

RAPPORT

14 • 2006

Riskhantering i skogsbruket

Kristina Blenow, Hillevi Eriksson

© Skogsstyrelsen december 2006

Författare

*Kristina Blenow
Hillevi Eriksson*

Projektledare

Magnus Fridh

Projektgrupp

Delprojekt E

Papper

brilliant copy

Tryck

JV, Jönköping

Upplaga

115 ex

ISSN 1100-0295
BEST NR 1764

Skogsstyrelsens förlag
551 83 Jönköping

Innehåll

Förord	1
Sammanfattning	2
1. Stormen Gudrun och skogsbruket	3
2. Vad menas med risk?	4
3. Aktiv riskhantering	6
4. Svensk skogsbrukskultur	8
Samhällets mål	8
De privata skogsägarnas mål	11
5. Riskmedvetenhet	13
Sydsvenska privatskogsägare	13
Skogliga rådgivare	14
6. Hur kan man påverka risken för vindfällning?	15
7. Vilken risk är acceptabel?	23
8. Riskhantering och svensk skogsbrukskultur	26
Skogsvårdslagen och riskhantering	26
Rådgivarnas riskhantering	27
Privatskogsägarnas riskhantering	28
Riskhantering i svensk skogsbrukskultur	30
9. Klimatförändringen och skogsbruket	32
Regionala klimatscenarier	32
Klimatförändringens inverkan på skogsbruket	34
Anpassning till ett klimat i förändring	37
10. Framtida skogsbruk med riskhantering	41
Analytiskt ramverk	43
Riskvägningsprincip	43
Handlingsutrymme	43
Katastrofpotential	43
Information	43
Flermålssituationen	43
11. Slutsatser	45
12. Referenser	46
Muntlig referens	52

Förord

Skogsstyrelsen har fått i uppdrag av regeringen att analysera konsekvenser för skogsbruket av den svåra storm som drabbade södra Sverige i januari 2005. Arbetet redovisades i april 2006. 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. Det är också angeläget att dra lärdomar från arbetet efter stormen för att stå väl rustad vid liknande situationer i framtiden.

Uppdraget genomförs i form av projekt Stormanalys som innehåller fem delprojekt:

- Analys av riskfaktorer
- Skötsel av stormskadad skog
- Miljökonsekvenser
- Ekonomiska och sociala konsekvenser
- Framtida skogsbruk med riskhantering

Ett avtal har träffats mellan Skogsstyrelsen och SLU om ett nära samarbete med att ta fram resultat inom olika sakområden i delprojekten. Samarbete eftersträvas även med andra universitet och organisationer som kan bidra till ökad kunskap om stormens konsekvenser. Dessa underlag i sak utgör grund för kommande diskussion och utvärdering.

Denna rapport behandlar riskhantering i skogsbruket och har tagits fram inom delprojektet Framtida skogsbruk med riskhantering. I rapporten beskrivs, baserat på litteraturstudier, preliminära resultat från en enkät bland privatskogsägare genomförd mindre än ett år före stormen, och resultat från andra delprojekt hur risker hanteras inom skogsbruket. Dessutom behandlas möjligheter till aktiv riskhantering inför framtiden. Ett särskilt avsnitt behandlar klimatförändringen och skogsbruket. Utgångspunkten har varit att aktiv riskhantering bidrar till måluppfyllelsen inom skogsbruket. Analysen har gjorts ur samhällets och privatskogsägarnas perspektiv. Skogsbolagens och förädlingsindustrins perspektiv har inte behandlats. Hillevi Eriksson har bidragit till avsnittet om klimatförändringen medan Kristina Blennow ensam ansvarar för övriga delar.

Rapporten ingår i Skogsstyrelsens rapportserie där författarna står för innehållet. Detta innebär att rapporten inte i alla dess delar nödvändigtvis beskriver Skogsstyrelsens officiella syn. Inom projektet Stormanalys har Skogsstyrelsens officiella slutsatser och ställningstaganden avrapporterats i projektets huvudrapport (Meddelande 2006: 1).

Jönköping i september 2006

Håkan Wirtén
Överdirektör
Skogsstyrelsen

Magnus Fridh
Projektledare
Skogsstyrelsen

Sammanfattning

Denna undersökning har genomförts inom projekt Stormanalys. Hanteringen av risker inom skogsbruket har analyserats utifrån litteraturstudier, preliminära resultat från en enkät bland privatskogsägare gjord mindre än ett år före stormen och resultat från andra delprojekt inom projekt Stormanalys. Dessutom diskuteras möjligheter för att underlätta aktiv hantering av risker inom skogsbruket. Utgångspunkten har varit att aktiv riskhantering bidrar till måluppfyllelsen inom skogsbruket. Risken för vindfällning har använts som en modell. Analysen har gjorts ur två perspektiv – samhällets och privatskogsägarens – medan analysen inte gjorts ur skogsbolagens och förädlingsindustrins perspektiv.

Slutsatsen var att riskhanteringen inom skogsbruket inte är särskilt aktiv. Detta har många orsaker. Två viktiga orsaker synes vara

- Att vindfällning av många tycks ha betraktats som ett naturfenomen som det inte går att göra något åt snarare än som en teknologisk risk som går att påverka.
- Synen på skogsbruk som ett värdeneutralt förvaltarskap där värdeaspekterna hos risk inte tillräckligt beaktas.

Detta har bidragit till att lagstiftarens intentioner avseende diversifiering av Sveriges skogar och därmed riskspridning inte har uppnåtts. Dessutom har privata skogsägare i många fall tagit en större risk i sitt skogsbruk än de varit beredda att göra.

Inför att anpassa skogsbruket till eventuella klimatförändringar är kunskapsklyftan mellan så kallade experter och allmänheten särskilt stor. Att överbrygga denna klyfta är en stor utmaning men samtidigt en nödvändighet för att anpassning av skogsbruket till ett förändrat klimat ska äga rum.

För att underlätta framtida riskhantering 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.

Hillevi Eriksson har bidragit till avsnittet Klimatförändringen och skogsbruket, i övrigt ansvarar Kristina Blennow ensam för innehållet. Studien har fokuserat på mänskliga perspektiv på risk och utgör författarens tolkning

1. Stormen Gudrun och skogsbruket

Stormen Gudrun drog fram över stora delar av Sydsverige natten mellan 8 och 9 januari 2005. Skadorna på skogen efter stormen uppgick till nästan en hel svensk årsavverkning. Så omfattande skador på skogen har aldrig tidigare orsakats modernt svenskt skogsbruk av en enda storm (Holmberg, 2005). Dessutom uppkom skador på kulturminnen, byggnader, elförsörjningen, telefonnäten och väg- och järnvägstrafiken. Tio dödsfall från uppröjningsarbetet efter stormen och drygt 140 arbetsolyckor har rapporterats (Skogsstyrelsen, 2006). Ett år efter stormen uppgav nästan var tredje tillfrågad skogsägare i en enkätundersökning att han eller hon känt ganska stor eller stor nedstämdhet och sorg i stormens spår (Grimby i Skogsstyrelsen, 2006).

Problemet med vindfällning av skog är inte nytt. Vi vet att det då och då stormar. Stormarna kan vi inte göra mycket åt utan är något vi får lära oss leva med. Där- emot kan vi påverka vilka konsekvenser stormarna får. Det går alltså att påverka risken för vindfällning! I denna rapport analyserades riskhanteringen inom svenskt skogsbruk och vilka möjligheter som finns för att öka måluppfyllelsen inom skogsbruket genom aktiv hantering av risker. Analysen baseras på litteraturstudier, preliminära resultat från en enkät bland privatskogsägare gjord mindre än ett år före stormen och resultat från andra delprojekt inom projekt Stormanalys. Den gjordes ur samhällets och privatskogsägarnas perspektiv. Skogsbolagens och förädlingsindustrins perspektiv behandlades inte. Utgångspunkten var att aktiv riskhantering bidrar till måluppfyllelsen inom skogsbruket. Aktiv riskhantering bör dessutom kunna minska risken för att skogsägaren ska känna sig drabbad av ”en blixt från ovan” om en större skada skulle inträffa. Särskilt behandlades hantering av risken för vindfällning och möjligheterna till anpassning av skogsbruket till ett förändrat klimat.

2. Vad menas med risk?

Risk har att göra med det faktum att vi faktiskt inte vet vad som kommer att hända i framtiden. Ordet risk har flera olika betydelser. I Tabell 1 ges några exempel.

Tabell 1. Exempel på användning av ordet risk (fritt efter Hansson, 1999)

Användning av ordet risk	Betydelse av ordet risk
Vindfällning är en av de värsta riskerna för skogsägare	Oönskad osäker händelse
Stark vind orsakar också andra skador och är kanske den allvarligaste väderrelaterade risken i Sverige	Orsaken till en oönskad osäker händelse
Risken för vindfällning i södra Sverige är ...	Sannolikheten för en oönskad osäker händelse
Hur ställer sig den sammanlagda risken av stark vind till risken för annat som har analyserats av riskanalytiker	Det statistiska väntevärdet av oönskade osäkra händelser
Om sannolikheten för vindskada, givet dagens skogsbruksmetoder, kunde betraktas som välkänd skulle beslutet om man skall bedriva sådant skogsbruk eller inte utifrån ett vindskadeperspektiv klassificeras som ett beslut under risk	Det faktum att ett beslut fattas på basis av kända sannolikheter

I dagligt tal brukar olika betydelser av ordet risk inte ställa till några större problem. Vi förstår oftast från sammanhanget i vilken betydelse ordet används. Riskanalytiker ger dock ofta ordet risk en mera begränsad betydelse. De brukar med risk mena sannolikheten multiplicerad med det negativa värdet av utfallet. Säg att någon påstår att en storm liknande Gudrun drar fram över Götaland i genomsnitt fyra gånger under en hundraårsperiod. Då skulle den årliga sannolikheten för en sådan storm beräknas till 0,04. Med det skogstillstånd vi hade när Gudrun drog fram skulle risken vara 0,04 i Götaland för en vindskadesituation liknande den Gudrun orsakade. Att fatta beslut under risk innebär enligt traditionell beslutsteori att beslut fattas på basis av kända sannolikheter (se till exempel Gärdenfors och Sahlin, 1988). Enligt den traditionella beslutsteorin förväntas vi fatta beslut så att den förväntade nyttan maximeras.

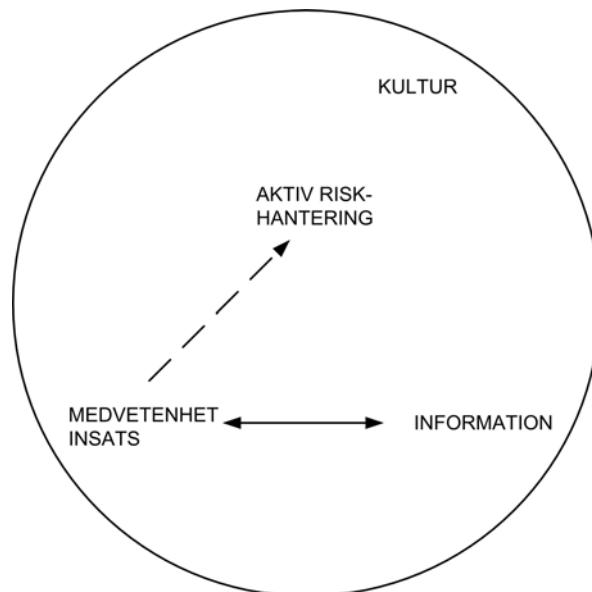
Absolut kvantifiering av risken missar dock viktiga aspekter. Exempelvis tas inte hänsyn till skillnader i hur det som riskeras värderas, aversion mot ofrivillighet, grad av kontrollerbarhet, katastrofpotential, känslominne, tillit och socialt sammanhang (se till exempel Slovic, 2000). Känslominnet gör sig gällande genom att erfarenheten av en händelse som gett upphov till affekt påverkar riskuppfattningen (Gärdenfors och Sahlin, 1993; Persson, 2002; Slovic med flera, 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.

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 med flera, under tryckning). Med kunskapsrisk avses att bristande kunskap motiverar ett mera försiktigt handlande än om kunskapsunderlaget vore bättre. Säg att du ska skaffa en ny röjsåg. I det

ena fallet har två för dig välkända fabrikat just lanserat var sin ny modell. Dessa två fabrikat bedömer du vara lika bra. Sannolikheten är 0,5, det vill säga 50 %, att du väljer den sämre av de två. Låt oss jämföra detta med situationen där du har att välja mellan röjsågar av två för dig helt okända fabrikat. Också i detta fall är sannolikheten 0,5 att du skulle välja den sämre av de två. Gärdenfors & Sahlin (1982) menar att trots att sannolikhetskattningen är lika i båda fallen inbjuder den senare situationen till större försiktighet eftersom kunskapsrisken är större.

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 skulle därför kunna förbättra möjligheterna för skogsägaren att uppnå sina mål i enlighet med hans eller hennes värderingar. Figur 1 illustrerar några komponenter som påverkar om och hur risker hanteras.



Figur 1. För aktiv riskhantering krävs medvetenhet om risken och att ett tillräckligt stort värde står på spel. Att beslutsfattaren aktivt söker information om hur risken kan påverkas underlättar riskhanteringen. Det sociala sammanhanget spelar roll för individens medvetenhet om risk, vad som står på spel, 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 och ett tillräckligt stort värde stå på spel. 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).

Ty det förefaller, som skulle ingen av oss veta något verkligt värdefullt, men han tror, att han vet det utan att veta det, under det att jag varken vet det eller tror mig veta det. Just på denna lilla punkt synes jag således vara visare än han, att jag ej tror mig veta vad jag ej vet.

Ur Sokrates' försvarstal

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 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).

4. Svensk skogsbrukskultur

Den kultur man är del av spelar stor roll för hur man agerar, och därmed också för hur man hanterar risker. Det är därför relevant att fråga vad som format den svenska skogsbrukskulturen. Hur riskerna hanteras i svenskt skogsbruk bör diskuteras i ljuset av hur svenskt skogsbruk utvecklats och vilka drivkrafterna varit till denna utveckling. Det är också angeläget att undersöka vilka värden som riskeras för att kunna diskutera hur riskerna kan hanteras.

Samhällets mål

I det svenska agrarsamhället sågs skogshushållningen som en del av lantushållningen och gick ut på att hushålla med skogsråvara för ett mångsidigt agrart skogsutnyttjande. I syfte att uthålligt förse kronan och det allmänna med ett oumbärligt och alltmera svåranskaffat material infördes systematisk skogsodling på 1830- och 1840-talen på kronoparker och allmänningar. Metoden, skogsbruks-sättet, var trakthyggesbruk. För den nya jägmästarkåren blev skogshushållningen en självständig näringsgren, frikopplad från lantushållningen (Berggren med flera, 2004). Att odla skog visade sig dock svårare än man inledningsvis trott och resultatet blev ett skogsbruk där inte bara trakthyggesbruk utan också blädning inledningsvis tilläts som undantag (Eliasson, 2002). I samband med industrialiseringen kom skogsprodukter att få en allt ökande betydelse.

Idén om skogen som nationell resurs och strävan efter en långsiktigt uthållig virkesförsörjning har varit motivet till den skogsvårdslagstiftning som växte fram under 1900-talet (Enander, 2000). Sveriges första nationella skogsvårdslag antogs 1903 och gällde all enskild skog. Den var ett led i en medveten satsning att utveckla den nya näringsgrenen och därigenom förse den framväxande skogsindustrin med råvara. Lagen har beskrivits som minimal. Motiven till en minimal skogsvårdslag var att hålla nere intrånget på äganderätten som lagstiftning innebär och att kunskapen var alltför bristfällig för att kunna specificera en mera detaljerad reglering (Enander, 2000). Lagen innehöll därför också ett beslut om att skogsvårdsstyrelser skulle inrättas. Dessa skulle inte bara utöva lagtillsyn utan i första hand söka främja och understödja den enskilda skogshushållningen genom bland annat undervisning och rådgivning. Törnqvist (1995) har beskrivit projektet som ”Den skogligen läroprocessen” där skogsägarna genom övertalning ”disciplineras” till att uppfylla samhällets krav genom att skogsägarnas plikt känsla att vårda och sköta skogen påverkas och underbyggs. För arbetet behövdes kompetent personal och 1915 inrättades den första skogshögskolan vid vilken också forskning bedrevs. Arbetssättet som utvecklades vid skogsvårdsstyrelserna gjorde att skogsägarna fick förtroende för personalen och verksamheten (Stjernquist, 2001).

Enligt Törnqvist (1995) har skogsbruket tidigt vetenskapliggjorts och behandlas som ett värdeneutralt förvaltarskap som styrs av vetenskapliga rön. Han skiljer mellan tre språkbruk i den skogligen läroprocessen där ”Det överindividuella vetenskapliga språket förutsätts ligga som underlag för ett normativt, som i slutvarvet förutsätts bli överfört i praktiska inlärningsmoment, ’learning by doing’” (sid. 133). Synen på skogsbruket som ett värdeneutralt förvaltarskap har medfört att

många forskare ansett sig kunna ge generella rekommendationer för agerande baserade på vetenskapliga rön. Törnqvist (1995) identifierar två perspektiv inom det skogliga vetenskapliga området: det dominerande jägmästarperspektivet och ekonomiperspektivet. Jägmästarperspektivet utmärks av en strävan efter bästa möjliga virkestillväxt genom att utnyttja skogsmarkens bonitet fullt ut. Ekonomiperspektivet kännetecknas av samhällsekonomisk tillväxt och lönsamhet och god förräntning på företagsnivå. Samtidigt har forskning kring privatskogsbrukets problemställningar inte varit särskilt omfattande.

I takt med det skogliga kunskapsuppbyggandet ökade graden av detaljreglering i lagstiftningen. Nittonhundratjugo- och 1930-talens djupa lågkonjunkturer medförde att de ekonomiska förutsättningarna för uthålligt produktionsskogsbruk försämrades. Brist på medel gjorde att man drog ned på anläggningen av ny skog. Följden blev ett mera exploaterande skogsbruk som ofta gavs legitimitet genom att benämnas blädning (Enander, 2001). Ekelund och Hamilton (sidan 16, 2001) skriver: ”Skogslagstiftningen utgjorde också, genom sina bestämmelser om återväxtskyldighet, samt senare även skydd för yngre skog och ransonering av äldre skog en grund för ett skogsbruk byggt på likåldriga skogsbestånd. Den skogliga forskningen och utbildningen har i allt väsentligt gett stöd för ett sådant skötsel sätt. Från 1950-talet och framåt har trakthyggesbruket fått ett närmast totalt genomslag i Sverige.”

Perioden 1960–1990 har av Stjernquist (sidan 231, 2001) beskrivits på följande sätt: ”Man krävde att de enskilda skogsägarna skulle leverera till industrin största möjliga virkeskvantiteter till lägsta möjliga kostnad. För att nå detta mål måste det enskilda skogsbruket rationaliseras och effektiviseras efter storskogsbrukets modell. Det innebar bl.a. att slutavverkning skulle göras genom kalhuggning av tillräckligt stora arealer och att dessa skulle planteras med snabbväxande plantor. Dessa målsättningar gav upphov till nya och skärpta föreskrifter för skogsägarna. I kurser för skogsvårdsstyrelsernas personal betonades att ökad vikt måste läggas vid kontrollen av att föreskrifterna efterlevdes. Kanske avsåg man att bryta med deras traditionella arbetssätt som lade huvudvikten vid rådgivning. Vidare betonades i förarbetena till 1979 års lag att skogsägarnas lagliga skyldigheter inte fick begränsas av hänsyn till det enskilda skogsbrukets lönsamhet.” Med 1979 års Skogsvårdslag inleddes ett decennium med den starkaste och mest produktionsinriktade skogspolitiken under 1900-talet. Skogsägarna var under perioden skyldiga att avverka lågproducerande skog (Skogsstyrelsen, 1983).

I och med 1993 års revision (1993:553) av Skogsvårdslagen minskade graden av detaljreglering påtagligt. Avsikten var att ge skogsägarna handlingsfrihet och att stärka äganderätten. Förändringen ökade kraven på ”att skogsägaren själv har eller kan ges sådana kunskaper om skogsbruk och miljöfrågor att de övergripande målen tillgodoses i verksamheten.” (sidan 40, regeringens Proposition till riksdagen, 1992/93:226). Därför underströks rådgivningens betydelse som komplement till skogsvårdslagen. Detta motiverades också av kunskapsbehovet för att uppnå målsättningen om bibehållen biodiversitet som för första gången jämfördes med målet om uthållig produktion. Det faktum att skogsägarkåren diversifierats spelade också roll. Skogsvårdsorganisationen fick förtroendet att utöva lagtillsyn och bedriva rådgivning för de båda målsättningarna samt för andra allmänna intressen i enlighet med lagtexten. I förarbetena påtalas att det rådgivningsbehov som rör den ekonomiska driften av skogsfastigheten i första hand är en uppgift för skogs-

ägarnas egna organisationer. I viss utsträckning avsågs sådan uppdragsverksamhet kunna tillhandahållas av den statliga myndigheten. Forskning kring småskogsbrukets särskilda problemställningar har dock inte varit ett prioriterat forskningsfält (jfr. Törnqvist, 1995). Underlaget för anpassning av rådgivningen till privatskogsägarnas situation har därmed inte underbyggts i särskilt hög grad.

Jordbruksministern öppnade i regeringens Proposition till riksdagen (1992/93:226) också för andra skogsbrukssätt än trakthyggesbruk. Andra skogsbrukssätt än trakthyggesbruk har dock endast i liten omfattning tillämpas under senare tid. Ekelund & Hamilton (2001) hävdar att forskningsinsatserna för att utvärdera alternativa avverkningsformer till trakthyggesbruket har varit av mindre omfattning. Enander (2003) hänvisar till en studie där man gått igenom äldre studier av återväxten i olikåldriga granskogar mellan 1830 och 1949 och funnit att dessa studier hade låg vetenskaplig kvalitet (Nilsson, 2001 i Enander, 2003). På motsvarande sätt har forskningsverksamheten kring lövskogsskötsel varit av mindre omfattning. Ekelund & Hamilton (sidan 17, 2001) skriver att detta ”sannolikt kan förklaras av det faktum att lövskogen inte, sedan brännvedsavverkningen föll bort, fram till 1980-talet efterfrågades av massaindustrin. Det fanns under flera decennier mycket liten avsättning för klen lövträdsvirke. ... Sannolikt har denna skillnad i kunskap (kunskapsbrist) medverkat till att lövskog och lövskogsskötsel har betraktats som sekundära frågor från 1950-talet och fram till i våra dagar.”

I ett delbetänkande från den i skrivande stund pågående Skogsutredningen föreslås att Skogsvårdsorganisationens möjlighet till uppdragsverksamhet begränsas och att kvarvarande delar skiljs personalmässigt från myndighetsutövningen (SOU, 2005). Detta förslag vann dock inte regeringens gehör och genomfördes inte vid Skogsvårdsorganisationens omorganisation vid årsskiftet 2005/2006 då Skogsvårdsstyrelserna och Skogsstyrelsen slogs samman till Skogsstyrelsen.

Avslutningsvis kan man konstatera att satsningen på en hög och uthållig virkesproduktion har lett till ett mycket framgångsrikt uppbyggande av det svenska virkesförrådet. Satsningen har motiverats utifrån samhällsekonomiska intressen. Under 1900-talet bidrog en fokuserad kunskapsuppbyggnad till att skogsvårdslagstiftningen kunde preciseras och skapa förutsättningar för trakthyggesbrukets genomslag. Skogsvårdsstyrelsernas arbetsätt med övertalning och rådgivning har varit en viktig komponent i utvecklingen. Bland skogligt utbildade har ”jägmästarperspektivet” dominerat med en fokusering på ökad tillväxt genom att utnyttja skogsmarkens produktionspotential. Både samhällets målprioritering och balansen mellan samhällets intressen och de privata ägarnas intressen har varierat över tiden. Men kunskapsuppbyggandet genom forskning kring småskogsbrukets specifika problem jämfört med storskogsbrukets problem har varit av mindre omfattning (Törnqvist, 1995). Inför 1979 års revision av skogsvårdslagen var avsikten att samhällets produktionsmål skulle vara överordnat den enskilde skogsägarens målsättningar vilket resulterade i ökad detaljreglering. I och med revisionen av skogsvårdslagen 1993 uppvärderades målet om bibehållen biodiversitet och jämfördes målet uthållig virkesproduktion. Samtidigt skedde en avreglering vilken avsåg öka skogsägarnas handlingsfrihet och stärka äganderätten. Kunskapsunderlaget för alternativa skogsbrukssätt, trädslagsval och skötselsätt för att uppnå de båda målsättningarna är dock mera bristfälligt än för uthållig barrvirkespro-

duktion med trakthyggesbruk (Ekelund & Hamilton, 2001; Enander, 2003) och begränsar därför handlingsutrymmet inom skogsbruket dag.

De privata skogsägarnas mål

I det agrara samhället hade skogen i första hand ett bruksvärde. I takt med industrialiseringen och det därmed stigande behovet av virke gavs möjlighet till intäkter för markägarna genom skogsproduktion för avsalu. Idag äger privata enskilda skogsägare 51 % av Sveriges produktiva skogsmark (Skogsstyrelsen, 2005a). Andelen skogsmark som är privatägd är mindre i norra Sverige än i södra Sverige där 77 % av Götalands skogsmark är privatägd. Skogen har behållit ett bruksvärde utöver bytesvärdet. Många privatskogsägare har arbete utanför gården och utvecklingen går mot en minskande andel boende på fastigheten (66 % år 2000) och en minskande andel som samtidigt bedriver jordbruk. Andelen kvinnliga skogsägare har under senare årtionden ökat och uppgick till 38 % år 2000 (Skogsstyrelsen, 2005a).

Hugosson och Ingemarsson (2004) grupperade olika målsättningar för privatskogsägarna för att beskriva fyra huvudsakliga motiv för deras brukande av skogen. Tabellen nedan visar att hög virkesproduktion och hög ekonomisk effektivitet gör endast ett av motiven bland privatskogsägarna.

Tabell 2. Privatskogsägars målsättningar grupperade. Från Hugosson & Ingemarsson, 2004

Nyttigheter	Bevarande	Mjuka värden	Ekonomisk effektivitet
Vilt för jakt	Naturvård	Känslomässig bindning	Kapitalinkomst
Bär	Kulturvård	Skogsbrukstradition	Likviditetsreserv
Svamp	Vattenvård	Skogsskötselutmaning	Årsinkomst
Skogsbete	Markvård	Estetik	Skatteplanering

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

- Fastigheten som socialt rum
- Den juridiska ägarformen där företagets ekonomi inte särskiljs från ägarhushållet.
- Vägledningen av en strävan att vara oberoende gentemot kapitalintressen i form av banker och kreditinstitut.
- Att hushållsekonomin anpassas så att den blir konjunkturresistent.
- Att ingen skillnad görs mellan arbete och fritid.
- Att arbetsdelning utgår från ”företagets/gårdens situation”. Sökes inkomst från anställning utanför gården är huvudincitamentet att stödja det egna företaget.
- Att kompetens och kvalifikationer reproduceras genom konkret socialisation¹.
- 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.
- 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 för att uppfylla skogsägarens målsättningar. Många av målsättningarna 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.

¹ 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.

5. Riskmedvetenhet

En förutsättning för att aktivt kunna hantera risker är att vara medveten om dem. 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 vindsituationer². Det visar ett citat ur Skogsvårdsförbundets tidskrift efter den förödande ”julstormen” 1902 som drabbade ungefär samma område som Gudrun-stormen.

Några nya erfarenhetsrön till skogens bevarande för stormskador har skogsmannen nog ej kunnat samla vid denna ödeläggelse, allrahelst den torde få betraktas som en naturföreteelse av en så abnormal art, att ingenting för framtiden därvid kan åtgöras.
(Hollgren, 1903)

Man kan naturligtvis inte förvänta sig att helt kunna undvika vindskador. Men det kan diskuteras i vilken mån synsättet levt kvar och eventuellt gällt också andra risker som numera anses, åtminstone i någon mån, påverkbara. Synsättet hålls åtminstone indirekt levande genom skogsbruksterminologin 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. Tidigare studier (Rogers, 1997; Axelrod med flera., 1999) har visat att naturfenomen, exempelvis förekomsten av storm, vanligtvis uppfattas som om de har mindre inverkan på ekosystem och på arter och som om de kan undvikas i mycket mindre omfattning än om de hade betraktats som teknologiska hot. Om risken för vindfällning har betraktats som ett naturfenomen snarare än en teknologisk risk som kan hanteras, skulle detta motverka att åtgärder för att minska risken vidtagits.

Sydsvenska privatskogsägare

I en enkät genomförd efter Gudrun, ansåg sig 48 % vara medveten eller mycket medveten om risken för vindfällning redan före Gudrun. Arton procent ansåg sig omedvetna. Efter Gudrun ansåg sig 84 % medvetna och andelen som ansåg sig omedvetna om risken för vindfällning uppgick till 3 % (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 vindska-

² Är vindarna tillräckligt starka skadas naturligtvis också det starkaste av träd. Även om vi har begränsad information om vindsituationen under juldagen 1902, tycks den meteorologiskt sett ha varit i ungefär samma klass som Gudrun (Alexandersson, 2005).

dor bland de privata skogsägarna redan före Gudrun och den ekonomiska risken för vindskador bedömdes vara bland de största inom sydsvenskt privatskogsbruk.

Skogliga rådgivare

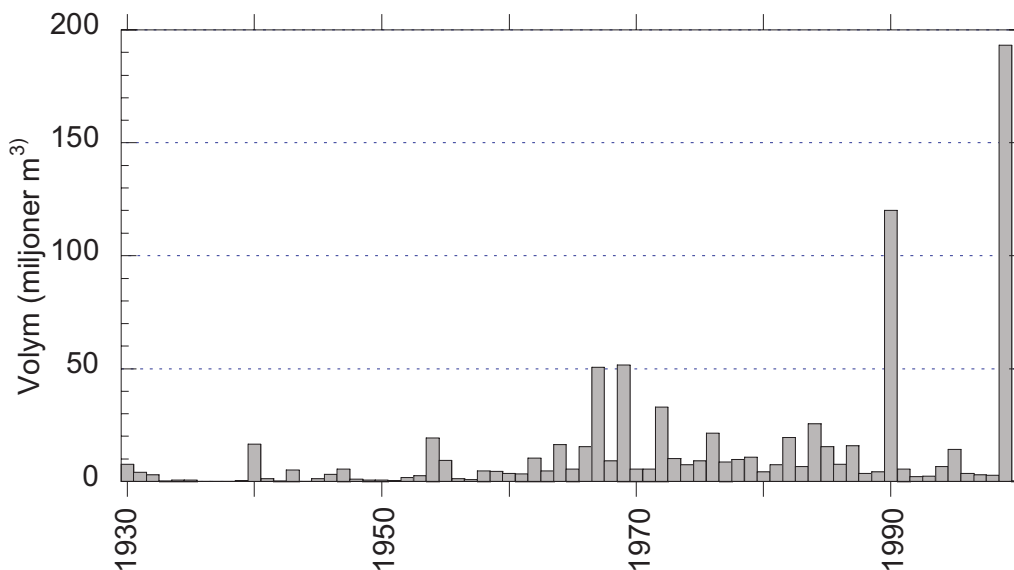
Under 2004 ombads nio skogliga rådgivare inom Skogssällskapets södra region att rangordna, ur ett privatekonomiskt perspektiv, samma 14 riskfaktorer som i undersökningen gjord av Blennow & Sallnäs (2002) i förra avsnittet (Skov, 2006). De ombads göra bedömningen, dels utifrån hur de tror privatskogsägare 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.

Tabell 3. De sex värsta riskfaktorerna i skogsbruket ur ett privatekonomiskt perspektiv urplockade från en lista på 14 riskfaktorer. Skillnaderna i rangtal mellan de olika bedömningarna är ej statistiskt undersökta. (Från Blennow & Sallnäs, 2002 och Skov, 2006.)

Rangtal	Småländska privat-skogsägares egen bedömning (från Blennow & Sallnäs, 2002)	Sydsvenska rådgivare om hur privat-skogsägarna förväntas bedöma risker (Skov, 2005)	Sydsvenska rådgivares bedömning av risker (Skov, 2005)
1	Betesskador	Vindskador	Fallande virkespriser
2	Fallande virkespriser	Fallande virkespriser	Vindskador
3	Vindskador	Rotröta	Rotröta
4	Granbarkborreskador	Stigande avverkningskostnader	Betesskador
5	Rotröta	Snytbaggesskador	Stigande avverkningskostnader
6	Snytbaggeangrepp	Betesskador	Snytbaggesskador

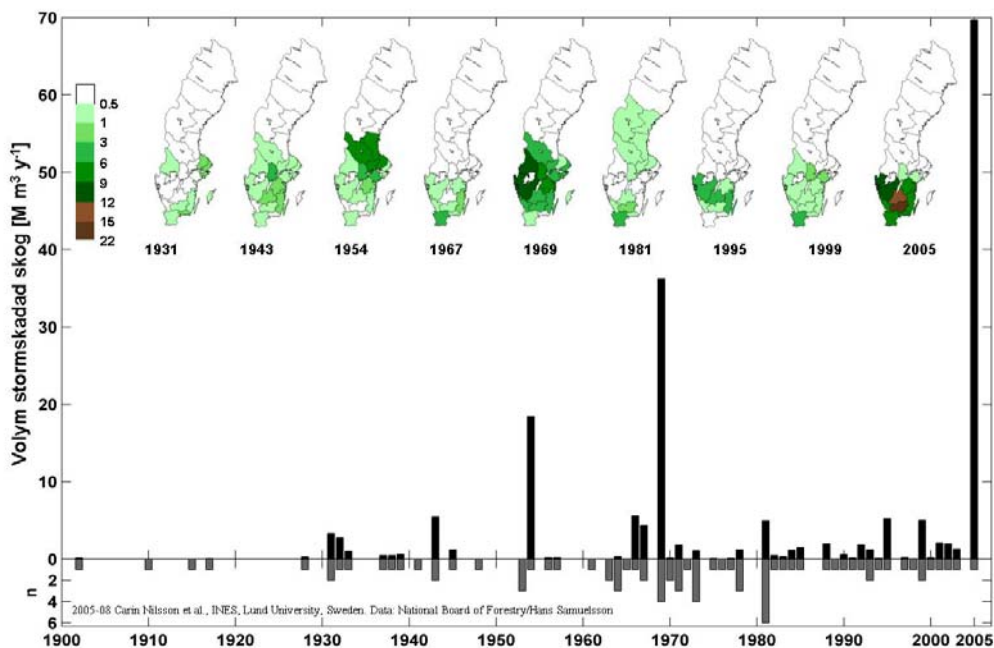
6. Hur kan man påverka risken för vindfällning?

Vad kan man då göra för att påverka risken? Vind är den störningsfaktor som orsakar störst skador inom Europeiskt skogsbruk (Figur 2) (Schelhaas med flera, 2003). Skadornas omfattning varierar mellan år och situationer men omfattande skador har blivit allt vanligare under 1900-talet.



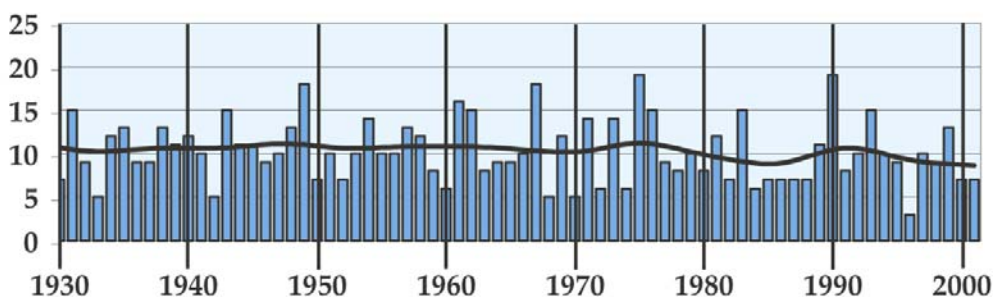
Figur 2. Rapporterad volym vindskadad skog i Europa. Modifierad efter Schelhaas med flera, 2003.

Skogsstyrelsen har sedan 1927 samlat information om omfattande vindskadesituationer och nyligen har Nilsson med flera (2004) kompletterat materialet med ytterligare information (Figur 3). 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.



Figur 3. Årligt stormskadad volym, miljoner m^3 /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).

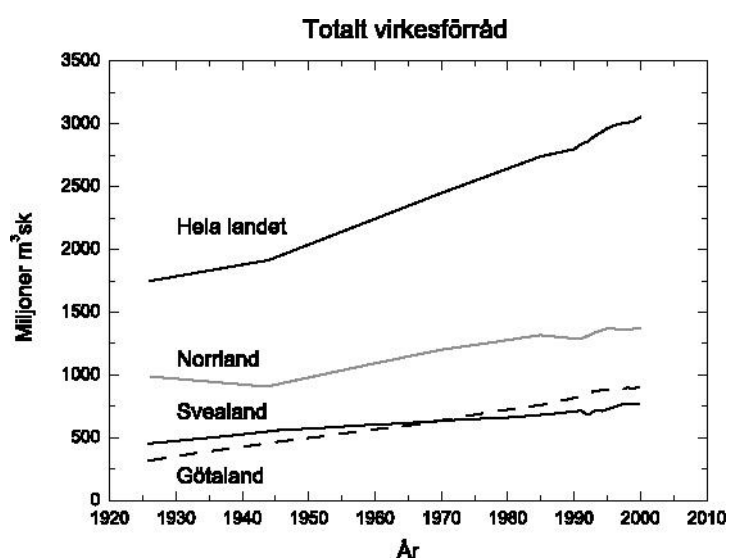
Klimatdata från senare tids milda och blöta år i Sverige har jämförts med data från en längre tidsperiod (Lindström & Alexandersson, 2004). Man kunde då konstatera att i synnerhet nederbörden hade ökat (+11 %) under perioden 1991–2002 jämfört med perioden 1901–1990 och att temperaturen också hade ökat, om än mindre påtagligt (+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; Bärning & von Storch, 2004). Av Figur 4 framgår att det inte blivit vanligare med storm i södra Sverige sedan 1930-talet (Alexandersson & Vedin, 2002).



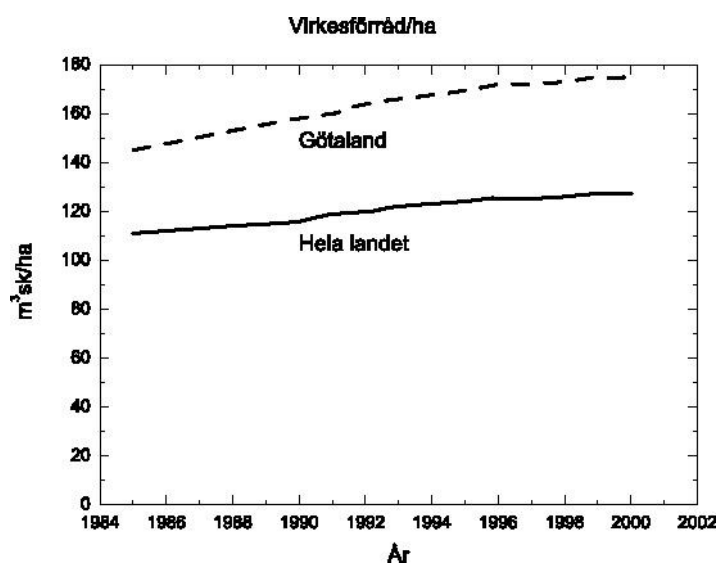
Figur 4. Antalet dygn med beräknade vindhastigheter överskridande 25 m/s för södra Sverige, 1930-2002. Beräkningarna är baserade på lufttrycksmätningar gjorda i Göteborg, Falsterbo och Visby. Kurvan visar 10-års medelvärden. Modifierad från Alexandersson & Vedin, 2002.

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 bidragan-

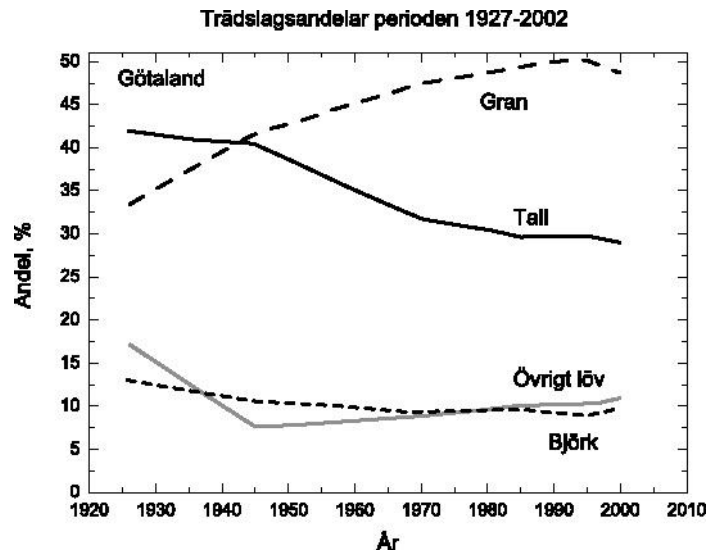
de orsak torde vara att den stående volymen skog ökat (Figurerna 5 och 6). Det fanns alltså under perioden en ökande volym skog som kunde blåsa ner. Trakthyggesbruket introducerades på bred front under 1950-talet och utgör nu den dominerande skogsbruksformen i Sverige. Hyggeskanter skapas som kan exponeras för hög vindhastighet och som skapar turbulens (Saville, 1983; Morse med flera, 2002; Gardiner med flera, 2005). Andelen gran i landskapet har dessutom ökat (Figur 7). Gran är förhållandevis känslig för vind (Persson 1975; Peltola med flera, 2000; Nielsen, 2003; Valinger med flera, 2006). 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. Att brukandet av skogen har gjort den mera sårbar innebär att vi kan påverka risken för vindfällning. Vindskador kan därför betraktas som en teknologisk risk som man kan hantera snarare än ett naturfenomen som det inte går att göra något åt.



Figur 5. Totala virkesförrådsutvecklingen (milj. m³sk) i Sverige sedan 1923 (Skogsdata 2004)

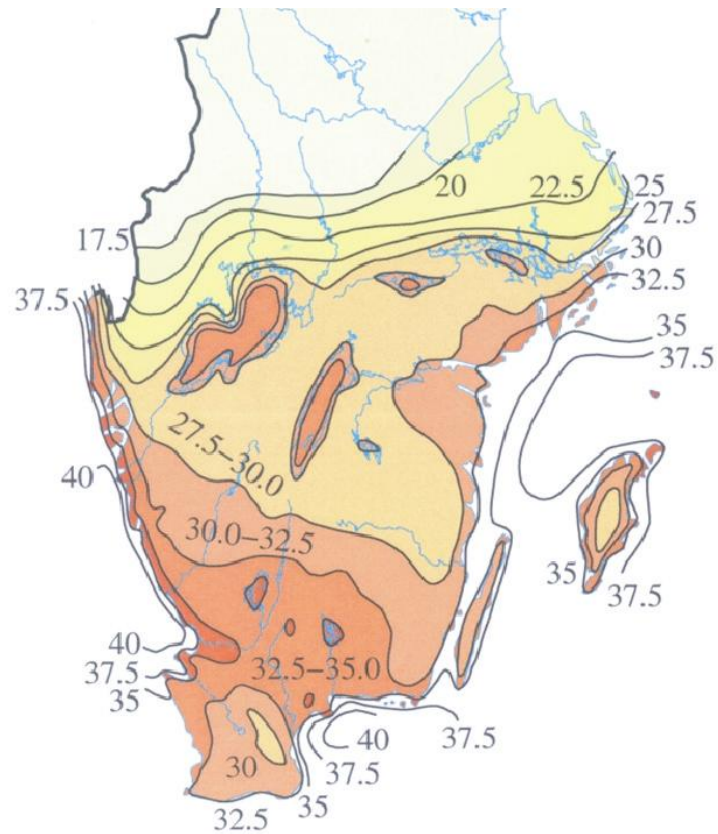


Figur 6. Virkesförrådsutvecklingen (m³sk/ha) i Götaland och Sverige sedan 1985 (Skogsdata 2004)

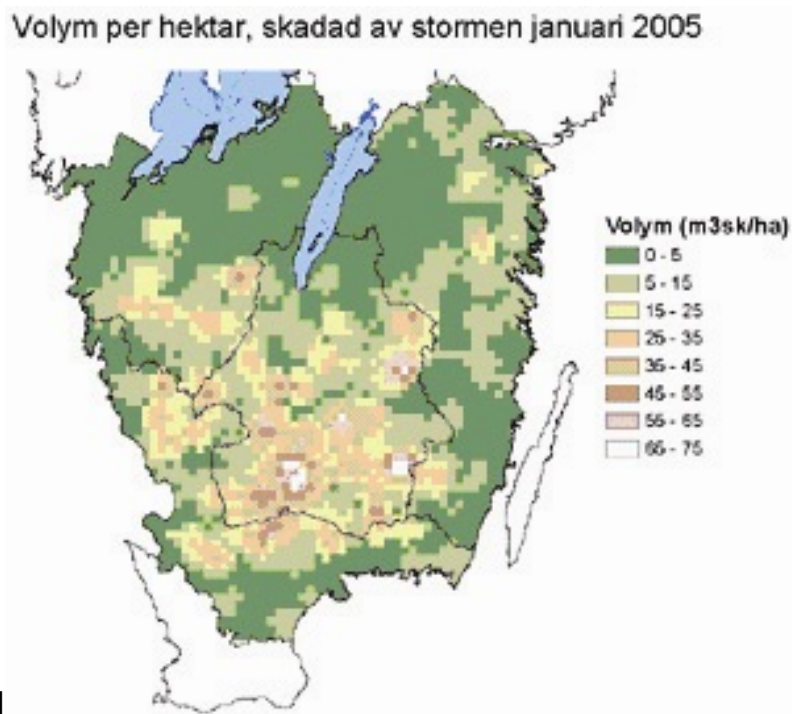


Figur 7. Andelen av virkesförrådet i Götaland (%) fördelat på trädslag (Skogsdata 2004)

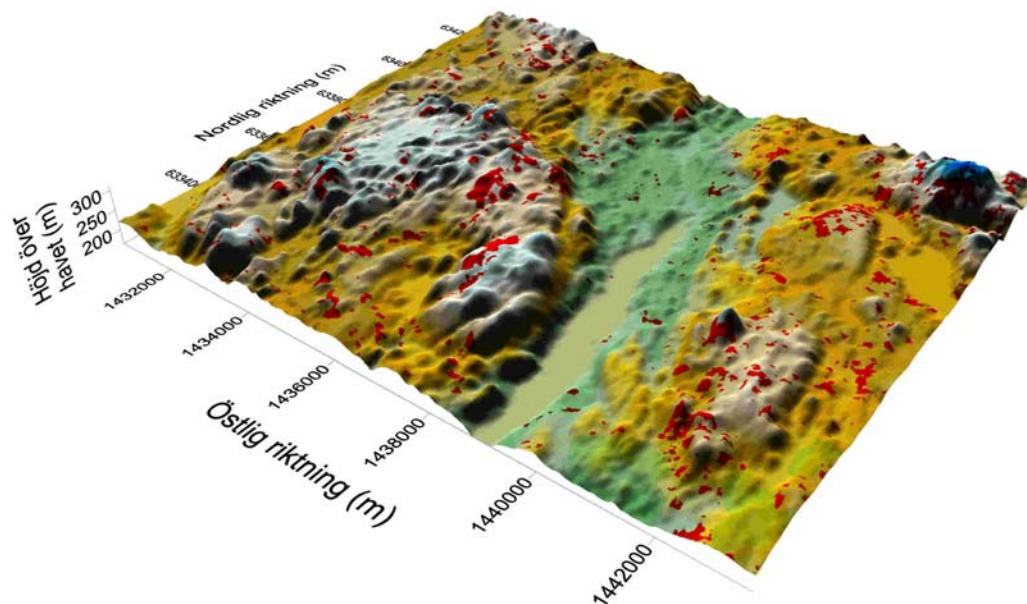
Risken för skador varierar i flera skalor och beror både på vindexponeringen och på motståndskraften hos träden. Under en skadesituation varierar vindstyrkan inom vädersystemet (jfr Figur 8), vilket förklarar en del av variationen i skadornas utbredning (jfr Figur 9). Det blåser alltså inte lika mycket överallt. På landskapsnivå finns dessutom ett mönster i skadornas utbredning som är kopplat till terrängens variationer (jfr Figur 10). Vinden påverkas av markytans topografi och terrängens skovlighet, vilket påverkar vindexponeringen i olika topografiska lägen (Alexander, 1964; Sommerville, 1980; Saville, 1983; Lohmander & Helles, 1987; Gardiner et al., 1997; Blennow & Olofsson, 2004; Olofsson & Blennow, manuskript).



Figur 8. 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 (Alexandersson och Ivarsson, 2005).

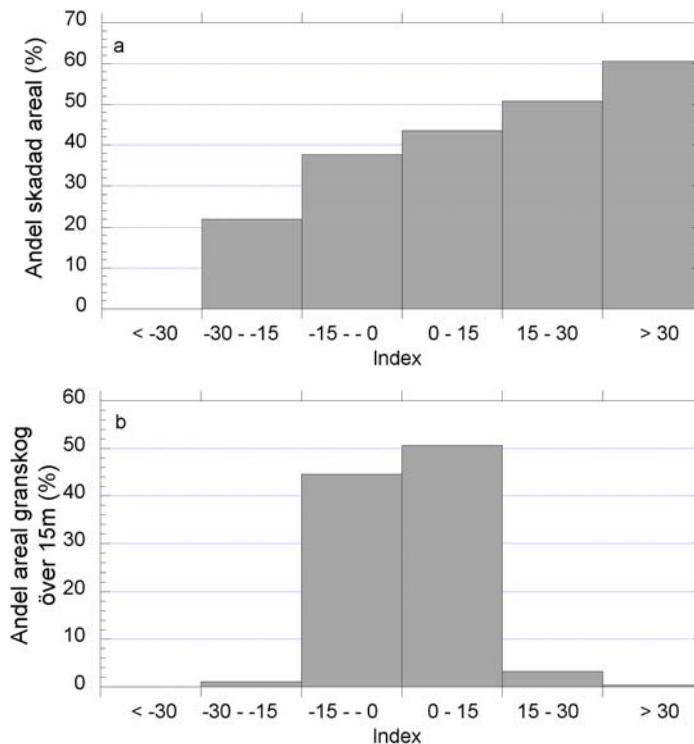


Figur 9. Volym skadad skog per hektar (m³sk/ha) (Claesson & Paulsson 2005).



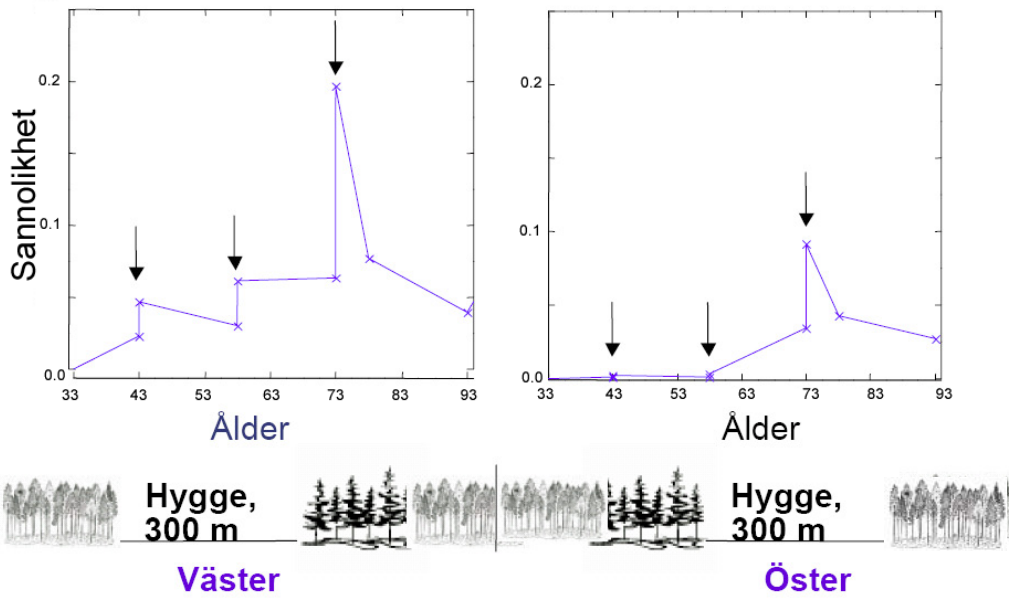
Figur 10. Skadade områden efter Gudrun i rött draperade över en höjdmödel över markens topografi. Asa försöksark med omgivning. Vinden från sektorn sydväst till väst. Skadornas utbredning antyder en koppling till topografin. Baserat på SKS skillnadsanalys.

Preliminära resultat från en studie baserad på SKS skillnadsanalys och kNN-data (Reese med flera, 2002) visar på ett statistiskt signifikant samband mellan ett index framtaget med hjälp av vindmodellen WASP (Mortensen med flera, 1998) och andelen skadad granskog högre än 15 m (Figur 11.) (Andersson med flera, 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 11. Andel skadad granskog mer än 15 m hög inom olika intervall av ett index framtaget med vindmodellen WASP (Mortensen med flera, 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 med flera, pågående.)

Skogens rumsliga struktur påverkar också vinden genom att höga vindhastigheter uppträder nära marken 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 med flera, 2002; Gardiner med flera, 2005). Eftersom sannolikheten för höga vindstyrkor under en längre period normalt varierar mellan olika vindriktningar, påverkas en skogs-kants orientering dess exponering för stark vind. Preliminära resultat från studien baserad på SKS skillnadsanalys och kNN-data visar på ett statistiskt signifikant samband mellan utbredningen av skador och förekomsten av skogskanter (Andersson med flera, pågående). Dessutom påverkas beståndets stabilitet av hur skogen sköts, exempelvis genom gallringsprogrammet (jfr Figur 12) (Persson, 1975; Gardiner med flera, 1997). Sammantaget innebär detta att det går att påverka sannolikheten för vindfällning genom skötsel, planering och trädslagsval.



Figur 12. Experiment gjort med datormodellen WINDA (Blennow & Sallnäs, 2004a) 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.

7. Vilken risk är acceptabel?

Om sannolikheten för storm av Gudruns karaktär uppskattats till 0,04 (inträffar en gång på 25 år) skulle enligt den traditionella beslutsteorin 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 (ståndortsindex 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 nuvarande skogsbrukspolicy.

Tabell 4. 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 och förväntat kassaflöde som standardmässigt görs inom svenskt skogsbruk tas inte hänsyn till risken för vindfällning, det vill säga sannolikheten att uppnå nyttan antas vara 1,00³. 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.

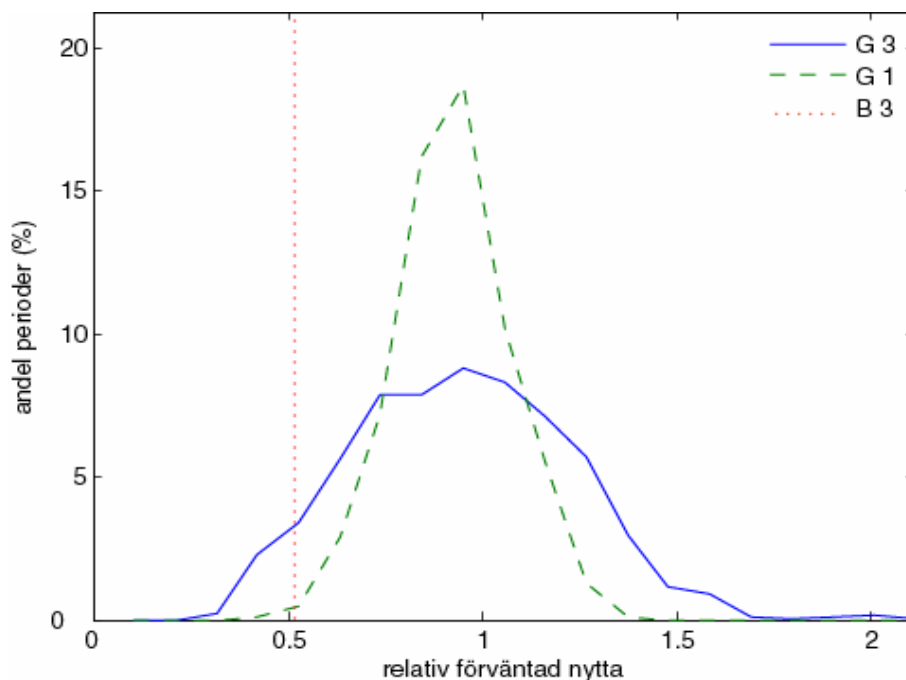
Hur blir då kalkylen om risken för vindfällning tas med? Förutsättningen är att vindskador uppträder endast i granskog, aldrig i björkskog och att volymen beräknas utifrån funktioner framtagna av Persson (1975). Volymen nedblåst skog vid varje vindskadesituation antas variera slumpmässigt mellan 10 och 120 miljoner m³. Dessutom utsätts skogen för skador av mindre omfattning (0,5–10 miljoner m³) 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 björk-alternativet 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

³ 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.

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 Figur 13 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.



Figur 13. Andelen 25-årsperioder med olika relativ förväntad nytta för tre skötselalternativ vid sannolikheten för stark vind uppgående till 0.05. Baserat på Nilsson & Sallnäs, 2006.

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 skogsägares 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 riskvägning som tillämpas. Det finns alltså 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.

8. Riskhantering och svensk skogsbrukskultur

Målsättningarna avgör vilka värden som riskeras. Dagens riskhantering påverkas av tidigare riskbedömningar genom att de speglas i teknik och praktik.

Skogsvårdslagen och riskhantering

En genomgång av regeringens proposition till riksdagen (1992/93:226) och Handbok till skogsvårdslagen (Skogsstyrelsen, 2003) visar att olika aspekter av risk hanteras genom lagen. Miljövårdslagstiftningen som också reglerar skogsbruket har inte granskats. Den successiva specificeringen av skogsvårdslagen fram till 1990-talet och skogsvårdsstyrelsernas arbets sätt att uppnå lagens mål genom utbildning kan ses som exempel på hantering av 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.

Ett av motiven till avregleringen av skogsvårdslagen 1993, då dessutom de två målsättningarna uthållig virkesproduktion och bibehållen biodiversitet jämförades, 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 inget stöd för reglering av hur risken för vindfällning ska hanteras. Däremot finns ett 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 risken endast sågs som en företagsekonomisk angelägenhet, skulle detta ha kunnat motivera lagstiftaren att endast ge stöd för reglering av åtgärder för det som bedömts riskera de samhällsekonomiska målsättningarna, d.v.s. insektsangrepp. Att risken för vindfällning kan bedömas låg i ett nationellt skogsproduktionsperspektiv stöds av det faktum att vindskadorna efter stormen Gudrun endast uppgick till i storleksordningen 2 % av den stående volymen skog. Risken bedöms troligen högre om också sekundära konsekvenser vägs in.

Enligt skogsvårdslagen bemyndigas regeringen meddela föreskrifter om avsättning av skog för vilken risken för misslyckad förnyring bedöms särskilt stor eller som behövs för att minska risken för sand- eller jordflykt. Dessutom tas i proposi-

tionen 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).

Rådgivarnas riskhantering

Ett flertal organisationer bedriver rådgivningsverksamhet till skogsägarna, däribland skogsvårdsstyrelserna (nu Skogsstyrelsen). Skogsvårdsstyrelsernas rådgivare utgör en länk mellan det allmänna och det privata. Preliminära resultat från en enkät bland privata skogsägare 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. Det stora förtroende som rådgivarna åtnjuter är sannolikt delvis ett resultat av skogsvårdsstyrelsernas övertalningsstrategi i lagtillsynen där många av dem som stannat kvar på släktgården anpassat sig till systemet. Dessutom är många skogsägare idag utbor som i hög grad är beroende av extern förvaltning av fastigheten.

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 (Skov, 2006). I ett bredare perspektiv har, enligt Mattsson med flera (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 en skogsvårdsstyrelse, 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. 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 med flera

Rådgivare	Andel som fått råd angående risken för vindfällning (%)	Andel som fått råd angående risken för insektsskador (%)
Skogsvårdsstyrelse	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, opublicerad) mellan föreslagna gallringar under åren 1997–2005 (Skogsvårdsstyrelsernas planläggare) och genomförda gallringar under åren 1993–2003 (Riksskogstaxeringens provytor)

föreslogs 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 gett innefattat hänsynstagande till risken för vindfällning. I diskussioner med rådgivare har framkommit att det finns en rådgivningspolicy. Rådgivningspolicyn tycks motsvara lagstiftningen före 1993 som var mera orienterad mot den samhällsekonomiska målsättningen långsiktigt uthållig virkesförsörjning.

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. Den acceptabla risknivån i skogsbruket tycks i hög grad ha styrts av rådgivningspolicyn vilket bidragit till att lagstiftarens intention om diversifiering av skogarna och riskspridning inte uppnåtts.

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).

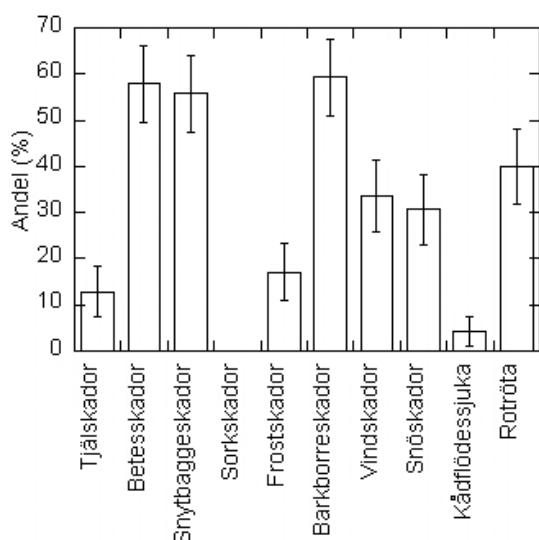
För att minska intäktsmässiga konsekvenser av risker, erbjuder ett antal försäkringsbolag skogsskadeförsäkringar. Genom dessa har skogsägaren möjlighet att teckna försäkring som innefattar risken för vindfällning. Försäkringsbolagen hade underskattat risken för vindfällning varför försäkringspremien var låg (G. Wahlqvist muntlig information, 2006). Enligt en enkät gjord under 2005 efter stormen Gudrun, var ca hälften av markägarna försäkrade vid tidpunkten för stormen (Ingemarson m.fl., 2006, opublicerad).⁴ Andelen som var försäkrade var större bland dem med ett mindre markinnehav, 1–80 ha, och bland dem med markinnehav större än 200 ha. Om nu risken för vindfällning bedömts vara en av de värsta ekonomiska riskerna i produktionsskogsbruket och försäkringspremien var låg, 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.

I den enkät angående risker ur 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 14). Men för flera riskfaktorer svarade en stor andel att de inte vid-

⁴ Andelen motsvarar andelen som i en enkät genomförd efter Gudrun, ansåg sig ha varit medveten eller mycket medveten om risken för vindfällning redan före Gudrun (Ingemarson m.fl., pågående).

tog 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 med flera, pågående). I undersökningen fick skogsägarna ta ställning till scenariot att deras gran-skog 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 uppgav 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.

Händelser som ger upphov till affekt har visat sig påverka riskbedömningen (Gärdenfors and Sahlin, 1993; Slovic et al., 2002). Ett år efter stormen uppgav nästan var tredje tillfrågad skogsägare i en enkät att han eller hon känt ganska stor eller stor nedstämdhet och sorg i stormens spår (Grimby i Skogsstyrelsen, 2006). Tidigare har visats att man lär sig mindre av erfarenheten om man betraktar händelsen som ett naturfenomen snarare än en teknologisk risk (Rogers, 1997). Endast i mindre grad sade man sig hypotetiskt sett vara beredd byta trädslag och erfarenheten av Gudrun ledde i begränsad omfattning till att fler sade sig börja vidta riskminskande åtgärder. Detta stödjer antagandet att risken för vindfällning bland många fortfarande betraktas som ett naturfenomen snarare än en teknologisk risk förknippad med skogsbruket.



Figur 14. Andelen skogsägare i två kommuner i Småland som 1999 uppgav att de vidtar åtgärder för att minska risken för skada. 95 % konfidensnivå är markerad. (Från Blennow & Sallnäs, 2002.)

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 för-

säkring 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 alltså vara att man inte känt till att eller hur risken kan påverkas. I en enkätstudie gjord efter stormen Gudrun bland 20 privatskogsägare med ett skogsinnehav om minst 50 ha i Värmland, utanför det mest drabbade området, uppgav dock alla att man vidtar åtgärder för att minska risken för vindfällning (Köster, 2005). Att alla uppgav sig vidta åtgärd för att minska risken för vindfällning är troligen en effekt av erfarenheterna av stormen Gudrun. Det återstår att se om effekten i så fall är varaktig. Man kan dock inte utesluta att skillnaden i andel jämfört med småländska skogsägare före stormen Gudrun beror på regionala variationer som i sin tur kan bero på skillnader i tidigare erfarenhet av vindskador. Preliminära resultat från enkätundersökningen genomförd 2004 visar på en geografisk trend av ökande andel skogsägare som vidtagit åtgärder för att minska risken för vindfällning från norr till söder i Sverige (Blennow med flera, pågående). Värmland ingick dock inte i undersökningen.

Riskhantering i svensk skogsbrukskultur

Enligt enkätstudien ovan hade skogsägarna 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. Synen på risken för vindfällning som ett naturfenomen snarare än en teknologisk risk tycks ha levt kvar till våra dagar och därmed motverkat att riskminskande åtgärder vidtagits. I rådgivningspolicyn tycks risken för vindfällning ha beaktats men råden har inte beskrivits som råd för riskminskning för majoriteten av skogsägare som vänt sig till rådgivare. Detta gäller såväl statligt som privat anställda rådgivare. Rådgivningspolicyn tycks i hög grad ha påverkat risknivån inom skogsbruket. Rådgivarna tycks ha utgått från samhällsekonomisk riskvägning med avseende på produktionsmålet snarare än individuellt anpassad riskvägning i enlighet med skogsägarens preferenser. En hög grad av samstämmighet bland skogliga aktörer har av Törnqvist (1995) uppmärksamats i andra sammanhang. Att aktiv riskhantering inte är utbredd inom skogsbruket visar dessutom det faktum att skogliga kalkyler av förväntade intäkter regelmässigt görs utan beaktande av risker. Påståendet stöds också av att artiklar som behandlar vindfällningsproblematiken är sparsamt förekommande, vilket en genomgång av tidskrifterna *Skogen* och *Skogsvårdsföreningens Tidskrift* visat (Agestam, personlig kommunikation). Fokus tycks i stället ha varit på virkestillväxten (Törnqvist, 1995).

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 skogsägarperspektiv beror däremot på flera faktorer, däribland skogsägarens målsättningar och inställning och möjlighet till risktagande. Mot den historiska bakgrund som getts 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 insektsskador 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 produktionsperspektivet 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 specifika fastigheter, och eventuellt en annan målprioritering, kan förklaras av den tillit (jämför Persson, 2004) skogsägarna visat sig ha till rådgivarna och till skogsbrukarkulturen 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 (jämför Gigerenzer och Todd, 1999). En strävan efter att vara delaktig i skogsbrukarkulturen och förvaltningen av en skogsbrukartradition kan dessutom vara ett exempel på några av de mera svårfångade 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.

9. 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. Detta motiverar en sammanställning av några av de klimatscenarier som finns tillgängliga samt en genomgång av möjliga konsekvenser för skogsbruket. I avsnittet behandlas också den anpassning som pågår inom skogsbruket, med dess möjligheter och svårigheter.

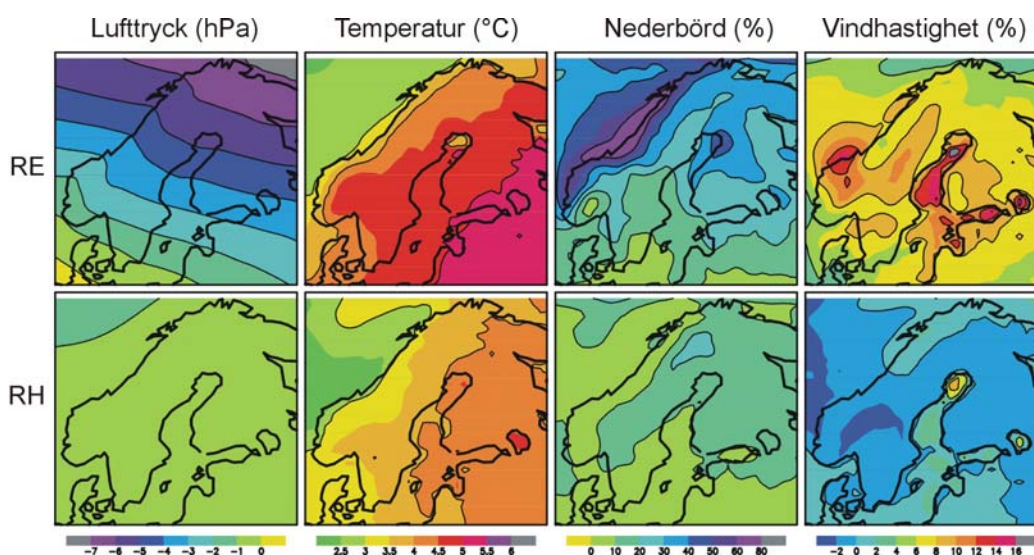
Regionala klimatscenarier

Med hjälp av generella cirkulationsmodeller (GCM) har globala scenarier för hur det framtida klimatet kan komma att utvecklas tagits fram. Ett scenario kan definieras som en konsistent beskrivning av hur framtiden kan komma att se ut (Porter, 1985 i Rodgers, 2001). Ett scenario utgör alltså inte någon prognos utan en beskrivning av en möjlig utveckling givet vissa antaganden. Den rumsliga upplösningen i ett klimatscenario kan ökas över en viss region genom nedskalning där ett globalt klimatscenario används som drivdata. Eftersom varken kunskapen om klimatsystemet eller samhällsutvecklingen är komplett är det viktigt att beakta olika klimatscenarier och scenarier framtagna på olika sätt. När det gäller nedskalning av globala scenarier kan dessa antingen göras statistiskt eller dynamiskt med hjälp av numeriska modeller. Statistisk nedskalning innebär att man använder sig av empiriska samband mellan det mera storskaliga klimatet och regionala förhållanden. Dessa samband används sedan för att med hjälp av globala klimatscenarier ta fram regionala och till och med lokala klimatscenarier. Hanssen-Bauer med flera (2005) jämför i en studie dynamisk och statistisk nedskalning. På grund av att beräkningarna vid statistisk nedskalning inte är lika datorintensiva som vid dynamisk nedskalning kan man nå högre rumslig upplösning med statistisk nedskalning. Man har av samma skäl också större möjlighet att utgå från en större uppsättning globala drivdata. Dynamisk nedskalning däremot omfattar ofta fler variabler, och har högre tidsupplösning och konsistens mellan olika variabler. Enligt författarna visar en jämförelse mellan dynamiskt och statistiskt nedskalade klimatscenarier över Skandinavien på stora likheter vilket ökar trovärdigheten i resultaten, men det finns också skillnader. Vissa av skillnaderna beror förmodligen på lokala fenomen som inte kan urskiljas i de regionala modellerna, medan andra förmodligen beror på brister i de statistiska modellerna. Ytterligare några skillnader kan inte förklaras och kan bero på brister i endera av nedskalningsteknikerna.

För senaste generationens dynamiska regionala klimatscenarier (R) som tagits fram vid Rossby Centre vid SMHI (Räisänen med flera, 2004) har man använt sig av två uppsättningar globala drivdata vid beräkningarna, d.v.s. framtagna med två

olika GCM (E och H⁵). Dessutom bygger de på två olika scenarier för framtida utsläpp av växthusgaser; SRES B2 och A2, där A2 motsvarar något högre utsläpp än B2 (Nakićenović et al., 2000). Sammanlagt finns fyra klimatscenarier för perioden 2071-2100 och två kontrollscenarier för perioden 1961-1990, alla med en rumslig upplösning av 49 km.

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 vårflood, ökade vinter-, sommar- och höstfloder, längre torrperioder och kanske fler och kraftigare stormar. (Lindström & Alexandersson, 2004; Räisänen med flera, 2004; Sonesson med flera, 2004.)

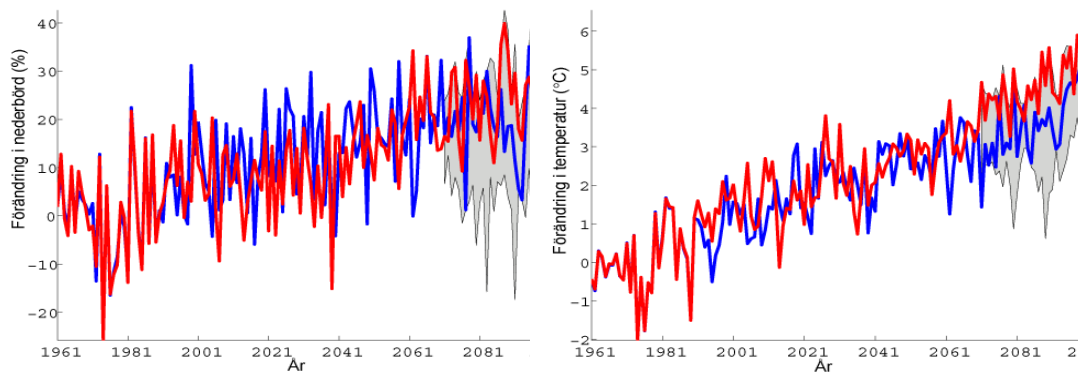


Figur 15. Beräknade förändringar i årets medellufttryck vid havsytans nivå, lufttemperaturen 2 m över marken, nederbörd samt vindhastighet 10 m över marken mellan perioden 2071-2100 och 1961-1990 för utsläppsscenario SRES A2. Övre och undre raden skiljer sig genom att olika globala drivdata har använts vid beräkningarna. (Modifierad efter Rummukainen med flera, 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 (R) 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).

Nyligen har Rossby Centre tagit fram klimatscenarier för hela perioden 1961–2100 med E som globala drivdata (Figur 16). Dessa ger bilder inte bara av hur klimatet kan komma att utvecklas i slutet av århundradet men också hur det kan komma att utvecklas i en snar framtid. Det framgår till exempel att temperaturutvecklingarna för SRES B2 och A2 scenarierna är snarlika och börjar divergera först ungefär år 2060.

⁵ E står för ECHAM4/OPYC3-modellen från Max-Planck Institute of Meteorology i Tyskland (Roeckner et al., 1999) och H står för HadAM3h-modellen från Hadley Centre i Storbritannien (Pope et al., 2000).



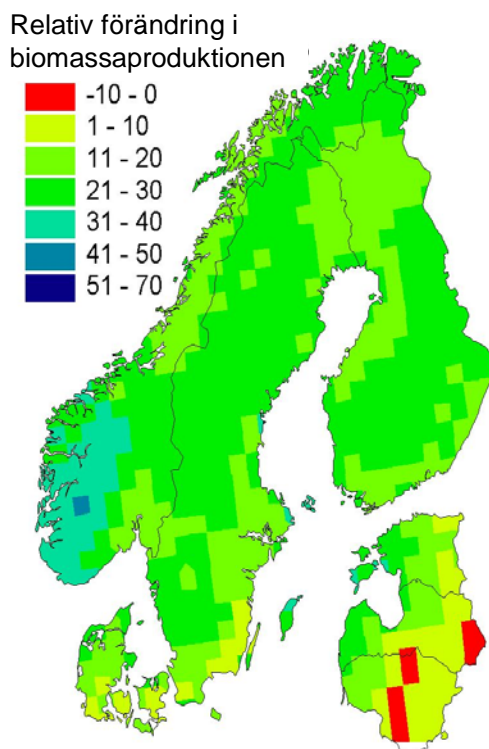
Figur 16. Skillnad i ytmedelvärden över Sverige av årsnederbörd och temperatur under 140 år jämfört med medelvärde för perioden 1961-1990 beräknade med klimatmodellen RCA-3 vid Rosaby Centre med E som globala drivdata. Kurvor i rött motsvarar utsläppsscenario SRES A2 och blått motsvarar utsläppsscenario 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 RCO. (Rosby Centre, SMHI.)

Klimatförändringens inverkan på skogsbruket

Tillgängliga regionala scenarier för Sverige förutsäger att klimatet ändras i en sådan omfattning att skogsekosystemen och skogsbruket påverkas (Sonesson med flera, 2004). Att klimatet blivit mildare och blötare (Räisänen & 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 hundra-årsperspektiv har nyligen genomförts i Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens regi (Sonesson med flera, 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 med flera, 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 (Figur 17). Undantaget skadornas effekter har produktionsökningens storlek beräknats för olika delar av landet (Bergh med flera, accepterad; Koca, 2006).

Tabell 6. Bedömda effekter av en klimatförändring på skogsproduktivitet och hälsa i ett 20–100 års perspektiv. + = ökning, - = minskning. Översatt från Sonesson et al., 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	+	+	+

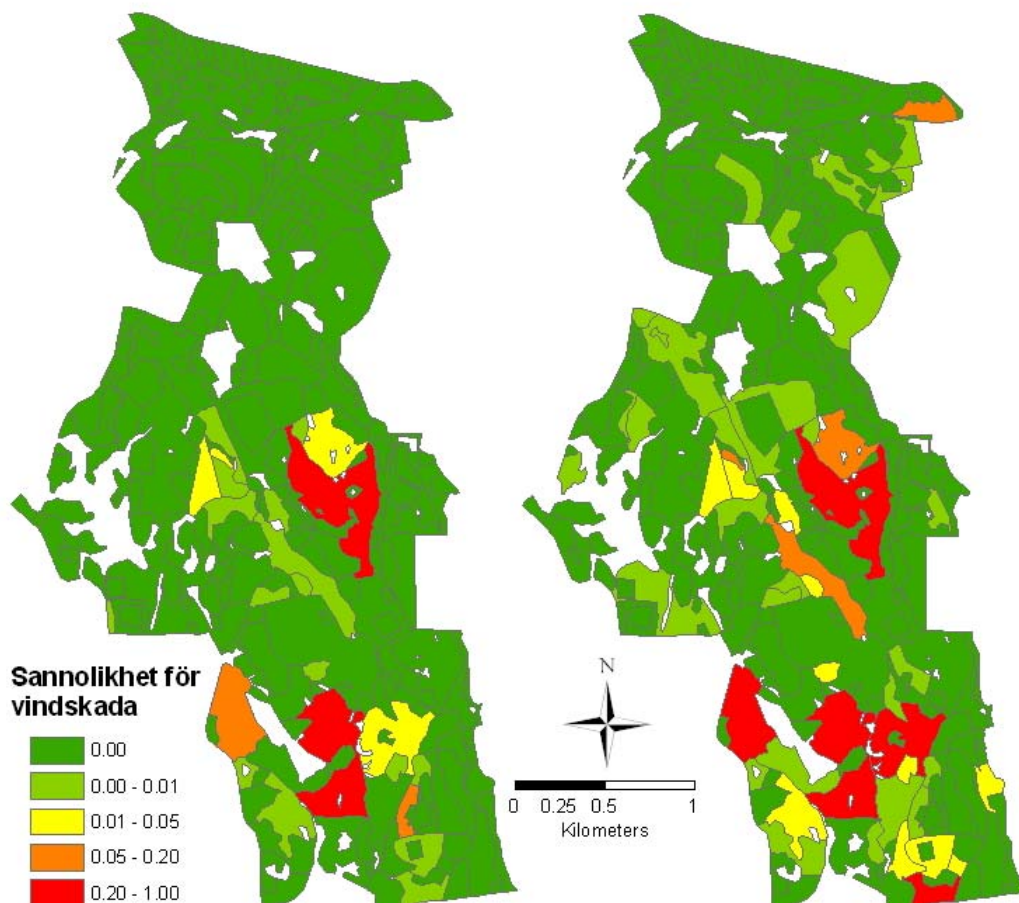


Figur 17. Procentuell skillnad i biomassaproduktion för gran mellan perioderna 2071-2100 och 1961-1990. Beräkningarna är baserade på klimatscenariot RH A2. Modifierad från Bergh med flera, accepterad.

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 et al., 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 klimatscenariot. För närvarande kan man inte säga vilka globala drivdata (E eller H) 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 vindfällning genom försämrade förankring av träden i marken, exempelvis genom minskad eller utebliven tjäle (Peltola et al., 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 (Figur 18) (Olofsson med flera, 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 18. Preliminära resultat för Asa skogliga försökspark i Småland avseende den beståndsvis 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 WINDA (Blennow & Sallnäs, 2004a; Blennow & Olofsson, inskickad), BIOMASS (Bergh med flera, 1998), samt FTM (Andersson med flera, 2005). (Olofsson med flera, pågående.)

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 klimatet⁶ 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 frånga 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

⁶ 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)

råmärken. Beslutet, och därmed anpassningen, beror på en mängd faktorer, där bedömningen av hur det framtida klimatet kommer att se ut 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.

Enligt scenarierna förväntas klimatet förändras i en sådan omfattning och på ett sätt så att både nya möjligheter och förändrade risker för svenskt skogsbruk kan förväntas. 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, 2004b; Blennow & Sallnäs, 2005). Man kan exempelvis förvänta sig att kunna minska osäkerheten i beräkningar av skogsproduktionen genom att kunskapen om hur klimatvariabler inverkar på skogsproduktionen ökar vilket därigenom minskar kunskapsrisken. Handlar det i stället om genuin osäkerhet, exempelvis förekomsten av torka, påverkar denna visserligen skogsproduktionen men sannolikheten för torka påverkas inte av att kunskapen om torka ökar. Visserligen kan man göra mer eller mindre välgrundade bedömningar av sannolikheten för torka men risken för torka får vi anpassa oss till, även om den är stadd i förändring⁷. Att på detta sätt separera kunskapsosäkerhet från genuin osäkerhet ger beslutsfattaren underlag inför valet mellan att anpassa sina åtgärder nu eller vänta på att beslutsunderlaget skall förbättras. 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 besluten.

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 med flera, inskickad).

⁷ Det är naturligtvis betydelsefullt att begränsa klimatförändringen genom att begränsa utsläppen av växthusgaser. Det är ett långsiktigt arbete och utesluter inte att vi anpassar oss till förändringarna.

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 med flera, 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. Kvinnliga skogsägare menade i högre grad att klimatet förändras än manliga skogsägare (Pettersson, 2004). 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. Elva procent 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 med flera, 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 med flera, 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, 2005b). I policyn menar man också att klimatförändringarna ger skogsägaren ökad anledning att sprida riskerna i sitt skogsbruk och väga

in hur klimatåtgärderna kan komma att påverka efterfrågan av sortiment framöver. Enligt Skogsstyrelsens analys av problemet till denna tidpunkt finns inga givna vinnare eller förlorare bland träslag eller skötselsystem i den större skalan. 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.

10. 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 risker som vindfällning av många tycks betraktas som ett naturfenomen snarare än en teknologisk risk som kan hanteras. Dessutom ryms individuellt anpassad riskhantering svårligen inom ramarna för ett skogsbruk som betraktas som ett värdeneutralt förvaltarskap. Den ursprungliga och bärande idén om uthållig virkesproduktion på nationell nivå har 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. Dessutom har fokus varit på att utnyttja skogsmarkens produktionsförmåga. Detta arbete har varit mycket framgångsrikt vilket i sig gör att man lätt bortser från osäkerheterna. 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 privatskogsägarnas specifika frågor, 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 ungefär hälften 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 gett upphov till ett alltmera sårbart skogstillstånd genom uppbyggnaden av stora virkesförråd, valt skogsbrukssätt och valda trädslag. Att man inte beaktat värdeaspekterna av risk har minskat måluppfyllelsen i svenskt skogsbruk. Från lagstiftarens sida har man inte uppnått målsättningen diversifierade skogar och därigenom spridning av risker och privatskogsägarna tycks i många fall ha tagit en större risk än man varit beredd att göra.

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. Medvetenheten om att risken för vindfällning går att påverka tycks ha varit mindre. Att risken går att påverka blir därför ett viktigt budskap att föra fram. Ett annat budskap att föra fram är att riskhantering i hög grad handlar om värderingar. 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, kan man inte vara säker på att man på ett enkelt sätt, genom exempelvis information, kan förändra agerandet. Strävanden att ändra beteendet skulle kunna bli 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 skogsägarperspektiv. 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 omfattande sekundära konsekvenser vindfällningen förde med sig, är det rimligt att samhället tar ställning till om risken för vindfällning ska ses som en företagsekonomisk eller samhällelig angelägenhet och verkar 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 produktionsbruket. De jämförda målen för uthållig virkesproduktion och bibehållen biodiversitet motiverar att också naturvärden genomlysas ur ett riskhanteringsperspektiv, vilket återstår att göra. Flera av slutsatserna är dock av generell karaktär.

11. Slutsatser

Analysen visade att risker inte hanteras särskilt aktivt inom skogsbruket. Det fanns en utbredd medvetenhet om vindfällningsproblemet redan före stormen Gudrun, men färre tycks ha sett vindfällning som en teknologisk risk som går att påverka. Snarare tycks vindfällning ha setts som ett naturfenomen som det inte går att göra något åt. Dessutom tycks risken för vindfällning ha underskattats. En syn på skogsbruk som ett värdeneutralt förvaltarskap har bidragit till att värdeaspekterna av risk har försumrats. Till exempel har en åtminstone tidigare snäv forskningsinriktning påverkat skogsbrukskulturen, där skogliga rådgivare utgjort en viktig länk mellan forskning och praktik. Varken lagstiftaren eller rådgivarna hade deklarerat hur de vägt risker. Genom att värdeaspekterna försumrats har måluppfyllelsen minskat, både på nationell nivå och bland privata skogsägare. På den nationella nivån har avregleringen av skogsvårdslagstiftningen 1993 ännu inte resulterat i avsedd diversifiering skogarna och spridning av riskerna. För privata skogsägare var skötsel och planering av skogen före stormen Gudrun i många fall inte anpassad till den risk den individuella skogsägaren var beredd att ta. Givet höga personliga risker i anslutning till uppröjningsarbete efter vindfällning och sekundära risker utanför skogsbruket, kan lagstiftaren vilja omvärdera risken för vindfällning. När det gäller klimatförändringarna är kunskapsklyftan mellan så kallade experter och allmänheten särskilt stor. Att överbrygga denna klyfta är en stor utmaning men samtidigt en nödvändighet för att anpassning av skogsbruket till ett förändrat klimat ska äga rum. För att underlätta aktiv hanteringen av risker inom skogsbruket behövs kommunikation inom skogsbrukskulturen men det viktigaste av allt tycks vara en öppenhet för utvärdering utifrån.

12. Referenser

- 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.
- Alexandersson, H. och Ivarsson, K.-I., 2005. Januaristormen 2005. Faktablad 25. SMHI.
- Andersson, M., Dahlin., B. & Mossberg, M. 2005. The Forest Time Machine – a multi-purpose forest management decision-support system. *Computers and Electronics in Agriculture* 49, 114-128.
- 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, M., Sallnäs, O., och Blennow, K. pågående. Analysis of the distribution of wind damage in southern Sweden after a storm in January 2005.
- Axelrod, L.J., McDaniels, T., and Slovic, P., 1999. Perceptions of ecological risk from natural hazards. *Journal of Risk Research* 2, 31–53.
- Berggren, L., Björk, F., & Eliasson, P., 2004. Från erfarenhet till vetenskap. Naturreсурser och framtidstro 1840–1940. I P. Wickenberg, Nilsson, A., & M. Steneth Sillén (redaktörer). *Miljö och hållbar utveckling – samhällsvetenskapliga perspektiv från en lundahorisont*. Studentlitteratur. Sidorna 25–44.
- 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. Accepterad. Effects of global change on net primary production in Scandinavia – a model based analysis on regional climate scenarios. *Global Change Biology*.
- Blennow, K., manuskript. Risk management in Swedish forestry – policy formation and fulfilment of goals.
- Blennow, K., & Sallnäs, O., 2002. Risk perception among non-industrial private forest owners. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 17:472–479.
- Blennow, K. & Olofsson, E., 2004. Kan man undvika stormskador? I K. Blennow (red.). *Osäkerhet och aktiv riskhantering – aspekter på osäkerhet och risk i sydsvenskt skogsbruk*. ISBN 91-576-6643-1 SUFOR www.sufor.nu. Sidorna 38–43.
- Blennow, K., & Sallnäs, O., 2004a. WINDA – A system of models for assessing the probability of wind damage to forest stands within a landscape. *Ecological Modelling*, 175(1):87–99.

- Blennow, K., & Sallnäs, O., 2004b. Aktiv riskhantering i en värld av osäkerhet. I K. Blennow (red.). Osäkerhet och aktiv riskhantering — aspekter på osäkerhet och risk i sydsvenskt skogsbruk. ISBN 91-576-6643-1 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. & Olofsson, E., inskickad. The probability of wind damage in forestry under a changed climate. *Climatic Change*.
- 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.
- Brinck, I., 2005. Om riskkommunikation: kartor, klyftor och mål. I I. Brinck, S. Halldén, A.-S. Maurin, och J. Persson (red.) Risk och det levande mänskliga. Nya Doxa, Nora. Sidorna 45—78.
- Bäcke, J.-O., Ingemarsson, F., Karlsson, S., Malmhäll, J., & Svensson, S.A. 2006. Ekonomiska och sociala konsekvenser av stormen Gudrun. Skogsstyrelsen, Jönköping. Rapport 12.
- Bärring, L., & von Storch, H., 2004. Scandinavian storminess since about 1800, *Geophysical Research Letters*, 31.
- Claesson S. & Paulsson J. 2005. Flyginventering av 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.
- Douglas, M., & Wildavsky, A., 1982. Risk and culture: and essay on the selection of technological and environmental dangers. University of California Press, Berkely, USA.
- Ekelund, H., & Hamilton, G., 2001. Skogspolitisk historia. Skogsstyrelsen, Rapport 8A.
- Eliasson, P., 2002. Skog, makt och människor. En miljöhistoria om svensk skog 1800 – 1875. Skogs- och lantbrukshistoriska meddelanden No. 25, Supplement till Kungliga Skogs- och Lantbruksakademies Tidskrift.
- Enander, K.-G., 2000. Skogsvårdslagen 1903 – dess förhistoria och några huvuddrag i utvecklingen. Institutionen för skogsskötsel, SLU, Umeå. Rapporter 46.
- Enander, K.-G., 2001. Skogsbrukssätt och skogspolitik 1900 – 1950. Institutionen för skogsskötsel, SLU, Umeå. Rapporter 48.
- Enander, K.-G., 2003. Skogsbrukssätt och skogspolitik 1950–2000. Institutionen för skogsskötsel, SLU, Umeå. Rapporter 54.
- Finucane, M., 2005. En berättelse tar form: risk, narrativa värden och global bioteknikdebatt. I I. Brinck, S. Halldén, A.-S. Maurin, och J. Persson (red.) Risk och det levande mänskliga. Nya Doxa, Nora. Sidorna 79–101.

- 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.
- Gardiner, B.A., Marshall, B., Achim, A., Belcher, R., & Wood, C., 2005. The stability of different silvicultural systems: a wind tunnel investigation. *Forestry*, 78:471–484.
- Gigerenzer, G., Todd, P.M., 1999. *Simple Heuristics that Make Us Smart*. Oxford University Press, Oxford. 396 sidor.
- Gärdenfors, P. & Sahlin, N.-E. 1982. Unreliable probabilities, risk taking, and decision making. *Synthese* 53: 361–386.
- Gärdenfors, P., & Sahlin, N.-E., 1988. Introduction: Bayesian decision theory – foundations and problems. In P. Gärdenfors and N.-E. Sahlin (eds.) *Decision, Probability, and Utility*. Cambridge University Press. pp. 1-15.
- Gärdenfors, P., & Sahlin, N.-E. 1993. Varför skall vi minnas våra beslut? Å.E. Andersson & N.-E. Sahlin, Huvudinnehåll. *Nya Doxa, Nora*. 189–205.
- Hanssen-Bauer, I., Achberger, C., Benestad, R.E., Chen, D., och Førland, E.J., 2005. Statistical downscaling of climate scenarios over Scandinavia. *Climate Research*, 29:255–268.
- 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. I I. Brinck, S. Halldén, A.-S. Maurin, och J. Persson (red.) *Risk och det levande mänskliga*. *Nya Doxa, Nora*. Sidorna 133—149.
- Hollgren, C.A., 1903. *Skogsvårdsföreningens Tidskrift*, 1: 38–39.
- Holmberg, L.-E., 2005. Sammanställning av stormskador på skog i Sverige under de senaste 210 åren. Rapport No. 9. Skogsvårdstyrelsen. 14 sidor.
- Hugosson, M. & Ingemarsson, F., 2004. Objectives and motivations of small-scale forest owners; theoretical modelling and qualitative assessment. *Silva Fennica*, 38:217 – 231.
- IPCC, 2001. *Climate Change 2001. Intergovernmental Panel on Climate Change Third Assessment Report*. Cambridge University Press, U.K. 944 sidor.
- Ingemarsson, F., Malmhäll, J., Merckell, B., Basic, S., & Svensson, S.A., 2006. Hur drabbades enskilda skogsägare av stormen Gudrun? – Resultat av en enkätundersökning. Skogsvårdstyrelsen, Jönköping. Rapport 13.
- 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.
- Köster, J., 2005. Privata skogsägares hantering av vindkänslighetsfaktorer. En enkätstudie i sydöstra Värmland. C-uppsats i Miljövetenskap, 2005:7, Karlstads universitet.
- 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.
- Mattsson, L., Boman, M., & Kindstrand, C., 2003. Privatägd skog: värden, visioner och forskningsbehov. Brattåsstiftelsen och SUFOR. ISBN 91-576-6622-9
- Maurin, A.-S., 2005. (För) enkla lösningar i en komplicerad värld. I I. Brinck, S. Halldén, A.-S. Maurin, och J. Persson (red.) Risk och det levande mänskliga. Nya Doxa, Nora. Sidorna 151–180.
- 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). Risø National Laboratory, Roskilde, Danmark.
- Nakićenović, N., Alcamo, J., Davis, B, J. de Vries, och 24 andra, 2000. IPCC special report on emission scenarios. Cambridge University Press.
- Naturvårdsverket, 2000. Modelling the Effects of Climate Change on Swedish Forests. Rapport 5029.
- Nielsen, C.N., 2003. Adaptive physiology and tree management. KVL, Köpenhamn, Danmark. 140 sidor.
- Nilsson, U., & Sallnäs, O., 2006. Val av trädslag – Hur hanterar vi risken för stormskador? I B. Karlsson & L. Lönnstedt (redaktörer) Strategiska skogsbruksval – analys av två alternativ till trakthyggesbruk med gran: kontinuitetsskogsbruk med gra, självföryngrad björk och möjligheter till produktionshöjande åtgärder. Skogforsk Rapport 609. Sidorna 82–91.
- 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.
- Noss, R.F. 2001. Beyond Kyoto: forest management in a time of rapid climate change. *Conservation Biology*. 15:578–590.
- Olofsson, E., & Blennow, K., Manuskript. Topographical influences on the probability of wind damage to south Swedish forest landscapes.
- Olofsson, E., Andersson, M., Bergh, J., Sallnäs, O., & Blennow, K., Manuskript. Forest management with respect to the probability of wind damage under a changed climate.
- Patt, A., & Dessai, S., 2005. Communicating uncertainty: lessons learned and suggestions for climate change assessment. *C. R. Geoscience*, 337:425–441.
- Peltola, H., Kellomäki, S. and Väisänen. H.: 1999a. 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, P., 1975. Stormskador på skog – Uppkomstbetingelser och inverkan på skogliga åtgärder. Department of Forest Yield Research, Royal College of Forestry, Stockholm. Research Notes 36.
- Persson, J., 2004. Riskkommunikation och tillit. I P. Wickenberg, A. Nilsson & M. S. Sillén (red.) *Miljö och hållbar utveckling – samhällsvetenskapliga perspektiv från en lundahorisont*. Studentlitteratur, Lund.
- Persson, J., 2004. De förbisedda objektsaspekterna av risk. I Å. Boholm, S.-O. Hansson, J. Persson, & M. Peterson. *Osäkerhetens horisonter*. Bokförlaget Nya Doxa. Sidorna 15–28.
- 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.
- Pope, V.D., Gallani, M.L., Rowntree, P.R., & Stratton, R.A., 2000. The impact of new physical parameterizations in the Hadley Centre climate model: HadAM3. *Climate Dynamics*, 16:123–146.
- Porter, M., 1985. *Competitive Advantage*. Free Press, New York.
- Proposition, 1992/93. Regeringens skogspolitiska proposition till riksdagen, 226.
- 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.
- Reese H, Nilsson M, Sandstrom P, Olsson H, 2002. Applications using estimates of forest parameters derived from satellite and forest inventory data. *Computers and Electronics in Agriculture*, 37(1-3):37-55.
- Rogers, G.O., 1997. Dynamic risk perception in two communities: risk events and changes in perceived risk. *Journal of Environmental Planning and Management*, 40:59–79.
- Rodgers, M.D., 2001. Scientific and technological uncertainty, the precautionary principle, scenarios and risk management. *Journal of Risk Research*, 4:1–15.
- Roeckner E, Bengtsson L, Feichter J, Lelieveld J, and Rodhe H, 1999. Transient climate change simulations with a coupled atmosphere-ocean GCM including the tropospheric sulfur cycle. *Journal of Climate*. 12: 3004-3032.
- Rummukainen, M., Bergström, S., Persson, G., Rodhe, J., and 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. I K. Blennow (redaktör) rapport från konferensen *Uncertainty and Active Risk Management in Agriculture and Forestry*, Alnarp 25–26 maj, 2005. ISBN 91-576-6883-3
- Rummukainen, M., Bergström, S., Persson, G., & Rössner, E., 2005. Anpassning till klimatförändringar. Kartläggning av arbete med sårbarhetsanalyser, an-

- passningsbehov och anpassningsåtgärder i Sverige till framtida klimatförändring. SMHI Reports Meteorology and Climatology, No. 106. 44 sidor.
- Räisänen, J., & Alexandersson, H., 2003. A probabilistic view on recent and near future climate change in Sweden. *Tellus*, 55A:113–125.
- Sahlin, N.-E. 2003. Kunskapsluckor och riskhantering. Ur antologin *Människan inomhus – perspektiv på vår tids inneklimat*. FORMAS, Stockholm. ISBN 91-540-5893-7
- Sahlin, N.-E. & Persson, J., 1994. Epistemic risk: the significance of knowing what one does not know. I B. Brheiner och N.-E. Sahlin, *Future Risks and Risk Management*. Dordrecht, Kluwer.
- 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.
- Skogsdata 2004. Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från Riksskogstaxeringen. SLU, Inst. f. resurshushållning och geomatik. 124 s.
- Skogsstyrelsen, 1983. Skogsstyrelsens författningssamling, 2. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Skogsstyrelsen, 2003. Handbok till skogsvårdslagen. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Skogsstyrelsen, 2005a. Skogsstatistisk Årsbok 2004. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Skogsstyrelsen, 2005b. Klimatförändringar och deras inverkan på skogsbruket. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Skogsstyrelsen, 2006. Stormen 2005 – en skoglig analys. Meddelande No. 1. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Skov, M.C. 2006. Risk communication in forestry consulting – a survey among forestry professionals. Examensarbete Nr. 73. Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, SLU. Alnarp.
- Slovic, P., 2000. Trust, emotion, sex, politics and science: surveying the risk-assessment battlefield. I P. Slovic *The Perception of Risk*. Earthscan, London. sidorna 390–412.
- Slovic, P., Finucane, M., Peters, E., & MacGregor, D.G., 2002. The affect heuristic. I Thomas Gilovich, Dale Griffin, och Daniel Kahneman (redaktörer) *Heuristics and Biases. The Psychology of Intuitive Judgment*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. Sidorna 397–420.
- Sommerville, A., 1980. Wind stability: forest layout and silviculture. *New Zealand Journal of Forestry Science*, 10:476–501.
- Sonesson et al., 2004. Climate change and forestry in Sweden. *K. Skogs- och Lantbr.akad. Tidskr.* 143:18.
- SOU, 2005. Skog till nytta för alla? Delbetänkande av Skogsutredningen 2004. Statens Offentliga Utredningar, 2005:39.

- Stjernquist, P., 2001. Ordergivare eller rådgivare. Om skogsvårdsstyrelsernas strategi fram till 1990. I H. Ekelund & G. Hamilton Skogspolitisk historia. Rapport 8A. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- 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.
- Valinger, E., Ottosson Lövenius, M., Johansson, U., Fridman, J., Claeson, S., and Gustafsson, Å., 2006. Analys av riskfaktorer efter stormen Gudrun. Rapport 8. Skogsstyrelsen, Jönköping.

Muntlig referens

Wahlqvist G. Länsförsäkringar.

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 Målklassificering 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 Miljökvalitetsmålet 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
- 2006:5 Överensstämmer 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
- 2006:8 Analys av riskfaktorer efter stormen Gudrun
- 2006:9 Stormskadad skog - föryngring, skador och skötsel
- 2006:10 Miljökonsekvenser för vattenkvalitet, Underlagsrapport inom projektet Stormanalys
- 2006:11 Miljökonsekvenser för biologisk mångfald - Underlagsrapport inom projekt Stormanalys
- 2006:12 Ekonomiska och sociala konsekvenser av stormen Gudrun **ännu inte klar**
- 2006:13 Hur drabbades enskilda skogsägare av stormen Gudrun - Resultat av en enkätundersökning **ännu inte klar**
- 2006:14 Riskhantering i skogsbruket
- 2006:15 Granbarkborrens utnyttjande av vindfällan under första sommaren efter stormen Gudrun - (The spruce bark beetle in wind-felled trees in the first summer following the storm Gudrun)
- 2006:16 Skogliga sektorsmål i ett internationellt sammanhang
- 2006:17 Skogen och ekosystemansatsen i Sverige
- 2006:18 Strategi för hantering av skogliga naturvärden i Norrtälje kommun ("Norrtäljeprojektet")
- 2006:19 Kantzonens ekologiska roll i skogliga vattendrag - en litteraturöversikt
- 2006:20 Ägoslag i skogen - Förslag till indelning, begrepp och definitioner för skogsrelaterade ägoslag
- 2006:21 Regional produktionsanalys - Konsekvenser av olika miljöambitioner i länen Dalarna och Gävleborg
- 2006:22 Regional skoglig Produktionsanalys - Konsekvenser av olika skötselregimer
- 2006:23 Biomassaflöden i svensk skogsnäring 2004
- 2006:24 Trädbränslestatistik i Sverige - en förstudie
- 2006:25 Tillväxtstudie på Skogsstyrelsens obsytor
- 2006:26 Regional produktionsanalys - Uppskattning av tillgängligt trädbränsle i Dalarnas och Gävleborgs län

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.

Rapporten redovisar det arbete som genomförts inom projekt Stormanalys, delprojekt Framtida skogsbruk med riskhantering. Baserat på litteraturstudier, preliminära resultat från en enkät bland privatskogsägare genomförd mindre än ett år före stormen, och resultat från andra delprojekt beskrivs hur risker hanteras inom skogsbruket. Dessutom behandlas möjligheter till aktiv riskhantering inför framtiden. Ett särskilt avsnitt behandlar klimatförändringen och skogsbruket. Utgångspunkten har varit att aktiv riskhantering bidrar till måluppfyllelsen inom skogsbruket. Analysen har gjorts ur samhällets och privatskogsägarnas perspektiv. Skogsbolagens och förädlingsindustrins perspektiv har inte analyserats.