i den planen bör vara:

- En tydlig ansvarsfördelning som täcker hela informationsprocessen, både inom respektive organisation och mellan dem.
- Tydliga informationsvägar mellan organisationerna för att garantera tillförlitliga helhetsbilder.
- Utpekande av regionalt/lokalt informationsansvar i organisationerna som säkerställer att informationen mellan organisationers centrala och regionala/lokala enheter flödar på ett smidigt sätt i båda riktningarna
- Information av generell karaktär, t.ex. råd om säker upparbetning, som snabbt kan anpassas till olika situationer och målgrupper, inklusive entreprenörer från andra länder, ska finnas färdig och i digital form. En inven-

tering av informationsbehov i olika situationer och målgrupper ger besked om vad som kan förberedas.

- Möjligheter att samordna information på Internet undersöks. Internationell samordning kan lösas genom att det i varje land finns en hemsida som behandlar storm och innehåller länkar till motsvarande hemsidor i grannländerna.
- Säkerställande av att den teknik som informationsflödet är beroende av snabbt kan åtgärdas om fel uppstår.

6.4 Regelverk

Här nedan redovisas vilka regler som tillämpats efter stormen, vilka erfarenheter som finns av dessa samt lämnas förslag till åtgärder för framtiden.

6.4.1 Skogsvårdslagen

Tillämpliga regler

Anmälan om avverkning ska enligt Skogsstyrelsens föreskrifter till 14 § göras minst sex veckor i förväg för arealer om minst 0,5 ha. Regeln gäller även för upparbetning av skadad skog. Av anmälan ska framgå vilken hänsyn och vilka återväxtåtgärder som planeras. Dispens från sexveckorsregeln kan medges om det finns särskilda skäl. Skyddsdikning och uttag av skogsbränsle ska också anmälas.

Vid skogsbruksåtgärder ska hänsyn tas till naturvårdens och kulturmiljövårdens intressen enligt Skogsstyrelsens föreskrifter till 30 §. Det gäller även vid upparbetning av stormfälld skog, då bl.a. reglerna om hänsynskrävande biotoper och värdefulla kulturminnen, kvarlämnande av träd och trädsamlingar samt skador på mark och vatten är tillämpliga.

- Enligt föreskrifterna till 29 § skall skadad skog av tall och gran som överstiger 5 m³sk inom 1 hektar upparbetas och utforslas ur skogen senast 1 juli (tall i södra Sverige), 15 juli (tall i norra Sverige) resp. 1 augusti (gran). Vidare finns regler om hur mycket avverkningsrester som får kvarlämnas vid avverkning. Virke som lagras vid bilväg ska vara bortkört före den 1 juli (tall) resp. 1 augusti (gran). Skogsstyrelsen beslutade under våren 2005 att delvis upphäva skyddsföreskrifterna mot skadeinsekter eftersom det bedömdes som omöjligt att efterleva dem i stormområdet. Beslutet gällde till utgången av 2005. Skogsskyddsbestämmelserna i skogsvårdslagen har från mars 2006 skärps tillfälligt så att
 - tillåten mängd färsk skadad gran som får lämnas kvar i skogen utan någon behandling sänks från 5 till 3 m³sk inom ett hektar,
 - tidpunkten för när insektsbegärligt granvirke ska forslas ut till skogsindustri tidigareläggs från den 1 augusti till den 15 juli. Kravet gäller granvirke avverkat före den 15 juni.

Efter stormfällning av skog uppstår i många fall skyldighet att anlägga ny skog enligt 5 och 6 §§.

Erfarenheter

Mycket tidigt inkom önskemål från skogsnäringen att anmälan inte skulle behöva göras för upparbetning av stormvirket. Vid upphävning av anmälningsplikten krävs ändring i både lag, förordning och föreskrifter, varför Skogsstyrelsen och berörda skogsvårdsstyrelser inte ansåg det lämpligt. Även i den ansträngda situationen bedömdes det vara viktigt att få kännedom om upparbetningen, främst för tillvaratagande av natur- och kulturmiljöintresset inklusive fornlämningar. Däremot gjordes vissa förenklingar av rutinen för avverkningsanmälningarna som även omfattade den elektroniska versionen, eAvverka. Även dispens från sexveckorsregeln medgavs regelmässigt på enklast möjliga sätt. Nu pågår ett arbete för att höja kvaliteten i materialet för att kunna arbeta vidare med lagtillsyn och rådgivning i återväxtarbetet. Skillnadsanalyser i satellitbilder kommer att vara till stor hjälp.

Södra har föreslagit att Skogsstyrelsen skall skicka en kopia av avverkningsanmälan till berörda grannar för att underlätta deras planering med hänsyn till stormfällningsrisken.

En del virkesköpare har påpekat att olika distrikt inom skogsvårdsstyrelsen haft skilda krav på och rutiner för hantering av anmälan. Vidare har framförts att mycket av den fällda granen är övergrov, varför slutåldrarna sannolikt bör sänkas.

Hänsynsreglerna har inneburit särskilda utmaningar i den speciella miljö som råder i stormfälld skog med stora brötar. Enligt reglerna måste miljöhänsyn tas vid varje avverkning, men på många håll där upparbetningen gjorts har hänsynen brutit då det gäller kvarlämnande av död ved. Samtidigt har betydande mängder död ved lämnats utanför de genomarbetade områdena som troligen aldrig kommer att upparbetas över huvud taget. Kulturminnen har sannolikt skadats genom att de inte kunnat upptäckas i tid. Spårbildningar från maskiner har också inneburit skador på mark och vattendrag.

Reglerna om åtgärder mot skadeinsekter (barkborrar) har under åren lagt grunden till en effektiv skogshygien, vilket resulterat i låga populationer av dessa arter före stormen. Detta minskar risken för omfattande skador, förutsatt att resterande delar av stormvirket upparbetas och borttransporteras i tillräcklig omfattning under första halvåret 2006.

De dåvarande fyra sydliga skogsvårdsstyrelserna beslutade att medge vissa virkesköpare generellt undantag för lagring av granvirke vid bilväg inom sina respektive områden under 2005. Lagtillsynen gentemot övriga aktörer har varit lågt prioriterad. Reglerna om skyddsåtgärder kan därmed sägas i praktiken ha varit upphävda under 2005.

Förslag till åtgärder för framtiden

Skogsstyrelsen har föreslagit regeringen att tiden för förnygringsåtgärdernas utförande enligt skogsvårdslagen förlängs tillfälligt från tre till fem år för stormhyggen på grund av den allmänna bristsituation på resurser som råder i återbeskogningsarbetet. Förslaget är under behandling av departementet men har ännu inte trätt i kraft.

I det korta perspektivet bör principen ett hygge – en anmälan återupprättas. På längre sikt bör övervägas om anmälningsförfarandet kan förenklas ytterligare utan att viktig information går förlorad. Man måste då beakta förhållandet att redovisning av hänsyn och återväxtåtgärder krävs för varje enskilt avverkningsobjekt.

Oberoende av hur anmälan kan förbättras bör även i fortsättningen finnas en beredskap att med kort varsel frångå vissa krav i anmälan. Detta måste emellertid bedömas med utgångspunkt från den uppkomna situationen och kan därför knappast regleras i förväg.

Skogsstyrelsen är tveksam till tanken att skicka kopia av avverkningsanmälan till berörda grannar. Nyttan av detta bedöms inte vara så stor att den motiverar kostnaden.

Större ansträngningar bör göras för att åstadkomma större enhetlighet i hanteringen av anmälan vid en ny stormsituation. Detta ligger väl i linje med strävan att i alla sammanhang arbeta på ett mer enhetligt sätt.

De lägsta åldrar, vid vilka förnygringsavverkning får ske, sänktes 1994 med ca 25 %. Skogsstyrelsen bedömer att dessa låga åldrar inte utnyttjas i särskilt hög grad. Man måste emellertid ta hänsyn till att det normalt tar lång tid att gå över till kortare växttider, eftersom den äldsta skogen i alla händelser måste avverkas först. Om ett bestånd riskerar att få alltför grova dimensioner kan skogsvårdsstyrelsen i det enskilda fallet medge undantag från reglerna. Någon ytterligare allmän sänkning av åldrarna bör därför inte göras.

Möjligheten att frångå skyddsreglerna mot skadeinsekter är väl tillgodosedd redan idag. Skogsstyrelsen kan relativt enkelt besluta om ändrade föreskrifter. I det enskilda fallet kan Skogsstyrelsen medge dispens. Reglerna kan även behöva skärpas i jämförelse med normalläget, t.ex. för att begränsa risken för härjning av granbarkborre. Om skadorna av granbarkborrar kraftigt ökar så bör ytterligare skärpningar av skogsskyddsbestämmelserna göras genom att krav införs på att söka upp och transportera bort angripna träd (sök- och plockmetoden).

6.4.2 Miljöbalken

Tillämpliga regler

Vid all verksamhet som kan påverka miljön ska 2 kap. beaktas. Här finns generell utformade hänsynsregler om bl.a. nödvändiga kunskaper, skyddsåtgärder, begränsningar och försiktighetsmått i övrigt. Bästa möjliga teknik ska utnyttjas. Vidare ska man välja plats för sin verksamhet med hänsyn till miljön. Miljöfarliga kemiska produkter ska ersättas med mindre farliga.

Områden som skyddats med stöd av 7 kap., t.ex. naturreservat, biotopskyddsområden och vattenskyddsområden ska självfallet respekteras.

I 9 kap. regleras miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. Här finns t.ex. regler om lagring av större mängder virke i vatten och på land.

I förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd fanns vid tidpunkten för stormen regler om tillståndsplikt hos länsstyrelsen resp. anmälan hos kommunen för virkeslagring i vatten och på land. För att underlätta lagringen av virket ändrades förordningen den 15 februari 2005. Reglerna innebär idag att all virkeslagring överstigande 500 m³ som sker med anledning av storm eller orkan enbart skall anmälas till kommunen. Kommunen kan då i egenskap av tillsynsmyndighet meddela råd och även besluta om villkor för verksamheten. Om så är motiverat kan kommunen även förbjuda verksamheten. Genom en mindre ändring den 3 maj 2005 kan lager vid tillståndsprövade sågverk också utökas genom en anmälan.

Vattenverksamhet regleras i 11 kap. Uttag av vatten för bevattning kan vara tillståndspliktigt enligt dessa regler. Här finns också regler om markavvattning och rensning av diken.

Samrådsregeln i 12 kap. 6 § avser verksamhet eller åtgärd som kan komma att väsentligt ändra naturmiljön. Avverkning i s.k. nyckelbiotoper är enligt SKS uppfattning en sådan åtgärd liksom mer omfattande skyddsdikning och dikesrensning.

I 14 kap. regleras användningen av kemiska produkter m.m. Vidare finns Naturvårdsverkets föreskrifter (SNFS 1997:2) och allmänna råd (97:3). Kemisk behandling av virkesvältor vid bilväg omfattas av dessa regler liksom användningen av kemiska skydd mot snytbaggen vid plantering.

I samband med att Kemikalieinspektionen godkänt vissa preparat för besprutning av virkesvältor har myndigheten bland villkoren också angett att en anmälan om behandlingen ska göras till skogsvårdsstyrelsen.

För att motverka skador på barrträdsplantor av snytbagge har Kemikalieinspektionen godkänt tre preparat till utgången av år 2007, nämligen Cyper Plus, Cyper Plus M och Merit Forest WG. Kemikalieinspektionen kommer att föreskriva att medlen därefter får användas i ytterligare två år, dock längst t.o.m. år 2009. Fr.o.m. år 2010 kommer Kemikalieinspektionen att införa ett förbud för användningen av dessa preparat.

Erfarenheter

Några bedömningar av efterlevnaden av 2 kap. kan knappast göras med hänsyn till reglernas allmänna utformning. Skyddade områden har såvitt känt inte skadats av otillåtna åtgärder.

Vad gäller vattenlagring av virke har kommunerna som regel intagit en restriktiv hållning och ärendena har inte sällan dragit ut på tiden medan olika alternativa lösningar har diskuterats. Sjölagring har av bl.a. detta skäl endast blivit verklighet i Kisasjön, där Södra lagrar virke. Lagring i terminal på land med eller utan vattenbegjutning har i stället blivit den vanliga metoden utöver den lagring som sker vid industrin. Kommunerna har därvid ställt upp villkor för verksamheten, t.ex. i fråga om recirkulation av vattnet eller andra anordningar för att undvika skador på mark och vatten. Ärendehantering har i stort fungerat tillfredsställande.

Nyckelbiotoper har i vissa fall upparbetats utan föregående samråd med skogs-
vårdsstyrelsen.

Kemisk behandling av virkesvältor har under 2005 förekommit i mycket liten
utsträckning. Eventuellt kan det bli aktuellt under 2006. Anmälan till skogsvårds-
styrelsen har normalt vidarebefordrats till kommunen för eventuell åtgärd.

Förslag till åtgärder för framtiden

En arbetsgrupp med deltagare från Skogsstyrelsen, länsstyrelserna i Jönköpings
och Kronobergs län och kommunerna Ljungby och Växjö, har i kontakt med
skogsbuket, gått igenom erfarenheter från regelverket kring lagring av virke samt
föreslår ett antal specifika och begränsade förändringar i regelverk och
tillämpning (Skogsstyrelsen, PM, 2006). Gruppen föreslår i korthet följande
förändringar:

- Anmälan ska inte kunna göras retroaktivt.
- Sjölagring med mer än 500 m³ f ub bör vara tillståndspliktig hos
länsstyrelsen.
- Ordningen att ersätta tillståndsplikt för timmerterminaler över 10 000
m³ f ub med anmälningsplikt bör bibehållas. Däremot bör det övervägas
om större upplag (t.ex. mer än 100 000 m³ f ub) bör anmälas till
länsstyrelsen.
- Som stöd för tillsynen och i syfte att förbättra enhetligheten i ärende-
hanteringen bör nuvarande checklistor/branschfaktablad för lokalisering,
konstruktion och drift av tillfälliga timmerupplag uppdateras av Natur-
vårdsverket i samråd med berörda aktörer.
- Det bör utredas om punkten t0 i bilagan till förordningen om miljöfarlig
verksamhet och hälsoskydd (1998:899) behöver ses över så att platser för
lagring av virke till följd av storm eller annan exceptionell naturhändelse
inte permanentas utan föregående tillståndsprövning.
- Ytterligare några åtgärder rekommenderas kring dokumentation,
övergödningsproblem, framtida saneringsbehov och samband till annan
lagstiftning, se PM.

Tankar har väckts om att förenkla reglerna för dikningsåtgärder på stormhyggen.
De åtgärder som behövs skulle t.ex. kunna samlas under ett begrepp av typen
”dikesrekonstruktion efter storm”. Skogsstyrelsen bedömer att detta sannolikt
innebär ändringar i miljöbalken och därför är tämligen komplicerat att genomföra.
Risken är också stor att det nya begreppet skulle bli svårt att avgränsa mot de
befintliga. Enligt Skogsstyrelsens mening kan de restaureringsåtgärder som
behöver vidtas väl rymmas i dagens begrepp skyddsdikning och dikesrensning.
Vill man därutöver varaktigt förbättra marken för virkesproduktion blir mark-
avvattning aktuell.

Kemikalieinspektionens villkor för godkännande av vissa kemiska medel avsedda
för behandling av virkesvältor bör ändras så att anmälan görs direkt till kommun
och inte till Skogsstyrelsen (f.d. skogsvårdsstyrelsen). Motivet för detta är att

Skogsstyrelsen inte är tillsynsmyndighet för verksamheten. Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd för användning av bekämpningsmedel bör vara tillräckliga.

6.4.3 Regler inom transportområdet

Vägtransporter

Virkesavlägg vid en väg kan utgöra en fara för trafiken om de skymmer sikten eller kan orsaka skada om någon kör av vägen. De fordon som ska hantera virket utgör också en risk.

Inom vägområde för allmän väg får inte utan väghållningsmyndighetens tillstånd (43 § väglagen):

1. uppföras byggnader, göras tillbyggnader eller utföras andra anläggningar,
2. vidtas andra åtgärder som kan inverka menligt på trafiksäkerheten eller vara till olägenhet för vägens bestånd, drift eller brukande.

Vid lastning och lossning av virke gäller bestämmelserna i 3 kap. 47–57 §§ Trafikförordningen. Regler om maximalt tillåten bruttovikt för olika typer av fordon finns i 4 kap. Trafikförordningen. Vägverket får föreskriva att fordon eller fordonståg får framföras trots att t.ex. maximalt tillåten bruttovikt enligt trafikförordningen överskrids. I samband med transporter av stormfällt virke utfärdade Vägverket sådana föreskrifter.

När det gäller tillstånd för utländska lastbilar i Sverige har regeringen antagit en s.k. undantagsförordning (2005:99) som medger tillfälligt undantag från bestämmelserna om trafiktillstånd m.m. i yrkestrafiklagen (1998:490).

Vid två tillfällen har beslut fattats om undantag från Rådets förordning (EEG) nr 3820/85 EG:s regler om kör- och vilotider. Vid första tillfället gavs regellättnad för en period av 30 dagar vilket kunde ges utan beslut av Kommissionen. Det andra beslutet gavs efter ansökan hos Kommissionen och enligt art 13.2, ovan. Undantaget medgavs t.o.m. 30 juni 2005. Beslutet omfattade Veckovila samt Körtid. Beslut och ansökan administrerades av Vägverket.

Erfarenheter

Vägverket gick relativt snabbt via olika kanaler ut med information om virkesupplag vid allmän väg till följd av stormen. Informationen innehöll också generellt tillstånd att lägga upp virke vid vägar med vägnummer högre än 500. För att lägga upp virke vid väg med lägre vägnummer krävdes ett beslut från Vägverket. Sådant beslut kunde tas på ett informellt sätt efter kontakt med Vägverket och under förutsättning att det bedömdes möjligt med hänsyn till trafiksäkerheten.

Vägverkets regionchefer har haft möjlighet att höja tillåten bruttovikt på vissa vägsträckor och, där så varit möjligt, också utnyttjat detta.

Tågtrafik och sjöfart

Banverket har gett ett tillfälligt undantag från uttag av banavgifter genom ändring i järnvägsförordningen (2005:28). Undantaget gäller från 8 januari 2005 t.o.m. utgången av 2006.

Sjöfartsverket har medgett, med stöd av 1 § i förordningen (1974:235) om tillstånd till sjöfart i inrikes trafik med utländskt fartyg m.m., att under viss period företa resor i svensk kustfart i samband med transporter härrörande från stormen Gudrun. Tillståndet har förnyats vid tre tillfällen och utgick enligt senaste beslut den 31 december 2005.

Sjöfartsverket har likaledes beslutat om tillfälligt undantag från bestämmelserna om farledsavgift, förordning (1997:1121) i förordning (2005:29) och gällande från 2005-03-01 och tidsbegränsad till 31 december 2006.

6.4.4 Andra berörda regler

Kulturminneslagen

Fasta fornlämningar är skyddade enligt 2 kap. kulturminneslagen. Skogsstyrelsen granskar om inkomna anmälningar om avverkning berör någon registrerad fornlämning. Om så är fallet skickas en kopia av anmälan till länsstyrelsen samtidigt som skogsägaren får kännedom om förhållandet. Länsstyrelsen beslutar då normalt om vilka restriktioner som gäller vid markberedning. Normalt tas inget särskilt beslut om själva avverkningen, utan denna förutsätts ske på sådant sätt att fornlämningen inte skadas.

Med stöd av anmälan har Länsstyrelsen i Jönköpings län informerat markägare och entreprenörer om vikten av att inte skada lämningarna vid upparbetningen av virket. Vidare har man informerat om skyldigheten att ansöka om tillstånd för markberedning. Man bedömer att skadorna i samband med upparbetningen är måttliga. Detta kan bero på tidigare omfattande informationsinsatser och utbildningar.

Från Länsstyrelsen i Kronobergs län rapporteras en varierande bild. Många områden har klarat sig bra, medan körskador har uppstått på andra håll. Från Skåne uppges inga större kända skador. Övriga berörda län rapporterar en blandad bild men betonar svårigheterna att få överblick över eventuella skador.

Virkesmätninglagen

Mätning av virke för vederlag måste ske i enlighet med virkesmätninglagen och dess föreskrifter (SKSFS 1999:1). Den stora mängden virke föranledde vissa förenklingar av mätrutinerna, framförallt för timmer. Detta kunde ske inom ramen för befintlig lagstiftning. Regelverket har inte upplevts som begränsande.

Annan lagstiftning

Artikel 565 i förordningen EEG 2454/93

I artikel 565 förordningen EEG 2454/93 finns en undantagsbestämmelse som medger en fullständig befrielse från importtullar vid katastrofer. Artikeln har följande lydelse:

”Fullständig befrielse från importtullar skall beviljas när utrustning för katastrofhjälp används i samband med åtgärder för att motverka följderna av katastrofer och liknande situationer som berör gemenskapens tullområde, och när den är avsedd för statliga organ eller av behöriga myndigheter godkända organ.”

Tullverket gjorde snabbt tolkningen att artikeln skulle gå att tillämpa för att temporärt kunna importera skogsmaskiner från Norge. Tullverket godkände vidare Skogsstyrelsen som ”organ” och utfärdade ”Allmänna råd och information om temporär import av skogsmaskiner”.

Skogsstyrelsen åtog sig tullskyldighet och betalningsansvar för mervärdesskatt vid import av skogsmaskiner från Norge enligt artikel 565. Skogsstyrelsen lämnade vidare fullmakt till speditör, att som direkt ombud, enligt artikel 5 i förordning (EEG) nr 2913/92, företräda Skogsstyrelsen vid temporär import av skogsmaskiner avsedda att användas vid upparbetning av stormfällt virke i södra Sverige.

6.5 Uppföljning och forskning

Som angavs i avsnitt 1.3 har projektet haft en bred ansats för att belysa ett flertal aspekter. Samtidigt har begränsningar, främst tidsmässiga, medfört att flera, mera djupgående analyser inte kunnat göras. Vissa frågor är också för tidiga att nu besvara. Framöver är det intressant med en oberoende utvärdering av det ekonomiska stödpaketets effekter, men ännu återstår flera år med utbetalningar.

Förhoppningsvis kan bredden vara värdefull vid prioritering av fortsatt uppföljning, analyser och forskning. SLU lägger, fristående från SKS, fram förslag på områden för fortsatt forskning. Andra forskningsorganisationer och finansierare av forskning rekommenderas hjälpa till med att täppa till olika kunskapsluckor och därmed bidra till bättre riskanpassning och till en bättre krisberedskap.

7 Referenser

- Agestam E. 1979. Gallringens effekt på volymproduktionen. SLU, projekt Hugin rapport nr 12.
- Akselsson C., Westling O. & Örlander G. 2004. Regional mapping of nitrogen leaching from clearcuts in southern Sweden. *Forest Ecology and Management* 202, 235–243.
- Alexander R.R. 1964. Minimizing windfall around clear cuttings in spruce-fir forests. *Forest Science*, 130–142.
- Alexandersson H. & Vedin H. 2002. Stormar det mera nu? SMHI. *Väder och Vatten*, 10:18.
- Alexandersson H. 2005. Jämförelse av stormarna 1902, 1969 och 2005. *Väder och Vatten*, 2:11.
- Amilon J. A. 1926. Snöbrott å Svärdsjö häradsallmänning vintern 1925-26. *Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift* 24, 333–354.
- Andersen K. F. 1954. Gales and gale damage to forests, with special reference to the effects of the storm of 31st January, in the northeast Scotland. *Forestry* 27, 97–121.
- Andersson M., Sallnäs O. & Carlsson M., under tryckning. A landscape perspective on differentiated management for production of timber and nature conservation values. *Forest Policy and Economics*.
- Andersson S-O. 1967. Røj för mer virke. *Skogen* 54, 594–597.
- Andersson S-O. 1971. Minska på klenvirket – öka gagnvirket. *Skogen* 58, 44–47.
- Beck U. 1992. *Risk Society. Towards a New Modernity*. SAGE Publications, London. 260 sidor.
- Bergh J., McMurtrie R.E. & Linder S. 1998. Climatic factors controlling the productivity of Norway spruce: a model-based analysis. *Forest Ecology and Management* 110: 127-139.
- Bergh J., Freeman M., Räisänen J. 2006. Effects of global change on net primary production in Scandinavia – a model based analysis on regional climate scenarios. *Global Change Biology*.
- Berglund H. & Jonsson B.G. 2005. Verifying an extinction debt in north Swedish boreal forests. *Conservation Biology*.
- Blennow K. & Olofsson E. 2004. Kan man undvika stormskador? Blennow K. (red.). *Osäkerhet och aktiv riskhantering – aspekter på osäkerhet och risk i sydsvenskt skogsbruk*. SUFOR www.sufor.nu. Sidorna 38–43.
- Blennow K. & Olofsson E., inskickad. The probability of wind damage in forestry under a changed wind climate. *Climatic Change*.
- Blennow K. & Sallnäs O. 2002. Risk perception among non-industrial private forest owners. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 17:472–479.

- Blennow K. & Sallnäs O. 2004. Aktiv riskhantering i en värld av osäkerhet. Blennow K. (red.). Osäkerhet och aktiv riskhantering – aspekter på osäkerhet och risk i sydsvenskt skogsbruk. SUFOR www.sufor.nu. Sidorna 4–9.
- Blennow K. & Sallnäs O. 2005. Decision support for active risk management in sustainable forestry. *Journal of Sustainable Forestry*, 21 (2/3):199– 210.
- Blennow K. 2002. Uthållighet och beslutsfattande – en enskild markägares dilemma. Årsskrift för 2001. Tema Uthållighet – Var, När Hur och Varför... Forskningsprogrammet SUFOR, Lunds universitet. Sidorna 26–28. www.sufor.nu
- Bradshaw H.W., Holmqvist B.H., Cowling S.A. & Sykes M.T. 2000. The effect of climate change on the distribution and management of *Picea abies* in southern Scandinavia. *Can. J. For. Res.* 30: 1992–1998.
- Brandel G. 1990. Volymfunktioner för enskilda träd. Tall, gran och björk. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skogsproduktion, Rapport nr 26, 181 s.
- Brehmer B. 1980. In one word: not from experience. *Acta Psychologica* 45:223–241.
- Brinck I. 2005. Om riskkommunikation: kartor, klyftor och mål. Brinck I., Halldén S., Maurin A.-S. och Persson J. (red.) Risk och det levande mänskliga. Nya Doxa, Nora. Sidorna 45—78.
- Bründl M. & Rickli C. 2002. The storm Lothar 1999 in Switzerland – an incident analysis. *For. Snow Landsc. Res.* 77, 1/2: 207–216.
- Bäcke J-O., Ingemarsson F., Karlsson S., Malmhäll J. & Svensson S.A. 2006. Ekonomiska och sociala konsekvenser av stormen Gudrun. Skogsstyrelsen, Jönköping. Rapport 12, 2006.
- Bärring L. and von Storch H. 2004. Scandinavian storminess since about 1800, *Geophysical Research Letters*, 31.
- Carbonnier Ch. 1954. Några exempel på produktionen i planterad granskog i södra Sverige. *Meddelanden från Statens Skogsforskningsinstitut* 44 (5):1–59.
- Carlquist C-G. 1972. Studier över stormfällningar av skog år 1969 inom V Sverige. Domänverket, centralförvaltningen. Stencil.
- Christiansen E. & Bakke A. 1988. The spruce bark beetle of Eurasia. In: Berryman A.A. (ed). *Dynamics of forest insect populations*. Plenum Press. New York and London p. 479–503.
- Christiansen E., Waring R. H. & Berryman A.A. 1987. Resistance of conifers to bark beetle attack: Searching for general relationships. *Forest Ecology and Management* 22: 89–106.
- Chroust L. 1968. The importance of heavy thinnings for the increase of Norway spruce stand resistance against snow injuries. *Lesnický časopis* 14, 943–960.
- Chroust L. 1969. Der einfluss starker eingriffe in einem jungen Fichtenbestand. *Forstwissenschaftliches Centralblatt* 88, 309–319.

- Claesson S. & Paulsson J. 2005. Flyginventering av stormfälld skog – januari 2005. Skogsstyrelsen. Kan hämtas på <http://www.svo.se/minskog/templates/Page.asp?id=15091>
- Claesson S. & Paulsson J. 2005. Flyginventering av stormfälld skog – januari 2005. PM 2005-02-02. Skogsstyrelsen. 10 s.
- Clarke L. 1993. The disqualification heuristic: when do organizations misperceive risk? *Research in Social Problems and Public Policy*, 5:289–312.
- Coutts M.P. & Grace J. (Eds). 1995. *Wind and trees*. Cambridge University Press. Cambridge. 485 s.
- Coutts M.P. 1986. Components of tree stability in Sitka spruce on peaty gley soils. *Forestry* 59, 173–197.
- De Jong J. och Almstedt M. (Eds) 2005. Död ved i levande skogar. Hur mycket behövs och hur kan målet nås? Naturvårdsverket.
- Dobbertin M. 2002. Influence of stand structure and site factors on wind damage comparing the storms Vivian and Lothar For. *Snow Landsc. Res.* 77, 1/2: 187–205.
- Douglas M. & Wildavsky A. 1982. *Risk and culture: and essay on the selection of technological and environmental dangers*. University of California Press, Berkely, USA.
- Edman M., Kruys N. & Jonsson B.G. 2004. Local dispersal sources strongly affect colonisation patterns of wood-decaying fungi on experimental logs. *Ecological Applications* 14:893–901.
- Eidmann H.H. 1983. Hur gick det med granbarkborren? Härjningen 1971–1982, Bekämpningen och feromonerna. *Skogsfakta* 11, 1–4.
- Ekelund H. & Hamilton G. 2001. *Skogspolitisk historia*. Skogsstyrelsen, Rapport 8A.
- Ekö P.M. 1985. En produktionsmodell för skog i Sverige, baserad på riksskogstaxeringens provtytor. SLU, Inst. för skogsskötsel, Rapport 16.
- Enander K.-G. 2000. *Skogsvårdslagen 1903 – dess förhistoria och några huvuddrag I utvecklingen*. Institutionen för skogsskötsel, SLU, Umeå. Rapport 46.
- Enander K.-G. 2003. *Skogsbrukssätt och skogspolitik 1950–2000*. Institutionen för skogsskötsel, SLU, Umeå. Rapport 54.
- Eriksson H. & Karlsson K. 1997. Olika gallrings- och gödslingsregimers effekter på beståndsutvecklingen baserat på långliggande experiment i tall- och granbestånd i Sverige. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skogsproduktion, Rapport 42, 135 s.
- Eriksson H. 1990. Hur har det gått med höggallringen? *SST* 2/90, 15 s.
- Eriksson H. 1976. *Granens produktion i Sverige*. Skogshögskolan, Inst. för skogsproduktion, Rapport 41.
- FAO. 2000. *Forest Products Annual Market Review 1999–2000*. Timber Bulletin, Vol. LIII, ECE/TIM/BULL/53/3.

- Finnigan J. J. & Brunet Y. 1995. Turbulent airflow in forests on flat and hilly terrain. Sid. 3–40. In: Wind and trees (Eds. Coutts M.P & Grace J.). Cambridge University Press.
- Finucane M. 2005. En berättelse tar form: risk, narrativa värden och global bioteknikdebatt. Brinck I., Halldén S., Maurin A-S. och Persson J. (red.) Risk och det levande mänskliga. Nya Doxa, Nora. Sidorna 79–101.
- Fraser A. I. & Gardiner J.B.H. 1967. Rooting and stability in Sitka spruce. Bull. For. Com. No 40, 1–28.
- Fraser A. I. 1964. Wind tunnel and other related studies on coniferous trees and tree crops. Scottish Forestry 18, 84–92.
- Fraser A. I. 1965. The uncertainties of wind-damage in forest management. Irish Forestry 22, 23–30.
- Fries J. 1961. Några exempel på produktionen i tallskog i södra Sverige. Meddelande från Statens skogsforskningsinstitut 50:3.
- Förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.
- Förordningen (1998:900) om tillsyn enligt miljöbalken.
- Försvarsmakten 2005. Försvarsmaktens erfarenheter av krishanteringsarbetet i samband med orkanen som drabbade södra Sverige i januari 2005. Försvarsmakten, Högkvarteret.
- Gardiner B., Marshall B., Achim A., Belcher R. & Wood C. 2005. The stability of different silvicultural systems: a wind-tunnel investigation. Forestry 78, 471–484.
- Gardiner B.A., Stacey G.R. Belcher R.E. & Wood C.J. 1997. Field and wind tunnel assessments of the implications of respacing and thinning for tree stability. Forestry, 70:233–252.
- Gigerenzer G., Todd P.M. 1999. Simple Heuristics that Make Us Smart. Oxford University Press, Oxford. 396 sidor.
- Grahn M. 2005. Projektarbete GIS 1. Skogsmästarskolan, projektarbete.
- Grimby A. 2005. Nedstämdhet och sorg bland skogsägare året efter Gudrun. Resultat från enkäten om emotionella reaktioner på stormen.
- Gustafsson Å. Manus. Klimathotet och skogens biologiska mångfald. Trycks i Skogsstyrelsens rapportserie under våren 2006.
- Skogsstyrelsen 2004 a. Skogliga konsekvensanalyser 2003. Gustafsson K. & Hägg S. 2004. Skogliga konsekvensanalyser 2003 – SKA 03. Rapport 2, 2004. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Gärdenfors P. & Sahlin N.-E. 1982. Unreliable probabilities, risk taking, and decision making. Synthese 53: 361–386.
- Gärdenfors P. & Sahlin N.-E. 1993. Varför skall vi minnas våra beslut? Andersson Å.E. & Sahlin N.-E. Huvudinnehåll. Nya Doxa, Nora. 189–205.
- Gärdenfors P. & Sahlin N.-E. 1988. Introduction: Bayesian decision theory – foundations and problems. Gärdenfors P. and Sahlin N.-E. (eds.) Decision, Probability, and Utility. Cambridge University Press. pp. 1–15.

- Hanski I. 2000. Extinction debt and species credit in boreal forests: modelling the consequences of different approaches to biodiversity conservation. *Annales Zoologici Fennici* 37: 271–280.
- Hansson S.O. 1999. A philosophical perspective on risk. *Ambio*, 28:39–542.
- Hansson S.O. 2004. Weighing risks and benefits. *Topoi*, 23:145–152.
- Hansson S.O. 2005. Att väga risk mot nytta. Brinck I., Halldén S., Maurin A.-S. och Persson J. (red.) Risk och det levande mänskliga. Nya Doxa, Nora, sidorna 133–149.
- Hedgren P.O., Schroeder M. & Weslien J. 2002. Enstaka vindfällena ökar inte risken för barkborreskador. *Skogforsk Resultat* 23, 1-2.
- Hesselman H. 1912. Om snöbrotten i norra Sverige vintern 1910-11. *Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt* 9, 47–74.
- Hintikka V. 1972. Wind-induced root movements in forest trees. *Comm. Inst. For. Fenn.* 76.2, 1–56.
- Hollgren C.A. 1903. Juldagsnattens storm i Halland. *Skogsvårdsföreningens Tidskrift*, 1:38–39.
- Holmberg L-E. 2005. Sammanställning av stormskador i Sverige under senaste 210 åren. Rapport 9. Skogsstyrelsen.
- Holmström H. 2001. Data acquisition for forestry planning by remote sensing based sample plot imputation. Doctoral diss. Dept. of Forest Resource Management and Geomatics, SLU. *Acta Universitatis agriculturae Sueciae, Silvestria* vol. 201.
- Hugosson M. & Ingemarsson F. 2004. Objectives and motivations of small-scale forest owners; theoretical modelling and qualitative assessment. *Silva Fennica*, 38:217–231.
- Huxel G.R. och Hastings A. 1999. Habitat loss, fragmentation and restoration. *Restoration Ecology* 7:309–315.
- Indermüle M., Raetz P. & Volz R. 2005. LOTHAR Ursächliche Zusammenhänge und Risikoentwicklung. Synthese des Teilprogramms 6. Umwelt-Materialien Nr. 184. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. Bern. 145 s.
- Ingemarsson F., Malmhäll J., Merckell B., Nasic S. & Svensson S.A. 2006. Hur drabbades enskilda skogsägare av stormen Gudrun? – Resultat av en enkätundersökning. Skogsstyrelsen, Jönköping. Rapport 13.
- IPCC. 2001. Climate Change 2001. Intergovernmental Panel on Climate Change Third Assessment Report. Cambridge University Press, U.K. 944 sidor.
- Jensen K.K. 2002. The Moral Foundation of the Precautionary Principle. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 15, 39–55.
- Jensen K.K., Lassen J., Robinson P. & Sandoe P. 2005. Conflicts over risk management priorities: the case of food risk management. Blenow K. (red.) Proceedings from the conference Uncertainty and Risk in Agriculture and Forestry, 25–26 May, 2005, Alnarp.

- Jensen K.K., Sandøe P. 2004. Riskanalys, vetenskap och politik. Boholm Å., Hansson S.-O., Persson J. & Peterson M. Osäkerhetens horisonter. Bokförlaget Nya Doxa. Sidorna 139–158.
- Jonsson B.G., Kruys N. och Ranius T. 2005. Ecology of species living on dead wood – Lessons for dead wood management. *Silva Fennica* 39:289–309.
- Jönsson A.-M. & Schroeder M. 2006. Granbarkborren – en scenarioanalys för 2006–2009. Skogsstyrelsen, Rapport nr 4.
- Karlsson B. & Lönnstedt L. 2006. Strategiska skogsbruksval – Analys av två alternativ till trakthyggesbruk med gran. Arbetsrapport 609, 2006, Skogforsk, Uppsala.
- Karlsson K. 1998. A strategy for reducing the number of sample trees when estimating stand volume on sample plots. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Forest Yield Research, Report 43, 18 s.
- Klasson A. 2005. Tio skogsägares erfarenheter av stormen Gudrun. Rapport 14, 2005, Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Koca D. 2006. Impacts of regional climate change on Swedish forests: an evaluation using process-based regional ecosystem modelling approach. Meddelanden från Lunds universitets Geografiska institution, Avhandlingar 162.
- Krisberedskapsmyndigheten 2005. Krishantering i stormens spår. Rapport 2005-08-31. Krishanteringsmyndigheten. Kan hämtas på www.krisberedskapsmyndigheten.se
- Kulturminneslagen (1988:950).
- Larsson-Stern M., Albrektsson A. & Ekö P.M. 1996. Hybridlärk (*Larix X eurolepis* Henry) i södra Sverige. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, Arbetsrapport 12, 36 s.
- Lekander B. 1971. 1969 års stormfällningar – aktuella erfarenheter och lärdomar för framtiden. *Skogs- och Lantbr.akad. tidskr.* 110, 218-220.
- Lindblom J. & Ziemke T. 2003. Social situatedness of natural and artificial intelligence: Vygotsky and beyond. *Adaptive behaviour*, 11(2):79–96.
- Lindelöw Å. & Schroeder M. 2003. Stormfällning och granbarkborre – hur stor är risken för skador? Fakta Skog, 6.
- Lindelöw Å. & Schroeder M. 2006. Fångsten varierar mellan olika områden. *Skogseko* 1, 25.
- Lindner M. 2000. Developing adaptive forest management strategies to cope with climate change. *Tree Physiology*, 20:299–307.
- Lindström G. & Alexandersson H. 2004. Recent mild and wet years in relation to long observation records and future climate change in Sweden. *Ambio*, 33:183–186.
- Lohmander P. and Helles F. 1987. Windthrow probability as a function of stand characteristics and shelter. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 2:227–238.

- Ludvigsson T. 2005. Stormfällning i skogliga skyddszoner vid vattendrag i Västra Götalands län. Inst. för miljövetenskap och kulturvård, Göteborgs universitet, examensarbete.
- Lundström A. & Söderberg U. 1996. Outline of the Hugin System for long-term forecasts of timber yield and possible cuts. In: Large Scale Forestry Scenario Models – experience and requirements. EFI proceeding No. 5, 63–77 s.
- Långström B. 1992. Märgborreskador och tillväxtförluster efter tre års lagring av obarkat barrvirke. Skogsfakta 15.
- Långström B. 2006. Färre barkborrar än väntat. Skogseko nr 1 april, 23.
- Länsstyrelsen i Jönköpings län 2005. Redovisning av erfarenheter av krishanteringsarbetet i samband med orkanen som drabbade södra Sverige i januari 2005. Redovisning till regeringen 2006-01-10. Länsstyrelsen i Jönköpings län, Jönköping.
- Lässig R. & Schönenberger W. 2000. Nach "Lothar" und "Vivian" – Erfahrungen profitieren. Wald und Holz 81, 179–194.
- Löyttyniemi K., Pekkala O. & Uusvaara O. 1978. Deterioration of pine and spruce pulpwood stored during the growing season and its effects on sulphite pulping. Comm. Inst. For. Fenn. 92.6, 16 pp.
- Mattsson L., Boman M. & Kindstrand C. 2003. Privatägd skog: värden, visioner och forskningsbehov. Brattåsstiftelsen och SUFOR.
- Maurin A.-S. 2005. (För) enkla lösningar i en komplicerad värld. Brinck I., Halldén S., Maurin A.-S. och Persson J. (red.) Risk och det levande mänskliga. Nya Doxa, Nora, sidorna 151–180.
- Mayer H. 1989. Windthrow. Philosophical transactions of the Royal Society of London, B324, 267-81.
- Meyfarth H. 1955. Schnee- und Sturmschäden im Thüringer Wald. Forst und Jagt Zeitung 5, 53–56.
- Miljöbalken (1998:808).
- Morse A.P., Gardiner B.A. & Marshall B.J. 2002. Mechanisms controlling turbulence development across a forest edge. Boundary-Layer Meteorology, 103:227–251.
- Mortensen N.G., Landberg L., Troen I. & Petersen E. L. 1998. Wind Atlas Analysis and Application Program (WASP). Risoe National Laboratory, Roskilde, Denmark.
- Mulock P. & Christiansen E. 1986. The threshold of successful attack by *Ips typographus* on *Picea abies*: a field experiment. For. Ecol. Manage 14, 125-132.
- Munthe J. & Hultberg H. 2004. Mercury and methylmercury in run-off from a forested catchment – concentrations, fluxes and their response to manipulations. Water Air and Soil Pollution Focus 4, 607–618.
- Naturvårdsverket 2005 a. Information om situationen i stormdrabbade naturreservat. Skrivelse med dnr 319-6316-05 Ns. Naturvårdsverket.

- Nepveu G., Bailly A. & Coquet M. 1985. The susceptibility of *Picea excelsa* to wind damage may be explained by the wood density being too low. *Revue Forestière Française* 37, 305–308.
- Newnham R.M. 1965. Stem form and the variation of taper with age and thinning regime. *Forestry* 38, 218–224.
- Nicoll B.C. & Ray D. 1996. Adaptive growth of tree root systems in response to wind action and site condition. *Tree physiology* 16, 891–898.
- Niklasson M. & Nilsson S.G. 2005. Skogsdynamik och arters bevarande. Studentlitteratur.
- Nilsson S.G., Hedin J. & Niklasson M. 2001. Biodiversity and its Assessment in Boreal and Nemoral Forests. *Scandinavian Journal of Forest Research Supplement* 3:10–26.
- Nilsson C., Stjernquist I., Barring L., Schlyter P., Jönsson A.M. and Samuelsson H. 2004. Recorded storm damage in Swedish forests 1901–2000. *Forest Ecology and Management*, 199:165–173.
- Nilsson U. & Sallnäs O. 2006. Val av trädslag – hur hanterar vi risker för stormskador? I: strategiska skogsbruksval – analys av två alternativ till trakthyggesbruk med gran: Kontinuitetskogsbruk med gran, självföryngrad björk och möjlighet till produktionshöjande åtgärder. Karlsson B. och Lönnstedt L. (red.). Skogforsk. Rapport 609, s. 82-91.
- Norges Skogeierforbund och Skogbrand 2005. Beredningsplan for bruk ved omfattande stormskader. Rapport juni, 2005. Norges Skogeierforbund og Skogbrand, Oslo.
- Noss R.F. 2001. Beyond Kyoto: forest management in a time of rapid climate change. *Conservation Biology*. 15:578–590.
- Nylinder M., Lundström H. & Fryk H. 2000. Skador och fel på tall- och grantimmer, 1–103.
- Nørgaard Nielsen C. & Knudsen M.A. 2004. Stormstabilitet og sundhed i en rødgransskærm. 7 års resultater efter skærmstillingen. *Dansk Skovbrugs Tidsskrift* 89, 115–128.
- Nørgaard Nielsen C. 2001. Vejledning i styrkelse af stormfasthed og sundhed i nåletræsbevoksninger. *Dansk Skovbrugs Tidsskrift* 86, 216–263.
- Olofsson E., Andersson M., Bergh J., Blennow K. & Sallnäs O. Pågående. Forest management with respect to the probability of wind damage under a changed climate. *Canadian Journal of Forest Research*.
- Otto, H.J. 2000. Silvicultural experience after wind-throw catastrophes – a Retrospective view in lower Saxony. *Forest und Holz* vol. 55 nr 12 sid 371–376 (på tyska med engelsk sammanfattning).
- Patt A. & Dessai S. 2005. Communicating uncertainty: lessons learned and suggestions for climate change assessment. *C. R. Geoscience*, 337:425–441.
- Peltola H. 1996. Model computations on wind flow and turning moment by wind for Scots pines along the margins of clear-cut areas. *Forest Ecology and Management*, 83:203–215.

- Peltola H., Kellomäki S. and Väisänen H. 1999. Model computations of the impact of climatic change on the windthrow risk of trees. *Climatic Change*, 41: 17–36.
- Peltola H., Kellomäki S., Hassinen A. & Granander M. 2000. Mechanical stability of Scots pine, Norway spruce and birch: an analysis of tree-pulling experiments in Finland. *Forest Ecology and Management*, 135:143–153.
- Persson J. 2002. De förbisedda objektsaspekterna av risk. Boholm Å., Hansson S.-O., Persson J., Peterson M. (redaktörer): *Osäkerhetens horisonter*, Nya Doxa.
- Persson J. 2004. Riskkommunikation och tillit. Wickenberg P., Nilsson A. & Sillén M.S. (red.). *Miljö och hållbar utveckling – samhällsvetenskapliga perspektiv från en lundahorizont*. Studentlitteratur, Lund.
- Persson O. 1992. En produktionsmodell för tall skog i Sverige. SLU, Institutionen för skogsproduktion nr 31.
- Persson P. 1972. Vind- och snöskadors samband med beståndsbehandlingen – inventering av yngre gallringsförsök. Institutionen för skogsproduktion, Rapport och Uppsatser 23. Skogshögskolan. Stockholm. 205 s.
- Persson P. 1974. Beståndsbehandlings inverkan på risken för vind- och snöskador. In: *Framtidsskogen – skogsproduktionens mål och medel*. Skogshögskolan, Institutionen för skogsproduktion, Rapport och uppsatser 33:162–177.
- Persson P. 1975. Stormskador på skog – uppkomstbetingelser och inverkan av skogliga åtgärder. Institutionen för skogsproduktion, Rapport och uppsatser 36. Skogshögskolan, Stockholm. 294 s.
- Persson T. & Nilsson L.-O. (Eds.) 2001. Skogabyförsöket. Effekter av långvarig kväve- och svaveltillförsel till ett skogsekosystem. Naturvårdsverket, Rapport 5173, 220 s.
- Petersson M. 2004. Skiljer sig riskuppfattningen och riskhanteringen mellan kvinnliga och manliga privata skogsägare? En enkätundersökning bland privata skogsägare i Sverige. Examensarbete nr 58. Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU, Alnarp.
- Pettersson N. 1992. The effect on stand development of different spacing after planting and precommercial thinning in Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) and Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) stands. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skogsproduktion, Rapport 34, 17 s.
- Petty J.A. & Worrell R. 1981. Stability of coniferous tree stems in relation to damage by snow. *Forestry* 54, 115–128.
- Porter M. 1985. *Competitive Advantage*. Free Press, New York.
- Porvari P., Verta M., Munthe J. & Haapanen M. 2003: Forestry practices increase mercury and methylmercury output from boreal forest catchments. *Environmental Science and Technology* 37, 2389-2393.
- Proposition, 1992/93. Regeringens skogspolitiska proposition till riksdagen, 226.

- Quine C.P. 1992. Windthrow as a constraint on silviculture. Proceedings of a symposium 28–29 November 1991, 21–29. Institute of Chartered Foresters, Edinburgh.
- Quine C.P., Coutts M.P., Gardiner B.A. & Pyatt D.G. 1995. Forests and wind: management to minimize damage. Forestry Commission Bulletin 114. HMSO, London.
- Raab B. & Vedin H. 1995. Climate, Lakes and Rivers. National Atlas of Sweden, Vol. 14. SNA Publishing, Box 45209 S-10430 Stockholm, Sweden. 176 pp.
- Ravn H.P. 2004. Forebyggelse og bekaempelse af typografangreb. Skovbrug Videnblade 8.10–13, 1–2.
- Reese H. m.fl. 2002. Applications using estimates of forest parameters derived from satellite and forest inventory data. Computers and Electronics in Agriculture 37: 37–55.
- Remröd J., Ericsson T. & Andersson G. 1972. Norrländska granproveniensförsök. Föreningen skogsträdsförädling och institutet för skogsförbättring, Årsbok 1971, 140–197.
- Rothstein B. 2003. Sociala fällor och tillitens problem. SNS förlag, Stockholm.
- Rummukainen M., Bergström S., Persson G., Rodhe J. & Tjernström M. 2004. The Swedish Regional Climate Modelling Programme, SWECLIM: a review. *Ambio*, 33:176-182.
- Rummukainen M. 2005. Reflections on the uncertainty in climate scenarios. Blennow K. (redaktör) rapport från konferensen Uncertainty and Active Risk Management in Agriculture and Forestry, Alnarp 25–26 maj, 2005.
- Rummukainen M., Bergström S., Persson G. & Ressner E. 2005. Anpassning till klimatförändringar. Kartläggning av arbete med sårbarhetsanalyser, anpassningsbehov och anpassningsåtgärder i Sverige till framtida klimatförändring. SMHI Reports Meteorology and Climatology, No. 106. 44 sidor.
- Räddningsverket. 2005. Stormen ”Gudrun”. Regeringsuppdrag. Redovisning av åtgärder inför den ökade risken för skogsbränder 2005–2006. www.raddningsverket.se-upload-raddningstjanst-skogsbrand-storm-skogsbrandsommaren2006-rapport.pdf
- Räisänen J. & Alexandersson H. 2003. A probabilistic view on recent and near future climate change in Sweden. *Tellus*, 55A:113–125.
- Räisänen J., Hansson A., Ullerstig R., Döscher L., Graham L.P., Jones C., Meier H.E.M., Samuelsson P. & Willén U. 2004. European climate in the late twenty-first century: regional simulations with two driving global models and two forcing scenarios. *Climate Dynamics* 22: 13-31.
- Sahlin N.-E. & Persson J. 1994. Epistemic risk: the significance of knowing what one does not know. Brehmer B. och Sahlin N.-E. Future Risks and Risk Management. Dordrecht, Kluwer.
- Sahlin N.-E. 2003. Kunskapsluckor och riskhantering. Ur antologin Människan inomhus – perspektiv på vår tids inneliv. Formas, Stockholm.
- Samuelsson H. 2006. Skogsstyrelsen skärper skogsskyddet. Skogseko nr 1, 26.

- SAS Institute Inc. 1987. SAS/STAT™ Guide for personal computers, version 6 edition. Cary, NC:SAS Institute Inc., 1028 s.
- Savill P., Evans J., Auclair D. & Falck J. 1997. Plantation silviculture in Europe. Oxford University Press. Oxford, New York, Tokyo. 297 s.
- Saville P.S. 1983. Silviculture in windy climates. Commonwealth Forestry Bureau, 44:473–488.
- Schelhaas M-J., Nabuurs G-J. & Schuck A. 2003. Natural disturbances in the European forests in the 19th and 20th centuries. *Global Change Biology* 9, 1620-1633.
- Schotte G. 1916. Om snöskadorna i södra och mellersta Sveriges skogar åren 1915-16. *Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt* 13–14, 111–166.
- Schroeder M. 2006. Träd med rotkontakt minskar risken. *Skogseko* 1, 25.
- Schroeder M., Mitsell N. & Thuresson T. 2006. Granbarkborrens utnyttjande av vindfällan under första sommaren efter stormen Gudrun. *Skogsstyrelsen*. Pågående.
- SDC 2005. Skogsindustrins virkesförbrukning samt produktion av skogsprodukter 2000–2004. SDC, Sundsvall.
- Senn J., Wasem U. & Odermatt O. 2002. Impact of browsing ungulates on plant cover and tree regeneration in windthrow areas. *For. Snow Landsc. Res.* 77, 1/2: 161–170.
- Shidei T. 1954. Studies on the damage to forest trees by snow pressure. *Bull. For. Exp. Sta. Meguro, Tokyo*, No 73, 83–89.
- Skogsdata 2004. Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från Riksskogstaxeringen. SLU, Inst. f. resurshushållning och geomatik. 124 s.
- Skogsdata 2005. Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från Riksskogstaxeringen. SLU, Inst. f. resurshushållning och geomatik. 108 s.
- Skogsstatistisk årsbok 2004. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Skogsstatistisk årsbok 2005. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Skogsstyrelsen 1984. Gallringsmallar Södra resp. Norra Sverige. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Skogsstyrelsen 2001 a. Framtidens skog. Några tänkbara konsekvenser för miljö och produktion av 1990-talets skogsbruk. Rapport nr 8G, 2001. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Skogsstyrelsen 2001 b. Miljöövervakning av biologisk mångfald i nyckelbiotoper. Meddelande nr 5, 2001. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Skogsstyrelsen 2002. Skogsvårdsorganisationens utvärdering av skogspolitikens effekter SUS 2001. Meddelande nr 1, 2002. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Skogsstyrelsen 2003 a. Klimatpolicy för Skogsvårdsorganisationen. Skogsstyrelsen D-cirkulär nr 2, 2003.
- Skogsstyrelsen 2003 b. Handbok till Skogsvårdslagen. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Skogsstyrelsen 2005 a. Sammanställning av stormskador i Sverige under de senaste 210 åren. Rapport 9, 2005. Skogsstyrelsen, Jönköping.

- Skogsstyrelsen 2005 b. Skogsvårdsorganisationens erfarenheter av arbetet med insatser efter stormen Gudrun. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Skogsstyrelsen 2005 d. 3:e rapport från Skogsstyrelsens uppdrag att ansvara för övervakning av insektsangrepp, 1–7.
- Skogsstyrelsen 2005. Klimatförändringar och deras inverkan på skogsbruket. (Broschyr 19 s.) Skogsstyrelsen, Jönköping. Beställningsnr 0513.
- Skogsstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (SKSFS 1993:2).
- Skogsvårdsförordningen (1993:1096).
- Skogsvårdslagen (1979:429).
- Skov M.C. pågående. Risk communication in forestry consulting – a survey among forestry professionals. Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU. Alnarp.
- Slovic P. 2000. Trust, emotion, sex, politics and science: surveying the risk-assessment battlefield. Slovic P. *The Perception of Risk*. Earthscan, London. sidorna 390–412.
- Slovic P., Finucane M., Peters E. & MacGregor D.G. 2002. The affect heuristic. Gilovich T., Griffin D. och Kahneman D. (redaktörer) *Heuristics and Biases. The Psychology of Intuitive Judgment*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, sidorna 397–420.
- SLU 2005. Fältinstruktion 2005. Riksinventeringen av skog. Inst. för skoglig resurshushållning och geomatik, SLU, Umeå.
- SMHI 2005 a. Redovisning av krishanteringsarbetet i samband med orkanen som drabbade södra Sverige i januari 2005. Rapport regeringsuppdrag. SMHI.
- SMHI 2005 b. Januaristormen 2005. SMHI. Kan hämtas på http://www.smhi.se/sgn0102/n0205/faktablad_janstorm.pdf
- Solberg E. J., Sæther B-E., Strand O. & Loison A. 1999. Dynamics of a harvested moose population in a variable environment. *Journal of Animal Ecology* 68: 186–204.
- Solheim H. 1994. Granbarkbillas associerade blåvedssopper. *Aktuellt fra Skogforsk* 6, 1–10.
- Sommerville A. 1980. Wind stability: forest layout and silviculture. *New Zealand Journal of Forestry Science*, 10:476–501.
- Sondell J. 2006. Operation Gudrun – Vunna erfarenheter och förslag till förbättringar. Skogforsk, Uppsala.
- Sonesson m.fl. 2004. Climate change and forestry in Sweden. *K. Skogs- o. Lantbr.akad. Tidskr.* 143:18.
- Staa H., Persson T. & Bertills U. (Eds.) 1996. Skogsmarkskalkning. Resultat och slutsatser från Naturvårdsverkets försöksverksamhet. Naturvårdsverket, Rapport 4559, 290 pp.
- Statens Naturvårdsverks föreskrifter om spridning av kemiska bekämpningsmedel (SNFS 1997:2).

- Sykes M. & Prentice C. 2000. Modelling the Effects of Climate Change on Swedish Forests. Rapport 5029.
- Törnqvist T. 1995. Skogsrikets arvingar. En sociologisk studie av skogsägarskapet inom privat, enskilt skogsbruk. Forskningsrapport från SAMU Nr 6. Uppsala.
- Uusvaara O. & Löyttyniemi K. 1975. Effect of injury caused by the ambrosia beetle (*Trypodendron lineatum* Oliv. Col., Scolytidae) on sawn timber quality and value. *Folia Forestalia* 231, 1–14.
- Uusvaara O. & Löyttyniemi K. 1977. The effect of injuries caused by summer storage of sawlogs on the quality and value of sawn timber. *Comm. Inst. For. Fenn* 89.3, 1–61.
- Valinger E. & Fridman J. 1995. Vind- och snöskador – omfattning och motåtgärder. *Skog & Forskning* 3, 40–45.
- Valinger E. & Pettersson N. 1996. Wind and snow damage in a thinning and fertilization experiment in *Picea abies* in southern Sweden. *Forestry* 69, 25–33.
- Valinger E. 1992. Effects of thinning and nitrogen fertilization on stem growth and stem form of *Pinus sylvestris* trees. *Scandinavian Journal of Forest Research* 7, 219–228.
- Valinger E., Lundqvist L. & Brandel G. 1994. Wind and snow damage in a thinning and fertilisation experiment in *Pinus sylvestris*. *Scandinavian Journal of Forest Research* 9, 129–134.
- Werner F. och Årmann J. 1955. Stormfällningens dynamik – en studie. *Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift* 53, 311–330.
- Weslien J. 1992. Effects of masstrapping on *Ips typographus* (L.) populations. *J. Appl. Entomol.* 114: 228–232.
- Westling O., Örlander G. och Andersson T. 2004. Effekter av askåterföring till granplanteringar med ristäkt. IVL – rapport B1552.
- Volbrecht G., Johansson U., Eriksson H. & Stenlid J. 1995. Butt rot incidence, yield and growth pattern in a tree species experiment in south-western Sweden. *Forest Ecology and Management* 76:87–93.
- Wood C. J. 1995. Understanding wind forces on trees. Sid 133–164. In: *Wind and trees* (Eds. M.P. Coutts & J. Grace). Cambridge University Press.
- Wulff S. 2006. En första preliminär rapport: Insekternas utnyttjande av stormfällda träd och mägborreangripna tallskott på marken inom RIS/RT och skogsskadeinventeringen 2005. SLU, opubl. rapport 3 s.
- Vygotsky L.S. 1978. *Mind in Society*. Cambridge, Mass., Harvard University Press.

Internetadresser

www.disasterscharter.org

www.entom.slu.se/misc/stormen2005.htm

www.ess.slu.se

www.noltfox.fi

www.skogsdata.slu.se

www.wetterzentrale.de

Dokument

Polismyndigheten i Kronobergs län, Trafikenheten, Johansson L-O. 2005.
Skogstransporter i stormdrabbade Kronobergs län. Fax till Vägverket.

Polismyndigheten i Västra Götaland, Trafikpolisen, Granath A. 2005.
Redogörelse för särskilt riktad kontroll av timmertransporter i Kronobergs län den 15 och 16 juni 2005.

Skogsstyrelsen, Borås, Johansson M. 2006-01-26. Förslag till utformning av regelverk för terminal- och sjölagring av virke vid storm eller orkan. PM.

Muntliga referenser

Agegam E. Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU, Alnarp

Björkqvist D. Arbetsmiljöverket

Edenius L. Institutionen för skoglig zoekologi, SLU, Umeå.

Ericsson G. Institutionen för skoglig zoekologi, SLU, Umeå.

Hildingsson A. Skogsstyrelsen, Jönköping.

Karlsson B. Skogforsk, Ekebo.

Kempe G. Institutionen för resurshushållning och geomatik, SLU, Umeå

Kindberg J. Svenska Jägareförbundet.

Klemendtsson L Göteborgs universitet

Nilsson C. Lunds Universitet.

Samuelsson H. Skogsstyrelsen, Jönköping

Bilaga 1 – Medverkande

Styrgrupp

Myndighet/org.	Namn	Telefon	E-post
SKS	Håkan Wirtén (ordf.)	036-15 57 05 070-565 45 15	hakan.wirten@skogsstyrelsen.se
Naturvårdsverket	Håkan Staaf (t.o.m. sept.) Sune Sohlberg (fr.o.m. okt. 2005)	08-698 14 42 08-698 13 36	hakan.staaf@naturvardsverket.se sune.sohlberg@naturvardsverket.se
Sveriges lantbruksuniversitet	Ola Sallnäs	040-41 51 81 070-622 26 48	ola.sallnas@ess.slu.se
SVS Östra Götaland	Ove Arnesson	0490-675 10 070-641 37 32	ove.arnesson@skogsstyrelsen.se
SKS	Tomas Thuresson	036-15 55 72 070-689 82 36	tomas.thuresson@skogsstyrelsen.se
SKS	Bo Wallin	036-15 55 94 070-581 62 23	bo.wallin@skogsstyrelsen.se

Referensgrupp

Myndighet/org.	Namn	Telefon	E-post
Energimyndigheten	Sven Risberg	016-544 21 16 070-741 21 16	sven.risberg@stem.se
LRF Skogsägarna	Sven Lundell	08-787 58 94 070-345 15 41	sven.lundell@skogsagarna.lrf.se
Länsstyrelsen i Jönköpings län	Lars Sandberg	036-39 52 23	lars.sandberg@f.lst.se
Länsstyrelsen i Kronobergs län	Carl-Philip Jönsson	0470-864 68 070-368 64 68	carl-philip.jonsson@g.lst.se
Riksantikvarieämbetet	Gert Magnusson	08-519 180 00	gert.magnusson@raa.se
Skogsindustrierna	Linda Eriksson	08-762 72 09 070-670 72 09	linda.eriksson@skogsindustrierna.org
SMHI	Per-Olof Hårsmar	011-495 81 92	per-olof.harsmar@smhi.se
Stora Enso	Jan Gustafsson	0470-893 58	jan.gustafsson@storaenso.com
Sveaskog	Fredrik Klang	036-34 19 91	fredrik.klang@sveaskog.se
Svenska Trädbränsleföreningen	Sven Hogfors	08-787 59 04 070-543 30 38	sven.hogfors@lrf.se
SÖDRA	Göran Örlander	0470-70 88 99	goran.orlander@sodra.com

Arbetsgrupp

Myndighet/org. Delprojekt	Namn	Telefon	E-post
Projektledare	Magnus Fridh	036-15 57 15	magnus.fridh@skogsstyrelsen.se
Projektsekreterare	Jenny Malmhäll	036-15 56 13	jenny.malmhall@skogsstyrelsen.se
	Kennet Kristiansson	036-15 55 74	kennet.kristiansson@skogsstyrelsen.se
A Analys av risk-faktorer			
SLU	Erik Valinger	090-786 83 35	erik.valinger@sso.slu.se
A SKS	Anders Persson	036-15 56 28	anders.persson@skogsstyrelsen.se
A SLU	Anders Lundström	090-786 83 23	anders.lundstrom@resgeom.slu.se
A SLU	Jonas Fridman	090-786 84 73	jonas.fridman@resgeom.slu.se
B Skötsel av storm-skadad skog			
SLU	Eric Agestam	040-41 51 92	eric.agestam@ess.slu.se
B SLU	Karin Johansson	040-41 51 24	karin.johansson@ess.slu.se
B SLU	Fredrik Nordborg	040-41 51 77	fredrik.nordborg@ess.slu.se
B SLU	Ulf Johansson	035-70017	ulf.johansson@esf.slu.se
B SLU	Bo Långström	018-67 23 35 070-548 23 35	bo.langstrom@entom.slu.se
B SKS	Jonas Bergquist	036-15 57 20 070-231 74 44	jonas.bergquist@skogsstyrelsen.se
B SVS FG	Magnus Petersson	0470-74 66 59	magnus.petersson@skogsstyrelsen.se
C Miljökonsekvenser			
C SKS	Hans Liedholm	036-15 57 42 070-377 84 73	hans.liedholm@skogsstyrelsen.se
C SKS	Karin von Arnold	036-15 55 09	karin.von.arnold@skogsstyrelsen.se
C IVL	Olle Westling	031-725 62 14 070-516 20 75	olle.westling@ivl.se
C Södra	Per-Erik Larsson	0472-26 31 76 070-620 75 49	per-erik.larsson@esf.slu.se
C SLU	Mats Niklasson	040-41 51 99 070-438 74 27	mats.niklasson@ess.slu.se
C SKS	Mårten Aronsson	036-15 55 79 070-636 22 86	marten.aronsson@skogsstyrelsen.se
C RAÄ	Gert Magnusson	08-519 185 59 070-634 69 35	gert.magnusson@raa.sr
C SKS	Erik Sollander	036-15 57 25 070-664 59 36	erik.sollander@skogsstyrelsen.se
C SKS	Malin Andersson	036-15 56 17 070-345 83 25	malin.andersson@skogsstyrelsen.se

Myndighet/org. Delprojekt	Namn	Telefon	E-post
D Ekonomiska och sociala konsekvenser			
D SKS	Sven A Svensson	036-15 56 55	svan.a.svensson@skogsstyrelsen.se
D SKS	Jan Bäcke	036-15 57 57	jan.backe@skogsstyrelsen.se
D SKS	Stefan Karlsson	036-15 55 90	stefan.karlsson@skogsstyrelsen.se
D SKS	Jenny Malmhäll	036-15 56 13	jenny.malmhall@skogsstyrelsen.se
D SKS	Björn Merzell	036-15 57 30	bjorn.merzell@skogsstyrelsen.se
D SLU	Fredrik Ingemarsson	018-67 38 45	fredrik.ingemarsson@spm.slu.se
E Framtida skogsbruk och riskhantering			
E SKS	Magnus Fridh	036-15 57 15	magnus.fridh@skogsstyrelsen.se
E SLU	Kristina Blennow	040-41 52 30	kristina.blennow@ess.slu.se
E SKS	Hillevi Eriksson	036-15 55 60	hillevi.eriksson@skogsstyrelsen.se

Bilaga 2 – Författare

Här anges vilka personer som författat hela eller delar av avsnitt. Utöver dessa författare har ett stort antal personer bidragit med faktaunderlag, synpunkter och korrekturläsning. I det redaktionella arbetet med att sätta samman texter till en samlad rapport har texter redigerats och omformulerats.

Kapitel 1. Bakgrund och uppdrag

Magnus Fridh, Skogsstyrelsen

Kapitel 2. Material och metoder

Magnus Fridh, Skogsstyrelsen

Hans Liedholm Skogsstyrelsen

Erik Valinger, SLU

Sven A Svensson, Skogsstyrelsen

Kapitel 3. Konsekvenser av stormen 2005

3.1 Stormen

Magnus Fridh, Skogsstyrelsen

Mikaell Ottosson Löfvenius, SLU

3.2 Stormen

Jonas Fridman, SLU

Erik Valinger, SLU

Svante Claeson, Skogsstyrelsen

3.3 Stormvirket

Sven A. Svensson, Skogsstyrelsen

3.4 Ekonomi

Stefan Karlsson, Skogsstyrelsen

3.5 Socialt

Jenny Malmhäll, Skogsstyrelsen

3.6 Miljö

Malin Andersson, Skogsstyrelsen

Hillevi Eriksson, Skogsstyrelsen

Sofie Hellsten, IVL

Per-Olof Hårsmar, SMHI

Per-Erik Larsson, SLU

Hans Liedholm Skogsstyrelsen

Gert Magnusson RAÄ

Mats Niklasson SLU

Erik Sollander, Skogsstyrelsen

Olle Westling, IVL

Kapitel 4. Fortsatt arbete efter stormen 2005

Eric Agestam, SLU

Malin Andersson, Skogsstyrelsen

Göran Bergqvist, Jägarförbundet

Jonas Bergqvist, Skogsstyrelsen

Karin Johansson, SLU

Ola Langvall, SLU

Hans Liedholm Skogsstyrelsen

Bo Långström, SLU

Magnus Petersson, Skogsstyrelsen

Kapitel 5. Riskanpassning av skogsbruket

5.1 Risk för vindfällning

Erik Valinger, SLU

Göran Kempe, SLU

Ulf Johansson, SLU

Jonas Fridman, SLU

Nicole Suty, SLU

Bo Karlsson, Skogforsk

Mikaell Ottosson Lövenius, SLU

Carin Nilsson, Lunds Universitet

Anders Hildingsson, Skogsstyrelsen

SMHI

5.2 Klimatförändringen och skogsbruket

Kristina Blennow, SLU

Hillevi Eriksson, Skogsstyrelsen

5.3 Riskmedvetenhet och riskhantering

Kristina Blennow, SLU

5.4 Framtidsscenarier

5.5 Förslag och rekommendationer med motiv

Kapitel 6. Bättre krisberedskap

Folke Björn, Skogsstyrelsen

Jan-Olov Bäcke, Skogsstyrelsen

Stefan Filipsson, Skogsstyrelsen

Magnus Fridh, Skogsstyrelsen

Per-Olof Hårsmar, SMHI

Stefan Karlsson, Skogsstyrelsen

Per Kjellin, Skogsstyrelsen

Kennet Kristiansson, Skogsstyrelsen

Jenny Malmhäll, Skogsstyrelsen

Sven A Svensson, Skogsstyrelsen

Bilaga 3 – Inom projektet publicerade rapporter

Tio skogsägares erfarenheter av stormen Gudrun. Klasson A. Rapport nr 14, 2005. Skogsstyrelsen.

Analys av riskfaktorer efter stormen Gudrun. Valinger E., Ottosson Lövenius M., Johansson U., Fridman J. Rapport nr 8, 2006. Skogsstyrelsen.

Stormskadad skog – föryngring, skador och skötsel. Agestam E., Bergquist J., Bergqvist G., Johansson K., Langvall O., Långström B., Nordborg F., Pettersson M. Rapport nr 9, 2006. Skogsstyrelsen.

Miljökonsekvenser för vattenkvalitet. Hellsten S., Larsson P-E., Westling O. Rapport nr 10, 2006. Skogsstyrelsen.

Miljökonsekvenser för biologisk mångfald och kulturmiljön. Andersson M., Appelqvist T., Aronsson M., Edman T., Liedholm H., Magnusson G., Niklasson M, Norden B., Paulsson J. Rapport nr 11, 2006. Skogsstyrelsen.

Ekonomiska och sociala konsekvenser av stormen Gudrun. Bäcke J-O., Ingemarsson F., Karlsson S., Malmhäll J., Svensson S.A. Rapport nr 12, 2006. Skogsstyrelsen.

Hur drabbades enskilda skogsägare av stormen Gudrun? – Resultat av en enkätundersökning. Ingemarsson F., Malmhäll J., Merkell B., Nasic S., Svensson S.A. Rapport nr 13, 2006. Skogsstyrelsen.

Riskhantering i skogsbruket. Blennow K., Eriksson H. Rapport nr 14, 2006. Skogsstyrelsen.

Bilaga 4 – Några indelningar, definitioner och förkortningar

Förkortningar och sorter

GIS	Geografiskt Informationssystem
ha	Hektar (100 x 100 meter)
m ³	Kubikmeter
m ³ f	Kubikmeter fast mått
m ³ f pb	Kubikmeter fast mått på bark
m ³ f ub	Kubikmeter fast mått under bark
m ³ s	Kubikmeter stjälp mått
m ³ sk	Skogskubikmeter. Stamvolym ovan stubbskåret inkl. topp och bark
m ³ t	Kubikmeter travat mått
m ³ to	Kubikmeter toppmått
mkr	Miljoner SEK
RIS	Riksinventeringen av skog, består av Riksskogstaxeringen och markinventeringen
SEK	Kronor
SFS	Svensk författningssamling
SVL	Skogsvårdslagen
SKSFS	Skogsstyrelsens författningssamling
SOS	Sveriges officiella statistik
SOU	Statens offentliga utredningar
st	Stycken

Myndigheter och andra organisationer

IVL	IVL Svenska Miljöinstitutet AB
KBM	Krisberedskapsmyndigheten
Lst	Länsstyrelse
RAÄ	Riksantikvarieämbetet
SCB	Statistiska centralbyrån
SDC	Skogsbrukets datacentral
SKS	Skogsstyrelsen (se nedan om innebörd 2005 respektive fr.o.m. 2006)
SLU	Sveriges Lantbruksuniversitet
SVO	Skogsvårdsorganisationen (t.o.m. 2005)
SVS	Skogsvårdsstyrelse (t.o.m. 2005)
VMF	Virkesmätningsförening

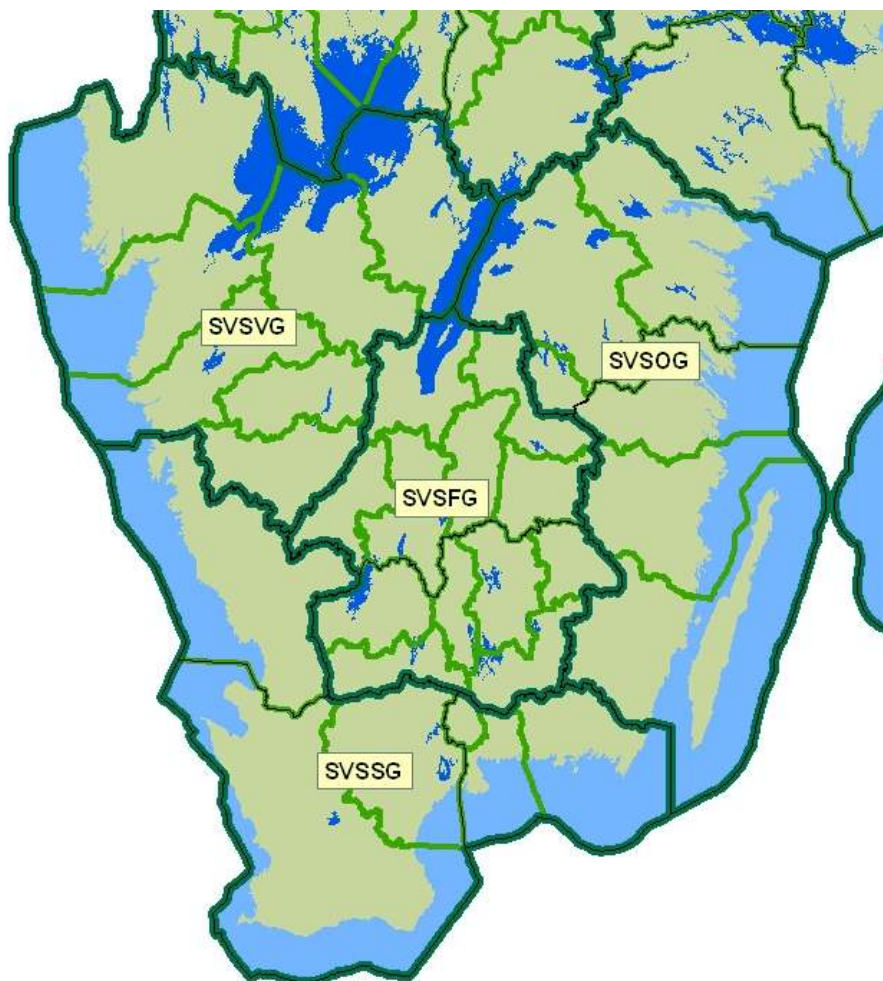
Fram t.o.m. 2005 var Skogsstyrelsen (SKS) nationell sektorsmyndighet. Regionalt fanns 10 skogsvårdsstyrelser (SVS) med en lokal distriktsorganisation. Sammantaget talades om Skogsvårdsorganisationen (SVO), dvs. SVO = SKS + 10 SVS. Kartan nedan visar för södra Sverige den indelning i SVS inklusive distrikt som hade att hantera stormen 2005. I detta meddelande används dessa ”gamla” beteckningar när det var i huvudsak denna organisation som var involverad i arbetet efter stormen Gudrun.

Vid nyåret 2005/2006 upphörde dessa myndigheter och ersattes av en samlad myndighet, Skogsstyrelsen, som i denna rapport omnämns som nya Skogsstyrelsen (nya SKS), för att inte sammanblanda med den tidigare myndigheten. Samtidigt har det skett ändringar i distriktsindelningen, se karta.

Indelningar

Karta över södra Sverige med länsgränser, regiongränser och distriktsgränser för SVS SG, FG, VG och OG i januari 2005

- Länsgräns
- Regiongräns
- Distriktsgräns

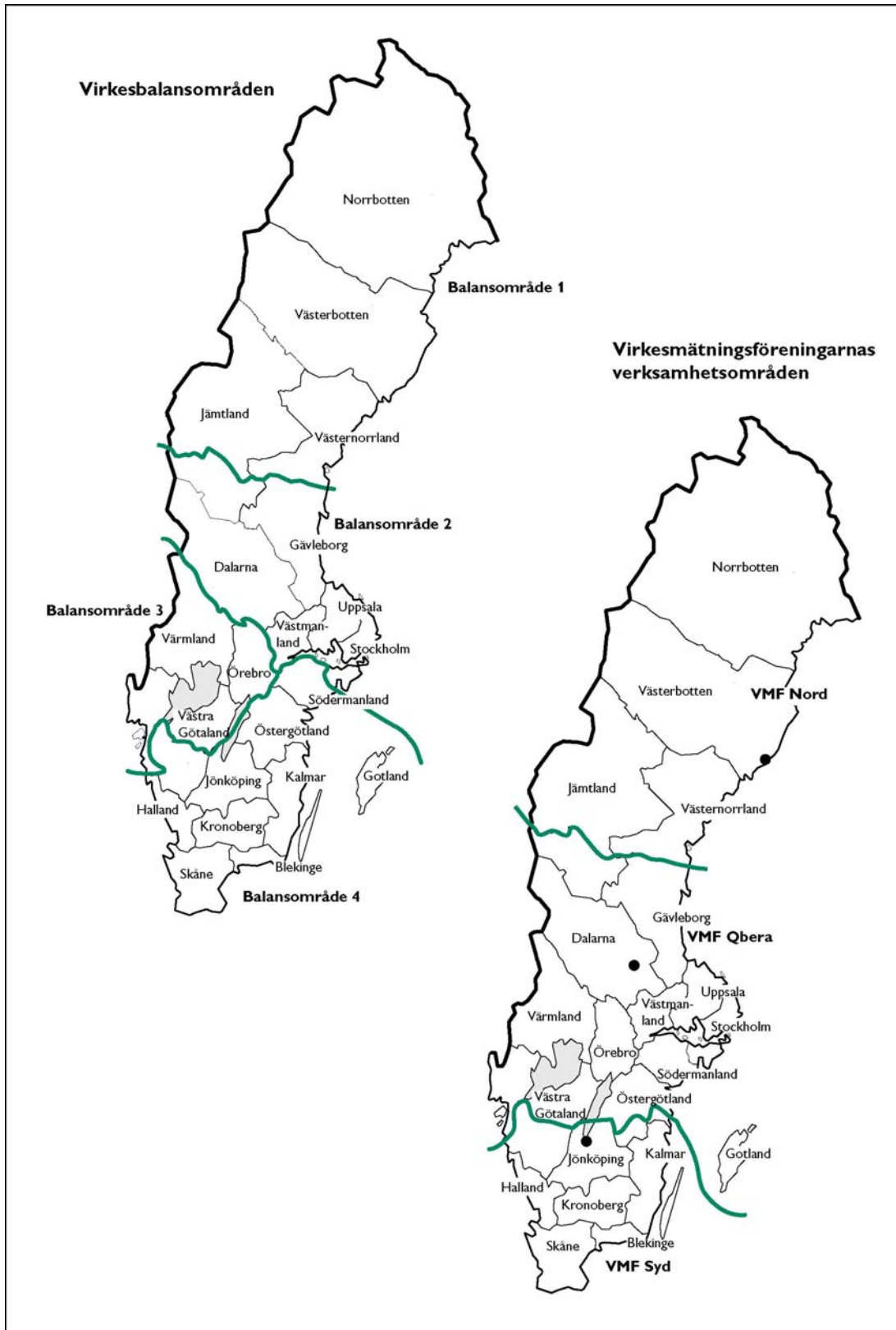


Nya Skogsstyrelsens regioner och distrikt i januari 2006 i Götaland

- Länsgräns
- Regiongräns
- Distriktsgräns
- Gräns för insektsbekämpning



Indelning i län och virkesbalansområden respektive virkesmätningens verksamhetsområden



Bilaga 5 – Övervakning vilt

Övervakningsprogram för utvecklingen av klövviltpopulationer samt foderresurser och skador av dessa i det stormdrabbade området i södra Sverige

Ett övervakningsprogram är motiverat eftersom situationen i de svårast drabbade områdena kan innebära förutsättningar för en tillfällig kraftig ökning av antalet älgar och rådjur om ett antal år. Detta kan innebära mycket svåra problem med skador på föryngringar såväl som påverkan på andra samhällsfunktioner såsom trafikolyckor. Vidare kan det leda till foderbrist och lågkvalitativ klövviltstam. Hur stora, svåra och långvariga dessa problem blir är idag omöjligt att skatta. Det kommer sannolikt att innebära betydande svårigheter för länsstyrelserna att rätt anpassa licenstilldelningarna och därmed för jägarna att parera en sådan förändring med avpassad avskjutning. En felaktig avskjutningsstrategi kan till och med öka problemen. Ett övervakningsprogram kan assistera länsstyrelserna och jägarna med information, vilket ger förutsättningar att bättre anpassa avskjutningen. Vidare så kan övervakningsprogrammet ge värdefulla kunskaper att tillämpa i den framtida klövviltsförvaltningen och ett unikt referensmaterial av hur storskaliga störningar påverkar balansen mellan klövvilt och skogsvegetation. Ett funktionellt övervakningsprogram måste bygga på tre delar: Mätning – uppskattning av antalet djur, storleken av deras foderresurser och omfattning av deras skadegörelse – vegetationspåverkan. Övervakningsprogrammet föreslås utföras i två intensitetsnivåer där man i en extensiv del följer, sammanställer och tolkar de data av populationer, foder och skador som regelmässigt samlas in och finns tillgängliga för hela stormområdet och en intensiv del där man gör extra och mer högkvalitativa och detaljerade mätningar än normalt av ovanstående parametrar. Antalet studieområden blir naturligtvis beroende av de tillförda medlen, men 3–5 st. förefaller vara en rimlig nivå. Resultaten från de intensivt följda studieområdena används sedan för att förstärka analyserna av situationen i övriga delar av stormområdet där man endast har tillgång till data från det extensiva delprogrammet.

Populationsuppskattning

De vanligaste praktiska metoderna att räkna antalet djur sker antingen genom individräkning från luften (flygplan eller helikopter) eller indirekt genom att räkna spillningsfrekvensen på provytor. Flygräkning har svagheten att det blir ganska dyrt och att man inte observerar alla djur, detta är särskilt påtagligt i den täta vegetationen i södra Sverige. Spillningsinventering har nackdelen att den endast är indirekt även om man med korrektionstal kan räkna fram en genomsnittlig populationstäthet i ett område under en tidsperiod t.ex. över en vinter. Bästa lösning är sannolikt att använda båda metoderna men med fokus på den senare. Genom den av jägarna genomförda s.k. älg-obsen kan man få ett underlag för att bedöma övriga demografiska data hos älgstammen, t.ex. könkvot, åldersfördelning, reproduktionshastighet. För närvarande saknas ett sådant instrument för rådjuren. Den aktuella avskjutningen av älg fås genom länsstyrelserna och för rådjur samlas dessa data in av Svenska Jägareförbundet. Utöver detta finns även andra data tillgängliga som indikationer av populationstäthet t.ex. trafikolyckor. Riksskogstaxeringens insamling av data om älgspillningsförekomst bör kunna användas som ett populationsindex över hela stormområdet.

Fodertillgång

I ett skogsområde utgörs den viktigaste foderresursen av hyggen och ungskogar. Genom att skatta arealen av dessa, har man en bra grund för att beräkna fodermängderna. Skogsstyrelsen har tillgång till uppgifter om hyggen och genom dessa kan man beräkna hygges/ungskogsandelen i olika områden. Arealvärdena bör justeras med avseende på åldern på hygget/ungskogen, trädslagsfördelningen, produktiviteten etc. Dessa parametrar går till stor del att skatta genom bearbetning av existerande databaser men kan komma att kräva lite utvecklingsarbete.

Utöver skogsstrukturen har även andra landskaps- och naturtyper betydelse för viltets fodertillgång, såsom jordbruksmark, mossar, kantzoner etc. Dessa strukturer är mer konsistenta över tiden och utgör en någorlunda fast bakgrund av foderresurser. Dessa bakgrundsresurser bör även skattas, särskilt i de intensiva övervakningsområdena.

Skadegörelse – vegetationspåverkan

Det råder en påtaglig brist på metoder inom detta område som passar för situationen i södra Sverige. ÄBIN är ett utarbetat system som används för att skatta vegetationspåverkan i områden med hög tallskogsandel. Stora delar av stormområdet saknar dessa förutsättningar. På den större skalan över hela stormområdet kan Riksskogstaxeringens älgskademätningar användas och ge vägledning av utvecklingen. Skador på plantskogen kan studeras över hela stormområdet genom Skogsstyrelsens Polytaxinventering, som görs på en viss del av områden som är anmälda för föryngringsavverkning. I de intensivt mätta studieområdena behövs nya metoder snabbutvecklas och tillämpas. Som ett exempel kan nämnas att en redan pågående metodutveckling av s.k. referenshägn kan forceras. Denna metod bygger på att man jämför utvecklingen av olika växtarter innanför och utanför hägnade områden. I detta sammanhang går det att utnyttja de områden som kommer att hägnas för att skydda de s.k. mångfaldsföryngringarna (huvudsakligen beteskänsliga lövträd) vid återbeskogningen efter stormen. Därutöver bör även enklare betesskadeinventeringar utföras i ungskogarna.

Resurser och genomförande

För att genomföra det extensiva övervakningsprogrammet över hela stormområdet kan detta genomföras genom att en eller ett par personer på deltid ägnar sig åt att sammanställa och tolka aktuella data. Intensivprogrammets fältarbete kommer också att utföras på deltid eller läggas ut på entreprenad. Projektledningen kommer att bestå av personer från Skogsstyrelsen, Svenska Jägareförbundet och eventuellt Sveriges Lantbruksuniversitet. En styrgrupp tillsätts bestående av representanter för Skogsstyrelsen, Svenska Jägareförbundet, Sveriges Lantbruksuniversitet, Naturvårdsverket och länsstyrelserna i stormområdet. För de olika delaktiviteterna har endera Svenska Jägareförbundet eller Skogsstyrelsen huvudansvaret men expertis kommer att hämtas från andra organisationer vid behov. Programmet föreslås löpa över 10 år, varvid en utvärdering görs och beslut tas om programmet skall fortsätta ytterligare en tid. Totala kostnaden beräknas till knappt 5 miljoner, vilket innebär en årlig kostnad av ca 0,5 miljoner.

Av Skogsstyrelsen publicerade Rapporter:

- 1988:1 Mallar för ståndortsbonitering; Lathund för 18 län i södra Sverige
- 1988:2 Grusanalys i fält
- 1990:1 Teknik vid skogsmarkskalkning
- 1991:1 Tätortsnära skogsbruk
- 1991:2 ÖSI; utvärdering av effekter mm
- 1991:3 Utboträffar; utvärdering
- 1991:4 Skogsskador i Sverige 1990
- 1991:5 Contortarapporten
- 1991:6 Participation in the design of a system to assess Environmental Consideration in forestry a Case study of the GREENERY project
- 1992:1 Allmän Skogs- och Miljöinventering, ÖSI och NISP
- 1992:2 Skogsskador i Sverige 1991
- 1992:3 Aktiva Natur- och Kulturvårdande åtgärder i skogsbruket
- 1992:4 Utvärdering av studiekampanjen Rikare Skog
- 1993:1 Skoglig geologi
- 1993:2 Organisationens Dolda Resurs
- 1993:3 Skogsskador i Sverige 1992
- 1993:5 Nyckelbiotoper i skogarna vid våra sydligaste fjäll
- 1993:6 Skogsmarkskalkning – *Resultat från en fyraårig försöksperiod samt förslag till åtgärdsprogram*
- 1993:7 Betespräglad äldre bondeskog – *från naturvårdssynpunkt*
- 1993:8 Seminarier om Naturhänsyn i gallring i januari 1993
- 1993:9 Förbättrad sysselsättningsstatistik i skogsbruket – *arbetsgruppens slutrapport*
- 1994:1 EG/EU och EES-avtalet ur skoglig synvinkel
- 1994:2 Hur upplever "grönt utbildade kvinnor" sin arbetssituation inom skogsvårdsorganisationen?
- 1994:3 Renewable Forests - Myth or Reality?
- 1994:4 Bjursåsprojektet - *underlag för landskapsekologisk planering i samband med skogsinventering*
- 1994:5 Historiska kartor - *underlag för natur- och kulturmiljövård i skogen*
- 1994:6 Skogsskador i Sverige 1993
- 1994:7 Skogsskador i Sverige – *nuläge och förslag till åtgärder*
- 1994:8 Häckfågelinventering i en åkerholme åren 1989-1993
- 1995:1 Planering av skogsbrukets hänsyn till vatten i ett avrinningsområde i Gävleborg
- 1995:2 SUMPSKOG – ekologi och skötsel
- 1995:3 Skogsbruk vid vatten
- 1995:4 Skogsskador i Sverige 1994
- 1995:5 Långsam alkaliserings av skogsmark
- 1995:6 Vad kan vi lära av KMV-kampanjen?
- 1995:7 GROTT-uttaget. Pilotundersökning angående uttaget av trädrester på skogsmark
- 1996:1 Women in Forestry – What is their situation?
- 1996:2 Skogens kvinnor – Hur är läget?
- 1996:3 Landmollusker i jämtländska nyckelbiotoper
- 1996:4 Förslag till metod för bestämning av prestationstal m.m. vid självverksamhet i småskaligt skogsbruk.
- 1997:1 Sjövatten som indikator på markförsurning
- 1997:2 Naturvårdsutbildning (20 poäng) Hur gick det?
- 1997:3 IR-95 – Flygbildsbaserad inventering av skogsskador i sydvästra Sverige 1995
- 1997:5 Miljeu96 Rådgivning. Rapport från utvärdering av miljeurådgivningen
- 1997:6 Effekter av skogsbränsleuttag och askåterföring – *en litteraturstudie*
- 1997:7 Målgruppsanalys
- 1997:8 Effekter av tungmetallnedfall på skogslevande landsnäckor (*with English Summary: The impact on forest land snails by atmospheric deposition of heavy metals*)
- 1997:9 GIS-metodik för kartläggning av markförsurning – *En pilotstudie i Jönköpings län*
- 1998:1 Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) av skogsbränsleuttag, asktillförsel och övrig näringskompensation
- 1998:2 Studier över skogsbruksåtgärdernas inverkan på snäckfaunans diversitet (*with English summary: Studies on the impact by forestry on the mollusc fauna in commercially used forests in Central Sweden*)
- 1998:3 Dalaskog - Pilotprojekt i landskapsanalys
- 1998:4 Användning av satellitdata – *hitta avverkad skog och uppskatta lövröjningsbehov*
- 1998:5 Baskatjoner och aciditet i svensk skogsmark - tillstånd och förändringar
- 1998:6 Övervakning av biologisk mångfald i det brukade skogslandskapet. *With a summary in English: Monitoring of biodiversity in managed forests.*
- 1998:7 Marksvampar i kalkbarrskogar och skogsbeten i Gotländska nyckelbiotoper
- 1998:8 Omgivande skog och skogsbrukets betydelse för fiskfaunan i små skogsbäckar
- 1999:1 Miljökonsekvensbeskrivning av Skogsstyrelsens förslag till åtgärdsprogram för kalkning och vitalisering
- 1999:2 Internationella konventioner och andra instrument som behandlar internationella skogsfrågor
- 1999:3 Mållklassificering i "Gröna skogsbruksplaner" - betydelsen för produktion och ekonomi
- 1999:4 Scenarier och Analyser i SKA 99 - Förutsättningar

- 2000:1 Samordnade åtgärder mot försurning av mark och vatten - Underlagsdokument till Nationell plan för kalkning av sjöar och vattendrag
- 2000:2 Skogliga Konsekvens-Analyser 1999 - Skogens möjligheter på 2000-talet
- 2000:3 Ministerkonferens om skydd av Europas skogar - Resolutioner och deklamationer
- 2000:4 Skogsbruket i den lokala ekonomin
- 2000:5 Aska från biobränsle
- 2000:6 Skogsskadeinventering av bok och ek i Sydsverige 1999
- 2001:1 Landmolluskfaunans ekologi i sump- och myrskogar i mellersta Norrland, med jämförelser beträffande förhållandena i södra Sverige
- 2001:2 Arealförluster från skogliga avrinningsområden i Västra Götaland
- 2001:3 The proposals for action submitted by the Intergovernmental Panel on Forests (IPF) and the Intergovernmental Forum on Forests (IFF) - in the Swedish context
- 2001:4 Resultat från Skogsstyrelsens ekenkät 2000
- 2001:5 Effekter av kalkning i utströmningsområden *med kalkkross 0 - 3 mm*
- 2001:6 Biobränslen i Söderhamn
- 2001:7 Entreprenörer i skogsbruket 1993-1998
- 2001:8A Skogspolitisk historia
- 2001:8B Skogspolitiken idag - en beskrivning av den politik och övriga faktorer som påverkar skogen och skogsbruket
- 2001:8C Gröna planer
- 2001:8D Föryngring av skog
- 2001:8E Fornlämningar och kulturmiljöer i skogsmark
- 2001:8G Framtidens skog
- 2001:8H De skogliga aktörerna och skogspolitiken
- 2001:8I Skogsbilvägar
- 2001:8J Skogen sociala värden
- 2001:8K Arbetsmarknadspolitiska åtgärder i skogen
- 2001:8L Skogsvårdsorganisationens uppdragsverksamhet
- 2001:8M Skogsbruk och rennäring
- 2001:8O Skador på skog
- 2001:9 Projekterfarenheter av landskapsanalys i lokal samverkan – (LIFE 96 ENV S 367) Uthålligt skogsbruk byggt på landskapsanalys i lokal samverkan
- 2001:11A Strategier för åtgärder mot markförsurning
- 2001:11B Markförsurningsprocesser
- 2001:11C Effekter på biologisk mångfald av markförsurning och motåtgärder
- 2001:11D Urvalskriterier för bedömning av markförsurning
- 2001:11E Effekter på kvävedynamiken av markförsurning och motåtgärder
- 2001:11F Effekter på skogsproduktion av markförsurning och motåtgärder
- 2001:11G Effekter på tungmetallers och cesiums rörlighet av markförsurning och motåtgärder
- 2001:12 Forest Condition of Beech and Oak in southern Sweden 1999
- 2002:1 Ekskador i Europa
- 2002:2 Gröna Huset, slutrapport
- 2002:3 Project experiences of landscape analysis with local participation – (LIFE 96 ENV S 367) Local participation in sustainable forest management based on landscape analysis
- 2002:4 Landskapsekologisk planering i Söderhamns kommun
- 2002:5 Miljöriktig vedeldning - Ett informationsprojekt i Söderhamn
- 2002:6 White backed woodpecker landscapes and new nature reserves
- 2002:7 ÄBIN Satellit
- 2002:8 Demonstration of Methods to monitor Sustainable Forestry, Final report Sweden
- 2002:9 Inventering av frötäktssbestånd av stjärkek, bergesk och rödek under 2001 - Ekdöd, skötsel och naturvård
- 2002:10 A comparison between National Forest Programmes of some EU-member states
- 2002:11 Satellitbildsbaserade skattningar av skogliga variabler
- 2002:12 Skog & Miljö - Miljöbeskrivning av skogsmarken i Söderhamns kommun
- 2003:1 Övervakning av biologisk mångfald i skogen - En jämförelse av två metoder
- 2003:2 Fågelfaunan i olika skogsmiljöer - en studie på beståndsnivå
- 2003:3 Effektivare samråd mellan rennäring och skogsbruk -förbättrad dialog via ett utvecklat samrådsförfarande
- 2003:4 Projekt Nissadalen - En integrerad strategi för kalkning och askspridning i hela avrinningsområden
- 2003:5 Projekt Renbruksplan 2000-2002 Slutrapport, - ett planeringsverktyg för samebyarna
- 2003:6 Att mäta skogens biologiska mångfald - möjligheter och hinder för att följa upp skogspolitiken miljösmål i Sverige
- 2003:7 Vilka botaniska naturvärden finns vid torplämningar i norra Uppland?
- 2003:8 Kalkgranskogar i Sverige och Norge – förslag till växtsociologisk klassificering
- 2003:9 Skogsägare på distans - Utvärdering av SVO:s riktade insatser för utbör
- 2003:10 The EU enlargement in 2004: analysis of the forestry situation and perspectives in relation to the present EU and Sweden
- 2004:1 Effektoppföljning skogsmarkskalkning tillväxt och trädvitalitet, 1990-2002
- 2004:2 Skogliga konsekvensanalyser 2003 - SKA 03
- 2004:3 Natur- och kulturinventeringen i Kronobergs län 1996 - 2001

- 2004:4 Naturlig föryngring av tall
- 2004:5 How Sweden meets the IPF requirements on nfp
- 2004:6 Synthesis of the model forest concept and its application to Vilhelmina model forest and Barents model forest network
- 2004:7 Vedlevande arters krav på substrat - sammanställning och analys av 3.600 arter
- 2004:8 EU-utvidgningen och skogsindustrin - En analys av skogsindustrins betydelse för de nya medlemsländernas ekonomier
- 2004:9 Nytt nummer se 2005:1
- 2004:10 Om virkesförrådets utveckling och dess påverkan på skogsbrukets lönsamhet under perioden 1980-2002
- 2004:11 Naturskydd och skogligt genbevarande
- 2004:12 När vi skogspolitiken mångfaldsmål på artnivå? - Åtgärdsförslag för uppföljning och metodutveckling
- 2005:1 Access to the forests for disabled people
- 2005:2 Tillgång till naturen för människor med funktionshinder
- 2005:3 Besökarstudier i naturområden - en handbok
- 2005:4 Visitor studies in natureareas - a manual
- 2005:5 Skogshistoria år från år 1177-2005
- 2005:6 Vägar till ett effektivare samarbete i den privata tätortsnära skogen
- 2005:7 Planering för rekreation - Grön skogsbruksplan i privatägd tätortsnära skog
- 2005:8a-8c Report from Proceedings of ForestSAT 2005 in Borås May 31 - June 3
- 2005:9 Sammanställning av stormskador på skog i Sverige under de senaste 210 åren
- 2005:10 Frivilliga avsättningar - en del i Miljö kvalitetsmålet Levande skogar
- 2005:11 Skogliga sektorsmål - förutsättningar och bakgrundsmaterial
- 2005:12 Målbilder för det skogliga sektorsmålet - hur går det med bevarandet av biologisk mångfald?
- 2005:13 Ekonomiska konsekvenser av de skogliga sektorsmålen
- 2005:14 Tio skogsägares erfarenheter av stormen
- 2005:15 Uppföljning av skador på fornlämningar och övriga kulturlämningar i skog
- 2005:16 Mykorrhizasvampar i örtrika granskogar - en metodstudie för att hitta värdefulla miljöer
- 2005:17 Forskningsseminarium skogsbruk - rennäring 11-12 augusti 2004
- 2005:18 Klassning av renbete med hjälp av ståndortsboniteringens vegetationstypsindelning
- 2005:19 Jämförelse av produktionspotential mellan tall, gran och björk på samma ståndort
- 2006:1 Kalkning och askspridning på skogsmark - redovisning av arealer som ingått i Skogsstyrelsens försöksverksamhet 1989-2003
- 2006:2 Satellitbildsanalys av skogsbilvägar över våtmarker
- 2006:3 Myllrande Våtmarker - Förslag till nationell uppföljning av delmålet om byggande av skogsbilvägar över värdefulla våtmarker
- 2006:4 Granbarkborren - en scenarioanalys för 2006-2009 ännu inte klar
- 2006:5 Överensstämmelse anmält och verkligt GROT-uttag?
- 2006:6 Klimathotet och skogens biologiska mångfald
- 2006:7 Arenor för hållbart brukande av landskapets alla värden - begreppet Model Forest som ett exempel

Av Skogsstyrelsen publicerade Meddelanden:

- 1991:2 Vägplan -90
- 1991:3 Skogsvårdsorganisationens uppdragsverksamhet
– Efterfrågade tjänster på en öppen marknad
- 1991:4 Naturvårdshänsyn – Tagen hänsyn vid slutavverkning 1989–1991
- 1991:5 Ekologiska effekter av skogsbränsleuttag
- 1992:1 Svanahuvudsvägen
- 1992:2 Transportformer i väglöst land
- 1992:3 Utvärdering av samråden 1989-1990 /skogsbruk – rennäring
- 1993:2 Virkesbalanser 1992
- 1993:3 Uppföljning av 1991 års lövträdsplantering på åker
- 1993:4 Återväxttaxeringarna 1990-1992
- 1994:1 Plantinventering 89
- 1995:2 Gallringsundersökning 92
- 1995:3 Kontrolltaxering av nyckelbiotoper
- 1996:1 Skogsstyrelsens anslag för tillämpad skogsproduktionsforskning
- 1997:1 Naturskydd och naturhänsyn i skogen
- 1997:2 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1996
- 1998:1 Skogsvårdsorganisationens Utvärdering av Skogspolitiken
- 1998:2 Skogliga aktörer och den nya skogspolitiken
- 1998:3 Föryngringsavverkning och skogsbilvägar
- 1998:4 Miljöhänsyn vid föryngringsavverkning - Delresultat från Polytax
- 1998:5 Beståndsanläggning
- 1998:6 Naturskydd och miljöarbete
- 1998:7 Röjningsundersökning 1997
- 1998:8 Gallringsundersökning 1997
- 1998:9 Skadebilden beträffande fasta fornlämningar och övriga kulturmiljövärden
- 1998:10 Produktionskonsekvenser av den nya skogspolitiken
- 1998:11 SMILE - Uppföljning av sumpskogsskötsel
- 1998:12 Sköter vi ädellövskogen? - Ett projekt inom SMILE
- 1998:13 Riksdagens skogspolitiska intentioner. Om mål som uppdrag till en myndighet
- 1998:14 Swedish forest policy in an international perspective. (Utfört av FAO)
- 1998:15 Produktion eller miljö. (En mediaundersökning utförd av Göteborgs universitet)
- 1998:16 De trädbevuxna impedimentens betydelse som livsmiljöer för skogslevande växt- och djurarter
- 1998:17 Verksamhet inom Skogsvårdsorganisationen som kan utnyttjas i den nationella miljöövervakningen
- 1998:18 Auswertung der schwedischen Forstpolitik 1997
- 1998:19 Skogsvårdsorganisationens årskonferens 1998
- 1999:1 Nyckelbiotopsinventeringen 1993-1998. Slutrapport
- 1999:2 Nyckelbiotopsinventering inom större skogsbolag. En jämförelse mellan SVOs och bolagens inventeringsmetodik
- 1999:3 Sveriges sumpskogar. Resultat av sumpskogsinventeringen 1990-1998
- 2001:1 Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2000
- 2001:2 Rekommendationer vid uttag av skogsbränsle och kompensationsgödsling
- 2001:3 Kontrollinventering av nyckelbiotoper år 2000
- 2001:4 Åtgärder mot markförsurning och för ett uthålligt brukande av skogsmarken
- 2001:5 Miljöövervakning av Biologisk mångfald i Nyckelbiotoper
- 2001:6 Utvärdering av samråden 1998 Skogsbruk - rennäring
- 2002:1 Skogsvårdsorganisationens utvärdering av skogspolitikens effekter - SUS 2001
- 2002:2 Skog för naturvårdsändamål – uppföljning av områdesskydd, frivilliga avsättningar, samt miljöhänsyn vid föryngringsavverkning
- 2002:3 Recommendations for the extraction of forest fuel and compensation fertilising
- 2002:4 Action plan to counteract soil acidification and to promote sustainable use of forestland
- 2002:5 Blir er av
- 2002:6 Skogsmarksgödsling - effekter på skogshushållning, ekonomi, sysselsättning och miljö
- 2003:1 Skogsvårdsorganisationens Årskonferens 2002
- 2003:2 Konsekvenser av ett förbud mot permetrinbehandling av skogsplanter
- 2004:1 Kontinuitetsskogar - en förstudie
- 2004:2 Landskapsekologiska kärnområden - LEKO, Redovisning av ett projekt 1999-2003
- 2004:3 Skogens sociala värden
- 2004:4 Inventering av nyckelbiotoper - Resultat 2003
- 2006:1 Stormen 2005 - en skoglig analys

Beställning av Rapporter och Meddelanden

Skogsstyrelsen,
Förlaget
551 83 JÖNKÖPING
Telefon: 036 – 15 55 92
vx 036 – 15 56 00
fax 036 – 19 06 22
e-post: sksforlag.order@skogsstyrelsen.se
www.skogsstyrelsen.se

I Skogsstyrelsens författningssamling (SKSFS) publiceras myndighetens föreskrifter och allmänna råd. Föreskrifterna är av tvingande natur. De allmänna råden är generella rekommendationer som anger hur någon kan eller bör handla i visst hänseende.

I Skogsstyrelsens Meddelande-serie publiceras redogörelser, utredningar m.m. av officiell karaktär. Innehållet överensstämmer med myndighetens policy.

I Skogsstyrelsens Rapport-serie publiceras redogörelser och utredningar m.m. för vars innehåll författaren/författarna själva ansvarar.

Skogsstyrelsen publicerar dessutom fortlöpande: Foldrar, broschyrer, böcker m.m. inom skilda skogliga ämnesområden.

Skogsstyrelsen är också utgivare av tidningen Skogseko.

Skogsstyrelsen har haft regeringens uppdrag att redovisa erfarenheter efter stormen i södra Sverige i januari 2005. I samverkan med Naturvårdsverket och andra berörda myndigheter har de ekologiska, ekonomiska och sociala konsekvenserna av stormen för skogsbruket analyserats. Analysen skall utgöra ett underlag för framtida rådgivning och insatser för återbeskogning.

Större delen av det faktainriktade arbetet har skett i nära samarbete med Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU. Samarbete har även varit med ett flertal andra organisationer. Föreliggande meddelande innefattar huvudresultaten, medan ett antal delrapporter behandlar specifika områden mer ingående.

Skogsstyrelsen föreslår regeringen ett antal åtgärder i det fortsatta arbetet efter 2005 års storm, för att minska framtida risker för stormskador och för att förbättra beredskapen. Till andra organisationer ges ett antal rekommendationer och Skogsstyrelsen redovisar sina egna avsikter.