

# Styrets beretning

*Med et godt årsresultat også i 2002 videreførte Skogforsk den økonomiske konsolidering som kom i gang året før. Styret har derfor kunnet bruke den nødvendige tid på den nye, store saka som kom på dagsordenen i 2002:*

## Stortinget vedtok utredning om aksjeselskap

Med bakgrunn i ei komité-innstilling fra 2001 (Carlsson-komiteen) skrev Landbruksdepartementet i framlegget til statsbudsjett for 2003 at det «tek sikte på å gjere om Skogforsk til eit aksjeselskap frå 01.01.04 der staten i første omgang eig alle aksjane». Stortinget ga sin tilslutning til framlegget, og et utredningsprosjekt i Landbruksdepartementets regi pågår for fullt.

Som det framgår av ovenstående, er ei eventuell omdanning av Skogforsk til et aksjeselskap i utgangspunktet ei sak for eieren, dvs. staten ved Landbruksdepartementet. Styret er imidlertid blitt involvert fra første stund, og saka har vært oppe på samtlige styremøter i 2002. I hovedspørsmålet om organisasjonsform delte imidlertid styret seg, idet et flertall på fem gikk imot omdanning til aksjeselskap, mens et mindretall på to var for. Begge parter spesifiserte visse forutsetninger for sitt synspunkt.

Et samla styre konstaterer med tilfredshet at departementets utredningsprosjekt omfatter en faglig gjennomgang av skogforskningen og Skogforsks rolle framover, og at det legges opp til å involvere og bevisstgjøre aktuelle brukere. Styret har tillit til at de nødvendige prognosene for instituttets økonomiske utvikling i de nærmeste åra vil bli utarbeidd tilsvarende grundig. Utredningsarbeidet anses derfor som svært verdifullt for Skogforsk uavhengig av om Stortinget vedtar omdanning til aksjeselskap eller ikke.

## Toppår for populærvitenskapelig produksjon

Vedtektene for Skogforsk innebærer at instituttet både skal «være en forskningsinstitusjon på høgt internasjonalt nivå» og «en ledende kunnskapsleverandør for myndighetene, næringslivet og allmennheten». Forskerne må derfor både rapportere sine resultater i internasjonale, vitenskapelige tidsskrifter og formidle dem på hensiktsmessig måte til de norske brukerne. Da instituttet ble faglig evaluert i 2000, fikk Skogforsk ros for omfanget av sin internasjonale rapportering, mens det ble anbefalt at «popularisert informasjon ... prioriteres høyere.»

Det ligger i forskningens natur at volumet av rapporterte resultater vil variere fra år til år. Styret ønsker imidlertid å uttrykke tilfredshet med at Skogforsk nådde en topp mht. populærvitenskapelig produksjon i 2002: Med til sammen 200 populærvitenskapelige artikler, foredrag og innlegg i media gjorde instituttet seg sterkt gjeldende på formidlingsfronten. Den internasjonale publiseringen gikk riktig nok noe ned (27 artikler i 2002 mot 33 året før), men dette må også sees i lys av at antall forskere ved instituttet har gått noe ned i de seinere år.

## Mer direkte kontakt med brukerne

Styret ser det som viktig at instituttet fortsetter å styrke kontakten med skogsektoren og tilgrensende sektorer. De nye planene for markedsføring omfatter derfor et antall regionale, faglige seminarer med brukerne av Skogforsks resultater. Antall tema-dager med Skogforsk som (med-)arrangør er også voksende.

I et kontakt- og formidlingsperspektiv er styret opptatt av å avklare relasjonene til Skogbrukets Kursinstitutt (SKI). Den felles ut-

redningsplattforma som de daglige lederne ved SKI og Skogforsk la fram for sine respektive styre i 2002, blir bygd videre på i 2003, men konklusjonene ventes ikke å bli trukket før i første halvår 2004.

I tråd med Landbruksdepartementets og skognæringas økte fokusering på verdikjeden ser styret ellers med tilfredshet på den voksende aktiviteten innen *Treforsk*. I dette kunnskapsnettverket tilstreber Skogforsk, Norsk Treteknisk Institutt, NLH, Byggforsk og Byggskoln å koordinere FoU, kunnskapsformidling og utdanning.

## Revisjon av strategisk plan

I lys av det utredningsarbeid som AS-prosessen ville medføre, nøyde styret seg med å gjennomføre en begrensa revisjon av den strategiske planen i 2002. Det vil være naturlig å gjennomføre en komplett gjennomgang av planen når organisasjonsforma til Skogforsk er blitt endelig avklart.

Styret er imidlertid kjent med, og støtter, instituttledelsens arbeid med å «spisse» forskningen ved instituttet. Det er også viktig for den faglige utviklinga ved instituttet at Skogforsk er gått inn i rollen som koordinator for «skog og klima»-forskningen i Ås-miljøet. I løpet av de seinere år er det videre blitt etablert ei sterk gruppe innen biologisk mangfold ved instituttet - samtidig som bygde- og næringsutvikling er blitt et forskningstema.

## Fokus på HMS

Styret anser ikke at Skogforsks virksomhet medfører forurensning av det ytre miljø. Det indre fysiske miljø ivaretas ved kontinuerlig vedlikehold og tilpassing av bygningsmassen. Det ble i 2002 gjennomført en spørreundersøkelse om den enkelte medarbeiders oppfatning av

sitt arbeidsmiljø, inklusive det sosiale. Arbeidsmiljøutvalget har ansvaret for å vurdere og følge opp denne i 2003.

Skogforsk lyktes ikke med å redusere sjukefraværet i 2002. Fraværet var på 7,1 % totalt (langtidsfravær: 5,0%), mens tallene for 2001 lå på henholdsvis 5,0 % og 3,8 %. Sjukefraværet er dermed blitt betydelig høyere enn det tradisjonelt har vært ved instituttet, og gir slik sett grunn til bekymring. Styret forutsetter at instituttledelsen i samarbeid med Arbeidsmiljøutvalget vurderer mulige tiltak for å få til ei utvikling til det bedre.

## Hvor går Skogforsk?

Når det gjelder organisasjonsform, er det i siste instans Stortinget som bestemmer i hvilken retning Skogforsk skal gå. Landbruksdepartementet uttalte imidlertid i forbindelse med forslaget om omdanning til aksjeselskap at *«Ein føreset at instituttet framleis ivaretek eit samfunnsmessig heilskapsperspektiv samtidig som ein legg til rette for organisatorisk fridom til alliansebygging for å auke eksternt fagleg engasjement»*. Styret ser det som svært viktig at denne faglige / vitenskapelige premissen ble eksplisitt uttrykt: Det er i Skogforsks interesse å bli om-

danna på en måte som viser at instituttet ivaretar et samfunnsansvar og produserer profesjonelle forskningsresultater uten å skjele til sektorinteresser.

Styret konstaterer at det også i 2002 ble levert et stort antall slike resultater fra Skogforsk og takker de ansatte for solid innsats. I ei tid med mye fokusering på økonomi og omstrukturering må det ikke glemmes at Skogforsk i siste instans bygger si framtid på godt arbeid i skogen, på laboratorier og på kontorer.



Styret og adm. direktør ved Skogforsk ved utgangen av 2002:

Fra venstre: Camilla Baumann, ansattes representant, Marit S. Haugen, Senter for bygdeforskning, Øystein Johnsen, ansattes representant, Olav Høibø, Institutt for skogfag, NLH, Agnar Aas, Norges vassdrags- og energidirektorat (styreleder), Lars W. Grøholt, Norges Skogeierforbund (nestleder), Sissel Ravnsborg, Papiindustriens Forskningsinstitutt og adm. direktør Kristen Fretheim, Skogforsk.

# Årsregnskap med noter

## Resultatregnskap 2002


NOTER	DRIFTSINNTEKTER OG DRIFTSKOSTNADER	2002	2001
	Grunnbevilgning, Norges forskningsråd (NFR)	20 000 000	19 900 000
	Strategiske instituttprogrammer, NFR	11 933 530	11 411 176
	Nasjonale oppgaver, Landbruksdep. (LD)	2 996 000	2 996 000
	Forvaltningsstøtte, LD	4 632 000	5 720 000
	Utviklingsfondet, NFR	3 837 648	1 502 954
	Undervisning NLH, KUF	1 833 216	1 365 377
	Forskningsoppdrag NFR	8 027 516	6 764 350
	Andre forskningsoppdrag	20 673 850	19 932 145
	Andre inntekter	1 534 196	2 000 550
	Omstillingstilskudd	-	2 000 000
<b>1</b>	<b>Sum driftsinntekter</b>	<b>75 467 956</b>	<b>78 592 553</b>
	Materiell og utstyr prosjekter	3 618 047	4 093 762
	Øvrige driftskostnader prosjekter	4 036 488	4 587 388
<b>2</b>	Lønn, arbeidsgiveravgift og andre personalkostn.	44 846 290	45 000 602
	Driftskostnader lokaler og bygninger	3 554 140	3 338 802
	Fremmede tjenester	6 842 078	4 796 810
	Kontorrekvisita, telefon og porto	1 630 779	1 768 979
	Reise- og diettkostnader	5 005 106	4 230 929
	Øvrige driftskostnader	2 132 147	1 391 907
<b>3</b>	Ordinære avskrivninger	629 564	1 091 084
	<b>Sum driftskostnader</b>	<b>72 294 639</b>	<b>70 300 263</b>
	Driftsresultat	3 173 317	3 292 290
	<b>FINANSINNTEKTER OG FINANSKOSTNADER</b>		
	Finansinntekt	10 469	11 450
	Finanskostnad	337 457	2 546
	<b>ÅRSRESULTAT</b>	<b>2 846 329</b>	<b>3 301 194</b>
	<b>DISPONERING AV ÅRSRESULTAT</b>		
	Overført til fri egenkapital	2 846 329	3 301 194
	<b>Sum disponeringer</b>	<b>2 846 329</b>	<b>3 301 194</b>

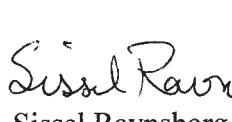
## Balanse 2002

NOTER	EIENDELER	2002	2001
	<b>Anleggsmidler</b>		
6	Aksjer og andeler	0	330 000
3	Maskiner, inventar o.l.	2 994 797	2 715 221
	<i>Sum anleggsmidler</i>	<i>2 994 797</i>	<i>3 045 221</i>
	Omløpsmidler		
	Kasse, bank, postgiro	20 417 315	16 961 623
5	Kundefordringer	9 094 034	10 082 850
4	Prosjekter i arbeid	2 337 749	2 921 864
	Andre kortsiktige fordringer	123 020	406 191
	<i>Sum omløpsmidler</i>	<i>31 972 118</i>	<i>30 372 528</i>
	<b>SUM EIENDELER</b>	<b>34 966 915</b>	<b>33 417 749</b>
	<b>GJELD OG EGENKAPITAL</b>		
1	<b>Egenkapital</b>	<b>2002</b>	<b>2001</b>
	Egenkapital 1.1.	7 589 250	4 288 056
	Årets resultat	2 846 329	3 301 194
	<b>Sum egenkapital</b>	<b>10 435 579</b>	<b>7 589 250</b>
	<b>Bundne fonds</b>		
9	Eides fond og SSFF	1 983 975	1 878 349
	<i>Sum bundne fond</i>	<i>1 983 975</i>	<i>1 878 349</i>
	<b>Avsetning for forpliktelser</b>		
2	Avsetning lønnsforpliktelser PKR	4 000 000	4 700 000
	<i>Sum avsetning for forpliktelser</i>	<i>4 000 000</i>	<i>4 700 000</i>
	<b>Kortsiktig gjeld</b>		
8	Leverandørgjeld	3 587 357	2 671 012
	Skyldige avgifter og skattetrekk	3 491 351	3 176 098
	Skyldig lønn og feriepenger	4 371 341	4 519 987
7	Forskudd fra oppdragsgivere	5 267 840	7 085 339
	Annen kortsiktig gjeld	1 829 472	1 797 714
	<i>Sum kortsiktig gjeld</i>	<i>18 547 361</i>	<i>19 250 150</i>
	<b>Sum gjeld</b>	<b>24 531 336</b>	<b>25 828 499</b>
	<b>SUM GJELD OG EGENKAPITAL</b>	<b>34 966 915</b>	<b>33 417 749</b>

Ås, 13. mars 2003

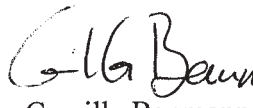
  
Agnar Aas  
styreleder

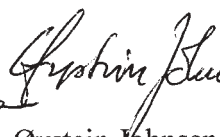
  
Lars W. Grøholt  
nestleder

  
Sissel Ravnsborg  
styremedlem

  
Marit S. Haugen  
styremedlem

  
Olav Høibø  
Styremedlem

  
Camilla Baumann  
styremedlem

  
Øystein Johnsen  
styremedlem

  
Kristen Fretheim  
styremedlem

# Noter til regnskapet 2002

## Note 1 - Generelt

### Organisasjon

Skogforsk ble fra 1. januar 1997 etablert som forvaltningsorgan med særskilte fullmakter, underlagt Landbruksdepartementet (LD). Rammene for Skogforsks regnskapsføring er gitt i bevilgningsreglementet, med enkelte unntak. Skogforsk har ikke lenger eget kapittel i Statsregnskapet. Hovedinstruks for økonomiforvaltningen ved Skogforsk er bygget på Statens økonomireglement.

Skogforsk mottar sin basisfinansiering fra LD via Norges forskningsråd, og øvrig statsbevilgning til forvaltning og nasjonale oppgaver direkte fra LD.

Styret godkjente regnskapet 13.03.2003.

Skogforsk har benyttet revisjonsfirmaet Deloitte & Touche som rådgiver ved utarbeidelse av årsregnskap etter regnskapsprinsippet.

Riksrevisjonen reviderer Skogforsks regnskap.

### Regnskapsprinsipper

I 1999 ga Finansdepartementet samtykke til at Skogforsk gis unntak fra å føre regnskap etter kontantprinsippet. Skogforsk skal føre et regnskap etter regnskapsprinsippet, med tilpasning til regnskapsloven så langt denne kan anvendes for statlig økonomiforvaltning. Regnskapet er strukturert i samsvar med den nye regnskapsloven av 1998.

Departement og forskningsråd forutsetter at Skogforsk følger samme opplegg for årsrapportering som de fristilte forskningsinstituttene (stiftelser og aksjeselskaper), dvs. avgir årsberetning i henhold til krav gitt i regnskapsloven. Den formelle beretning forutsettes supplert med en mer detaljert redegjørelse for både forsknings- og forvaltningsvirksomheten.

### Inntekts- og kostnadsføringsprinsipper

Prosjektinntekter er resultatført etter oppføring. Mottatte, ikke forbrukte midler består enten av prosjektmidler allerede tilført for bruk i kommende år, eller av midler på prosjekter der gjennomføringen har blitt utsatt i tid, og er oppført som kortsiktig gjeld. Forbrukte, ikke mottatte midler på igangsatte prosjekter er tilsvarende oppført som kortsiktige fordringer og inntektsført i resultatregnskapet.

### Aktiverings- og avskrivningsprinsipper

Anleggsmidler med generell nytteverdi som eies av Skogforsk, aktiveres i instituttets regnskap. Anleggsmidler som forbrukes direkte i prosjekter og finansieres av oppdragsgiver, kostnadsføres ved anskaffelse. Anleggsmidler eiet av Skogforsk er aktivert der anskaffelsesverdien pr selvstendig fungerende enhet er kr. 20.000 eller høyere inkl. mva. Ved etablering av åpningsbalansen pr. 01.01.97, er antatt bokført restverdi lagt til grunn.

Avskrivninger skjer lineært etter følgende prinsipper:

	Levetid	Avskrivn.sats
1. Maskiner, kjøretøyer, traktorer o.l	5 år	20 %
2. Vitenskapelig utstyr	5 år	20 %
3. Inventar kontorer	10 år	10 %
4. Inventar/innredning lab, verksted, spesialrom	10 år	10 %
5. EDB-utstyr	3 år	33 %

Skogforsks bygningsmasse eies av staten ved LD og inngår derfor ikke i instituttets anleggsregnskap. Skogforsk er pålagt å gjennomføre drift og vedlikehold av bygningsmassen, og utgifter til dette er kostnadsført i regnskapet.

### Egne eiendommer Skogforsk:

Hoxmark forsøksgård (Ås)  
Jervan, Øvre Søndre (Trondheim)  
Fjellteigen forsøksskog, Trysil

Skogforsk har mottatt Hoxmark, Fjellteigen og Jervan i gave, anskaffelseskostnaden er følgelig lik null og disse anleggsmidlene er derfor ikke tatt med i balansen.

Styret har vedtatt å selge Jervan, fordi den ikke egner seg til forsøksfelt i fremtiden. Salgsinntektene skal i henhold til gavebrevet gå til kreftforskning ved St. Olavs Hospital i Trondheim. Skogforsk ga i 2002 St. Olavs hospital fullmakt til å stå for salget, som ennå ikke er gjennomført

### Årets resultat, fonds og egenkapital

Instituttet er etter direktiv fra Landbruksdepartementet gitt anledning til oppbygging av fond og egenkapital. Det forekommer ingen klare definisjoner eller formelle krav til slik oppbygging. For år 2002 framkommer derfor «egenkapitalen» som differansen mellom vurderte eiendeler og gjeld ved åpningsbalansen 1.1.97, fratrukket underskudd i 1997-1999 og lagt til et overskudd i 2000 - 2002. Ved etablering av åpningsbalansen ble det satt av kr. 2,8 mill til feriepengene (inkl. arb.g.avgift) som kortsiktig gjeld. Tilsvarende motpost som fordring på LD er ikke postert i regnskapet, og egenkapitalen er derfor tilsvarende lavere.

## Note 2 - Lønn, arbeidsgiveravgift og andre personalkostnader

	2002	2001
Lønn	37 076 845	37 418 872
Folketrygdavgift	4 917 809	4 781 531
Arbeidsgiverandel		
Statens Pensjonskasse	2 576 382	2 399 516
Andre ytelser	284 216	400 683
Sum	44 855 252	45 000 602

	2002	2001
Antall ansatte	121	125
Antall årsverk	109,8	107,7
Sykefravær	7,1%	5,0%

Antall ansatte er regnet ut fra gjennomsnittet av antall ansatte ved begynnelsen og slutten av regnskapsåret. Antall årsverk er regnet ut fra stillingsprosenten til dem som var ansatt pr. 31.12. i vedkommende år.

### Ytelser til ledende personer

Det er utbetalt kr. 241.200 i styrehonorar. Til administrerende direktør er det utbetalt kr. 565.000 i lønn og andre godtgjørelser.

### Omstillingskostnader lønn - avsetning til lønnsforpliktelser PKR (personalkostnadsreduksjoner)

Balansen viser en avsetning på 4,0 mill til forventede fremtidige lønnsforpliktelser overfor fire personer i forbindelse med omstillingen gjennomført ved Skogforsk i år 2000. Avsetningen gjelder forpliktelser som foreligger pr. 31.12.02.

## Note 3 - Varige driftsmidler

Varige driftsmidler er ført i balansen til anskaffelseskost, fratrukket akkumulerte avskrivninger. Varige driftsmidler avskrives lineært over driftsmidlets antatte økonomiske levetid.

	Maskiner, kjøretøyer, vit. utstyr	Inventar, innredning	EDB- utstyr	Sum
Anskaffelseskost 01.01.02	7 968 371	1 652 772	3 218 647	12 839 790
Tilgang i året	344 612	224 626	339 902	909 140
Avgang i året (anskaffelseskost)	0	0	0	0
Anskaffelseskost 31.12.02	8 312 983	1 877 398	3 558 549	13 748 930
Samlede av- og nedskrivninger 31.12.02	6 909 780	897 548	2 946 805	10 754 133
Bokført verdi 31.12.02	1 403 203	979 850	611 744	2 994 797
Årets ordinære avskrivninger	348 281	133 556	147 727	629 564
Avskrivningssats	20 %	10 %	33 %	

## Note 4 - Prosjekter i arbeid

Beløpet i balansen omfatter utført, ikke fakturert arbeid. Påløpne timer er vurdert i henhold til beregnede timesatser, og direkte prosjektkostnader er vurdert til anskaffelseskost. Det er tatt hensyn til avtalte budsjettrammer og faglig fremdrift. Oppdrag i arbeid er deretter nedskrevet med kr. 500.000,-

## Note 5 - Kortsiktige fordringer

Kundefordringer viser opptjente, fakturerte inntekter som ikke var mottatt 31.12.02

Skogforsk bokførte i 2002 et tap i et av prosjektene på en oppdragsgiver som gikk konkurs.

## Note 6 - Aksjer og andeler

Skogforsk har følgende aksjer i andre selskaper:

Instrumenttjenesten AS	100 antall, pålydende totalverdi	kr. 100 000
Bioparken AS	20 « «	kr. 200 000
Norwegian Forestry Group	30 « «	kr. 30 000

Aksjepostene i Instrumenttjenesten AS, Bioparken AS og Norwegian Forestry Group omsettes ikke. Ut fra en verdigrundlag er aksjene nedskrevet i regnskapet for 2002 til kr. 0.

I tillegg er Skogforsk medeier i Landbruksinstitusjonens telefonsameie (LITS) og Senter for klimaregulert planteforskningsanlegg (SKP). Verdien av Skogforsks eierandel i disse er ikke inntatt i balansen.

## Note 7 - Forskudd fra oppdragsgivere

Beløpet omfatter mottatte, øremerkede bevilgninger og prosjekttilskudd som ikke er opptjent pr 31.12.02.

## Note 8 - Leverandørgjeld

Leverandørgjeld viser leverte varer og tjenester, hvor faktura på disse ikke har forfalt til betaling.

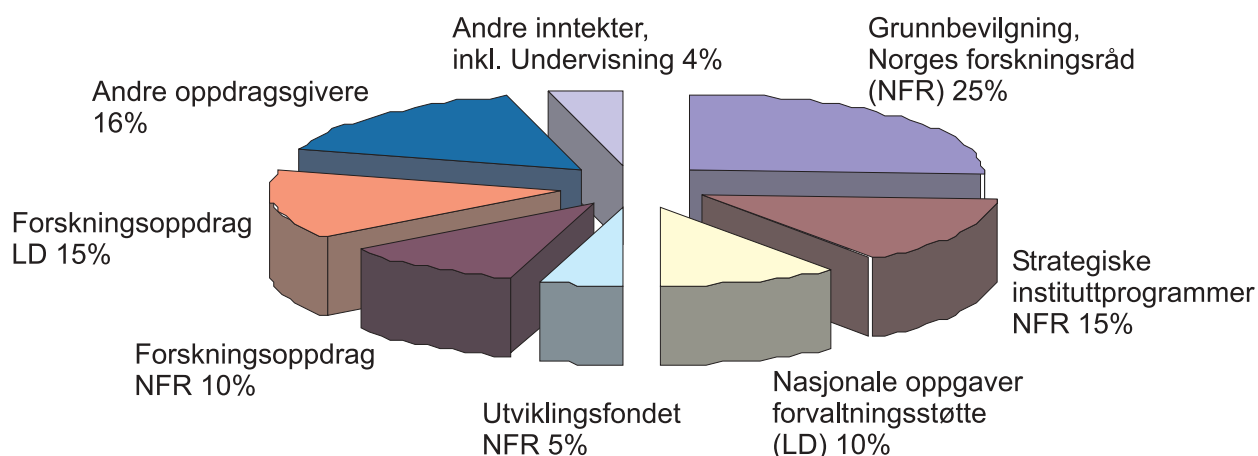
## Note 9 - Bundne fonds

SSFF-fondet er opprettet i forbindelse med oppløsningen av Skogbrukets og skogindustriens forskningsråd (SSFR) og etableringen av Skogbrukets og skogindustriens forskningsforening (SSFF). Fondet utgjør Skogforsks andel av rådets kapital. Fremtidig disponering av fondsmidlene er ikke avklart.

Professor Erling Eides fond med en grunnkapital på kr. 50.000 forvaltes av Skogforsk.

	SSFF	Eides fond	Sum
<b>Fondets saldo 1.1.02</b>	<b>1 823 196</b>	<b>55 153</b>	<b>1 878 349</b>
<b>Renter 2002</b>	<b>102 099</b>	<b>3 526</b>	<b>105 625</b>
<b>Fondets saldo 31.12.02</b>	<b>1 925 295</b>	<b>58 679</b>	<b>1 983 974</b>

## Skogforsks inntekter 2002



## Kontantstrømoppstilling

	2002	2001
<b>KONTANTSTRØMMER FRA OPERASJONELLE AKTIVITETER:</b>		
Ordinært resultat før skattekostnad	2 846 329	3 301 194
Ordinære avskrivninger	629 564	1 091 084
Tap/gevinst ved salg av anleggsmidler	0	-470 000
Endring i varer/prosjekt i arbeid	584 115	-909 386
Endring i kundefordringer	988 817	-1 202 205
Endring i leverandørgjeld	916 345	-121 982
Endring i andre omløpsmidler og andre gjeldsposter	-2 035 964	5 721 423
<b>Netto kontantstrømmer fra operasjonelle aktiviteter</b>	<b>3 929 206</b>	<b>7 410 128</b>
<b>KONTANTSTRØMMER FRA INVESTERINGSAKTIVITETER:</b>		
Innbetalinger ved salg av varige driftsmidler	0	470 000
Utbetalinger ved kjøp av varige driftsmidler	-909 140	-571 755
Nedskrivning av aksjer	330 000	0
Utbetalinger ved kjøp av aksjer og andeler	0	-30 000
<b>Netto kontantstrøm fra investeringsaktiviteter</b>	<b>-579 140</b>	<b>-131 755</b>
<b>KONTANTSTRØMMER FRA FINANSIERINGSAKTIVITETER:</b>		
Endring i bundne fond	105 626	110 975
<b>Netto kontantstrøm fra finansieringsaktiviteter</b>	<b>105 626</b>	<b>110 975</b>
Netto endring i bankinnskudd og kontanter	3 455 692	7 389 348
Beholdning av bankinnskudd og kontanter pr 01.01.	16 961 623	9 572 275
<b>Beholdning av bankinnskudd, kontanter og lignende pr 31.12.</b>	<b>20 417 315</b>	<b>16 961 623</b>

## Ledelsen ved Skogforsk 2002



Kristen Fretheim  
Adm. direktør



Kåre Venn  
Avdelingssjef (til 1. sept.)  
Økologi og miljø



Dan Aamlid  
Avdelingssjef (fra 1. sept.)  
Økologi og miljø



Øystein Dale  
Avdelingssjef, Produksjon,  
teknikk og foredling



Bjørn Langerud  
Avdelingssjef, Markedsføring  
og forskningsstøtte



Svein M. Køhn  
Avdelingssjef,  
Økonomi og fellestjenester



## Forskingens utholdelige vanskelighet ...

Milan Kundera skrev bok om *Tilværelsens utholdelige letthet*, men overskrifta til noen linjer om forskning må bli ei anna - fordi forskere i bunn og grunn har det vanskelig, ikke nødvendigvis som personer eller individer, men som *fagfolk*. Dette har si årsak i forskningens vesen: Vi søker *sannheten* - om hvordan naturen er, hvordan ulike deler av den *samvirker med hverandre*, og hvordan visse *prinsipper «styrer»* det hele. Men naturen er uendelig kompleks, så vi finner aldri *SANNHETEN* - bare brokker av den, og ofte brokker som bare er «sanne» under visse forutsetninger: Vann koker ved 100° C, ja, men bare når trykket er 1 atmosfære; på Mount Everest kan du ikke koke egg (i alle fall ikke på 5 min.), fordi temperaturen i det kokende vannet er lågere enn det eggehviten trenger for å stivne (denaturere).

Likevel, det er disse «brokkene av sannhet» som har gitt oss det «herredømme» over naturen som vi - på godt og vondt - vitterlig har. Og derfor fortsetter vi å leite etter nye kunnskapens sandkorn - på den store stranda der Newton hadde gledet av plukke opp ett og annet lite grann, som han sa.

Forsker-samfunnet har imidlertid pålagt seg sjøl strenge retningslinjer for «godkjenning» av ny erkjennelse. Dette dreier seg både om å definere kriterier for akseptable forskningsmetoder, bl.a. med hensyn til statistisk prøving av oppnådde data, og om at velrenommerte vitenskapelige tidsskrifter stiller rigorøse krav til innhold og form på forskningsrapporter for at de skal få bli publisert. Doktorgradsdisputaser er strukturert som ei formalisering av ambisjonen om å unngå - så vidt mulig - at feilaktige eller mangelfullt dokumenterte påstander skal få status som ny kunnskap.

Men slik medfører også vår manglende mulighet til å avdekke

den fulle sannhet at «de lærde strides». Ikke-forskere drar gjerne på smilebåndet når dette fenomenet utspiller seg - i forbindelse med sunt kosthold, sur nedbør, klimaendringer og mye annet - men i realiteten ligger det ei kolossal utfordring for forsker-samfunnet i å forholde seg mest mulig klokt til denne «utholdelige vanskeligheten»: Vi må veie våre ord, først med de «vekter» som gjør oss til fagfolk, deretter med de «vekter» som gjør oss til en del av stor-samfunnet. Den «sannheten» vi presenterer som resultatet av vår forskning, må ikke gjøres verken større eller mer vidtrekkende enn den etter vårt beste, faglige skjønn faktisk er. Men den skal heller ikke gjøres mindre - da underslår vi kunnskap som kan være nyttig i gitte sammenhenger.

Her er vi ved kjernen i ei utfordring som anvendte forskningsinstitutter, f.eks. Skogforsk, ofte møter: Våre kunder og brukere trenger forskningsresultater som *beslutningsunderlag*. Det innebærer at vi ikke kan begrense oss til å sammenfatte egne og andres forskningsresultater på profesjonell måte; vi må også tolke dem inn i en praktisk sammenheng og gi ei *anbefaling* med hensyn til tiltak. Da er det ikke lenger snakk om å forholde seg nøkternt til mulighetene for faglig, intellektuell uenighet; nå kan eventuelle svakheter eller feil ved forskningen få håndfaste konsekvenser. Da er det viktig å ha dekning for sine ord.

Det sies at en ledende ernæringsforsker ved en slik anledning «forsterka» sine egne, forskningsbaserte konklusjoner ved hjelp av en «politisk» metode: I den oppheta diskusjonen om de helsemessige konsekvensene av fett med stor andel metta fettsyrer (animalsk fett) kontra fett med stor andel umetta fettsyrer (vegetabilsk fett) gjennomførte han en spørreundersøkelse blant «samtlige» forskere innen dette området,

konstaterte et klart flertall for en kritisk holdning til animalsk fett - og gikk deretter forholdsvis hardt ut med denne konklusjonen/»sannheten». De toneangivende personlighetene innen dagens forskning på klima-endringer forholder seg i stor grad på samme måte, sjøl om «sannheten» i dette tilfellet vel ikke er blitt «formalisert» via en tilsvarende avstemning.

I realiteten er det tilstrekkelig for den dyktige og samvittighetsfulle forsker å forholde seg på vanlig, profesjonelt vis også når hun/han skal oversette forskningsresultater til praktisk anbefaling: Vi må etter beste faglige skjønn ha dekning for våre ord. Men i ett henseende må det vises særlig årvåkenhet: Mens forskerkolleger kan forutsettes å ha stor evne til å penetrere et forskningsmateriale og raskt oppfatte gyldighetsområdet for - og begrensningene til - de angitte konklusjonene, vil myndighetspersoner, bedriftsledere og allmennheten kunne ha betydelige problemer. Når forskere forholder seg til stor-samfunnet, er det følgelig særlig viktig å presisere de *forutsetningene* som er lagt til grunn: Det bør være like lett for (den interesserte) leser/tilhører å oppfatte forutsetningene for, som konklusjonene fra, forskningen.

Så hører det dessverre med til vanskelighetene for forskerne at deres yrkesetikk på dette punkt støter sammen med yrkespraksisen til ei anna yrkesgruppe: I massemedia er forutsetninger uinteressante - og sensasjoner interessante. Denne realiteten kan vi møte bare på en måte: Jo viktigere forutsetningene er for konklusjonen, desto større kraft må vi legge i å få dem fram.

Men - alle våre «vanskeligheter» til tross - la oss ikke syte: I siste instans er det et privilegium å få bidra til at samfunnet finner løsninger på vesentlige utfordringer ved hjelp av kunnskap vi tar fram.

## «Vaksinasjon» av grantrær mot blåvedsopp



*Mennesker og dyr kan beskyttes mot en sykdom hvis de smittes med en uskadelig form av det virksomme stoffet ved sykdommen. Vaksinasjonen gjør at kroppen produserer antistoffer, og motstandskraften mot sykdommen øker. Vi har vist at vi kan øke et grantræs motstandskraft mot barkbiller og deres medfølgende sopper ved å smitte treet med en begrenset dose sopp. En liknende vaksinasjonseffekt kan frambringes ved å behandle barkoverflaten med et plantehormon – metyljasmonat. Vaksinasjon av gran har ingen direkte praktisk betydning, men forskningen har bidratt til å øke kunnskapen om hva som styrer barkbillenes bestandsvariasjoner.*

Blant flere tusen barkbillearter i verden er det bare en håndfull som dreper levende skog. Granbarkbilleren, *Ips typographus*, er en slik «aggressiv» art. Når billebeholdningen bygger seg opp i vindfelte trær og trevirke som blir liggende i skogen utover sommeren, kan billene bli mange nok til å angripe og drepe selv det friskeste tre. For å klare dette, trenger billene to hjelpemidler, (1) aggregasjonsferomoner, dvs. kjemiske signalstoffer som samler store mengder biller til felles angrep, og (2) sopper som billene frakter med seg til trærne, og som hjelper til med å slå ut trærnes forsvar. Viktigste av soppene er *Ceratocystis polonica*, en blåvedsopp som kan vokse i frisk bark og ved. Vi kan drepe friske grantrær ved å inokulere (smitte) dem med denne soppen.

Blåvedsoppene ødelegger ikke celleveggene, slik råtesoppene gjør, men lever av innholdet i levende celler. Her fins også den næringen som barkbillene gjør seg nytte av. Bartrær har eksistert sammen med insekter og sopper i over 200 millioner år. For å overleve, har trærne utviklet effektive forsvarsmekanismer. Hadde de ikke hatt det, ville ett enkelt billeangrep være livstruende. Farlige sopper som fulgte med kunne da spre seg til hele treet. Vi har studert forsvarsmekanismene hos norsk gran i et internasjonalt samarbeid, med støtte fra Norges forskningsråd. Dette samarbeidet og, ikke minst, resultatene av det, kan du studere på: <http://www.skogforsk.no/condef/>. Disse undersøkelsene har inspirert til et doktorgrads-prosjekt ved Washington State University,

hvor forsvarsmekanismer hos andre bartrearter og –slekter står i fokus.

Skogforsks plantninger av grankloner på forsøksgården Hogsmark og andre steder er en uvurderlig ressurs for vår forskning. Ved å studere klonene har vi vist at ulike genotyper har vidt forskjellig motstandskraft – en kunnskap som kommer til nytte i foredlingsarbeidet. Takket være klontrærne, har vi også kunnet beskrive det som kan kalles 'tilegnet motstandskraft' (induced acquired resistance) mot infeksjoner: Det viser seg at trær som får et mindre antall infeksjoner med *Ceratocystis polonica* i barken, blir mye mer motstandsdyktige mot senere masseangrep av samme sopp. Virkningen av denne formen for vaksine varer i minst ett år. Det er første gang en slik vaksinasjonseffekt er vist hos bartrær.

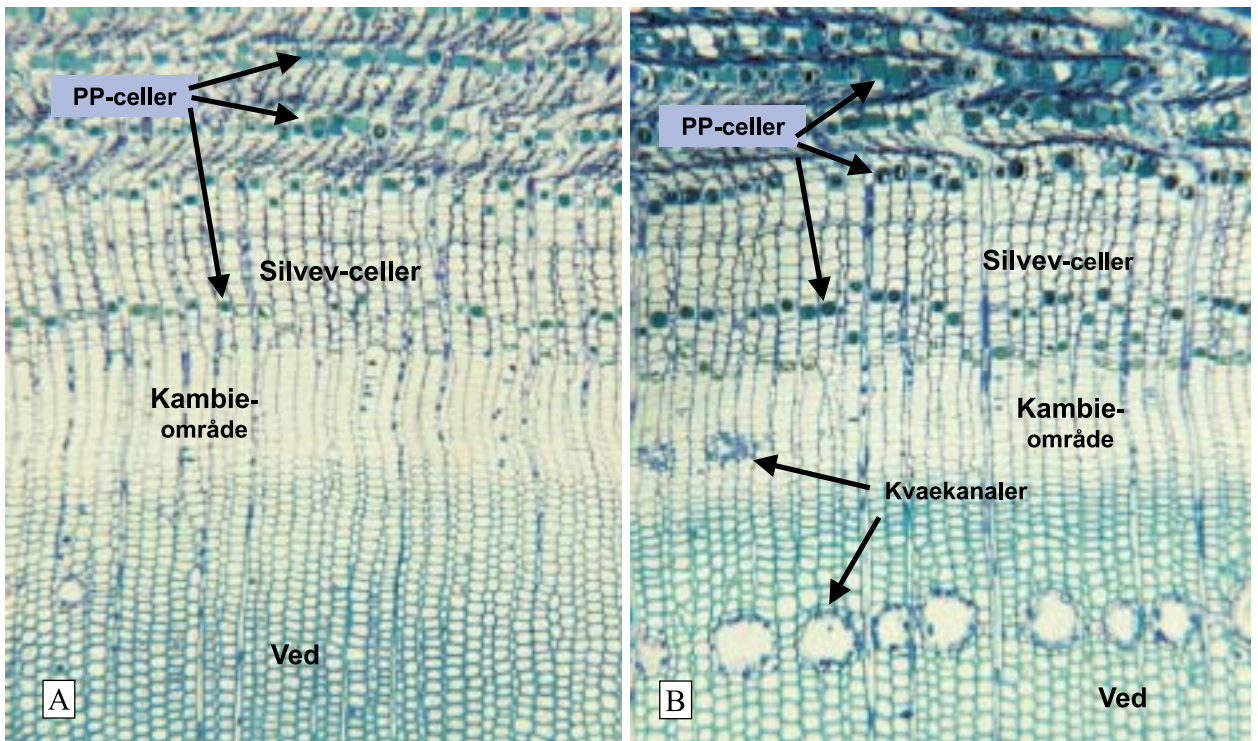
### Tekstboks 1

#### **Bartrærne har både et 'stående forsvar' og et 'mobiliseringsforsvar'.**

*I begge typene forsvar spiller PP-celler (forkortelse for «polyfenoliske parenkymceller») en viktig rolle. PP-cellene er barkens viktigste energilager (stivelse, etc.), det er disse cellene barkbillene og soppen prøver å erobre. Men PP-cellene inneholder også ulike slags forsvarsstoffer, særlig fenolforbindelser. Fenoler er byggesteiner for lignin og for tanniner (garvestoffer). Fenoler og tanniner er giftige for sopp og hemmer barkbillenes fordøyelse. PP-cellene holder seg i live i mange årtier, og kan utføre en rekke oppgaver i forsvarsarbeidet.*

*Ved såring og infeksjon av barken går det et signal fra det angrepne stedet til nære områder i bark og ved, hvor mobiliseringsforsvaret alarmeres. Hva slags signal det dreier seg om vet vi ennå ikke.*

- *Det stående forsvar (også kalt konstitutivt forsvar) er det første en angripende barkbille støter på. Det kan bestå av harde og tykke barklag med kork og lignin, seige fibre og harde krystaller. I kanalsystemer i barken og veden er det lagret kvæ som strømmer til når det oppstår sår. En angriper støter også på lagre av forsvarsstoffer i PP-cellene.*
- *Mobiliseringsforsvaret (det induserbare forsvar) trer i aksjon når en barkbille borer seg inn og sprer sopp smitte. Det involverer både kjemiske og anatomiske prosesser. PP-cellene omdanner og nydanner kjemiske stoffer, som spres i de angrepne områdene. De kan også lage korklag som hemmer soppens spredning. Vekstlaget setter av nye kvækanaler i veden pga. skaden ved angrepet ('traumatiske kvækanaler'). I disse kanalene lages en kvæ som er giftigere for sopp og biller enn den treet hadde fra før.*



Figur 1. Tverrsnitt av innerste del av barken og ytterste del av veden hos gran.

**A. Normal og uskadd bark og ved.** Samtidig som kambiet (vekstlaget) danner en årring med ved, setter det også av en årring med bark. Sistnevnte består av 9-12 cellelag med silvev, og ett lag med PP-celler (se Tekstboks 1). Sukker fra fotosyntesen transporteres gjennom det yngste silvevet til PP-cellene, hvor det lagres, særlig i form av stivelse. PP-cellene er levende, mens silvevet består av tomme celler.

**B. Etter angrep av barkbiller og sopp.** Etter et angrep i de ytre lagene av barken skjer det dramatiske endringer i området rundt kambiet: PP-cellene har svulmet kraftig opp; her skjer kjemiske reaksjoner som produserer, omdanner og frigjør fenoler/tanniner. Silvevet er klemt sammen til 'palisader'. Kambiet har dannet traumatiske kvaekanaler i veden. Et mindre antall angrep/infeksjoner stoppes effektivt på denne måten, men når tusenvis av biller angriper samtidig, vil selv det sterkeste tre bukke under.

I et feltforsøk i 1998 fant vi også at grantrær ikke bare kan vaksineres mot soppinfeksjoner, men også mot angrep av barkbiller: Fullvoksne graner som ble vaksinert med blåvedsoppen *Ceratocystis polonica* motsto barkbilleangrep bedre enn ikke-vaksinerte kontrolltrær. Per idag har en slik vaksinerings ingen praktisk nytte – det går selvsagt ikke an å vaksinere granskogen når barkbilleangrep truer! Men forsøket har gitt oss viktig innsikt i samspillet mellom trær og barkbiller. Når billene er for få til å drepe et tre, går de selv til grunne ved et angrep. Treet overlever derimot uten varig skade, ettersom forsvaret lett isolerer og uskadeliggjør et fåtall sopp-infeksjoner. Tidligere har det vært en vanlig oppfatning at angrepne trær overlever i en svekket tilstand – våre resultater indikerer at de tvert imot har økt motstandskraft. 'Terskelen for vellykket angrep' heves – det

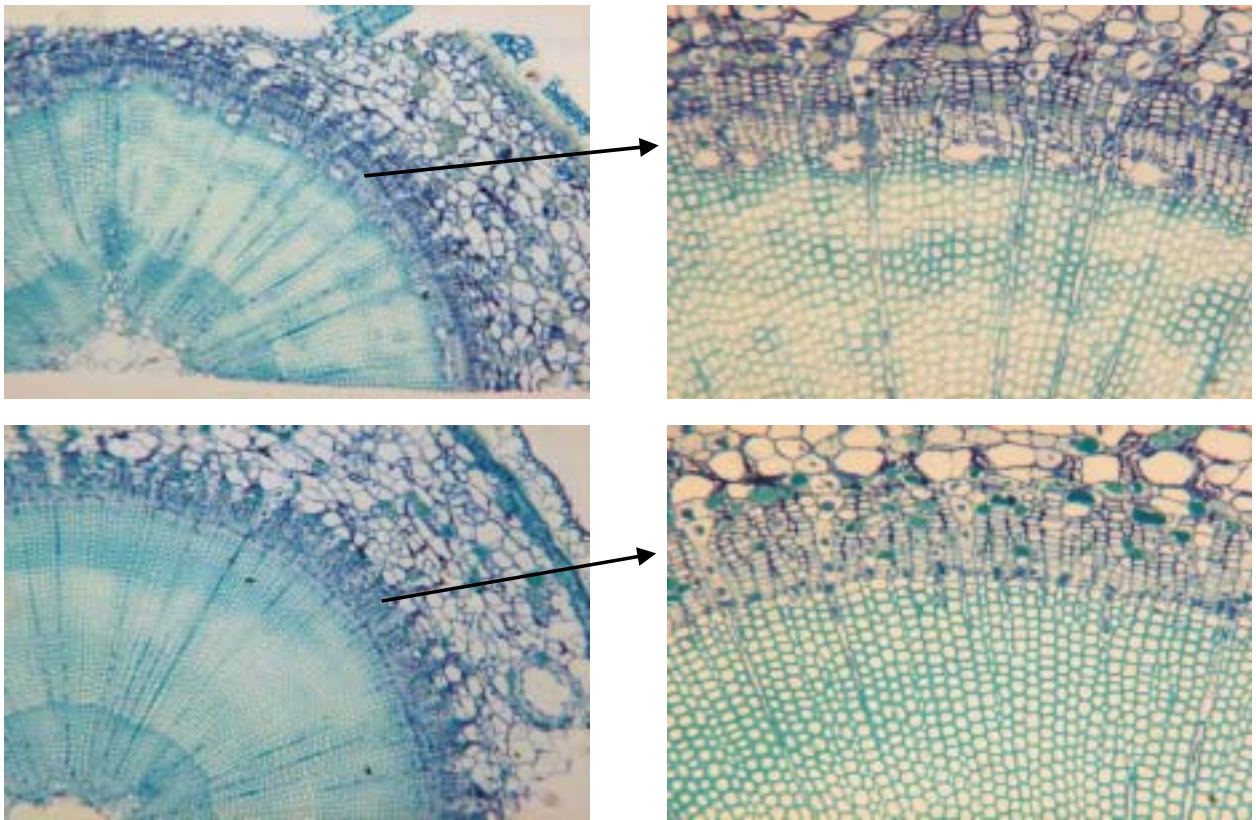
trengs flere angrep for å drepe trærne. En høyere terskel vil bidra til å redusere billebestanden, fordi flere biller vil gå til grunne ved mislykkede angrep.

Vi begynte å spekulere på om det var mulig å frambringe en liknende reaksjon hos trærne uten å såre dem og infisere dem med sopp. Et stoff som heter metyljasmonat (se Tekstboks 2) ble påført utenpå barken på store trær og på toårige planter. Etter 3-4 uker hadde det skjedd en reaksjon hos de store trærne som var helt lik den vi kan se etter soppinfeksjon (se Figur 1B). De små granplantene reagerte med å danne traumatiske kvaekanaler (Figur 2).

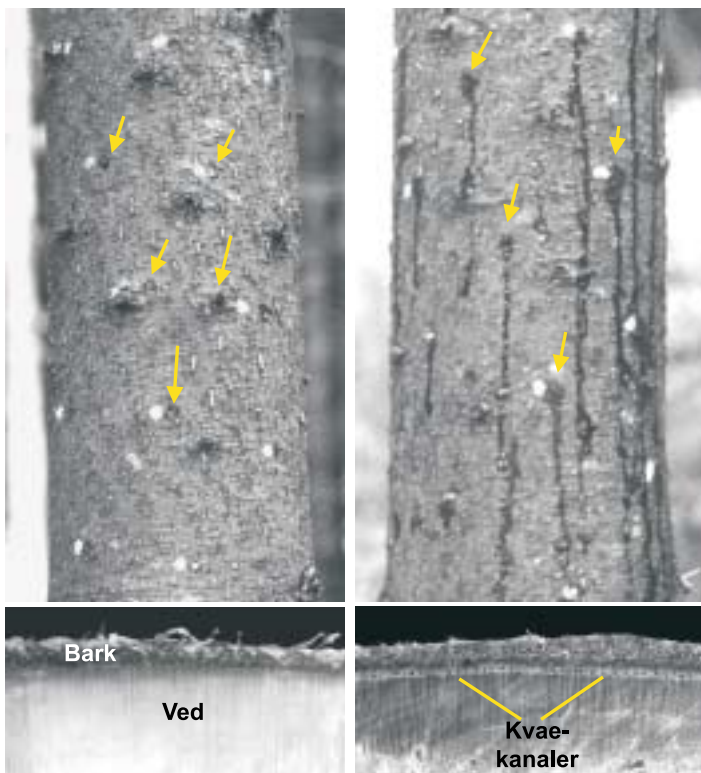
På ett av to genetisk like trær (klontrær) behandlet vi stammen mellom 1 og 2 m over bakken med metyljasmonat; det andre forble ubehandlet. Etter vel 3 uker masse-

inokulerte vi trærne med *Ceratocystis polonica*, for å studere forsvarsreaksjonene. Noen dager senere skilte det behandlede treet ut betydelige mengder med kvae fra alle inokuleringspunktene, mens kontrolltreet ikke viste tegn til kvaeutflod (Figur 3). Sterk utskillelse av kvae er et sikkert tegn på at et tre forsvaret seg mot infeksjon. Den økte utskillelsen av kvae kom fra en ring av nye, traumatiske kvaekanaler ytterst i veden. Undersøkelser viste også at soppen hadde spredt seg mye mer i det ubehandlede treet.

Konklusjonen vi har trukket på grunnlag av disse forsøkene er at det er mulig å vaksinere grantrær mot blåvedsopp ved å behandle barken med metyljasmonat. Nå planlegger vi forsøk hvor vi først behandler trær med stoffet, og dernest lokker barkbiller til å angripe dem.



Figur 2. Virkning av metyljasmonat på en toårig granplante (liten forstørrelse til venstre, stor til høyre). De to øverste bildene er fra en plante hvor barken hadde blitt penslet utenpå med 100 mmol/l metyljasmonat ca. en måned tidligere. De to nederste er fra en ubehandlet kontrollplante.



Figur 3. Treet til høyre er påført metyljasmonat (100 mmol/l) utenpå barken. Masse-inokulering med blåvedsoppen *Ceratocystis polonica* førte til sterk kvæutflod på den behandlede stammen. En ring av nye kvækanaler har økt kvæproduksjonen betydelig. Det ubehandlede kontrolltreet til venstre reagerte ikke med kvæutflod etter masse-inokuleringen.

## Tekstboks 2 Metyljasmonat

Metyljasmonat fins i mange slags planter. Når sjasminer dufter godt, skyldes det dette flyktige stoffet, og det brukes da også i parfymeindustrien. I mange planter virker det som et hormon, dvs. et stoff som produseres av en gruppe celler og påvirker andre celler til bestemte fysiologiske reaksjoner. Hos planter som skades kan metyljasmonat gi et signal som fører til dannelse av forsvarsstoffer, blant annet stoffer som hemmer plante-eternes fordøyelse. Utsetter vi gran for metyljasmonat i gassform, kan det frambringe store endringer i kvæns sammensetning. Metyljasmonat er dyrt og kan bare kjøpes i små kvanta. Det er derfor ønskelig å finne andre og rimeligere stoffer med liknende virkning.

## Forvaltning av storfugl og skog



*Etter at bestandsskogbruket ble innført over det meste av landet fra 1940-tallet, ble flatehogster gradvis den dominerende hogstformen i de norske skogene. I perioden fram til 1980, ble det ikke tatt mye hensyn til effekter på artsmangfoldet i norsk skogforvaltning, og mange tiurleiker ble snauhogd i denne perioden. I løpet av den samme perioden ble det også dokumentert til dels kraftige tilbakeganger i storfuglbestandene rundt omkring i Norge. Tilbakegangen ble i stor grad satt i sammenheng med bestandsskogbruket, og mest fokus ble det på skogbrukets forvaltning av tiurleikene der resultatene var entydige: Ble en tiurleik flatehogd, så forsvant tiurene fra leikplassen i løpet av noen få år.*

Etter at bestandsskogbruket ble innført over det meste av landet fra 1940-tallet, ble flatehogster gradvis den dominerende hogstformen i de norske skogene. I perioden fram til 1980, ble det ikke tatt mye hensyn til effekter på artsmangfoldet i norsk skogforvaltning, og mange tiurleiker ble snauhogd i denne perioden. I løpet av den samme perioden ble det også dokumentert til dels kraftige tilbakeganger i storfuglbestandene rundt omkring i Norge. Tilbakegangen ble i stor grad satt i sammenheng med bestandsskogbruket, og mest fokus ble det på skogbrukets forvaltning av tiurleikene der resultatene var entydige: Ble en tiurleik flatehogd, så forsvant tiurene fra leikplassen i løpet av noen få år.

Etter at alle skogeierforeninger og større enkeltskogeiere har blitt miljøsertifisert, kan man i dag ikke flatehogge kjente tiurleiker uten at det får konsekvenser for den sertifiserte enhet. Likevel preges skogbrukets storfuglforvaltning av småskalatenkning. Har man tilfeldigvis kjent til en tiurleik innenfor et område som skal hogges, har man prøvd å ta hensyn etter beste evne, stort sett ved å la være å hogge på leiksentrum. De andre miljøene storfuglen oppholder seg i, er i liten grad blitt tatt hensyn til.

Kyllingbiotopene er det miljøet storfuglen bruker som skogbruket kanskje har påvirket mest negativt de siste 50 årene. Hvis for eksempel en fuktig blåbærskog blir flatehogd, vil den opprinnelige vegetasjonen fort forsvinne, og forskjellige gressarter, først og fremst smyle, tar over etter kort tid. Miljøet blir da for tørt, og insektene som kyllingene er avhengig av de første leveukene forsvinner. Hvis et storfuglkull kommer gående langs en fuktig forsenkning i terrenget, og plutselig må gå over en hogstflate på 50 daa, er det ikke vanskelig å forstå at kyllingene blir et lett bytte for en sulten rev. Vinterbeiteområder, både for tiur og røy, er eksempler på andre miljøer som skogbruket kan påvirke negativt.

Storfuglen er av de mest arealkrevende artene i den norske faunaen. Selv om de voksne fuglene er stasjonære, så har de sesongforflytninger, og bruker vanligvis et areal på mellom 30 og 90 kvadratkilometer i løpet av et år. Hvis vi bruker en middels stor tiurleik som et eksempel, vil et areal på ca. 300 kvadratkilometer bli brukt hvis vi slår sammen arealet som blir benyttet av alle individene som er knyttet til leiken. Og da er ikke kyllingenes forflytninger tatt med i beregningen. Det betyr at skal man drive en skog- og utmarkforvaltning som gagnar arten, bør forvaltningen skje over store arealer.

Løvenskiold - Vækerø er en skogeiendom på 430 kvadratkilometer nord for Oslo (Nordmarka) som er miljøsertifisert gjennom Norsk Skogsertifisering. Miljøstyringssystemet ISO 14001 er sammen med Levende Skogs standarder for et bærekraftig skogbruk grunnlaget for miljøsertifiseringen. I sammenheng med at bedriften er forpliktet til å utarbeide en økologisk landskapsplan for sin skogeiendom, har ledelsen i samarbeid med Skogforsk vurdert hvilke mål de skal ha med sin storfuglforvaltning, og hvilke tiltak som vil være mest hensiktsmessig å gjennomføre for å nå disse målene.

### Resultater

Takseringer av tiurleikene viste at bestanden av storfugl var lav på eiendommen, og målsetningen ble å øke storfuglbestanden for å sikre at arten ikke lokalt ville forsvinne. Å ta hensyn til friluftslivets interesser er også et aspekt i miljøsertifiseringen. Nordmarka er et området som er mye brukt av befolkningen i Oslo-regionen, og mange friluftinteresserte mennesker oppsøker Nordmarka for å oppleve tiurleik om våren, eller har glede av å vite at det finnes storfugl i den skogen de går i. Dette var også faktorer som styrket beslutningen om å øke bestanden av storfugl.



Friluftslivet er et av flere aspekter som må vurderes i forbindelse med skogbrukets miljøsertifisering. Å ligge på tiurleik en vårmorgen er for mange friluftinteresserte en stor naturopplevelse.

Foto: Erlend Rolstad

## Direkte og bakenforliggende årsaker til storfuglens dødelighet

- *Den direkte effekten er at rovviltet tar en storfugl*
- *De bakenforliggende årsakene til at storfugl blir tatt av rovviltet, påvirkes i stor grad av hvordan skoglandskapet blir forvaltet. Her er tre eksempler på hvordan skogbruket på forskjellige måter kan påvirke dødeligheten på storfugl:*
  1. *Skogbruket kan påvirke mengden av rovvilt. Bestandsskogbruket har mange steder skapt et landskap som gir gode levevilkår for blant annet rev, noe som gir seg utslag i større revebestander og totalt sett resulterer i større predasjonstrykk på storfuglen. I dette tilfelle kan både predasjonsbegrensende tiltak og rett skogskjøtsel påvirke storfuglbestanden positivt.*
  2. *Skogbruket kan påvirke rovviltets effektivitet. For eksempel har hogstflater og ung kulturskog mange steder splittet opp og redusert arealet med funksjonelle kyllingbiotoper, noe som gjør det enklere for reven å finne kyllingene, fordi de vet hvor det er mest sannsynlig at kullene oppholder seg. De samme effektene, om ikke i så stor utstrekning, har vi også med de andre miljøene storfuglen oppholder seg i.*
  3. *Skogbruket kan påvirke storfuglens evne til å komme seg unna rovviltet. Hvis en hogstflate er anlagt i en god kyllingbiotop, eller at all undervegetasjon er hogd unna ved en tynning innenfor dagområdene til en tiurleik, vil rovviltet klare å ta en storfugl fordi den ikke klarer å finne skjul. I de to siste eksemplene er det i første rekke skogbrukstiltakene som må forandres for å øke storfuglbestanden.*

For å finne fram til de riktige tiltakene for å øke bestanden på eiendommen, ble det satt i gang en analyse for å finne årsaken til den lave bestanden basert på følgende hovedkriterier.

1. *Mattilgang.* De voksne storfuglene livnærer seg stort sett av furubar om vinteren, og av næringsrike urter og blåbær om sommeren. Selv om furu til dels er et sjeldent treslag lokalt i Nordmarka, ble ikke mattilgangen til de voksne fuglene vurdert som begrensende for bestanden. Kyllingene derimot livnærer seg av animalsk føde i form av sommerfugllarver og andre insekter de første ukene etter klekking. Disse matressursene er det begrensede mengder av, slik at de stadig må forflytte seg for å finne mer mat. Kyllingbiotopene viste seg å ligge fragmentert i landskapet, noe som gjør at kullene må gå over store arealer uten mattilgang før de kommer til neste kyllingbiotop. Mange potensielle kyllingbiotoper befant seg dessuten på hogstflater, eller i ung hogstklasse II, der det verken finnes mat eller skjul.

2. *Dødelighet*. En mår- og reve-taksering utført på eiendommen, viste høye indeksverdier for begge artene. Mår og rev er av hovedpredatorene på storfugl, og en høy rovviltbestand er med på å forklare den lave storfuglbestanden i området. I tillegg vil de spredte og fragmenterte kyllingbiotopene gjøre det lettere for rovviltet å ta storfuglkyllingene både fordi de vet hvor de skal lete, og fordi storfuglkyllingene må eksponere seg mer for å finne kyllingbiotopene.

3. *Forplantningsmuligheter*. Det finnes få store tiurleiker i Nordmarka. Dette skyldes både at det er lite storfugl i området, og at det finnes få større sammenhengende områder med skog som egner seg som leikhabitat. En effekt av dette blir relativt mange leiker, men med få spillende tiur på hver leik. Data fra Varaldskogen forskningsstasjon viser at alle røyer blir parret, uavhengig av om tiurene spiller solitært, eller om leikene er store. Derfor påvirker neppe leikstrukturene storfuglenes produksjons- eller overlevelsessevne i særlig grad.

Med bakgrunn i denne analysen ble det besluttet å jobbe med både de *direkte* årsakene, dvs predasjons-

begrensende tiltak, og de *bakenforliggende* årsakene, dvs skogskjøtsel, for å øke storfuglbestanden på eiendommen.

### Predasjonsbegrensende tiltak

Ved fellefangst og jakt er det viktig å ikke bare drive fangst på en art. Uttak av rev kan ofte gi høyere bestander av mår, slik at det totale predasjonstrykket forblir konstant. En annen viktig faktor er at uttak av ett individ (for eksempel én mår) i verste fall kan gi *flere* individer av samme art innenfor det samme arealet. Dette skyldes at det blant de territorielle dyr ofte er såkalte flytere, dvs. ikke-territorielle individer som leter etter ledige territorier. Dette er gjerne unge innvandrende individer, og kan ved territoriehevdning gjøre krav på mindre areal enn gamle individer som har brukt flere år på å maksimere sitt territorium. Effekten kan i verste fall bli at uttak av en gammel mår gir plass til flere nye individer innenfor samme territoriet. Skal de predasjonsbegrensende tiltakene fungere tilfredstillende, bør det derfor drives relativt intensivt og over store arealer, slik at både gamle territoriehevdende individer og unge innvandrere fra omkringliggende områder blir tatt.

Med hjelp fra ansatte i bedriften og andre interesserte jegere ble det satt i gang en systematisk fangst av rev og mår på hele eiendommen. Rev har blitt tatt ved bruk av båser og åtejakt, mens måren i første rekke har blitt tatt i feller. Siden 1998 er det blitt tatt ut rundt 200 rev og 200 mår.

### Forstlige tiltak

Storfugl er en art med et stort produksjonspotensiale, der hver røy kan produsere 7-8 avkom årlig. Dette gir en mulighet for svært høye bestander av storfugl. Tall fra Varaldskogen, et område med omtrent den samme storfugltettheten som Nordmarka, viser at kyllingdødeligheten i gjennomsnitt nærmer seg 70% fra klekking og fram til neste sommer. Basert på analysen vist ovenfor ble det besluttet å ta vare på miljøene i de eksisterende kyllingbiotopene, og få satt disse i sammenheng med hverandre ved hjelp av restaureringstiltak. Både eksisterende og fremtidig potensielle miljøer for kyllingene ble registrert og lagt inn på bestandskartene.

Følgende sjekkliste for kjøtsel av kyllingbiotoper blir benyttet ved planlegging og hogst i disse miljøene:

- I eldre skog bør lukkede hogstformer benyttes. Ved smågruppelogster bør ikke flatestørrelsen overstige 1-2 daa. Dette vil hindre gressoppslag.
- Tynning i ung skog bør helst utføres før skogen er blitt oppkvikstet. På midlere og gode boniteter bør tynning stort sett utføres før skogen har blitt 40 år.
- Treantall etter tynningsinngrep i ungsbogen bør være på mellom 60-90 trær pr. daa avhengig av lystilgangen på bakkenivå og vegetasjonstypene.
- Rike vegetasjonstyper, som for eksempel lågurtskog, gir lettere oppslag av smyle enn fattige vegetasjonstyper og bør t y n n e s / p l u k k h o g g e s forsiktigere.



I fuktig blåbærlyng finner kyllingene sommerfugllarver og andre insekter de er helt avhengig av de første leveukene.

Foto: Per Wegge

- Fuktig blåbærskog, kanskje den viktigste skogtypen for kyllingene, tåler relativt harde tynninger/plukkhogster uten at det blir smyleoppslag.
- Spar mest mulig av undervegetasjonen. Den er med på å gi kyllingene skjul, hindrer uttørking av vegetasjonen og hindrer innsyn for rovviltet.
- Kyllingbiotopene bør være så brede som mulig. Dette for å hindre innsyn gjennom lokaliteten, og for å forhindre negative klimatiske kanteffekter.
- Sett igjen «romslige» kantsoner rundt bekker og myrer, da disse miljøene ofte har mye mat og gode skjulmuligheter for kyllingene.
- Prøv i størst mulig utstrekning å få satt kyllingbiotopene i sammenheng med hverandre. Dette vil også gagne de voksne

tiurene hvis området befinner seg innenfor dagområdene til en tiurleik.

- Unngå kjøreskader som kan forårsake drenering av de fuktige partiene.
- For å restaurere flatehogde potensielle kyllingbiotoper, bør en tidlig og hard avstandsregulering utføres. Dette vil være med på å skape undervegetasjon og sjiktning i det fremtidige bestandet.

I tillegg til fokuseringen på *oppvekstområdene til kyllingene* er også *tiurleiker* og *vinterbeiteområdene for tiur* og røy kartlagt på eiendommen, og tilsvarende sjekklister og arbeidsinstruksjoner er utarbeidet for disse miljøene. Dette har gitt en ressursoversikt som gir et godt grunnlag for å ta forskjellige hensyn ved skogbehandling.

Spesielt er det satt fokus på å ta vare på, eller skape, strukturer som er viktig for storfuglen i arealene med ungskog som finnes på eiendommen. Dette har blant annet resultert i tre nyetableringer av tiurleiker, alle i yngre furu eller barblandingsskog, der en av leikene har utviklet seg til å bli den største leiken vi kjenner til på eiendommen.

Resultatene fra dette prosjektet er en av flere elementer som vil danne grunnlaget for den økologiske landskapsplanen for eiendommen til Løvenskiold - Vækerø. Målsetningen med bedriftens storfuglforvaltning er å kombinere et økonomisk forsvarlig skogbruk med en langsiktig og bærekraftig forvaltning av storfuglen.

Skogbrukets Utviklingsfond har vært med på finansieringen av prosjektet.



Å skape strukturer som storfuglen kan trives i, er viktige utfordringer for skogbruket. Bilde viser leiksentrum av en tiurleik som befinner seg i en tynnet 38 år gammel frøtreforynget furuskog. Viktige strukturer på en tiurleik er åpninger der tiuren kan eksponere seg for røyene, og tettere holt der han kan finne skjul.

Foto: Erlend Rolstad & Jostein Andersen



## Langsiktige utviklingsprognoser for skog - og hensynet til tiurleik



*Frykt for tømmermangel var motivasjonen for utvikling av profesjonell skogbruksplanlegging. Målet for planleggingen var å fordele hogstinnngrepene i tid slik at hogstmoden skog alltid var tilgjengelig. Som en konsekvens av tømmerhandelen i det 19. århundre ble økonomien i skogbruket mer viktig, og teorier for forvaltning av skogkapital ble utviklet. Jevn fordeling av hogstinnngrep og maksimering av profitt var nesten to motstridende syn på skogbruks-planlegging.*

Blant de fleste skogforvaltere ble nok en tilstand der man kunne avvirke et stabilt kvantum med jevne mellomrom det overordnede målet. De følte at «skogen skulle bli overlevert til den kommende generasjon i en like god tilstand som den var da skogeier selv tok over».

På 1950-tallet ble det klart at det ville ta tid før man kunne avvirke et stabilt kvantum med jevne mellomrom og i mellomtiden måtte skogen skjottes på en økonomisk ueffektiv måte. I lys av denne situasjonen ble det tatt i bruk metoder for å beregne det høyest mulige avvirkningskvantum, men samtidig ta hensyn til skogens langsiktige utvikling. Metodene bygget på en modell utviklet av Langsæter på 1940-tallet, og videreutviklet av Seip, Delbeck og Nersten. Disse studiene er fremdeles basis for beregninger utført med dagens datamodeller.

På slutten av 1960-tallet ble de første dataprogrammer for langsiktige utviklingsberegninger i skog utviklet i Norge. Hobbeltads AVVIRK-modeller var mer praktisk anvendelige dataprogram og ble blant annet anvendt til å beregne balansekvantum i tradisjonelle skogbruksplaner. Nye tilvekst-modeller utviklet på 1980-tallet åpnet for muligheten til å følge «middel-treet» i et bestand gjennom hele planleggingshorisonten og på denne måten kunne både biologiske og økonomiske konsekvenser analyseres. Ingen av de nevnte modellene hadde optimering inn-

bygget. Modellen GAYA derimot benyttet simuleringer og lineær programmering (LP) for å finne optimal forvaltning ut fra målsettinger for hele skogens drift og ikke bare for hvert enkelt bestand. Siden 1990 er GAYA-modellen videreutviklet flere ganger og er nå kalt GAYA-JLP. GAYA-JLP er også integrert med geografiske informasjonssystem (GIS) i det romlige beslutningsstøttesystemet SGIS.

### Målsetting for driften av en skogeiendom

Skogeiers forvaltningsansvar er i dag mer omfattende enn tidligere. Alle sider ved et bærekraftig skogbruk skal ivaretas. Dette innebærer blant annet både ansvar for å utnytte skogressursene på en aktiv måte, og å ta hensyn som sikrer det biologiske mangfoldet. Skogbruket i Norge har i flere generasjoner arbeidet etter prinsippet om «frihet under ansvar», som er nedfelt i «skogbruksloven». Ansvaret som skogeier har er ikke blitt mindre i løpet av de siste 10-år, og verktøy som kan hjelpe skogeier å fatte sine beslutninger er derfor nødvendig.

Motivasjon for langsiktige utviklingsprognoser for skog var som nevnt drevet av frykt for tømmermangel og ønsket om størst mulig produksjon av tømmer. Likevel vil dagens verktøy også kunne belyse effekter av andre goder knyttet til skogen enn bare tømmerproduksjon. Eksempler på slike studier i Norge er:

- Analyser av ulike effekter av «Levende skog-standardene».
- Analyser basert på ASIO-modellen der brannhistorikken i naturskogen er forsøkt modellert for å gjenspeile forholdene slik de var før menneskelige inngrep ble for fremtredende.

Hovedproblemet ved slike studier er å skaffe kvantitativ informasjon eller produksjons-funksjoner for annet enn det trevirke som omsettes kommersielt.

### Eksempel: Hensyn til tiurleik

Det er arbeidet forholdsvis mye med å utvikle retningslinjer for forvaltning og bevaring av tiurleiker. Selv om det ikke finnes produksjons-funksjoner kan noen av retningslinjene for storfuglforvaltning modelleres med SGIS.

Med utgangspunkt i områdetaksten for Norderhov i Ringerike kommune ble det utført en eksempelstudie. Avkastningskravet ble satt til 3% og gjeldende tømmerpriser, driftskostnader og kulturkostnader ble benyttet som forutsetninger. Driftsveglengde er beregnet med SGIS.

Et bestand med tiurleik ble lokalisert. Tiurleiken var registrert i et bestand i hogstklasse 4B på 35,6 daa med 3% impediment. Øvrige skoglige data for bestandet er vist i tabell 1.

**Tabell 1.** Skoglige data for tiurleikbestand.

Bonitet (m)	Alder (år)	Volum m <sup>3</sup> /daa.	Treslagsfordel. (%)			Grunnflate m <sup>2</sup> /ha.	Overhøyde (m)	Treantall (daa)
			Gran	Furu	Lauv			
8	85	7	98	2	0	13	13	60

**Tabell 2.** Skoglige data for leikområdet.

Radius (m)	Bonitet (m)	Alder (år)	Volum m <sup>3</sup> /daa.	Grunnflate m <sup>2</sup> /ha	Treslagsfordel. (%)			Overhøyde (m)	Treantall (daa)	Prod.areal (daa)
					Gran	Furu	Lauv			
500	10,8	65	14,1	17,7	75	24	2	14,5	98	681
750	11,2	59	14,2	18,2	73	24	2	14,0	116	1510
1000	11,8	56	14,3	18,8	75	22	3	13,6	130	2706

**Tabell 3.** Årlig tap ved hensyn til tiurleik med dagområde innfor ulike radius fra sentrum av tiurleiken.

Referanse	Årlig tap (kr)		
	250 daa hogstklasse 5 innenfor radius		
0	500 m	750 m	1000 m
	10001	6171	4143

I følge flere undersøkelser kan tiurens dagområde strekke seg opptil en km fra leiksentrum. Skoglige data for området innenfor en kilometer (1000 m radius) fra sentrum av tiurleiken er beskrevet i tabell 2. Gjennomsnittsboniteten innenfor en 1000 m radius var 11,8 m, totalalderen var 56 år og det stod ca 130 trær/daa i gjennomsnitt (tabell 2). I følge beregninger med SGIS var nåverdien av skogen innenfor 1000 m radius fra tiurleiken 4,967 mill. kr eller 149000 kr i årlig inntekt.

For å belyse konsekvensene av størrelsen på dagområdet ble ulike størrelser på dagområdet vurdert. Henholdsvis 500 m (ca 785 daa), 750 m (1767 daa) og 1000 m (3142 daa) radius ble analysert.

Totalt 86,7%, 85,4% og 86,1% av arealet var produktivt skogareal innenfor henholdsvis 500, 750 og 1000 meter fra tiurleiken. Skogen var eldre, mer glissen og boniteten var lavere nærmest tiurleiken i forhold til skogen lenger vekk fra sentrum av tiurleiken. Treslagsfordelingen var forholdsvis konstant. Et sammendrag av de skoglige data for skogen innenfor 500, 750 og 1000 meter fra tiurleiken er gjengitt i tabell

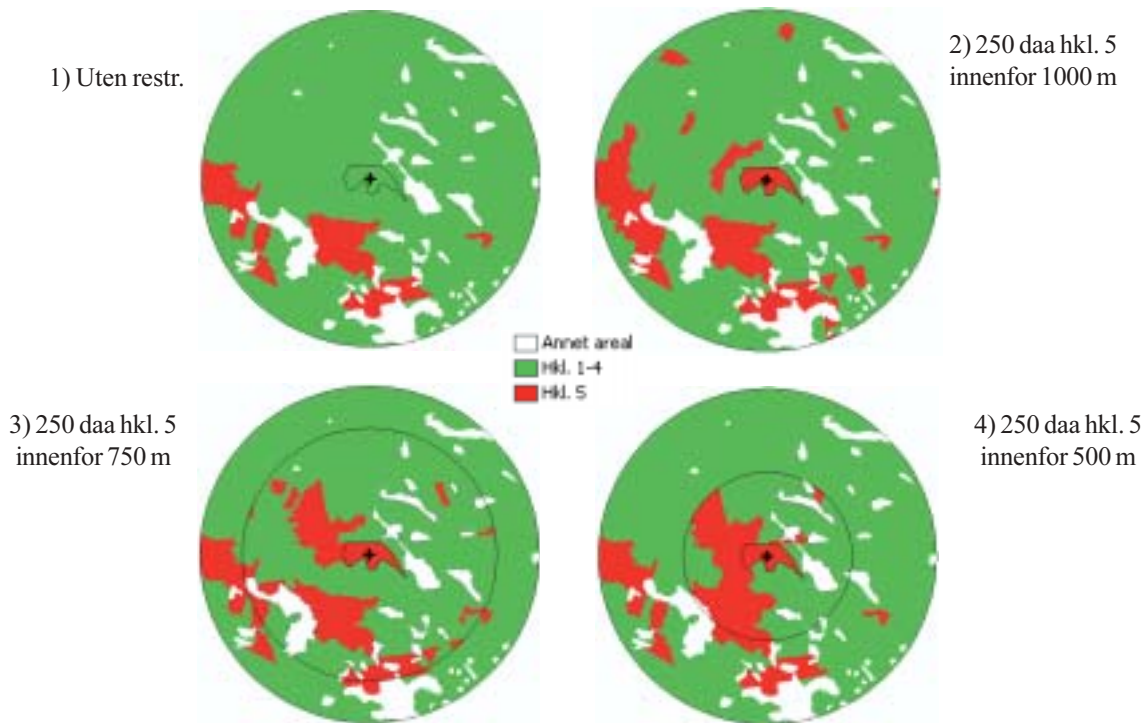
2. Av det resterende arealet innenfor de ulike avstander fra sentrum av tiurleiken var over 90% myr. Resten var hovedsakelig veier/kraftgater og vann.

Rolstad har laget en sjekklister for hogst i tiurleik. Mange av tiltakene som er listet opp er vanskelig å modellere med verktøy som SGIS, men hvis man forutsetter at man ikke kan avvirke tiurleiken ved flatehogst, men i stedet må drive med lukkede hogster, vil det i dette tilfelle medføre et tap på 460 kr per år. I stedet for å gjennomføre en flatehogst i periode 3, om ca 25 år, som er optimalt uten hensyn til tiurleiken, må man på grunn av restriksjonen gjennomføre en skjermstilling i periode 6, om ca 55 år.

I følge Rolstad er dagområdet i gjennomsnitt 250 daa og utgjøres ofte av eldre granskog. Hvis man også gjennomfører et krav til at det til enhver tid skal være 250 daa i hogstklasse 5 innfor 1000 m radiusen rundt tiurleiken vil dette medføre et årlig tap på 4143 kr. Hvis man derimot ikke vil gjennomføre tiltak (250 daa i hogstklasse 5) for å ta vare på tiurleiken mer enn 750 eller 500 meter fra tiurleiken vil dette medføre et tap

på henholdsvis 6171 og 10001 kr/år (Tabell 3). Innen 500 meter fra tiurleiken fantes det ikke mer enn 200 daa skog i hogstklasse 5 på taksttidspunktet. Man måtte derfor vente i 10 år før kravet om 250 daa skog i hogstklasse 5 var mulig å gjennomføre. Det kan være ulike årsaker til at man ikke kan ta hensyn til tiurens dagområde helt ut til 1000 m fra sentrum av tiurleiken. For eksempel kan eiendomsgrenser og forvaltning av ressurser på tvers av eiendomsgrensene være problematisk. Tapet ved å innføre et krav til at det til enhver tid skal være 250 daa i hogstklasse 5 innenfor 500 m radius fra tiurleiken blir forholdsvis stort, sammenliknet med 750 m eller 1000 m radius. Årsaken til dette er at mulighetene til å sette igjen gammelskog i områder der det koster relativt lite, reduseres ved restriksjoner innenfor et lite område.

Fordelingen av skog på hogstklasser i periode 5, om 45 år, for referansealternativet og ved 250 daa i hogstklasse 5 innenfor 500, 750 og 1000 m radius fra sentrum av tiurleiken er gjengitt i figur 1.



Figur 1. Fordeling av gammelskog hogstklasse 1-4 og 5 i periode 5, om 45 år, uten restriksjoner (1) og ved krav til lukket hogst i tiurleikbestand og 250 daa skog i hogstklasse 5 innenfor 1000 (2), 750 (3) og 500 m (4) radius fra sentrum av tiurleiken.

Den beregnede kostnaden ved å ta vare på tiurleiken er trolig noe høy da ulike gjennomhogster tilpasset en bærekraftig tiurforvaltning ikke er forsøkt modellert. Slike hogster vil ha medført at kapital raskere kunne tas ut av skogen og dermed vil tapet reduseres. Resultatene fra beregningene for dette området er på linje med resultatene fra tidligere studier. Det er hensyn som må tas ved forvaltning av storfugl som ikke lar seg modellere med et verktøy som SGIS. Et eksempel på dette er at dagområdene ofte ligger som kakestykker rundt leiksentrum. Optimeringen i SGIS ved hjelp av JLP tar ikke hensyn til hvordan bestandene ligger i forhold til hverandre. Utvikling av romlige optimeringsmodeller som kan benyttes til analyser av forvaltning av storfugl vil derfor være nødvendig for å kunne utføre mer nøyaktige beregninger.

### Andre aktuelle skog-analyser

SGIS er et verktøy designet for å kunne gjennomføre ulike analyser av skog-produksjon. Nedenfor er det listet opp ulike analyser som kan gjennomføres med et verktøy som SGIS.

- Analyser av skogproduksjonspotensialet
- Lønnsomhetsvurderinger av tiltak i skogkultur og hogstføring
- Ulike analyser med utgangspunkt i områdetakstdata
- Ekspropriasjon
- Investeringsanalyser for vei og transport
- Konsekvenser av ulike flerbrukshensyn inklusive vern

### Takk til ...

Takk til Rune Groven, Prevista AS, for verdifulle diskusjoner angående tiurleiker og til Prevista AS for tillatelse til å benytte data til beregningseksemplet.

## Verdiskaping fra skog og utmark



*De godene som produseres fra skog og utmark kan prinsipielt deles i to kategorier. For det første har vi de private godene, eksempelvis tømmer, som kan selges på markedet og har en offentlig kjent pris. Disse godene er nært knyttet opp mot den private eiendomsretten og er viktig for lokal verdiskaping, skaping av arbeid og inntekt lokalt. For det andre har vi de offentlige godene, eksempelvis de opplevelsene en får ved å gå tur i skog og mark. Disse godene har ingen pris i markedet og verdien av dem er individuell. Vi kan si at de har en privat pris, de er dessuten ofte knyttet opp mot allemannsretten og grunneieren kan ikke ta ut inntekt av de offentlige godene.*

Opplevelsene i skog og mark er viktige for folkehelse og livsmiljø. Skogeieren kan ved riktig skogskjøtsel legge til rette for at produksjonen av de offentlige godene øker. Et problem til nå er imidlertid at skogeieren ikke kan ta betalt for dette, derfor blir det høyst sannsynlig investert for lite i tilrettelegging for opplevelser i skogene i Norge. Analogt med virkemidler i landbrukspolitikken, kan vi snakke om et multifunksjonelt skogbruk. Dersom skogeieren produserer viktige fellesgoder for samfunnet, analogt med kulturlandskap innen jordbruket, kan det argumenteres for at da bør samfunnet betale skogeieren direkte for dette. Dette vil også være i tråd med retningslinjer for landbruksstøtte i WTO-avtalen. Det er imidlertid et stykke igjen før vi har et system for å kunne dokumentere produksjon av fellesgoder i skogbruket, dette krever nitidig forskning og flere forskningsmiljøer er i gang med deler av dette. Ved Skogforsk arbeider stipendiat Vegard Gundersen ved Skogforsk-Bergen med dette.

### Intervjuer av skogeiere

I det strategiske instituttprogrammet «Verdiskaping fra skog og utmark» har vi utelukkende vært opptatt med de godene som skogeieren kan ta ut en pris for i markedet. Vi har sett på betingelser

for at skogeierne skal kunne tjene penger på mer enn tømmeret sitt og hvordan de skal kunne privatisere og tjene penger på noen av opplevelsverdierne. De to faktorene vi har fokusert mest på, i to ulike undersøkelser, er kunnskaper og holdninger hos skogeierne og hvordan skogeierne gjør bruk av lokale og sentrale nettverk for å gjennomføre prosjektene sine. I en intervju-undersøkelse med 225 skogeiere i AT-skog (svarprosent 45%), fant vi at entreprenørielle holdninger (mulighetsfokus, risikoholdning) var positivt korrelert med sannsynlig for oppstart av ny virksomhet. Dersom en ved opplæring i skolen og ved lokal kursing kan oppøve entreprenørielle holdninger, kan dette være en vei å gå for å få flere til å utvikle ny næringsvirksomhet med utgangspunkt i skogeierdommen sin.


### Økt inntjening

I en undersøkelse med data fra Vest-Agder, fant stipendiat Birger Vennesland at det etablererne satt igjen med pr. time hos de 34 prosjektene han studerte, hadde økt fra 25 kr i 1995 til 110 kroner i 2001. Alle prosjektene hadde fått BU-støtte og hadde starta opp i 1993 og 1994. 80% hadde tilknytning til skog og utmarksutnytting, dette må sees i relasjon til at en gjennomsnittlig norsk bonde er 20% skogeier og 80% jordbruker. Resultatene fra prosjektet støtter opp under en hypotese om at det skjer betydelig læring hos de

familiene som starter opp med ny næring i tilknytning til skog og utmark. Birger Vennesland spurte også om hva denne læringa besto i. De svarene han fikk var at læring om marked og salg var det viktigste. Dette er kanskje ikke så merkelig i og med at landbrukspolitikken de siste 70 årene har tatt fra bøndene mye initiativ. Bøndene og skogeierne har ikke sett og lært å omgås kunder, de har vært primærprodusenter som har levert det de har produsert til faste og sikre priser. Andre forskere har vært opptatt av at den beste måten å lære entreprenørskap på, er ved prøving og feiling, learning by doing. Etter vår mening har den norske næringspolitikken vært for lite opptatt av dette. Dersom det legges til rette for at flere prøver seg med ny næring og får erfaringer, vil en legge grunnlag for økt lokal verdiskaping i framtida.

### Nettverket viktig

Et annet viktig resultat fra Birger Venneslands arbeid er at de prosjektene som hadde et stort lokalt og nasjonalt nettverk å støtte seg på ved viktige beslutninger, hadde mye større sannsynlighet for å lykkes. I Vest-Agder har en fra FMLA's og SND's side satset på å støtte produsentnettverk i en oppstartsfase. Denne støtten har vært omdiskutert, våre resultater tyder imidlertid på at det kan være god bruk av offentlige midler å gjøre dette.



Andre forhold vi arbeider med er betydning av gode rammevilkår for utmarksprosjektene. Det skjer en del på dette feltet. Et eksempel på dette er pågående forsøk med å utvide jaktseasonen. Dette vil kunne føre til at en større del av opplevelsesverdiene ved jakta vil kunne privatiseres. I noen tilfeller motarbeider ulike offentlige virkemidler hverandre. Vi arbeider nå med en utredning om utmarks-politikken i Norge, der vi fokuserer på målkonflikter og muligheter for å forenkle eksisterende regelverk.

Når vi analyserer mulighetene for økt lokal verdiskaping i utmark, så vil det i de fleste tilfeller bli for snevert å se på utmarka for seg. Det er ofte i koplingene mellom opplevelsesverdier/opplevelesesprodukter i utmark og andre produkter/tilretteleggings-tiltak i en kommune eller region som avgjør mulighetene for verdiskaping. Videre vil, som tidligere nevnt, den menneskelige faktoren og kompetansen være avgjørende.

Vi tror det er mye å lære ved å sammenligne de områdene der en har lyktes med utmarksprosjekter og sammenligne med områder der det ikke har skjedd så mye. Videre kan vi også lære mye av å sammenligne med de erfaringene en har gjort i andre land. Skogforsk er med på å formidle de erfaringene vi har gjort i Norge i europeiske prosjekter i samarbeid med EFI's senter for entreprenørskap og innovasjon i Wien og innen Cost E30, «Economic integration of urban consumers demand and rural forestry production». Flere hovedfagsstudenter arbeider med å samle inn de data vi trenger for å gjøre forskning på dette området. Vi setter stor pris på den velviljen vi blir møtt med når vi kontakter skogeiere og andre aktører innen skogbruket for å få tak i de data vi trenger.

# Tilsatte ved Skogforsk pr. 31.12.02

Alfredsen, Gry (1 og 3) Stipendiat	Jacobsen, Jan Erik (1) Avd.ingeniør	Schanche, Irene Ditmansen (1)
Andersen, Robert (1 og 3) Avd.ingeniør	Johansen, Ståle Kristian (3) Førstekonsulent	Avd.ingeniør
Andreassen, Kjell (3) Forsker	Johnsen, Øystein (1) Forsker	Skage, Jan-Ole (3) Førstekonsulent
Baumann, Camilla (8) Rådgiver	Joner, Erik J. (1) Forsker	Skatter, Jørgen (3) Førstekonsulent
Behrens, Gro (9) Personalrådgiver	Kierulf, Christian F. (1) Ingeniør	Skre, Oddvar (1) Forsker
Birkeland, Terje (3) Førstekonsulent	Kjønaas, Janne (1) Forsker	Skrøppa, Tore (1) Forsker
Bjerketvedt, Jan (3) Forsker	Kjølsten, Leif (3) Avd.ingeniør	Skuterud, Anne Elisabeth (9) Konsulent
Blom, Hans (1) Forsker	Kleven, Oddvar (9) Driftsleder	Skåtøy, Skoglund (9) Konsulent
Brean, Roald (1 og 3) Avd.ingeniør	Kohmann, Kjetil (1) Forsker	Solberg, Svein (1) Forsker
Braaten, Ragnhild (9) Konsulent	Kolstad, Sigrun (3) Avd.ingeniør	Solheim, Halvor (1) Forsker
Børja, Isabella (1) Forsker	Krokene, Paal (1) Forsker	Steffenrem, Arne (1) Førstekonsulent
Christiansen, Erik (1) Forsker	Kvamme, Torstein (1) Førstekonsulent	Storaunet, Ken Olaf (1) Førstekonsulent
Clarke, Nicholas (1) Forsker	Kvarme, Brit (9) Førstekonsulent	Støtvig, Stig (1) Avd.ingeniør
Dale, Øystein (3) Avdelingssjef	Kvarme, Leif (3) Avd.ingeniør	Swensen, Berit (1), <i>perm.</i> Forsker
Dalen, Lars (1) Forsker	Kvaalen, Harald (1) Forsker	Sætersdal, Magne (1) Forsker
Dauidsen, Nina (1) Forsker	Køhn, Svein M. (9) Økonomisjef	Sørli, Grethe (3) Konsulent
Drømtorp, Arne (3) Ingeniør	Langerud, Bjørn R. (8) Avdelingssjef	Tangen, Solveig (9) Renholder
Eikeland, Marianne (9) Renholder	Lileng, Jørn (3) Forsker	Thunes, Karl H. (1) Forsker
Eikenes, Morten (3) Forsker	Lilleslett, Arne (1) Ingeniør	Tollefsrud, Mari Mette (1) Stipendiat
Eldhuset, Toril D. (1) Forsker	Lisland, Aagot (1) Konsulent	Vadla, Kjell (3) Forsker
Finstad, Knut (3) Forsker	Livland, Anders (3) Ingeniør	Venn, Anne-Marie (8) Bibliotekfullmektig
Flæte, Per Otto (3) Forsker	Lunnan, Anders (1) Forsker	Venn, Kåre (1) Forskningsjef
Fongen, Monica (1) Avd.ingeniør	Myking, Tor (1) Forsker	Vennesland, Birger (3) Stipendiat
Fossdal, Carl Gunnar (1) Forsker	Nagy, Nina (1) Forsker	Vestli, Bjørg (9) Renholdsleder
Fredhall, Karen Margrete (1) Ingeniør	Nilsen, Anne E. (1) Avd.ingeniør	Vollum, Per Arne (1) Avd.ingeniør
Fretheim, Kristen Adm. direktør	Nilsen, Petter (3) Forsker	Westereng, Karin (8) Konsulent
Fæste, Ivar (3) Ingeniør	Nitteberg, Morten (3) Avd.ingeniør	Winsents, Albert (3) Forsker
Garseg, Ole Martin (8) Rådgiver	Nordnes, Solveig (8) Konsulent	Wit, Heleen de (1) Forsker
Gjerde, Ivar (1) Forsker	Nordstrøm, Wibecke (9) Sekretær	Wollebæk, Gro (1) Avd.ingeniør
Gjerdrum, Peder (3) Rådgiver	Nybakk, Erlend (3) Førstekonsulent	Woxholtt, Guri (8) Avd. bibliotekar
Gjølshjøl, Simen (3) Forsker	Nyeggen, Hans (3) Avd.ingeniør	Woxholtt, Severin (8) Informasjonssjef
Grønlien, Hans (3) Avd.ingeniør	Nygaard, Per Holm (3) Forsker	Wærås, Reidar (8) Avd.ingeniør
Gundersen, Vegard (3) Stipendiat	Olsen, Olaug (1) Avd.ingeniør	Øen, Sigbjørn (3) Avd.ingeniør
Hagen, Snorre (9) Avd.ingeniør	Pagander, Helene Haug (1) Førstekonsulent	Økland, Bjørn (1) Forsker
Halvorsen, Ingermari (9) Konsulent	Remedios, Gabriele (1 og 3), 50 % <i>perm.</i> Avd.ingeniør	Østensvik, Tove M. (3) Stipendiat
Heldal, Inger Margrethe (1) Avd.ingeniør	Rolstad, Erlend (1) Forskningstekniker	Østgård, Åge (3) Avd.ingeniør
Hietala, Ari (1) Forsker	Rolstad, Jørund (1) Forsker	Østreng, Geir (1) Avd.ingeniør
Hollung, Kari (1/3) Avd.ingeniør	Røed, Line (1) Forsker	Øyen, Bernt-Håvard (3) Forsker
Huse, Magne (1) Avd.ingeniør	Røsberg, Ingvald (1) Forsker	Aamlid, Dan (1) Avdelingssjef
Haartveit, Erlend (3) Stipendiat		

Antall tilsatte (hvorav 21 midlertidige):	117
Disse representerer:	109,6 årsverk
Antall personer i hel/delvis permisjon:	2

- (1) = Avd. økologi og miljø
- (3) = Avd. produksjon, teknikk og foredling
- (8) = Avd.. markedsføring og forskningsstøtte
- (9) = Avd. økonomi og fellestjenester

# Publikasjoner

## Artikler i internasjonale tidsskrifter med referee

- Aamlid, D. & Horntvedt, R. 2002. Sea salt impact on forests in western Norway. *Forestry* 75: 171-178.
- Blom, H.H. & Lüth, M. 2002. *Schistidium spinosum*, a new species from Europe and its relationship to *S. liliputanum*. *Lindbergia* 27: 122-126.
- Brainerd, S.M. & Rolstad, J. 2002. Habitat selection by Eurasian pine martens *Martes martes* in managed forests of southern boreal Scandinavia. *Wildlife Biology* 8: 289-297.
- Egeberg, P.K., Christy, A.A. & Eikenes, M. 2002. The molecular size of natural organic matter (NOM) determined by diffusivity and seven other methods. *Water Research* 36: 925-932.
- Fløistad, I.S. 2002. Effects of excessive nutrient supply and short day treatment on autumn frost hardiness and time of bud break in *Picea abies* seedlings. *Scandinavian Journal of Forest Research* 17: 295-303.
- Fløistad, I.S. & Patil, G.G. 2002. Growth and terminal bud formation in *Picea abies* seedlings grown with alternating diurnal temperature and different light qualities. *Scandinavian Journal of Forest Research* 17: 15-27.
- Franceschi, V.R., Krekling, T. & Christiansen, E. 2002. Application of methyl jasmonate on *Picea abies* (*Pinaceae*) stems induces defense-related responses in phloem and xylem. *American Journal of Botany* 89: 602-610.
- Gjerdrum, P., Säll, H. & Storø, H.M. 2002. Spiral grain in Norway spruce: constant change rate in grain angle in Scandinavian sawlogs. *Forestry* 75: 163-170.
- Groven, R., Rolstad, J., Storaunet, K.O. & Rolstad, E. 2002. Using forest stand reconstructions to assess the role of structural continuity for late-successional species. *Forest Ecology and Management* 164: 39-55.
- Kirejtshuk, A.G. & Kvamme, T. 2002. Revision of the subgenus *Lasiodites* Jelínek, 1999, stat. nov. of the genus *Phenolia* Erichson, 1843 from Africa and Madagascar (*Coleoptera*, *Nitidulidae*). *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin. Zoologische Reihe* 78: 3-70.
- Kobro, S. & Solheim, H. 2002. *Hoplothrips carpathicus* Pelikan, 1961 (*Thysanoptera*, *Phlaeothripidae*) in Norway. *Norwegian Journal of Entomology* 49: 143-144.
- Kohmann, K. & Børja, I. 2002. Hot-water treatment for sanitizing forest nursery containers: Effects on container microflora and seedling growth. *Scandinavian Journal of Forest Research* 17: 111-117.
- Koptsik, G., Teveldal, S., Koptsik, S. & Strand, L. 2002. Calculations of weathering rate and soil solution chemistry for forest soils in the Norwegian-Russian border area with the PROFILE model. A reply to the comment by M.E. Hodson. *Applied Geochemistry* 17: 123-127.
- Kvaalen, H., Solberg, S., Clarke, N., Torp, T. & Aamlid, D. 2002. Time series study of concentrations of SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> and H<sup>+</sup> in precipitation and soil waters in Norway. *Environmental Pollution* 117: 215-224.
- Moffat, A.J., Kvaalen, H., Solberg, S. & Clarke, N. 2002. Temporal trends in throughfall and soil water chemistry at three Norwegian forests, 1986-97. *Forest Ecology and Management* 168: 15-28.
- Myking, T. 2002. Evaluation of genetic resources of forest trees by means of life history traits – a Norwegian example. *Biodiversity and Conservation* 11: 1681-1696.
- Mäkinen, H., Nöjd, P., Kahle, H.-P., Neumann, U., Tveite, B., Mielikäinen, K., Röhle, H. & Spiecker, H. 2002. Radial growth variation of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) across latitudinal and altitudinal gradients in central and northern Europe. *Forest Ecology and Management* 171: 243-259.
- Rolstad, J., Gjerde, I., Gundersen, V.S. & Sætersdal, M. 2002. Use of indicator species to assess forest continuity: a critique. *Conservation Biology* 16: 253-257.
- Sandnes, A. & Solheim, H. 2002. Variation in tree size and resistance to *Ceratocystis polonica* in a monoclonal stand of Norway spruce. *Scandinavian Journal of Forest Research* 17: 522-528.
- Skre, O., Baxter, R., Crawford, R.M.M., Callaghan, T.V. & Fedorkov, A. 2002. How will the Tundra-Taiga Interface respond to climate change? *Ambio* 12: 37-46.
- Solberg, S., Kvindesland, S., Aamlid, D. & Venn, K. 2002. Crown condition and needle chemistry of Norway spruce in relation to critical loads of acidity in south-east Norway. *Water, Air, & Soil Pollution* 140: 157-171.
- Solheim, H. & Skage, J.-O. 2002. Losses caused by the needle blight fungus *Delphinella abietis* in a greenery trial of Noble fir in western Norway. *Forest Pathology* 32: 373-377.
- Storaunet, K.O. & Rolstad, J. 2002. Time since death and fall of Norway spruce logs in old-growth and selectively cut boreal forest. *Canadian Journal of Forest Research* 32: 1801-1812.
- Torgersen, H. 2002. Service life of compacted steel wire ropes on varying block sheave diameters. *International Journal of Forest Engineering* 13: 51-56.
- Torgersen, H. & Lisland, T. 2002. Excavator-based cable logging and processing system: A Norwegian case study. *International Journal of Forest Engineering* 13: 11-16.
- Zheng, D., Freeman, M., Bergh, J., Røsberg, I. & Nilsen, P. 2002. Production of *Picea abies* in south-east Norway in response to climate change: A case study using process-based model simulation with field validation. *Scandinavian Journal of Forest Research* 17: 35-46.
- Økland, B. 2002. Canopy cover favours sporocarp-visiting beetles in spruce forests. *Norwegian Journal of Entomology* 49: 29-39.
- Øyen, B.-H. & Nilsen, P. 2002. Growth effects after mountain forest selective cutting in southeast Norway. *Forestry* 75: 401-410.

**Kapitler eller artikler i  
bøker og  
konferanserapporter  
(vitenskapelige)**

- Blom, H.H., Gjerde, I. & Sætersdal, M. 2002. Regional fordeling av artsmangfold. I: Gjerde, I. & Baumann, C. (red.): Miljøregistrering i skog, biologisk mangfold. Hovedrapport, s. 105-115. Skogforsk, Ås.
- Blom, H.H., Hassel, K. & Prestø, T. 2002. Levesteder og miljø. Moser. I: Gjerde, I. & Baumann, C. (red.): Miljøregistrering i skog, biologisk mangfold. Hovedrapport, s. 52-60. Skogforsk, Ås.
- Blom, H.H., Sætersdal, M. & Gjerde, I. 2002. Rødlisterarter. I: Gjerde, I. & Baumann, C. (red.): Miljøregistrering i skog, biologisk mangfold. Hovedrapport, s. 23-34. Skogforsk, Ås.
- Clarke, N. 2002. Necessity of DOC/TOC Measurements in the Frame of Deposition Analysis of the Pan-European Programme of Intensive Monitoring of Forest Ecosystems (EC/ICP Forests). In: Proceedings, Workshop on Quality Assurance and Quality Control in Laboratories performing the Deposition Analyses of the Pan-European Programme of Intensive Monitoring of Forest Ecosystems, pp. 152-156. JRC Ispra, 14-16 May 2001.
- Dalen, L.S., Fossdal, C.G., Bhalerao, R., Jensen, J.B. & Teeri, T.H. 2002. Forest tree genomics: Analysis of 3500 expressed sequence tags and the development of a microarray chip for Norway spruce. In: Functional Genomics - the Mosaic of Life. Norsk biokjemisk selskaps 38. biokjemiske kontaktmøte 17.-20. januar.
- Dalen, L.S., Fossdal, C.G., Bhalerao, R., Jensen, J.B. & Teeri, T.H. 2002. Spruce Lee Wunderbaum - hard hitting cDNA-based microarray for Norway spruce. In: Plant Biology 2002 Final Program, American Society of Plant Biologists, Denver, CO, 1.-8. august.
- Eikenes, M., Alfredsen, G. & Militz, H. 2002. Chitosan as a wood preservative: Fungal decay test and chemical determination of leaching. EUCHIS'02/26-28.07.2002. Trondheim, Norge. Poster.
- Eldhuset, T.D. 2002. Vegetasjon. I: Sur nedbør - tilførsel og virkning, s. 105-154, Landbruksforlaget, Oslo.
- Fossdal, C.G., Hietala, A.M., Eikenes, M., Kvaalen, H. & Solheim, H. 2002. Quantitative multiplex real-time PCR used to determining the infection levels of a pathogenic fungus in spruce clones. In: Kalliopi A. Roubelakis-Angelakis (ed.): Book of Abstracts, p. 681. 13th Congress of the Federation of European Societies of Plant Physiology.
- Gjerde, I. 2002. Kunnskap om artsmangfold i skog. I: Gjerde, I. & Baumann, C. (red.): Miljøregistrering i skog, biologisk mangfold. Hovedrapport, s. 12-16. Skogforsk, Ås.
- Gjerde, I. & Sætersdal, M. 2002. Fordeling av artsmangfold og registreringer. I: Gjerde, I. & Baumann, C. (red.): Miljøregistrering i skog, biologisk mangfold. Hovedrapport, s. 118-119. Skogforsk, Ås.
- Gjerde, I. & Sætersdal, M. 2002. Omfang av tiltak - hvor mye er nok? I: Gjerde, I. & Baumann, C. (red.): Miljøregistrering i skog, biologisk mangfold. Hovedrapport, s. 168-175. Skogforsk, Ås.
- Gjerde, I., Ihlen, P.G., Lindblom, L., Rolstad, E., Strann, K.-B. & Bjerke, J.W. 2002. Levesteder og miljø. Lav. I: Gjerde, I. & Baumann, C. (red.): Miljøregistrering i skog, biologisk mangfold. Hovedrapport, s. 44-51. Skogforsk, Ås.
- Gjerde, I., Sætersdal, M. & Blom, H.H. 2002. Prioritering og utvelgelse av livsmiljøer. I: Gjerde, I. & Baumann, C. (red.): Miljøregistrering i skog, biologisk mangfold. Hovedrapport, s. 157-167. Skogforsk, Ås.
- Gjerde, I., Sætersdal, M., Rolstad, J., Blom, H.H. & Storaunet, K.O. 2002. Artenes fordeling i skoglandskapet. I: Gjerde, I. & Baumann, C. (red.): Miljøregistrering i skog, biologisk mangfold. Hovedrapport, s. 96-104. Skogforsk, Ås.
- Gundersen, P., Dise, N., de Vries, W., Berg, B., Emmett, B., Forsius, M., Kjønnaas, J., Matzner, E., Nadelhoffer, K., Tietema, A. et al. 2002. Carbon-Nitrogen inTERactions in forest ecosystems. CINTER - a new EU-project. Foredrag (ved Per Gundersen) på Biogeomonkonferansen, Reading, England, 18.-22. august 2002.
- Hietala, A., Eikenes, M., Kvaalen, H., Solheim, H. & Fossdal, C.G. 2002. Real-time PCR procedure to reliably detect and quantitate the pathogen *Heterobasidion parviporum* in infected spruce tissue culture clones. In: The IMC7. Book of abstracts. The 7th International Mycological Congress, p. 250. Oslo 11-17 August 2002. Abstract 831.
- Hietala, A.M., Eikenes, M., Kvaalen, H., Solheim, H. & Fossdal, C.G. 2002. Comparison of quantitative multiplex Real-Time PCR and ergosterol as tools for determining the infection levels of a highly pathogenic *Heterobasidion parviporum* strain in Norway spruce clones. In: EFPP 2002: Disease Resistance in Plant Pathology, p. 30. 6th Conference of European Foundation for Plant Pathology. Abstract 163.
- Haartveit, E.Y. & Fjeld, D.E. 2002. Experimenting with industrial dynamics in the forest sector - a Beer Game application. In: Weintraub, A. & R. Haight (eds.): Proceedings from «Symposium on Models and Systems in Forestry». Chile Forest 2002, Punta de Tralca, Chile, March 4-7, 2002.
- Kobro, S. & Solheim, H. 2002. *Hoplothrips carpathicus* Pelikán in Norway. In: Marullo, R. & Mound, L. (eds.): Thrips and Tospoviruses: Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera, pp. 293-294. Australian National Insect Collection, Canberra. ISBN 0-9750206-0-9.
- Kvaalen, H. & Dæhlen, O.G.D. 2002. Clonal propagation of *Abies lasiocarpa* for Christmas tree production. What can be gained? Presentation at Nordic Tree Breeders Meeting. 1 p. Edinburgh, Scotland. September 4-6 2002.
- Myking, T. & Skrøppa, T. 2002. Norway - Introductory country report for the Noble Hardwoods Network. In: J. Turok, G. Eriksson, K. Russell and S. Borelli (comp.): Noble Hardwoods Network, Report of the fourth meeting, 4-6 September 1999, Gmunden, Austria, and the fifth meeting, 17-19 May 2001, Blessington, Ireland, pp. 21-27. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- Nilsen, P. 2002. Tiltak i skog. I: Sur nedbør - tilførsel og virkning, s. 283-287. Landbruksforlaget, Oslo.



- Rolstad, J. & Storaunet, K.O. 2002. Effekter av skogbruk på biologisk mangfold - et skogshistorisk perspektiv. I: Gjerde, I. & Baumann, C. (red.): Miljøregistrering i skog, biologisk mangfold. Hovedrapport, s. 17-22. Skogforsk, Ås.
- Skrøppa, T. 2002. The reproductive environment as an evolutionary force in *Picea abies*. *Berichte des Forschungszentrum Waldökosysteme, Reihe B* 68: 37-38.
- Skrøppa, T. 2002. Skogbehandling ved klimaendringer: Nytte av genetisk variasjon?. I: Skogbehandling ved klimaendringer - konferanseinnlegg, s. 79-80. Scandic Hotell, Hamar 19. mars 2002. Norges forskningsråd.
- Skrøppa, T. 2002. Forest tree breeding in Norway - status and challenges for the future. In: Haapanen, M. & Mikola, J. (eds.): Integrating Tree Breeding and Forestry. Proceedings of the Nordic Group for Management of Genetic Resources of Trees, Meeting at Mekrijärvi, Finland, March 2001. The Finnish Forest Research Institute. Research Papers 842.
- Solheim, H. 2002. The needle blight fungus *Delphinella abietis* attacks *Abies* species in western Norway. In: The IMC7. Book of abstracts. The 7th International Mycological Congress, p. 269. Oslo 11-17 August 2002. Abstract 893.
- Solheim, H. 2002. Skogpatologi i Norge i vel hundre år. Aktuelt fra skogforskningen 5/02: 4-7.
- Solheim, H. & Venn, K. 2002. Vil klimaendringer gi mer skogskader? Abiotiske skader og soppskader. I: Skogbehandling ved klimaendringer - konferanseinnlegg, s. 59-66. Område for bioproduksjon og foredling. Norges forskningsråd. Scandic Hotell, Hamar, 19. mars 2002.
- Sætersdal, M., Gjerde, I. & Blom, H.H. 2002. Rangering av registrerte livsmiljøer. I: Gjerde, I. & Baumann, C. (red.): Miljøregistrering i skog, biologisk mangfold. Hovedrapport, s. 144-156. Skogforsk, Ås.
- Sætersdal, M., Gjerde, I. & Blom, H.H. 2002. Komplementære livsmiljøer. I: Gjerde, I. & Baumann, C. (red.): Miljøregistrering i skog, biologisk mangfold. Hovedrapport, s. 120-128. Skogforsk, Ås.
- Sætersdal, M., Gjerde, I. & Blom, H.H. 2002. Artenes fordeling langs økologiske gradienter. I: Gjerde, I. & Baumann, C. (red.): Miljøregistrering i skog, biologisk mangfold. Hovedrapport, s. 87-95. Skogforsk, Ås.
- Sætersdal, M., Gjerde, I., Blom, H.H. & Nilsen, T. 2002. Indikatorer for livsmiljøer. I: Gjerde, I. & Baumann, C. (red.): Miljøregistrering i skog, biologisk mangfold. Hovedrapport, s. 129-142. Skogforsk, Ås.
- Sætersdal, M., Lie, A., Røsberg, I., Wilmann, B. & Aarrestad, P.A. 2002. Levesteder og miljø. Karplanter. I: Gjerde, I. & Baumann, C. (red.): Miljøregistrering i skog, biologisk mangfold. Hovedrapport, s. 61-66. Skogforsk, Ås.
- Sætersdal, M., Aas, O., Lyngstad, H. & Whist, C.M. 2002. Levesteder og miljø. Sopp. I: Gjerde, I. & Baumann, C. (red.): Miljøregistrering i skog, biologisk mangfold. Hovedrapport, s. 36-43. Skogforsk, Ås.
- Thunes, K. H., Skartveit, J. & Gjerde, I. 2002. Levesteder og miljø. Insekter. I: Gjerde, I. & Baumann, C. (red.): Miljøregistrering i skog, biologisk mangfold. Hovedrapport, s. 80-86. Skogforsk, Ås.
- Weber, M., Schönenberger, W. & Weiss, G. (Eds.) 2002. New paradigms for management of forests in mountainous regions. Final report to the concerted action «Multifunctional Forest Management - Evaluation of Policy and Silvicultural Means for Mountainous Regions». Contributing authors: Bostjan Anko (SLO), Roland Beck (DE), Gerard Buttoud (FR), Christophe Chauvin (FR), Maurizio Merlo (IT), Reinhard Mosandl (DE), Petter Nilsen (NOR), Alfred Pitterle (AU), Luigi Portoghesi (IT), Eduardo Rojas-Briales (ES), Milan Sinko (SLO), Alexandra Vakrou (GR), Willi Zimmermann (CH). [www.forstbuch.de](http://www.forstbuch.de). ISBN 3-935638-25-6. 53 s.
- Christiansen, E. & Skage, J.-O. 2002. Kan vi «vaksinere» trær? *Trepleie* 2002(2): 8-9.
- Dalen, L.S., Fossdal, C.G. & Johnsen, Ø. 2002. Skogforsk: Lokomotiv i genomforskning på gran. I: Vallevik Hjukse, Aa. (red.): Bioteknologi i Ås-miljøet - noen eksempler, 2 s. Norges landbrukskøleskole, Ås. 2 s.
- Finstad, K. 2002. Kundetilpassede tømmerleveranser. *Aktuelt fra skogforskningen* 3/02: 33-34.
- Finstad, K. 2002. Prisplatefunksjon for gran hvor virkesfeil inngår. *Aktuelt fra skogforskningen* 6/02: 30-31.
- Flæte, P.O. 2002. Furukjerneved. 1. Hvordan dannes kjerneveden? *NBF-nytt, Forum for norske bygdesager* 15(4): 12-14.
- Flæte, P.O. 2002. Furukjerneved. 2. Faktorer som påvirker kjernevedmengden. *NBF-nytt, Forum for norske bygdesager* 15(5): 12-14.
- Flæte, P.O. 2002. Furukjerneved. 3. Naturlig holdbarhet og bruk. *NBF-nytt, Forum for norske bygdesager* 15(6): 12-14.
- Fossdal, C.G. 2002. Skogforsk: studier av stressresponser og funksjonell-genomforskning på gran. Sammenheng av foredragene - Bioteknologi i primærnæringene - Visjon og nytte. Norges forskningsråd.
- Fossdal, C.G. & Dalen, L.S. 2002. Skog sett med molekylærbiologiske øyne. *Glimt fra skogforskningen* 8/2002: 2 s.
- Fretheim, K. 2002. Pågående forskning ved Skogforsk. *Aktuelt fra skogforskningen* 3/02: 61-63.
- Gjerde, I. 2002. Forvaltning av biologisk mangfold i skog - fremtidige utfordringer for forskningen. *Aktuelt fra skogforskningen* 3/02: 59-60.
- Gjerde, I. 2002. Romlig fordeling av rødlistearter i skog. *Aktuelt fra skogforskningen* 8/02: 4-6.
- Gjerde, I. 2002. Uklart om miljøregistreringer. *Norsk Skogbruk* 48(7/8): 30-31.
- Gjerde, I. & Baumann, C. 2002. Hvor finnes det biologiske mangfoldet? *Fra skogforskningen* 4/2002: 2 s.
- Gjerde, I. & Sætersdal, M. 2002. Biologisk mangfold i skog - registrering av arter og miljøer. *Norsk Skogbruk* 48(6): 18-20.
- Gjerdrum, P. 2002. Kan sagtømmerkvalitet bestemmes i en hogst-maskin? *Norsk Skogbruk* 48(9): 26.
- Gjerdrum, P. 2002. Kjerneved hos furu - mellom alkymi og teknologi.

## Populærvitenskapelige artikler og foredrag (publiserte)

- Andreassen, K. & Øyen, B.-H. 2002. Nye tilvekstmodeller for granskog behandlet med bledningshogst. *Aktuelt fra skogforskningen* 6/02: 10-12.

- Treteknisk Informasjon 1/02: 21-22.
- Gjerdrum, P. 2002. Tre-doktor på undersøkelser fra FoU Trelast. Sokna-Nytt Juni, s. 7-8.
- Gjerdrum, P. 2002. Tretrøking - fra håndverkskunnskap til matematiske modeller. Skogindustri 56(6): 18-19.
- Gjerdrum, P. 2002. Trevirke brukes nå bedre enn før! Skogeieren 2002(2): 8.
- Gjerdrum, P. & Akerfelds, I. 2002. Impregnesana - koksnes pielietojuma paplasinasanas iespeju avots [Impregnert tre - til glede og besvær]. Baltijas koks [Baltic Timber Journal] 12(32): 24-27.
- Gundersen, V. 2002. Urbant skogbruk - noen betraktninger rundt opplevelseskvaliteter i skog. Aktuelt fra skogforskningen 3/02: 41-46.
- Gundersen, V. & Rolstad, E. 2002. Forvaltning av storfugl - basert på estetikk eller økologi? Norsk Skogbruk 48(12): 30-33.
- Haartveit, E.Y. 2002. Logistikkens strategiske betydning i råvareforsyningen. Treteknisk Informasjon 2002/1: 14-17.
- Kvamme, T. 2002. Den virkelige «Bakkebillen». Norsk Skogbruk 48(11): 39.
- Lunnan, A. & Nybakk, E. 2002. Nye inntektsmuligheter fra skogeiendommer. Aktuelt fra skogforskningen 3/02: 27-30.
- Myking, T. 2002. DNA avslører trærnes istidsboplasser og innvandringsveier. Naturen 126: 62-69.
- Myking, T. 2002. DNA kaster nytt lys over trærnes historie. I: Dille, L.L. (red.): Nordiske genressurser. Husdyr, kulturplanter, skogstrær 2002, pp. 32-33. Nordisk Ministerråd, København.
- Nilsen, P. 2002. Framtidige klimaendringer - må vi legge om skogbehandlingen? Norges Forskningsråd. April 2002.
- Nilsen, P. 2002. Klimaendring, skog og skogbruk. Aktuelt fra skogforskningen 3/02: 55-58.
- Nilsen, P. & Øyen, B.-H. 2002. Nye tilvekstmodeller for fjellskoghogde bestand. Aktuelt fra skogforskningen 6/02: 7-9.
- Nygaard, P.H. 2002. Skogbrann - en naturlig faktor i skogøkosystemet. Glimt fra skogforskningen 6/2002: 2 s.
- Nygaard, P.H. & Brean, R. 2002. Spredning av lerk på Nordmøre. Fra skogforskningen 3/2002: 2 s.
- Pousi, T. & Gundersen, V. 2002. Skogdag/Klatredag 03.06.2001 i Tennebekk friluftsområde i Bergen. Trepleie 2002(1): 7-8.
- Rolstad, E. 2002. Storfuglforvaltning og skogbehandling. Aktuelt fra skogforskningen 3/02: 12-14.
- Rolstad, J. 2002. Vedlevende sopp på granstokker i boreal barskog: Har fordelingen av død ved i tid og rom noen betydning for artsrikhet og forekomst? Aktuelt fra skogforskningen 8/02: 7-14.
- Sandland, K.M. & Gjerdrum, P. 2002. Virkesegenskapenes betydning for tørke- og høvlingskvalitet. Resultater fra et skur-, tørke- og høvlingsforsøk. Fokus på tre 24: 4 s.
- Skage, J.-O. 2002. Engelmansgran fra Kaupanger frøplantasje. Nytt fra Pyntegrøntringen 2(3): 10-11.
- Skage, J.-O. 2002. Etablering av fjelleldegran på skogsmark i Dalane. Nytt fra Pyntegrøntringen 2(5): 6-7.
- Skage, J.-O. 2002. Forming av forvokst gran. Nytt fra Pyntegrøntringen 2(7): 3-4.
- Skage, J.-O. 2002. Juletreutbytte i gran fra Huse og Møystad frøplantasjer. Norsk Pyntegrønt 9(1): 20-23.
- Skage, J.-O. 2002. Klipping av bar fra edelgranarter til dekorasjon og kransbinding. Nytt fra Pyntegrøntringen 2(10): 8-9.
- Skage, J.-O. 2002. Overlevelse og høydevekst for noen treslag i indre Nordfjord. Nytt fra Pyntegrøntringen 2(6): 7-9.
- Skage, J.-O. & Meyer, E. 2002. Overvintring av edelgranarter i indre Romsdal. Nytt fra Pyntegrøntringen 2(9): 4-5.
- Skage, J.-O. & Pousi, T. 2002. Skogkveld om spredning av fremmede treslag. Trepleie 2002(1): 10-11.
- Skage, J.-O. & Rødland, J.I. 2002. Koreaedelgran med høyt juletreutbytte. Nytt fra Pyntegrøntringen 2(2): 13-15.
- Skage, J.-O. & Stavrum, T. 2002. Fjelleldegran - et lovende juletre i Norge. Glimt fra skogforskningen 10/2002: 2 s.
- Skage, J.-O. & Wetlesen, T. 2002. Nobeledelgran fra Kaupanger frøplantasje. Nytt fra Pyntegrøntringen 2(4): 2-3.
- Skage, J.-O. & Østgård, Å. 2002. Overlevelse og høydevekst i fjelleldegran. Norsk Pyntegrønt 9(2): 7-10.
- Skrøppa, T. 2002. Stange frøplantasje gir granplanter med gode egenskaper. Stiftelsen Det norske Skogfrøverk, Årsmelding 2001: 23.
- Skrøppa, T. & Johnskås, R. 2002. Utvalg for god kvalitet og høydevekst på to lokaliteter. Stiftelsen Det norske Skogfrøverk, Årsmelding 2001: 26-27.
- Skåtøy, B.S. 2002. Den «skumle» barlinden. Nåletreet som mangler både kongler og kvae. Trepleie 2002(2): 5-7.
- Solberg, S. 2002. Regionale klimaskader på skog. Aktuelt fra skogforskningen 3/02: 8-11.
- Solberg, S. 2002. Skog og sur nedbør i Norge. Glimt fra skogforskningen 7/2002: 2 s.
- Solheim, H. 2002. Er ædelgranskudsvampen, *Delphinella abietis*, forsvundet fra Danmark? PS Nåledrys 18: 48-49.
- Solheim, H. 2002. Klima og skogskader 2001. Norsk institutt for skogforskning. Årsmelding 2001: 10-11.
- Solheim, H. 2002. Vil klimaendring gi mer soppskader? Aktuelt fra skogforskningen 3/02: 4-7.
- Stavrum, T., Pundsnes, T. & Skage, J.-O. 2002. Registrering av fjelleldegran i USA. Norsk Pyntegrønt 9(1): 26-27.
- Stavrum, T., Skage, J.-O. & Pundsnes, T. 2002. Langesømme på amerikansk. Norsk Pyntegrønt 9(2): 19.
- Storaunet, K.O. 2002. Hogstaktivitet og artsmangfold i boreal skog. Fra studieområdene Gartland (Grong), Oppkuven (Ringerike) og Heimseteråsen (Sigdal). Aktuelt fra skogforskningen 8/02: 20-23.
- Sæbø, A., Gundersen, V., Nyhuus, S. & Pedersen, P.A. 2002. Forskning og utvikling i norske grøntanlegg sett i europeisk perspektiv. Trepleie 2002(2): 11-13.
- Sætersdal, M. 2002. Forutsetninger for bruk av indikatorarter for artsrikhet. Aktuelt fra skogforskningen 8/02: 24-26.
- Torgersen, H., Nitteberg, M. & Nyeggen, H. 2002. Sporskader kan unngås! Fra skogforskningen 2/2002: 2 s.
- Zheng, D., Nilsen, P. & Øyen, B.-H. 2002. Kortsiktige effekter av klimaendringer på skogproduksjonen i furuskog på Sørlandet - en prosessbasert modellsimulering. Aktuelt fra skogforskningen 6/02: 5-6.
- Økland, B. & Christiansen, E. 2002. Granbarkbiller i mer enn 20 år! Fra skogforskningen 5/2002: 2 s.
- Øyen, B.-H. 2002. Det trengs flere skoganlegg for opplevelse og næring. I: Hagen, E. (red.):

- Årsrapport fra Skogselskapet i Rogaland 2001: 12-13.
- Øyen, B.-H. 2002. Furuskogene på Helgelandskysten. Årbok for Helgeland 33: 74-81.
- Øyen, B.-H. 2002. Litt om markberedning i furuskog. Aktuelt fra skogforskningen 3/02: 47-49.
- Øyen, B.-H. 2002. Pleie av bjørkeskog - prinsipper for kvalitetsproduksjon og noen kalkyler. Aktuelt fra skogforskningen 3/02: 39-40.
- Øyen, B.-H. 2002. Stormfelling av skog i Norge. Glimt fra Skogforskningen 9/2002: 2 s.
- Øyen, B.-H. & Andreassen, K. 2002. Modeller for flersjiktet skog. Aktuelt fra skogforskningen 3/02: 31-32.
- Øyen, B.-H. & Andreassen, K. 2002. Modeller for å estimere trehøyder ved hjelp av diameter og bestandsdata. Aktuelt fra skogforskningen 6/02: 13-14.
- Øyen, B.-H., Kucera, B., Storaunet, K.O., Flæte, P.O. & Eikenes, M. 2002. Salt som impregnering? Fra skogforskningen 1/2002: 2 s.
- Øyen, B.-H. & Tveite, B. 2002. Kuberingsfunksjoner og tabeller for ulike treslag i Norge - en oversikt. Aktuelt fra skogforskningen 6/02: 23-26.
- Øyen, B.-H., Øen, S., Brean, R. & Nilsen, P. 2002. Rekruttering av gran etter en fjellskoghogst - et eksempel fra Mannstadlia, Vestre Gausdal. Aktuelt fra skogforskningen 6/02: 27-29.
- Nyeggen, H. & Skage, J.-O. 2002. Juletrekvalitetar etter open blomstring i granskog på Austlandet. Rapport fra skogforskningen 3/02: 12 s.
- Rolstad, J., Framstad, E., Gundersen, V. & Storaunet, K.O. 2002. Naturskog i Norge. Definisjoner, økologi og bruk i norsk skog- og miljøforvaltning. Aktuelt fra skogforskningen 1/02: 53 s.
- Solberg, S., Andreassen, K., Hysten, G. & Tørseth, K. 2002. Overvåkingsprogram for skogskader. Årsrapport 2001 [Norwegian monitoring programme for forest damage. Annual report 2001]. Rapport fra skogforskningen 6/02: 24 s.
- Solberg, S. 2002. Skogoppsynets o v e r v å k i n g s f l a t e r . Vitalitetsregistreringer 2002 [Forest Officers' Monitoring Plots. Vitality survey 2002]. Rapport fra skogforskningen 5/02: 18 s.
- Woxholtt, S. (red.) 2002. Kontaktkonferansen mellom skogbruket og skogforskningen i Buskerud og Vestfold. Krødsherad, 27.-29. august 2002. Aktuelt fra skogforskningen 3/02: 64 s.
- Økland, B. (red.) 2002. Insekter, sopp og karplanter innført til Norge ved tømmerimport fra Russland og Baltikum. Aktuelt fra skogforskningen 2/02: 24 s.
- Økland, B., Thunes, K.H., Kvamme, T. & Aarvik, L. 2002. Insekter innført ved tømmerimport. Aktuelt fra skogforskningen 2/02: 4-12.
- Øyen, B.-H. (red.) 2002. Modellering av skogproduksjon for økologisk og økonomisk forvaltning. Aktuelt fra skogforskningen 6/02: 34 s.
- Norsk Treteknisk Institutt. Rapport 52: 130 s.
- Christiansen, E. & Økland, B. 2002. Vil klimaendringer gi mer skogskader? Insektskader. I: Skogbehandling ved klimaendringer – konferanserapport, s. 67-71. Norges forskningsråd, Oslo.
- Flæte, P.O. & Øvrum, A. 2002. Kjerneved av furu. Fokus på tre 25: 8 s.
- Framstad, E., Økland, B., Bendiksen, E., Bakkestuen, V., Blom, H. & Brandrud, T.E. 2002. Evaluering av skogvernet i Norge. NINA fagrapport 54: 147 s.
- Gjerdrum, P. 2002. Sawlog quality of Nordic softwood - measurable properties and quantitative models for heartwood, spiral grain and log geometry. Norges landbrukshøgskole. Doctor Scientiarum Theses 19: Flere pag.
- Kilde, V. & Vadla, K. 2002. Muligheter for norsk lauvtresektor ved deltagelse i INTERREG IIIB prosjektet Advantage Hardwood. Norsk Treteknisk Institutt - Rapport: Prosjekt nr: 410032. 39 s.
- Magnusson, C., Thunes, K., Haukeland Salinas, S. & Hammeraas, B. 2002. Survey of the pine wood nematode *Bursaphelenchus xylophilus* in Norway 2001. Grønn Forskning 26: 1-14.
- Nagy, N. 2002. Defense mechanisms in Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.): Anatomical and molecular responses to pathogen infection. Norges landbrukshøgskole. Doctor scientiarum theses 35: Flere pag.
- Tømmerås, B.Å., Jelmert, A., Rafoss, T., Sundheim, L., Ødegaard, F. & Økland, B. 2002. Globalisation and invasive alien species. NINA Project Report 19: 1-39.
- Tømmerås, B.Å., Jelmert, A., Rafoss, T., Sundheim, L., Ødegaard, F. & Økland, B. 2002. Globalisation and invasive alien species. Globalisation Project 2001-2002. Ministry of Foreign Affairs. Report 15: 88 s.
- Vries, W. de, Reinds, G.J., Dobben, H. van, Zwart, D. de, Aamlid, D., Neville, P., Posch, M., Auée, J., Voogd, J.C.H. & Vel, E.M. 2002. Intensive monitoring of forest ecosystems in Europe. Technical report 2002. EC, UN/ECE, Brussels, Geneva. 175 s.
- Øyen, B.-H. 2002. Bestandsutvikling og produksjon i utynnede plantefelt med gran på Vestlandet. I: Skogskjøtsel for bærekraftig

## Rapporter i egne rapportserier

- Andreassen, K., Clarke, N., Røseberg, I., Solberg, S. & Aas, W. 2002. Intensive skogovervåkingsflater. Resultater fra 2001 [Intensive forest monitoring plots. Results 2001]. Aktuelt fra skogforskningen 4/02: 20 s.
- Dahl, K. & Solheim, H. 2002. Sopp innført ved tømmerimport. Aktuelt fra skogforskningen 2/02: 13-18.
- Gjerde, I. & Baumann, C. (red.) 2002. Miljøregistrering i skog. Fagseminar om registrering og forvaltning av biologisk mangfold. Gardermoen 30. mai 2002. Aktuelt fra skogforskningen 8/02: 32 s.
- Langerud, B., Solheim, H. & Aamlid, D. (red.). 2002. Perspektiver på skogens helse i fremtiden. Aktuelt fra skogforskningen 5/02: 49 s.

## Rapporter i eksterne rapportserier

- Amundsen, C.E., Nilsen, P. & Gjølshjøl, S. 2002. Aske fra biobrensel - avfall eller ressurs? Jordforsk rapport 29/02: 38 s.
- Birkeland, T., Houen, P.J., Haartveit, E.Y., Kilde, V., Lind, P., Sandland, K.M., Vadla, K. & Øvrum, A. 2002. Norsk trevirke som råstoff. Verdiskapingspotensial og industrielle muligheter. - Litteraturred rapport i SSFF-prosjektet [Norwegian timber as raw material. Added value and industrial possibilities. - Literature survey in the SSFF-project].

ressursbruk. Festskrift til Oddvar Haveraaen. Norges landbrukshøgskole. Rapporter 1/2002: 42-51.

Aamlid, D. (ed.) 2002. Air pollution effects in the Norwegian-Russian border area. A status report. SFT Rapport TA 860/2002: 36 s.

## Rapporter til oppdrags- givere

Aamlid, D. & Røsberg, I. 2002. Overvåking av bjørkeskog på Kårstø, Tysvær, Rogaland. Rapport 2002. Norsk institutt for skogforskning. Oppdragsrapport 10/02: 6 s.

Børja, I. 2002. Aktuelle sykdommer i skogplanteskolen. Norsk institutt for skogforskning. Oppdragsrapport 7/02: 8 s.

Clarke, N., Berggren, D. & Derome, J. 2002. Climatic effects on pools of organic carbon and nitrogen and fluxes of dissolved carbon and nitrogen in forest soils. SNS Final Project Report.

Gjerdrum, P. & Flaot, J. 2002. Tørkeutvikling - rapport fra tørkeseminar ved Moelven Van Severen 2001-02. Norsk institutt for skogforskning. Oppdragsrapport 4/02: 13 s.

Gjerdrum, P. & Hamar, B. 2002. Fuktmåling i trelast impregnert med nye midler. Norsk institutt for skogforskning. Oppdragsrapport 6/02: 18 s.

Larssen, T., Clarke, N., Tørseth, K. & Skjelkvåle, B.L. 2002. Prognoses for future recovery from acidification of water, soils and forests: Dynamic modeling of Norwegian data from ICP Forests, ICP IM and ICP Waters. NIVA Report O-21172: 38 s.

Midtgaard, F. & Thunes, K.H. 2002. Pine bark beetles in the Mountain Pine Ridge Forest Reserve, Belize: Description of the species and how to monitor and combat the beetle infestations. Norwegian Forestry Group. 18 s.

Okstad, T. 2002. Skognæringen i Trøndelagsområdet. Norsk institutt for skogforskning. Oppdragsrapport 09/02: 17 s.

Røsberg, I. & Aamlid, D. 2002. Miljøovervåking Tjeldbergodden. Overvåking av jord og jordvann i 1993/94 og 2001. Resultater, sammenligninger og vurderinger. Norsk institutt for skogforskning. Oppdragsrapport 05/02: 21 s.

Solheim, H. 2002. Gruppevis skranting og avdøing av bartre i Romsdal i 2001. Norsk institutt for skogforskning. Oppdragsrapport 01/02: 8 s.

Vadla, K. 2002. Plan for innsamling av materialet til egenskapsundersøkelser i SSFF - prosjektet.. Notat. 11 s.

Økland, B. & Christiansen, E. 2002. Granbarkbillen - registrering av bestandsstørrelsen 2002. Norsk institutt for skogforskning. Oppdragsrapport 8/02: 19 s.

Øyen, B.-H. & Aas, O. 2002. Salt i bolverkestømmer. Tilstanden for nye trefundamenter i Jakobsfjorden VI c, Bryggen i Bergen. Norsk institutt for skogforskning. Oppdragsrapport 03/02: 14 s.

## Ledere, kommentarer i dagspressen

Fretheim, K., Bardalen, A. & Hov, Ø. 2002. Skogens verdifulle mangfold. *Nasjonen* 2. oktober, s. 3.

Kohmann, K. 2002. Forurensere fremmede bartrær? *Aftenposten* 14. oktober.

Skrøppa, T. 2002. Book review of Eriksson, G. & Ekberg, I.: *An Introduction to Forest Genetics*. *Forest Genetics* 9: 30.

## Fagbøker, lærebøker og andre selvstendige utgivelser

Aamlid, D. 2002. Forest ecosystem health assessment obtained by forest monitoring in Norway. Dr. agric. thesis Norges landbrukshøgskole. Norsk institutt for skogforskning, Ås. Flere pag. ISBN 82-8083-000-6.

Gjerde, I. & Baumann, C. (red.). 2002. Miljøregistrering i skog - biologisk mangfold. Hovedrapport. Norsk institutt for skogforskning, Ås. ISBN 82-7169-993-8. 224 s.

## Foredrag og posterpresentasjoner (ikke publiserte)

Navn	Viten- skapelig	Populær- vitenskapelig	Navn	Viten- skapelig	Populær- vitenskapelig
Alfredsen, Gry	1		Myking, Tor	1	1
Andreassen, Kjell	3	3	Nagy, Nina	1	
Børja, Isabella	1		Nilsen, Petter	1	1
Christiansen, Erik	1	1	Nitteberg, Morten		1
Clarke, Nicholas	3		Nygaard, Per Holm	1	2
Dalen, Lars Sandved	2	1	Røed, Line	2	
Eikenes, Morten	2		Skage, Jan-Ole		6
Eldhuset, Toril	1		Skre, Oddvar	3	
Finstad, Knut		1	Skrøppa, Tore	2	6
Flæte, Per Otto	2	6	Solberg, Svein	1	3
Fossdal, Carl Gunnar	1	1	Solheim, Halvor	4	2
Gjerde, Ivar		3	Storaunet, Ken Olaf	2	1
Gjerdrum, Peder		4	Sætersdal, Magne	3	2
Gundersen, Vegard	1	2	Thunes, Karl H.		3
Haartveit, Erlend Ystrøm	2	1	Vadla, Kjell	1	1
Johnsen, Øystein	2	2	Vennesland, Birger		2
Kjønaas, Janne	1		Winsents, Albert	1	
Kohmann, Ketil		7	Øyen, Bernt-Håvard		3
Kvaalen, Harald	2	2		49	69
Lileng, Jørn	1	1			
			<b>Til sammen</b>	<b>118</b>	