

Oppdragsrapport fra Skog og landskap 09/2007

---



skog+  
landskap

## HELSETILSTANDEN I NORSKE SKOGER. RESULTATER FRA LANDSREPRESENTATIV OVERVÅKING 1989-2006

The condition of Norwegian forests.  
Results from national surveillance  
1989-2006

---

Gro Hysten og John Y. Larsson



Oppdragsrapport fra Skog og landskap 09/2007

---

HELSETILSTANDEN I NORSKE SKOGER.  
RESULTATER FRA  
LANDSREPRESENTATIV OVERVÅKING  
1989-2006

The condition of Norwegian forests. Results from  
national surveillance 1989-2006

---

Gro Hysten og John Y. Larsson

ISBN: 978-82-311-0017-1

Omslagsfoto: Parti fra Trillemarka, Rollag, Buskerud, John Y. Larsson,  
Skog og landskap

---

Norsk institutt for skog og landskap, Pb 115, NO-1431 Ås, Norway

---





## **FORORD**

Norsk institutt for skog og landskap har på oppdrag fra Landbruksdepartement og Statens forurensningstilsyn gjennomført årlige vitalitetsregistreringer av trær på faste flater i hele landets skogareal fra 1989 til 2006.

Denne registreringen inngår i det nasjonale "Overvåkingsprogram for skogskader" (OPS) som rapporterer data og resultater årlig til Statlig program for forurensningsovervåking og til det internasjonale samarbeidsprogrammet angående effekten av langtransporterte luftforurensninger på skog (ICP Forests).

Skog og landskap rapporterer data til den internasjonale skogovervåkingsdatabasen for ICP Forests og EU.

Denne rapporten presenterer deskriptiv statistikk fra den landsrepresentative overvåkingen av norske skogers helsetilstand i 2006, og resultater fra tidligere års registreringer fra 1989.

Det er ikke utført noen analyse eller diskusjon av årsakene til forandringer i skogens helsetilstand da det ligger utenfor målet med denne rapporten. For å vurdere mulige virkninger av langtransportert luftforurensninger og værforholdene på norsk skog, må resultatene i denne rapporten sees i sammenheng med andre nasjonale og internasjonale rapporter fra henholdsvis OPS og UN/ECE og EU.

Det rettes en takk til alle som deltok i innsamlingen av tallmaterialet, og alle andre som har bidratt slik at den årlige rapporten foreligger.

Ås, februar 2007

Norsk institutt for skog og landskap

## Sammendrag

*Resultatene for registreringsåret 2006 viser en nedgang i kronetetthet for alle treslagene og i begge aldersgruppene i forhold til 2005. Etter 6 år med bedring i kronetettheten ble det i 2005 registrert en nedgang for bartrærne, en tendens som fortsatte i 2006. Bjørka syntes i fjor å være på vei opp etter 4 år med nedgang. Årets resultater viser imidlertid at den generelle reduksjonen i kronetetthet som vi har sett hos bjørk etter 2001 fortsatte i 2006. Det ble registrert færre misfargede grantrær sammenlignet med året før, og det har siden overvåkingen startet ikke vært registrert en så høy andel av grantrær helt uten misfarging. For furu og bjørk ble registrert en økning i andel misfargede trær. Som forventet er det de eldste trærne som har mest misfarging. Generelt er det lite misfarging hos gran og furu i Norge. Av skader ble det på gran registrert tørkeskader på 0,8% av trærne, mens 0,6% var angrepet av granrustsopp. 4,3% av furutrærne var angrepet av furubarveps, mens 10,4% av bjørketrærne var skadet av fjellbjørkemåler og 8,7% av andre insekter. Dødeligheten er generelt lav.*

I denne rapporten presenterer vi resultatene fra den landsrepresentative skogovervåkingen som Norsk institutt for skog og landskap utførte i 2006. Resultatene er gitt som beskrivende statistikk for sunnhetsparametere som kronetetthet, kronefarge og omfang av misfarging i bar- og bladmassen til henholdsvis gran, furu og bjørk. I tillegg presenteres resultater for andre registreringer som f.eks. mengde kongler/blomster og skader.

Gjennom internasjonale avtaler er Norge forpliktet til å rapportere årlig data og resultater om skogens sunnhet. En felles europeisk instruks ligger til grunn for registreringene.

I 2006 ble 1682 flater fordelt over hele landet oppsøkt. Det ble utført sunnhetsregistreringer på 3903 grantrær, 2925 furutrær og 2167 bjørketrær.

Gjennomsnittlig kronetetthet i 2006 var for gran 83,3%, for furu 83,2% og bjørk 77,3%. Dette representerer en nedgang i kronetetthet for gran på 0,6%-poeng, for furu på 0,8%-poeng og for bjørk 1,4%-poeng i forhold til 2005. Eldre trær har generelt lavere kronetetthet enn yngre trær. Fra 1989 til 1997 var det en årlig nedgang i kronetetthet for gran og furu. Generelt har kronetettheten øket i perioden fra 1998 til 2004, men viste i 2005 og 2006 på nytt en nedgang.

Andelen trær med fulltette kroner var for gran 51,1%, furu 31,2% og bjørk 33,0%. Dette representerer en nedgang for gran på 2,9%-poeng og for furu på hele 8,2%-poeng sammenlignet med resultatet for 2005. Bjørka har også hatt en nedgang i andelen trær med fulltette kroner, fra 34,9% i 2005 til 33% i 2006.

Andelen grantrær med frisk grønn kronefarge var 84,3%, en markant økning i forhold til 2005 da andelen var 72,9%. For furu, derimot, er det en mindre andel som har frisk grønn kronefarge, 74,5% mot 79,7% året før. Andelen bjørketrær med frisk grønn farge er også betydelig redusert i forhold til 2005.

For vitalitetsklasser, som er en kombinasjon av kronetetthet og kronefarge, er yngre gran og furu hhv. 83,0% og 68,7%, i klassen "ingen skade". Dette representerer en nedgang sammenlignet med resultatet i 2005, og er spesielt sterk for furu. Tilsvarende tall for gran og furu eldre enn 60 år er henholdsvis 15,5% og 15,6%, som representerer en nedgang på 2,9%-poeng for gran og 6,4%-poeng for furu sammenlignet med resultatene i 2005. For bjørk var det bare ubetydelige endringer i vitalitet sammenlignet med 2005.

Av skader ble det på gran registrert tørkeskader på 0,8% av trærne, mens 0,6% var angrepet av granrustsopp. 4,3% av furutrærne var angrepet av furubarveps, mens 10,4% av bjørketrærne var skadet av fjellbjørkemåler og 8,7% av andre insekter. Dødeligheten for alle treslag sett under ett var på samme nivå som tidligere års registreringer.

Årsaken til forandringer i kronetetthet og kronefarge er ikke analysert i denne rapporten. Skogens helsetilstand, registrert ved kronetetthet, misfarging og mortalitet, påvirkes i stor grad av klimatiske forhold, enten direkte som ved tørke, frost og vind, eller indirekte ved at det påvirker omfanget av soppsykdommer og insektangrep. Slike årsaker kan gi synlige symptomer, og betydningen av dem kan bestemmes. Påvirkninger av langtransporterte luftforurensninger som sur nedbør og bakkenært ozon, kan komme i tillegg til eller virke sammen med klimatiske forhold. Evaluering av betydningen av slike årsaksfaktorer krever inngående studier. I den landsrepresentative skogovervåkingen, med permanente flater som oppsøkes årlig, kan økt alder på trærne som overvåkes bidra til negative trender over tid.

Statistikken som presenteres i denne rapporten er ikke direkte sammenlignbar med tidligere rapporter fra den landsrepresentative skogovervåkingen. Dette skyldes forandringer i opplegget for datainnsamlingen som er beskrevet i kapittelet om registreringsopplegget. Sammenligninger med tidligere års resultater er utført på bakgrunn av resultater fra tilsvarende utvalg av flater og trær som ble oppsøkt og registrert i 2006.

I kapittel to beskrives registreringsopplegget og de enkelte vitalitetsvariablene som blir registrert. Kapittel tre inneholder resultatene fra overvåkingen i 2006. For enkelte av variablene presenteres resultater fra tidligere års registreringer. Dette blir gjort for å gi en indikasjon på utvikling av skogens sunnhetstilstand over tid.

I tabellvedlegget presenteres beskrivende statistikk for de viktigste sunnhetskriteriene, kronetetthet og kronefarge basert på data som er rapportert til den internasjonale databasen. Disse resultatene er beregnet på færre flater og trær enn hovedresultatene som er gjengitt i denne rapporten.

Rapportens grunnlagsmateriale er samlet inn av Skog og landskap sine faste og innleide feltarbeidere hver feltsesong i perioden juni-august siden 1989 til og med 2006. Rapporten er utarbeidet på oppdrag fra Landbruksdepartementet og Statens forurensningstilsyn. Norsk institutt for skog og landskap står ansvarlig for rapportens innhold, resultater og vurderinger.

<b>Nøkkelord:</b>	Skogens helsetilstand, trevitalitet, skogovervåking, kronetetthet, utglisning, kronefarge, misfarging, avdøing, skogskader
<b>Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt:</b>	Andreassen, K., Clarke, N., Røsberg, I., Timmermann, V., Aas, W. 2006 Intensiv skogovervåking i 2005. Resultater fra ICP Forests Level 2 flater i Norge. <i>Intensive forest monitoring in 2005. Results from ICP Forests Level 2 plots in Norway</i> . Viten fra Skog og landskap 04/2006. Timmermann, V. 2006. Vitalitetsregistreringer på de regionale skogovervåkingsflater. Resultater 2006. Vitality surveys on the regional forest monitoring plots. Results 2006. Forskning fra Skog og landskap. 1/07. Aamlid, D., Andreassen, K., Hysten, G., Clark, N., Timmermann, V., Røsberg, I., Solheim, H. & Aas, W. 2006. Overvåkingsprogram for skogskader. Årsrapport 2005. <i>Norwegian monitoring programme for forest damage. Annual report 2005</i> . Forskning fra Skog og landskap. 03/2006

## Summary

*The results from the 2006-surveillance revealed a decrease in crown density for all tree species and both age groups as compared to 2005. Following 6 years of crown density improvement, 2005 came up with a decrease for the conifers, a tendency that continued in 2006. Birch seemed last year to be improving after 4 years of decline. This year's results show, however, that the general reduction in crown density for birch that we have seen since 2001 continued in 2006. For spruce there was observed less discolouration in 2006 than the year before. In fact, for spruce, there has never been recorded higher proportion of trees without discolouration. For pine and birch there was an increase in discolouration, most pronounced in older trees. Drought damages were observed on 0.8% of the spruce trees, whereas 0.6% was damaged by *Chrysomyxa abietis*. 4.3% of the pines were attacked by *Neodiprion sertifer*. 10.4% of the birches were attacked by autumnal moth, *Epirrita autumnata*, and 8.7% by other insects.*

This report presents the results of the national survey of forest vitality conducted by the Norwegian Forest and Landscape Institute in 2006. The results are reported as descriptive statistics for parameters of crown conditions, such as crown density and crown colour for Norway spruce, Scots pine and birch. In addition there are results for biotic and abiotic damages and amount of cones and flowers for all species.

This report serves to document the findings from the national monitoring component of the "National Monitoring Programme for Forest Damage". The programme is an integrated part of the Government's programme for monitoring pollution damages as well as the UN International Co-operative Programme on Forest Monitoring (ICP Forests). The annual reporting of forest data and vitality conditions are governed through international agreements. Common European guidelines cover the data gathering process.

The assessment in the 2006 season included a total of 3798 spruce trees, 2870 pine trees and 2088 birches from 1683 plots distributed throughout the entire forested area of Norway.

Average crown density in 2005 was 83.3% for Norway spruce, 83.2% for Scots pine, and 77.3% for birch. This represents a decrease in crown density for Norway spruce of 0.6%-points, for Scots pine of 0.8%-points and for birch of 1.4%-points as compared to the year before. Older trees tend to have a lower crown density than younger trees. The crown density of pine and spruce declined steadily from 1989 to 1997. Generally, there has been an increase in crown density in the period 1998-2004, but in 2005 and 2006 there was a decrease again.

The fraction of trees with a full crown was 51.1% for Norway spruce, 31.2% for Scots pine and 33% for birch. This is a decrease of 2.9%-points for spruce and 8.2%-points for Scots pine, compared to the previous year. Birch had also a decrease in the proportion of trees with full crown density from 34.9% in 2005 to 33% in 2006.

The fraction of Norway spruce with healthy green coloured crowns was 84.3%, which is a considerable increase as compared to the 72.9% of the year before. Scots Pine, however, shows a decrease in the proportion of trees with healthy, green colour, 74.5% as compared to 79.7% the year before. The proportion of birch trees with healthy, green colour is also considerably less than in 2005.

The damage classes represent a combination of both crown density and colour. A large fraction, 83.0% and 68.7%, respectively of younger (less than 60 years old) spruce and pine,



fall into the category of “no damages”. This represents a decrease as compared to the 2005-results, and is especially strong for pine. In contrast do only 15.5% and 15.6% respectively, of spruce and pine older than 60 years fall into this category. These figures represent a decrease of about 2.9%-points for spruce and 6.4%-points for pine as compared to the year before. For birch, there were only minor variations compared to the year before.

0.8% of the spruce trees were damaged by drought, and 0.6% was attacked by *Chrysomyxa abietis*. 4.3% of the pine trees were attacked by *Neodiprion sertifer*. 10.4% of the birches were damaged by autumnal moth, *Epirrita autumnata* and 8.7% were damaged by other insects. The mortality for all species was on the same level as earlier years.

An analysis of the underlying causes of changes in crown density and crown discolouration is outside the scope of this report. Forest health condition as assessed by crown density, discolouration and mortality is heavily influenced by climatic conditions directly through, for example, drought, frost and wind, or indirectly through external factors such as disease and insect epidemics. Such factors may result in visible symptoms and their impacts are readily estimated. The influence of long transported air pollutants such as acid rain and ozone may act additively or interactively with climatic conditions. Detailed studies are required in order to delineate the relative merits of the various factors. The increasing age of the trees on the permanent plots may cause a downward tendency in the assessed forest health conditions.

The statistics reported here are not directly comparable to previous reports from the national forest monitoring programme due to changes in the data gathering process following the 2000 and 2001 seasons. Crown assessments were conducted in the period 1988-2000 on all spruce and pine trees found in plots located in a 9x9 km grid covering the entire forested land. This grid was partially abandoned following the 2000 season. Birch trees located in an 18x18 grid of plots were monitored from 1992 and through the 2001 season. Starting with the 2002 season the national monitoring consists of a detailed assessment of crown conditions for all trees located on selected plots in a grid close to that of ICP Forests as well as observations from sample trees from the plots belonging to the national forest inventory system (in a 3x3 km grid).

Chapter two of this report discusses the assessment procedure and the parameters collected. The results of assessment in 2006 are presented in chapter three. Included are also results from previous seasons for some of the parameters thus providing information about the development of the forest vitality over time.

The appendix collects descriptive statistics for the most important vitality parameters based in the reporting to the international database on forest conditions. These results are based on fewer plots and trees compared to the main results reported in this report.

Permanent and temporary field staffs of Forest and Landscape have collected the primary data, on which this report is based, each field season (June-August) since 1989 and through 2006. The Norwegian Ministry of Agriculture and the Norwegian Pollution Control Authorities has requested this report. However, Institute of Forest and Landscape is solely responsible for its content and views.

**Key word:**

Forest health, tree vitality, forest monitoring, crown density, defoliation, crown colour, discolouration, mortality, forest damage

<b>Innledning .....</b>	<b>11</b>
<b>Registreringsopplegg.....</b>	<b>12</b>
Flater.....	13
Treantall .....	17
<b>Vitalitetsregistreringer.....</b>	<b>18</b>
Kronetetthet.....	18
Kronefarge.....	20
Vitalitetsklasser .....	20
Kongler/Blomstring.....	21
Skader.....	22
Alder.....	23
Kronetilstanden i 2006 .....	24
Kronetetthet.....	24
Utvikling i kronetetthet over tid .....	26
Kronefarge.....	28
Vitalitetsklasser .....	31
Kongler og blomstring .....	32
Skader.....	33
Alder.....	34
<b>Utvalgt litteratur for videre lesing.....</b>	<b>35</b>
<b>Tabellvedlegg .....</b>	<b>37</b>
Kronetetthet.....	38
10%-kronetetthetsklasser .....	40
Kronetetthetsklasser .....	43
Kronefargeklasser.....	50
Internasjonale misfargingsklasser .....	53
Vitalitetsklasser .....	59



### *Figurer*

Figur 1. Flatene i overvåkingsprogrammet fordelt prosentvis på fylker. ....	13
Figur 2. Lokalisering av flater som ble overvåket i 2006. ....	14
Figur 3. Flater fordelt på høgdeklasser. ....	15
Figur 4. Flatene fordelt prosentvis på vegetasjonstyper. ....	16
Figur 5. Overvåkingsstatus for gran, furu og bjørk i 2005. Årsak til at trær ikke er blitt registrert. ....	17
Figur 6 Medianverdien for kronetetthet pr flate – 2005. ....	25
Figur 7 Utvikling i kronetetthet for gran, furu og bjørk. ....	26
Figur 8 Endring i kronetetthet fra 1999 til 2006. ....	27
Figur 9. Grad og omfang av kronemisfarging for gran og furu. ....	28
Figur 10. Grad og omfang av kronemisfarging for gran og furu, yngre og eldre enn 60 år. ....	29
Figur 11. Omfang av misfarging hos bjørk, yngre og eldre enn 60 år. ....	29
Figur 12. Omfang av misfarging slik det er rapportert internasjonalt. ....	29
Figur 13 Andelen trær med mer enn 10 % kronemisfarging pr. flate i 2006. ....	30
Figur 14. Fordeling av gran, furu og bjørk på vitalitetsklassene (til v.). ....	31
Figur 15. Fordeling av vitalitetsklasser på gran, furu og bjørk, yngre og eldre enn 60 år (til h). ....	31
Figur 16. Utvikling i konglemengde hos gran og furu fra 1991 til 2006. ....	32
Figur 17. Utvalg av de deler av trærne som har flest skader, samt primærårsakene til skadene. ....	33
Figur 18. Prosentvis fordeling av alder på gran og furu fordelt på aldersklasser. ....	34
Figur 19. Prosentvis fordeling av alder på bjørk fordelt på aldersklasser. ....	34

### *Tabeller*

Tabell 1. Fordeling av prøveflater på landsskogflater med 5-årig omdrev og OPS-flater som oppsøkes årlig. ....	13
Tabell 2. Totalt antall registrerte levende og døde trær for treslagene gran, furu og bjørk. ....	17
Tabell 3. Oversikt over primærårsak og sekundærårsak med antall trær og prosent av alle registrerte trær for hvert treslag. ....	33

## Innledning

På 1980-tallet ble det dokumentert omfattende skogdød i grenseområdene mellom daværende Øst-Tyskland, Tsjekkoslovakia og Polen. Skadene kunne ikke henføres til noen bestemt årsak, men de ble sett i sammenheng med luftforurensninger som sur nedbør og direkte nedfall av svovel. Frykten for tilsvarende skader i Norge var stor, og i 1984 ble overvåkingsprogrammet for skogskader i Norge (OPS) opprettet. I 1985 forpliktet Norge seg til å delta i det internasjonale samarbeidsprogrammet om overvåking av effekter av luftforurensninger på skog ( ICP Forests).

ICP Forests ble opprettet under FN-konvensjonen om langtransporterte grenseoverskridende luftforurensninger (CLRTAP). Programmet skal dokumentere endringer i de europeiske skogens vitalitet og bidra til å kartlegge eventuelle årsaker til forandringer som kan tilskrives luftforurensninger. Denne informasjonen er blant annet verdifull i utformingen av den nasjonale og globale skog- og forurensningspolitikken. Alle deltakerlandene bruker de samme metodene for å beskrive skogens vitalitet.

Fra og med 2005 ønsket ICP Forests en standardisert rapportering av skader på trær fra alle land som deltar i det europeiske overvåkingsprogrammet. En slik harmonisering av registreringer vil over tid kunne gi et bilde av utbredelse, forekomst og skadelige virkninger av insekter, sopper, værforhold eller andre årsaker som påvirker skogen i Europa. Skaderegistreringen er dermed endret noe fra og med 2005, slik at det nå er lagt fokus på skader som er oppstått eller fortsatt pågår det siste året før registrering.

De fleste klimaforskerne mener å kunne påvise at vi er inne i en periode der det skjer en oppvarming av atmosfæren, slik at vi vil få en generell økning i temperaturen, både om vinteren og i vekstsesongen. I Norge vil økningen bli størst i innlandet og om vinteren. Samtidig er det antatt at årsnedbøren vil øke de fleste steder og at midlere vindhastighet vil øke i vinterhalvåret. En følge av dette vil kunne være økt frekvens av frost- og tørkeskader på trær, snøbrekk og stormfelling. Samtidig vil dette kunne gi bedre livsvilkår for en rekke skadegjørere i skogen, både insekter og sopper. Det nye opplegget for skaderegistrering vil være bedre egnet til å kunne fange opp slike effekter.

Denne rapporten presenterer resultater fra registreringer av skogens vitalitet i 2006 sammen med resultatene fra tidligere års registreringer.



## Registreringsopplegg

I hele landets skogareal er det lagt ut permanente flater som oppsøkes årlig av feltobservatører fra Norsk institutt for skog og landskap. Flatene er merket slik at nøyaktig samme areal og trær kan registreres hvert år. Dette gir muligheter for å registrere endringer som har skjedd i skogforholdene over tid. Merkingen av flatene er utført på en slik måte at de ikke er lett synlige for dem som ferdes i skogen. Hensikten er at flatene skal representere et tilfeldig utvalg av Norges skoger og ikke bli utsatt for særbehandling.

Fra 1989 til 2000 ble kronetilstanden til alle gran- og furutrær som sto på flater som lå i et 9x9 km rutenett i hele landets skogareal registrert. Bjørk som sto på flater i et 18x18 km nett ble overvåket fra 1992 til og med 2001. Fra og med 2002 består den landsrepresentative skogovervåkingen for gran- furu- og bjørkeskog av detaljerte kroneregistreringer for alle trær på et utvalg av flatene i 9x9 km nettet. Utvalget er tilnærmet til standardnettet til ICP Forests og EU-landene (16x16 km). I tillegg kommer registreringer av kronetetthet og kronefarge til prøvetrærne av gran og furu i Landsskogtakseringens flatenett (3x3 km). Utvalget av flater er foretatt slik at tidsserier kan presenteres.

Hvert år rapporterer Skog og landskap (tidligere NIJOS) sammen med andre europeiske land data til den internasjonale skogovervåkingsdatabasen for ICP Forests og EU. Dette er data fra registreringer foretatt på trær som står på et utvalg av flatene som oppsøkes hvert år. Disse årlige registreringer er foretatt på de samme trærne som står på flatene i standardnettet til ICP Forests og EU. Ved omleggingen av den landsrepresentative skogovervåkingen i 2001 og 2002 ble disse flatene beholdt for ikke å bryte den lange datatidsserien som har blitt rapportert internasjonalt.

### **Aktører i OPS:**

Landbruks- og matdepartementet og Statens forurensningstilsyn er oppdragsgivere. Norsk institutt for luftforskning (NILU) og Norsk institutt for skog og landskap, som også har programledelsen, er utøvende institutter. Hvert institutt har ansvar for forskjellige del-programmer og utgir årlige rapporter.  
[www.skogoglandskap.no/OPS](http://www.skogoglandskap.no/OPS)

### **ICP Forests**

The International Cooperative Programme on the Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests. I programmet deltar 42 europeiske land. Det rapporteres årlig data fra ca 6100 flater som ligger i et 16x16 km nett og fra ca 860 intensivt overvåkede flater. Det utarbeides årlig rapporter om skogtilstanden i Europa.  
[www.icp-forests.org](http://www.icp-forests.org)

### **Langtransporterte luftforurensninger:**

En av målsetningene til OPS er å belyse i hvilken grad langtransporterte luftforurensninger som sterk syre, svovel- og nitrogenforbindelser og bakkenært ozon fører til skogskader. Tilførselen av langtransporterte forurensningsforbindelser til Norge har gradvis avtatt de 18 årene OPS har overvåket tilstanden. Tilførselen av nitrogen viser ikke noen tydelige trender, med unntak av NO<sub>2</sub> som har avtatt betydelig. Ozoneksponering varierer årlig uten noen trend. De påvirkes i stor grad av meteorologiske forhold. De siste 20 årene har det vært en reduksjon i tilførsel av de langtransporterte luftforurensningene som svovel og sterke syrer (H<sup>+</sup>). Endringene i luften i Norge samsvarer med de rapporterte utslippsendringene i Europa. De høyeste konsentrasjonene og mengder av langtransporterte luftforurensninger og den sureste nedbøren finner vi i de sørvestligste delene av landet med unntak av svovel. De høyeste konsentrasjonene av svovel er målt på Svanhovd i Finnmark. Nikkel, det russiske smelteverket, er hovedkilden. OPS har foreløpig ikke klare beviser for at langtransporterte luftforurensninger i gassform skader skog i Norge, med unntak i Svanhovd. Det er dokumentert skader som skyldes luftforurensninger andre steder i Europa, og i områder med voksende industri har atmosfæriske luftforurensninger økt (Kilde: Andreassen et al. 2005).

## Flater

I 2006 ble 1682 permanente prøveflater oppsøkt av feltobservatører. 466 av flatene skal oppsøkes årlig og inngår i ICP Forets rapporteringen. De resterende flatene inngår i Landsskogtakseringens registreringsopplegg med femårige omdrev (Feltinstruks 2006). Alle prøveflatene har et fast areal på 250 m<sup>2</sup>. Antall flater som oppsøkes hvert år varierer (Tabell 1). Dette skyldes avgang av flater som blir avvirket eller utsatt for vindfelling, eller som av andre årsaker ikke lenger fyller kravene til en prøveflate. Nye flater kan komme til når kravene til en prøveflate blir oppfylt. I tillegg varierer antall flater i Landsskogtakseringen fra år til år som et resultat av registreringsopplegget.

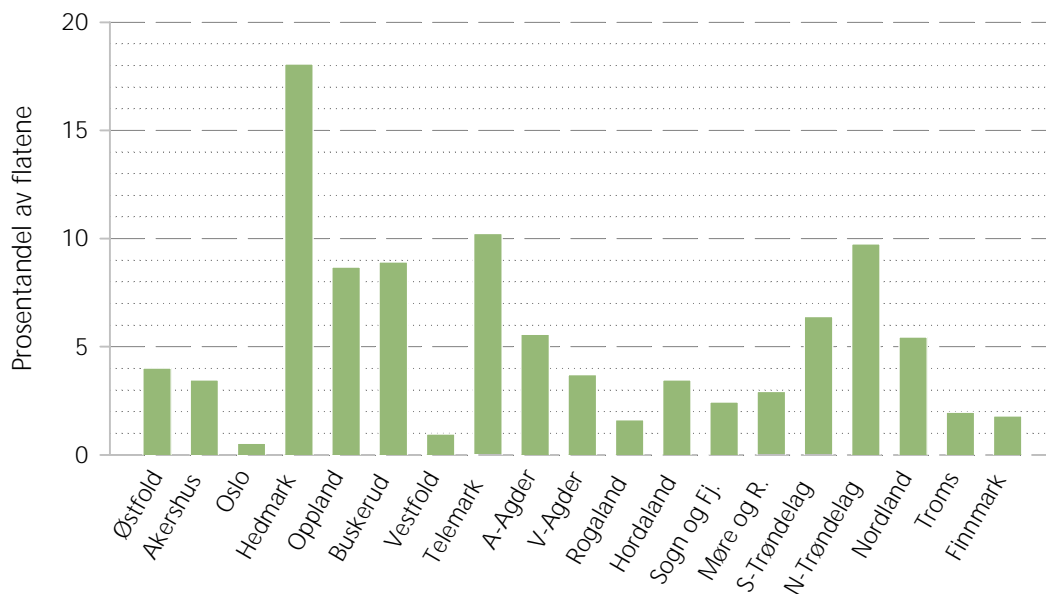
Tabell 1. Fordeling av prøveflater på landsskogflater med 5-årig omdrev og OPS-flater som oppsøkes årlig.

Feltsesong	Flatenett	
	Landsskog	Årlige OPS
1989		739
1990		772
1991		777
1992		900
1993		906
1994		911
1995		912
1996		913
1997		916
1998		924
1999		929
2000		953
2001	1145	409
2002	1089	425
2003	1107	428
2004	1124	444
2005	1136	463
2006	1216	466

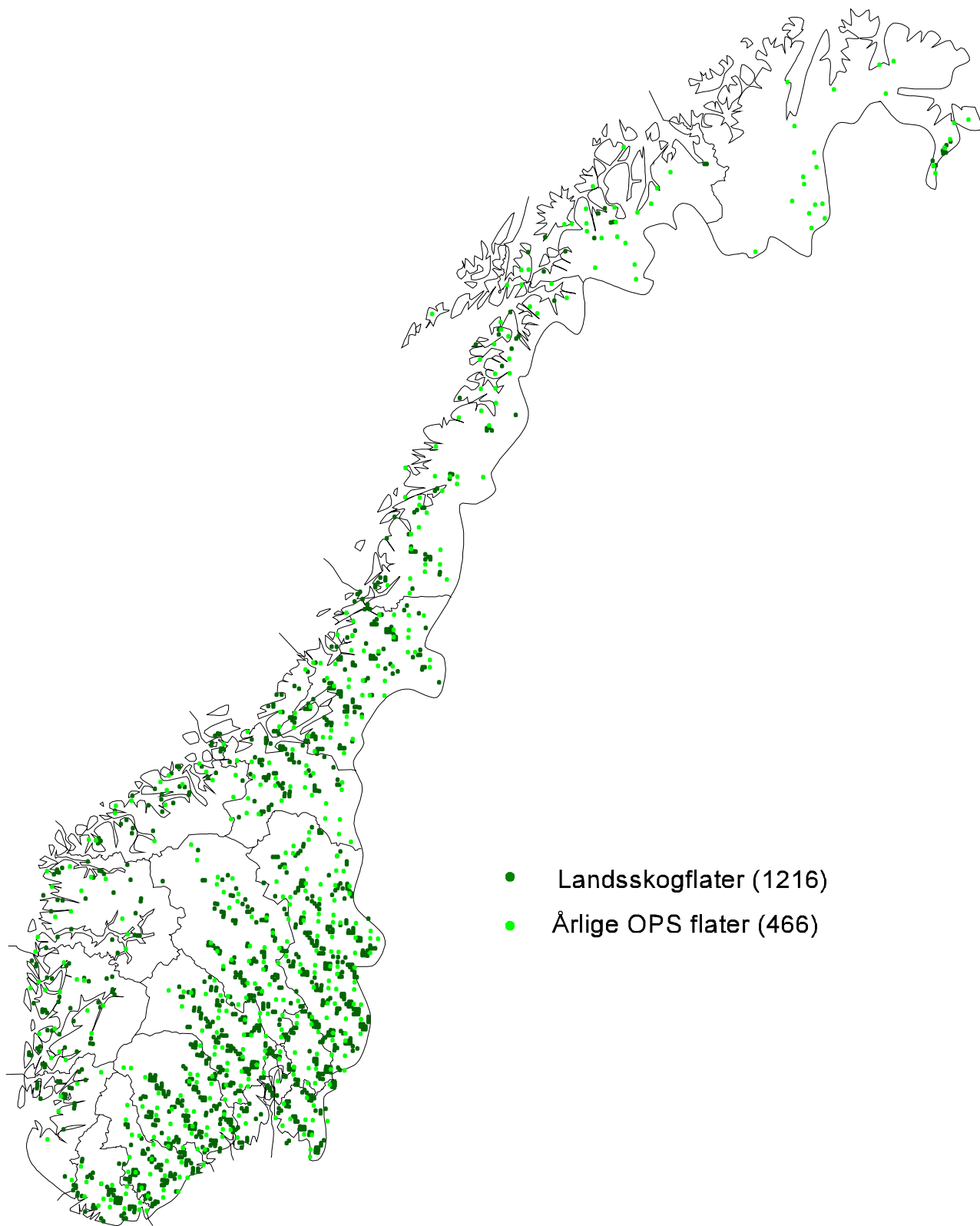


Flate B 24115 i Sigdal er en av de 466 OPS-flatene som blir oppsøkt hvert år. På denne flata blir 12 grantrær og 5 furutrær registrert. Ryggsekken ved furustammen markerer flatesentrum.

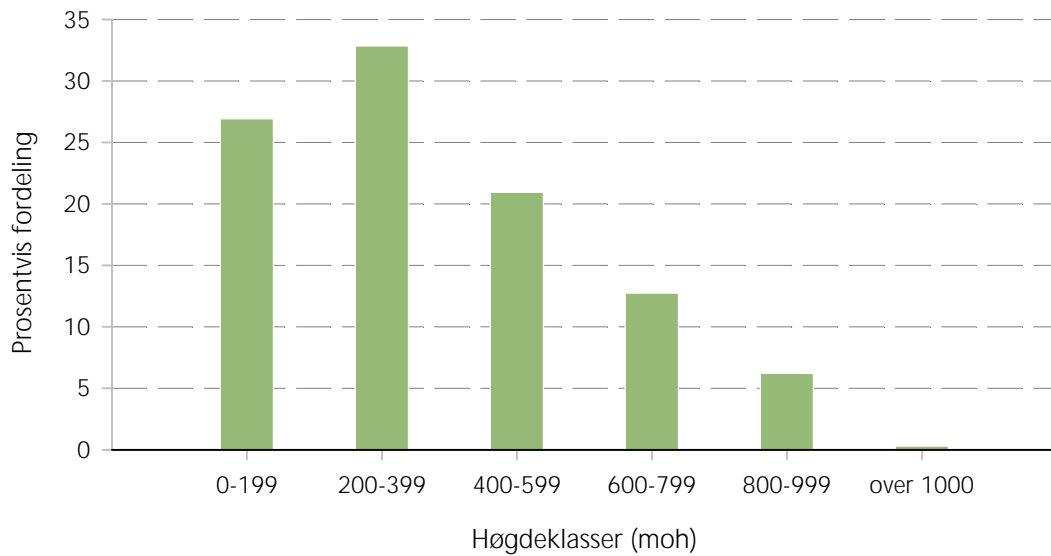
Figur 1. Flatene i overvåkingsprogrammet fordelt prosentvis på fylker.







Figur 2. Lokalisering av flater som ble overvåket i 2006



Figur 3. Flater fordelt på høgdeklasser.

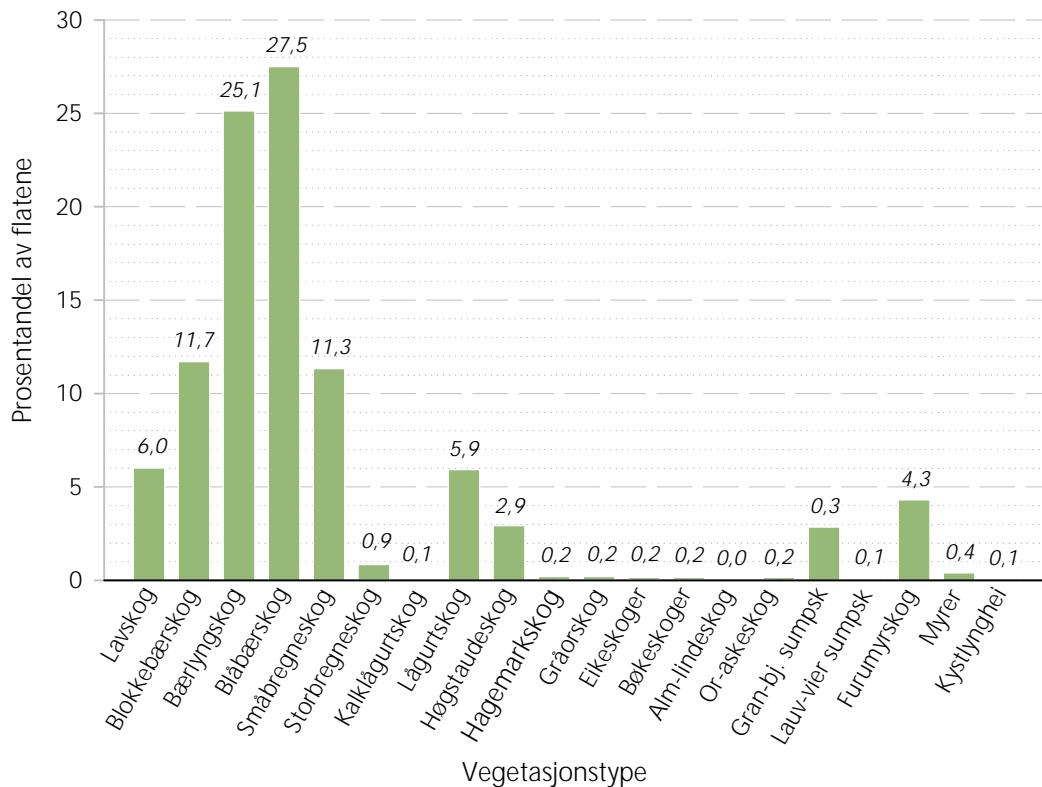
Trærnes sunnhet har vist seg å synke med økende høgde over havet. Økt vindslit og pisking fra snøfokk vinterstid, sammen med fare for frostskafer er mye av årsaken til dette. Samtidig vokser trærne i fjellskogen generelt seinere enn i lavlandet og er dermed eldre. Den samme effekten får vi også med økende breddegrad.



Skog i låglandet, og spesielt ung skog har vanligvis høg vitalitet. 200 moh, Kongsberg, Buskerud.



Høgtliggende skog er ofte også gammel skog og bærer preg av redusert vitalitet. 900 moh, Sigdal, Buskerud.



Figur 4. Flatene fordelt prosentvis på vegetasjonstyper.

Vegetasjonstypen gir uttrykk for de økologiske forholdene på ethvert voksested i skogen. Gunstige voksestedsforhold er forventa til en viss grad å kompensere for ugunstig klima og annet ytre stress. Vegetasjonstypene gjenspeiler hva slags egenskaper ulike voksesteder har, også hvor godt de møter de ulike treslagenes krav. For eksempel er de tørreste og mest næringsfattige vegetasjonstypene mindre godt eigna for gran, her vil furu trives best. De fattigste vegetasjonstypene får også skog av lav bonitet, noe som resulterer i lengre omløpstid og eldre skog.



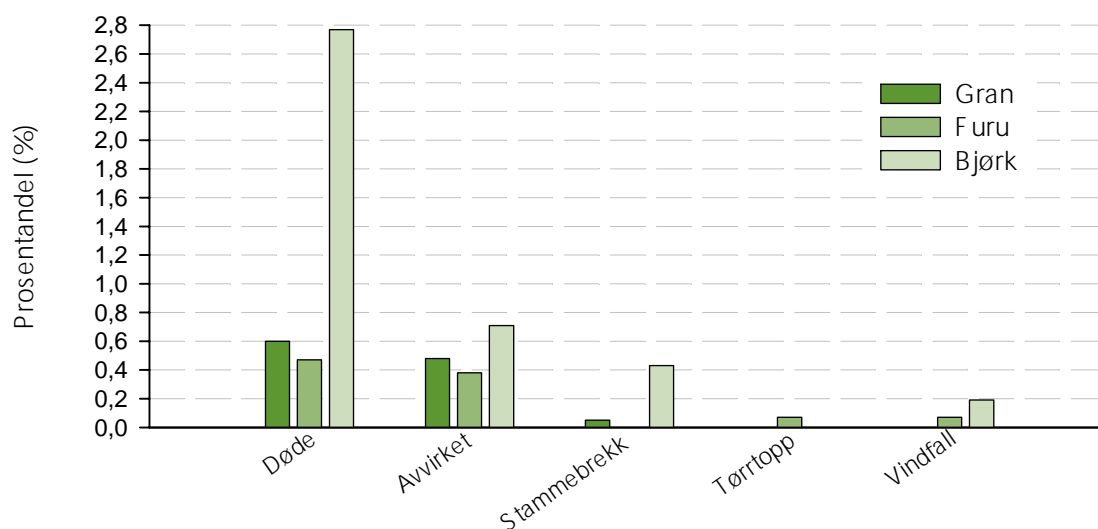
Friske, næringsrike voksesteder gir god vekst og generelt vitale trær. Høgstaudeskog i Etnedal, Oppland.

## Treantall

I 2006 ble det oppsøkt 8995 trær. Av disse ble 8886 registrert som levende (Tabell 2). Av alle trær var 0,5% avvirket, 1,1% døde, 0,2% hadde stammebrekk, 0,04% hadde tørrtopp og 0,1% var vindfelt (Figur 5). Treantallet som registreres hvert år kan variere fra år til år. Nye trær kan fylle kravene til et observasjonstre, og trær kan ha blitt avvirket mellom to registreringer (Feltinstruks 2006). På flater som oppsøkes hvert år utføres registreringer på alle trær som er større enn 5 cm i brysthøyde og som i tillegg ikke er undertrykt, utsatt for stammebrekk, vindfall eller som har tørrtopp som dekker mer enn halvparten av krona (Figur 5). På Landsskogtakseringens flater i 3x3 km-nettet plukkes prøvetrærne ut ved hjelp av relaskop. Det blir dermed et utvalg av trær som representerer kronetilstanden på flaten. Overvåkingsparametre blir registrert på prøvetrær med "sosial status" herskende, medherskende, behersket, frittstående og overstander.

Tabell 2. Totalt antall registrerte levende og døde trær for treslagene gran, furu og bjørk.

Felt- sesong	Treslag								
	Gran			Furu			Bjørk		
	Levende	Døde	Totalt	Levende	Døde	Totalt	Levende	Døde	Totalt
1989	4338	18	4356	3024	17	3041			
1990	4297	26	4323	2983	8	2991			
1991	4196	5	4201	2923	3	2926			
1992	4017	8	4025	2959	4	2963	1601	4	1605
1993	3963	13	3976	2829	4	2896	1614	5	1619
1994	3831	4	3835	2843	1	2844	1711	5	1716
1995	3717	1	3718	2830	1	2831	1708	7	1715
1996	3711	5	3716	2812	1	2813	1744	1	1745
1997	3784	4	3788	2821	4	2824	1722	5	1727
1998	3861	10	3871	2851	3	2854	1751	4	1755
1999	3882	6	3888	2873	6	2879	1797	3	1800
2000	3882	10	3892	2877	4	2888	1773	5	1778
2001	3309	8	3317	2603	3	2606	1856	6	1861
2002	3153	5	3158	2585	8	2593	1666	6	1672
2003	3336	7	3343	2559	5	2564	1776	4	1780
2004	3567	3	3570	2648	4	2652	1941	6	1947
2005	3586	9	3595	2786	7	2793	2063	8	2071
2006	3878	25	3903	2911	14	2925	2097	70	2167



Figur 5. Overvåkingsstatus for gran, furu og bjørk i 2005. Årsak til at trær ikke er blitt registrert.



## Vitalitetsregistreringer

Vitalitetsregistreringer er en samlebetegnelse for kronetetthet, kronefarge, omfanget av misfarging hos trær, og for trær som dør på rot.

Skogens vitalitet bestemmes i stor grad av jordsmonn, trealder, klima, skadegjørere og naturlige stressfaktorer. Når trær skranter skyldes det ofte et naturlig samspill mellom alder, klima, voksestedsbetingelser og sykdommer.

Langtransporterte luftforurensninger som sur nedbør og bakkenær ozon, kan komme i tillegg til eller virke sammen med de nevnte faktorene. Bidraget fra luftforurensningen på skogens sunnhet er vanskelig å fastslå fordi årlige variasjoner i de naturlige faktorene påvirker skogen og gir naturlige variasjoner.

## Kronetetthet

Kronetetthet vurderes som:

- \* Treets bar/bladmasse i forhold til et tenkt bilde av det samme treet med fulltett krone.
- \* Kronetetthet blir vurdert i 1%-trinn.

Det tenkte referansetreet er alltid tilpasset de lokale forholdene når det gjelder genotype, greinstruktur, kroneform, antall nåleårganger osv. Nåle- eller bladtap som skyldes naturlige faktorer som sidetrykking og pisking av nabotrær, tørrtopp, sterk hannblomstring hos furu, topp- og greinbrenn og naturlig utskygging skal ikke føre til redusert kronetetthet.



*Grantrær med liten utglisning og god kronetetthet. Nedre Eiker, Buskerud.*



*Gran med sterk utglisning og dårlig kronetetthet. Eggedal, Buskerud*

Internasjonalt rapporterer Norge kronetetthetsdataene som kroneutglisning, som er det motsatte av kronetetthet. Kroneutglisning uttrykker den mengde nåler/blad treet mangler sett i forhold til et tenkt bilde av det samme treet med fulltett krone. Internasjonal rapportering skjer i følgende klasser:

- 0 -10% : fulltett krone
- 11-20%: svakt redusert
- 26-60%: moderat redusert
- > 60%: sterkt redusert

### **Registrering av kronetetthet:**

Hvert år skjer en naturlig utskifting av nålene hos bartrær. Hos gran sitter nålene på i 7-10 år, der de eldste nålene er svært skyggetålende. Hos furu, som er mer lyskrevende, beholdes hver nåleårgang bare i 3-4 år.

Unaturlig sterkt nåletap eller utglisning i trekrona blir vanligvis tolket som et symptom på stress eller ubalanse. Det kan være både naturlige årsaker (aldring, tørke, vind, næringsmangel og råte) eller menneskeskapte årsaker, som for eksempel forurensning.

Kronetettheten, eller graden av utglisning i krona er sammen med kronefarge den viktigste parameteren i overvåking av skogens vitalitet.

Det brukes kikkert ved registreringen, og hvert tre skal om mulig vurderes fra flere kanter.

### **Internasjonalt samarbeid**

Hvert år arrangeres internasjonale kalibreringskurs og ekspertgruppemøter for å sikre fremdriften i programmet og sikre at registreringer blir utført mest mulig ensartet.

Samtidig er forholdene i norske skoger ganske forskjellige fra de vi finner i mellom-Europa. Det er derfor et mål å beholde de standardene som er opparbeidet i Norge.



*Hvert år avholdes samlinger med deltakere fra de ulike nasjonene som deltar i det internasjonale samarbeidsprogrammet for overvåking av skog, ICP Forests. Her utføres øvelser i vurdering av kronetetthet der målet er å undersøke om deltakerlandene opprettholder sin nasjonale standard i bedømmelse av blant annet trærnes kronetetthet.*

## Kronefarge

Friske trær har normalt grønne nåler eller blader. Misfarging oppstår når den friske grønnfargen forsvinner og krona får et gulfarget bar eller bladverk. Dette kjennetegner en sykkelig tilstand hos trær. Registreringer av kronefarge og omfang for bartrær ble utført første gang i 1991, og for bjørk i 1993.

### Kronefarge for bartrærne registreres i følgende klasser:

- o Frisk grønn uten misfarging
- o Svakt misfarget
- o Moderat misfarget
- o Sterkt misfarget

### Under hver kronefarge blir omfanget av misfarging av nåler hos bartrær registrert i følgende klasser:

- o 1-10 % av alle bladene misfarget
- o 11-25 % "
- o 26-60 % "
- o 61-100 % "

Hos bartrær registreres misfarging når nåler er gule, gulgrønne eller brune. Ved registrering er det sett bort fra misfarging som skyldes den naturlige nålefellingen hos furu i august/september.

Misfarging av blader hos bjørk har ulike gulnyanser. Lauv som er vissent og brunt forårsaket av tørke inngår ikke i registreringene.

### Kronefarge for bjørk registreres i følgende klasser:

- o Frisk grønn uten misfarging
- o 1-10 % av alle bladene misfarget
- o 11-25 % "
- o 26-60 % "
- o 61-100 % "

Internasjonalt rapporteres kronefargen med bare omfanget av misfarging og ikke intensitet som vi registrer i Norge.

### Rapporteringen internasjonalt skjer i følgende klasser:

- o 0-10 % ingen misfarging
- o 11-25 % svakt misfarget
- o 26-60 % middels misfarget
- o 61-100 % sterkt misfarget

## Vitalitetsklasser

Vitalitetsklasser er definert som kombinasjonen av misfarging og/eller reduksjon i kronetetthet. Vitalitetsklasser er et uttrykk for det samlede "skadeomfanget" hos et tre.

### Vitalitetsklasser for internasjonal rapportering:

- 0 ⇒ Ingen skade
- 1 ⇒ Svakt skadet
- 2 ⇒ Moderat skadet
- 3 ⇒ Sterkt skadet
- 4 ⇒ Døde

### Kombinasjon av utglisning og misfarging til vitalitetsklasser:

Utglisning %	Misfarging %			
	0-10	11-25	26-60	>60
0-10	0	0	1	2
11-25	0	1	2	2
26-60	1	2	3	3
61-99	2	3	3	3



## Kongler/Blomstring

Hos grana dannes hunnblomstene i enden av skudd i toppen av krona, mens hannblomstene dannes på greiner i nedre del av krona. Blomstring hos gran vil ikke påvirke kronetettheten på samme måten som for furu. Furu danner hunnblomster i enden av skudd. Hannblomstene dannes på årets skudd etter hvert som de strekker seg. Mot slutten av vekstsesongen vil det være områder uten nåler på et skudd som har hatt hannblomster. Hannblomstring reduserer dermed nåletettheten hos furu, men er en naturlig årsak og påvirker ikke bedømming av kronetettheten.

Som et uttrykk for blomstring blir konglemengden både på gran og furu registrert. For gran registreres årets hunnblomster/kongler i 4 klasser. For furu registreres fjorårets kongler siden årets kongler er små og lite utviklet. De er vanskelig å oppdage tidlig i registreringsperioden. Hos bjørk registreres blomstring i 2 klasser.

### Registrering av kongler/blomstring:

Gran / Furu

(Kongler)

- Ingen/liten
- Middels
- Stor
- Fkstrem

Bjørk (Blomster)

- Ingen/Liten
- Sterk



*Hunnblomster (til v.) og hannblomster hos furu.*



*Hos furu finnes gjerne både årets kongler, fjorårets og også eldre kongler på samme tre. Det er bare fjorårets som blir registrert.*



*Årets kongler hos gran.*



## Skader

Skader av ulike slag kan være årsak til at et tre får redusert vitalitet. Tidligere har skaderegistreringene primært hatt som formål å medvirke til å forklare variasjoner i trærnes kronetetthet og –farge. Dette vil fortsatt være et viktig mål med skaderegistreringene. Fra og med 2005 blir også skaderegistreringene brukt for å gi et bilde av utbredelse, forekomst og skadelige virkninger av insekter, sopper, værforhold eller andre årsaker som påvirker skogen. Det skal fortsatt bare registreres skader som har slikt omfang at de kan antas å ha betydning for treetes vekst og vitalitet, men en bedre nyansering av skadebildet forsøkes nå gjengitt gjennom en mer detaljert registrering av skader. Skaderegistreringene utføres nå i 4 trinn:

### Skaderegistrering, trinn 1-skadedel:

- o Ingen skader
- o Skader på nåler eller blad
- o Skader på greiner, skudd eller knopper
- o Skader på stammen eller synlige røtter

Innen skadedel registreres om skaden opptrer på nye eller eldre nåler, på årets skudd, på toppskudd, kvister eller greiner, eller om den er lokalisert til stamme/rot.

For hver skadedel registreres skadesymptom, som vil variere, avhengig av i hvilken del av treet skaden forekommer. Dersom flere symptomer opptrer, velges det symptomet som har størst omfang.

### Skaderegistrering, trinn 2-skadesymptom: (forenklet)

Nåler, blader	Grein, skudd, knopp	Stamme og rot
<ul style="list-style-type: none"><li>o Falt av</li><li>o Misfarget</li><li>o Unormal størrelse</li><li>o Misdannet</li><li>o Insekt tegn</li><li>o Sopp tegn</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>o Borte</li><li>o Knekt</li><li>o Død/døende</li><li>o Sår</li><li>o Misdannet</li><li>o Insekt tegn</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>o Sår</li><li>o Kvæutflod</li><li>o Nedbøyd</li><li>o Rotvelt</li><li>o Knekt</li><li>o Sopp tegn</li></ul>

Skadeårsak angis dersom den er identifisert med sikkerhet. Er årsaken ikke råd å identifisere er det åpning for å registrere ukjent skadeårsak.

### Skaderegistrering, trinn 3-skadeårsak: (forenklet)

Vilt og beitedyr	Insekter	Sopper	Abiotiske	Menneskeskapte
<ul style="list-style-type: none"><li>o Hjortedyr</li><li>o Bever</li><li>o Husdyr</li><li>o Andre</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>o Furubarveps</li><li>o Granbarkbille</li><li>o Margborer</li><li>o Fjellbjørkemåler</li><li>o Andre</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>o Granrust</li><li>o Tyritopp</li><li>o Bjørkerust</li><li>o Gråbar</li><li>o Andre</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>o Vind</li><li>o Snø</li><li>o Tørke</li><li>o Frost</li><li>o Sjøsalt</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>o Hogst</li><li>o Kjøre-skade</li><li>o Veibygging</li><li>o Andre</li></ul>

#### Skaderegistrering, trinn 4-skadeomfang:

- 0-10 %
- 11-20 %
- 21-40 %
- 41-60 %
- 61-80 %
- 81-99 %
- 100 %

Omfanget av skaden angis i forhold til hele observasjonsdelen av krona. Er for eksempel halvparten av nålene i øvre halvdel av ei grankrone misfarget, registreres skaden med omfang 41-60%.

Skade på toppskudd angis som 100% hvis toppskuddet er helt dødt eller borte. Sår på stammen angis som andel av stammens omkrets på skadestedet.



Skade på furuskudd forårsaket av furubarveps. Det blei registrert til dels store skader på ung furuskog i fylkene Akershus og Hedmark i 2006. Registreres som skader på nåler eller blad – nåler/blader misfarget – furubarveps.

## Alder

Alder er den viktigste enkeltfaktoren som påvirker sunnheten hos et tre. Unge trær i sterk vekst har oftest fulltett, frisk grønn krone, mens eldre trær gjerne får redusert sunnhet av naturlige årsaker. Trærnes alder trekkes inn som en viktig forklaringsvariabel for å finne mulige virkninger av det ytre miljøet på skogen.

Alderen til observasjonstrærne blir beskrevet i følgende aldersklasser:

Aldersklasser (år):								
<b>Gran og furu</b>	1-40	41-60	61-80	81-100	101-120	121-140	141-160	> 160
<b>Riørk</b>	< 30	31-60	61-90	> 90				

## Kronetilstanden i 2006

### Kronetetthet

Kronetetthet 2006 (%)			
	Gran	Furu	Bjørk
Gjennomsnittlig kronetetthet	83,3	83,2	77,3
Andel i klasse 90 – 99 %	51,1	31,2	33,0
Andel i klasse 75 – 89 %	27,1	51,8	36,1
Andel i klasse 40 – 74 %	17,2	15,9	24,4
Andel i klasse 0 – 39 %	4,6	1,1	6,5
Andel døde	0,6	0,5	2,8

Kronetettheten for gran var 83,3% og 83,2% for furu. Dette representerer en nedgang på henholdsvis 0,6%-poeng for gran og 0,8%-poeng for furu sammenlignet med kronetettheten i 2005. Eldre trær har generelt lavere kronetetthet enn yngre trær. Gjennomsnittlig kronetetthet for gran yngre enn 60 år var 92,8% og for trær eldre enn 60 år var tallet 71,8%. For furu er tallene 90,3% og 79,9%. Gjennomsnittlig

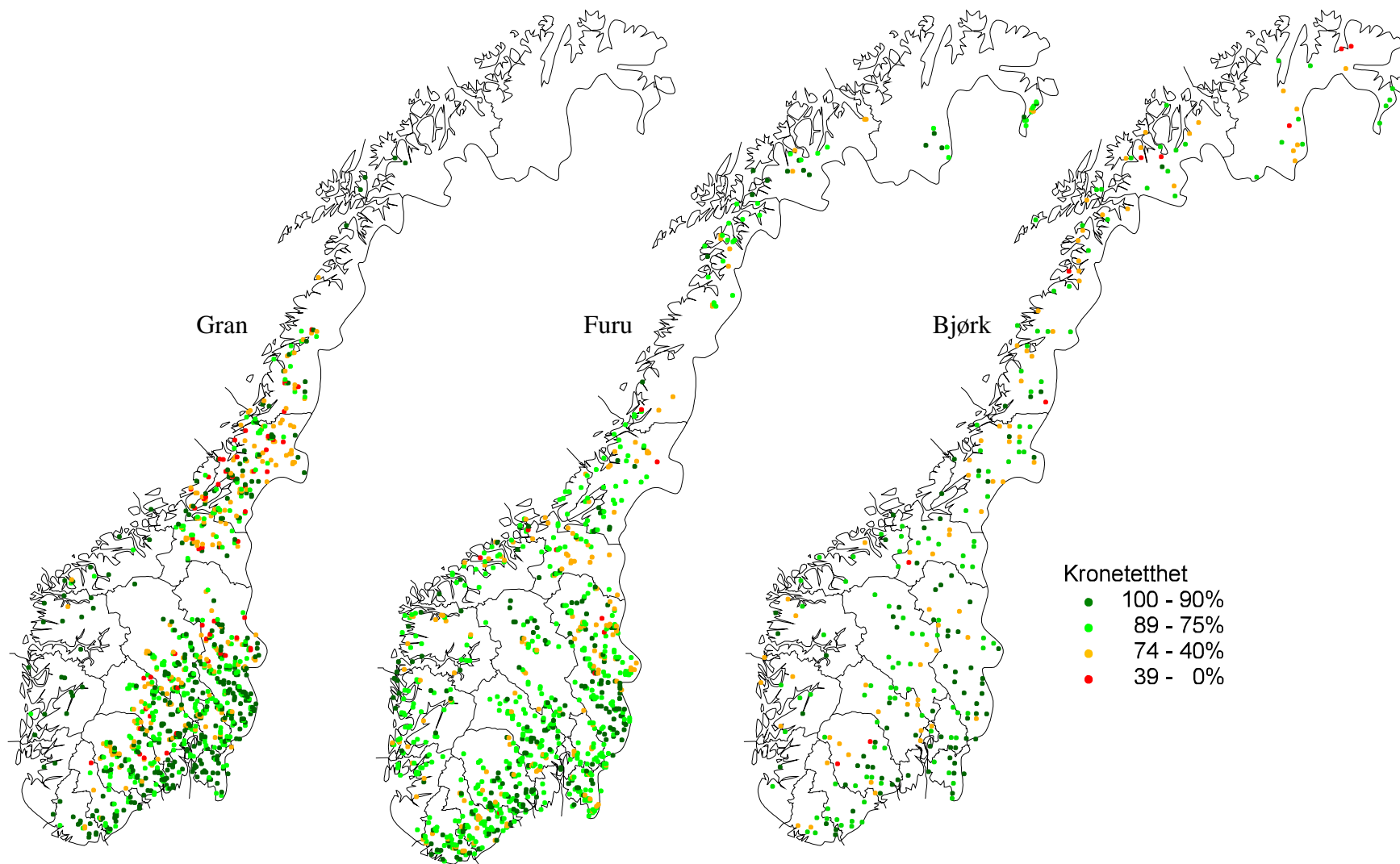
kronetetthet for bjørk var 77,3% som er en nedgang på 1,4%-poeng sammenlignet med året før. Tallene viser en nedgang i kronetetthet for alle treslagene og i begge aldersgruppene i forhold til 2005.

Det er en relativt stor variasjon mellom treslagene når det gjelder prosentandel trær med fulltett krone (90 – 99%). Hos gran er prosentandelen 51,1%, hos furu 31,2% og hos bjørk 33,0%. Nær ¼ av bjørketrærne hadde i 2006 en kronetetthet på mellom 40% og 74%.

Figur 6 viser at det for gran er flest flater med lav kronetetthet i Trøndelag og i høyereliggende strøk på Østlandet. Furu viser en jevnere fordeling, med en tendens til lavest kronetetthet i Midt-Norge. For bjørk har Troms og Finnmark en stor andel flater med lav kronetetthet.



Gjennomsnittlig kronetetthet for gran eldre enn 60 år gikk ned fra 72,6% til 71,9% i forhold til 2005. Sør-Aurdal, Oppland.

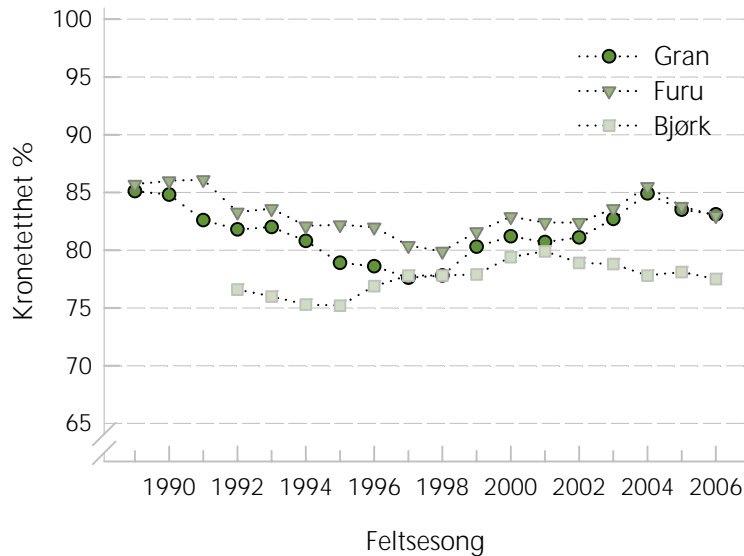


Figur 6 Medianverdien for kronetetthet pr flate – 2006



## Utvikling i kronetetthet over tid

Kronetetthetsregistreringene har pågått årlig siden 1989. Det begynner etter hvert å tegne seg et mønster i utviklingen. Ved å plote gjennomsnittlig kronetetthet beregnet for alle trær ser vi følgende utvikling over tid:



Figur 7 Utvikling i kronetetthet for gran, furu og bjørk.

Fra 1989 til 1997/98 var det en årlig nedgang i kronetetthet for både gran og furu (Figur 7). I perioden 1998 til 2004 økte kronetettheten for gran og furu med henholdsvis 7%- og 5%-poeng. I 2005 er det på nytt registrert en merkbar nedgang i kronetettheten for bartrærne, en trend som fortsatte i 2006.

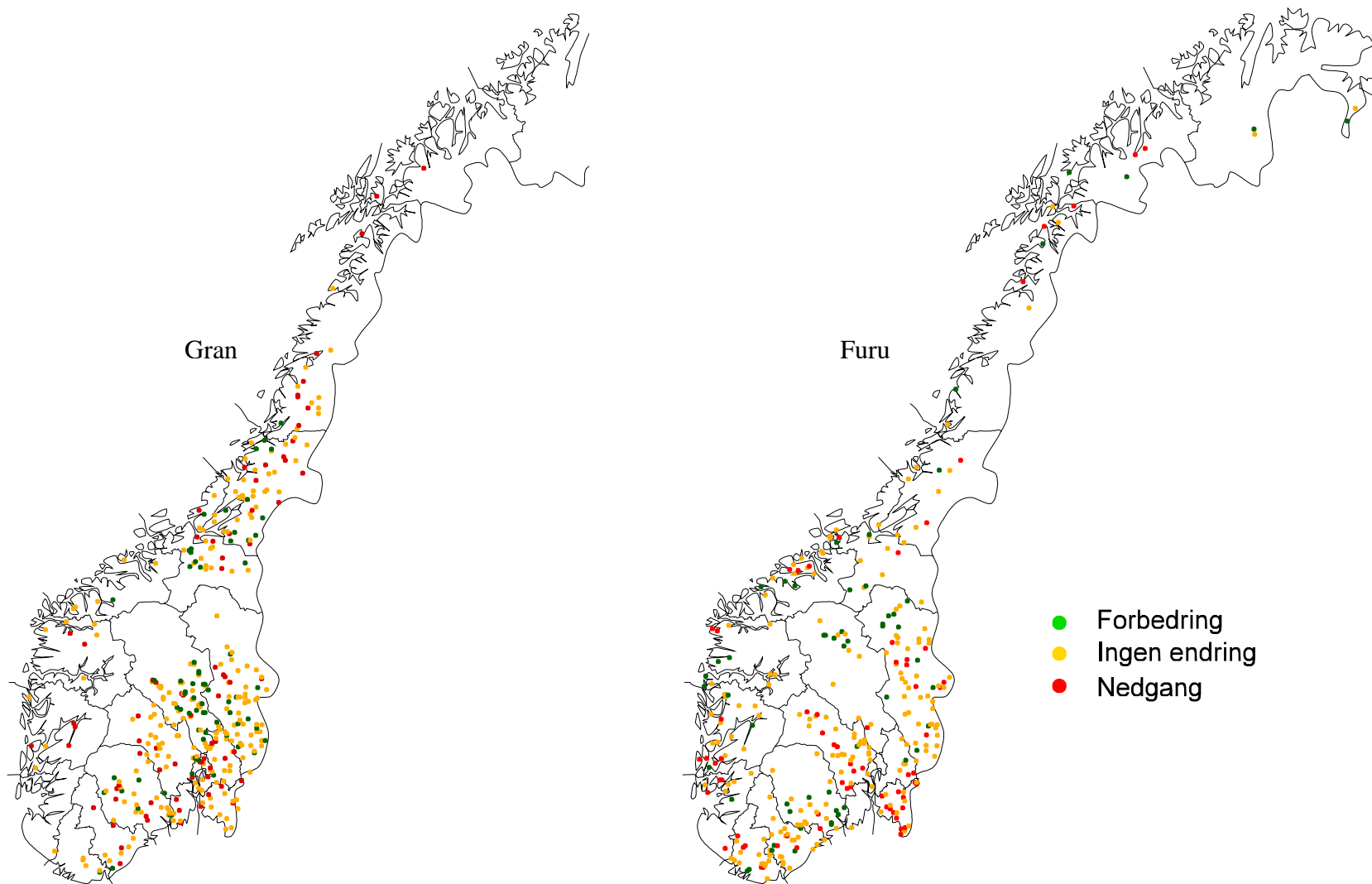
Kronetettheten for bjørk viste en positiv utvikling fra 1995 til 2001. Etter det har kronetettheten hos bjørk hatt en synkende tendens.

Den registrerte kronetettheten for hvert enkelt år representerer kronetilstanden i norsk skog slik det ble registrert det enkelte året. Skal en belyse den virkelige trenden må utviklingen studeres for trærne som har vært med i det tidsrommet en ønsker å studere utviklingen for.

Forandring i kronetetthet fra 2001 til 2006 for hvert treslag er vist pr. flate i Figur 8. Kartene er basert på flater med 3 eller flere trær der endring i kronetetthet er minst 2,5%-poeng og statistisk signifikant. Trær som inngår i analysen har vært med i begge årene. For gran var det ingen endring i kronetetthet på 60% av flatene, en forbedring på 21% og en nedgang for 19% av flatene. Flater med forbedring og nedgang i kronetetthet finnes spredt over hele landet. For furu var tilsvarende tall 61%, 22% og 17%. Flatene med nedgang og forbedring er også her spredt over hele landet.



Kronetettheten hos bjørk økte fra 1995 til 2001. Etter det har det vært en negativ utvikling. Skreia, Oppland.



Figur 8 Endring i kronetetthet fra 2001 til 2006

## Kronefarge

Andelen grantrær med frisk grønn kronefarge viste en markant økning i 2006 i forhold til tidligere år.

84,3% av de observerte grantrærne var helt uten misfarging. En så høy andel har ikke vært registrert tidligere.

9,4% var svakt misfarget, med størst andel i omfangklassen 1-10% (Figur 9). 3,8% var middels misfarget og 2,4% hadde sterk misfarging. 94% av trærne yngre enn 60 år hadde frisk grønn farge, mens 73,6% av trærne som er over 60 år gamle hadde frisk grønn kronefarge. Av de eldre trærne hadde 17% svak misfarging med den største andelen i omfangklassen 1-10% (Figur 10).

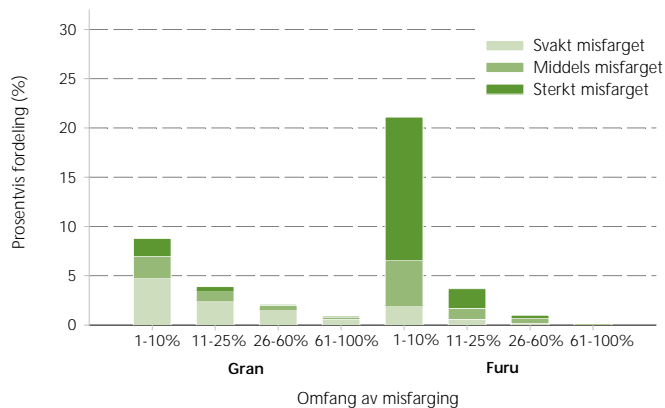
For furu er det en betydelig mindre andel med frisk grønn kronefarge enn i året før. Det er observert en nedgang på 5,2%-poeng til 74,5%. Hele 16,7% av alle furutrærne var sterkt misfarget med størst andel i omfangklasse 1-10% (Figur 9).

Av furutrær yngre enn 60 år hadde 80,2% frisk grønn farge. Andelen over 60 år med frisk grønn kronefarge var 72,1%. (Figur 10).

Andelen bjørketrær med frisk grønn farge er betydelig redusert i forhold til 2004. 69,3% av alle observerte bjørketrær hadde frisk grønn kronefarge i 2006 mot 79,4% året før. Det er en betydelig nedgang i begge aldersgrupper, yngre og eldre enn 60 år, men sterkest hos de eldre trærne. Her var andelen friske, grønne trær 57,6% i år mot 74,1% året før. (Figur 11).

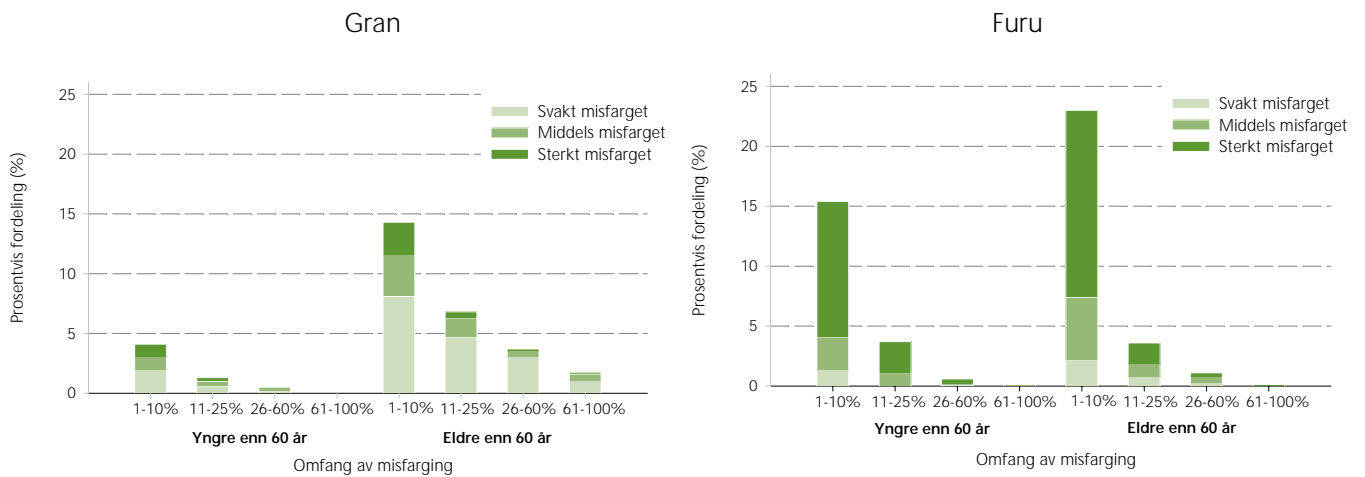


Ung furuskog med sterk misfarging. 16,9% av de observerte furutrærne var i 2006 sterkt misfarget. Høland, Akershus.

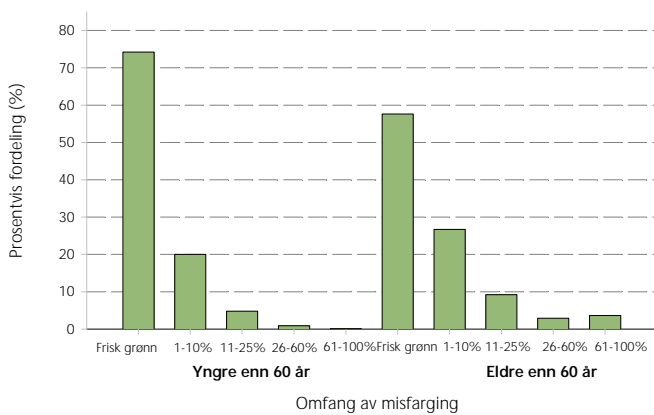


Figur 9. Grad og omfang av kronemisfarging for gran og furu. Friske, grønne trær er ikke med i figuren.

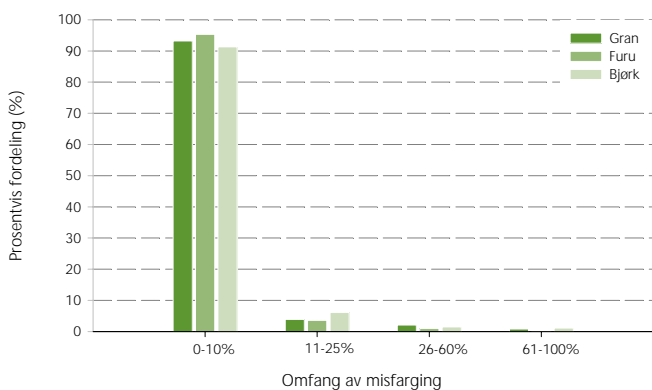




Figur 10. Grad og omfang av kronemisfarging for gran og furu, yngre og eldre enn 60 år.



Figur 11. Omfang av misfarging hos bjørk, yngre og eldre enn 60 år.



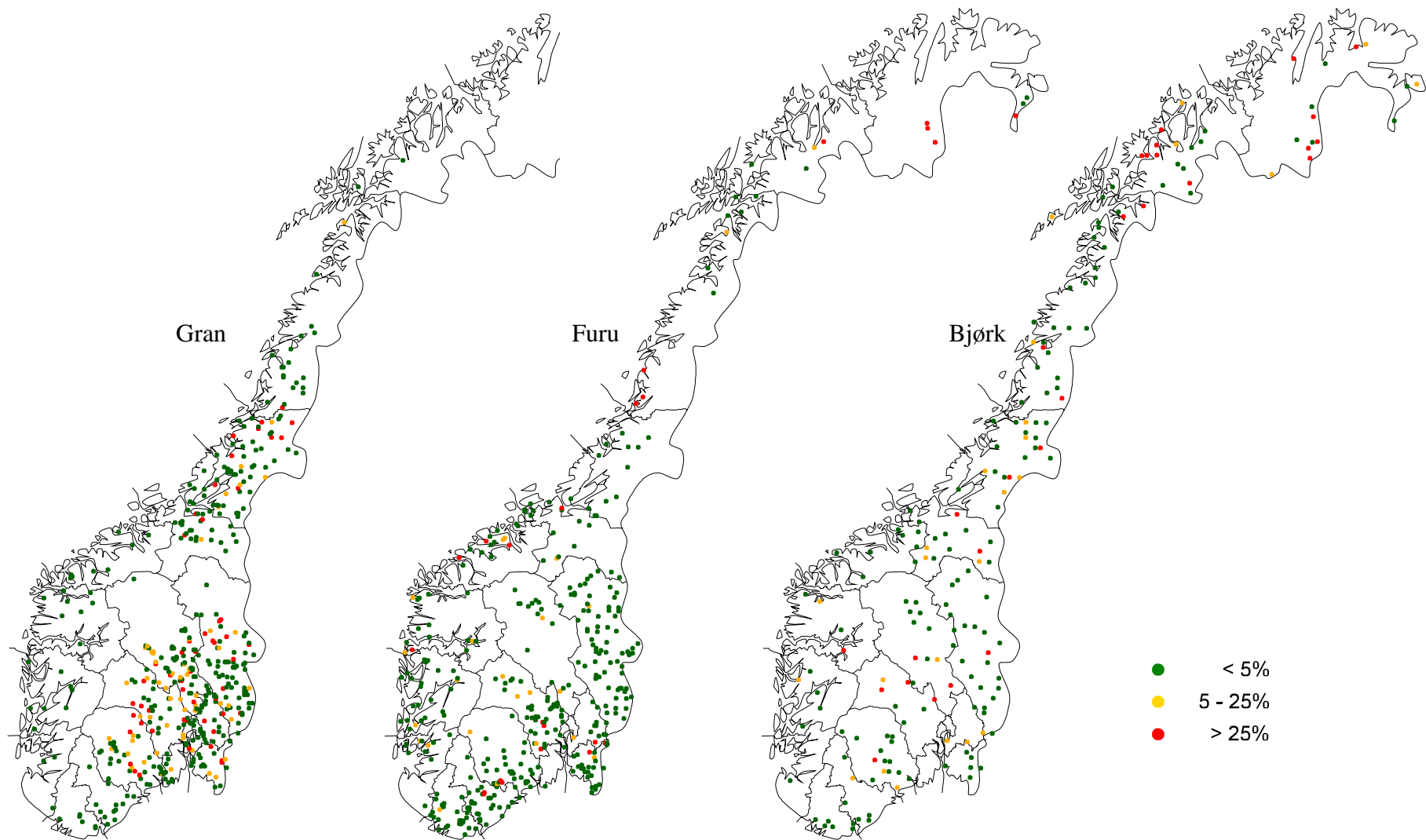
Figur 12. Omfang av misfarging slik det er rapportert internasjonalt.



Gran, eldre enn 60 år med sterk misfarging i hele krona. Dette er som regel en kortvarig tilstand, om få år er treet dødt. Slike er derfor lite representert i dataene for misfarging.

Kartene i Figur 13 viser prosentandelen trær med mer enn 10% kronemisfarging per flate i 2006. Kartene er basert på flater med 3 eller flere trær. For 11% av granflatene, 6% av furuflatene og hele 30% av bjørkeflatene hadde mer enn 25% av trærne mer enn 10% misfarging. Sammenlignet med 2005 representerer dette en reduksjon i antall flater for gran og en økning i antall flater for bjørk





Figur 13 Andelen trær med mer enn 10 % kronemisfarging pr. flate i 2006

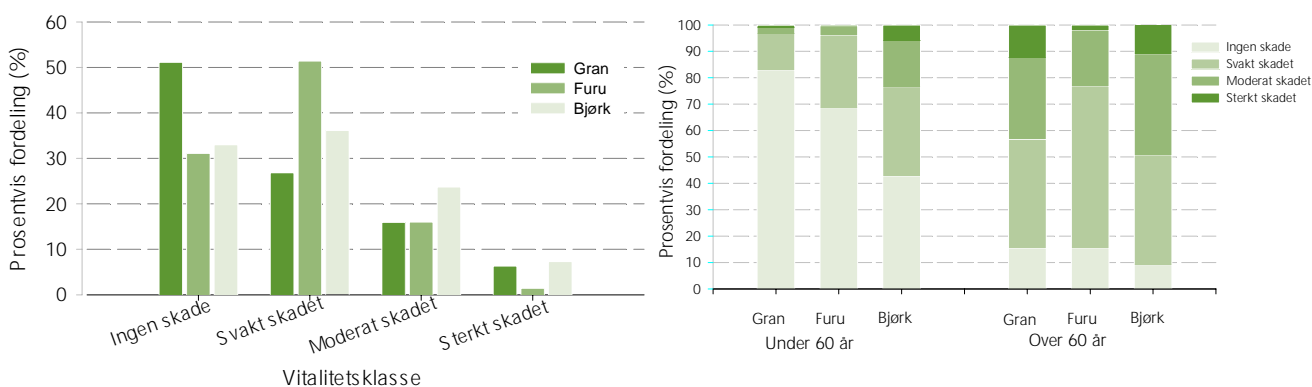
## Vitalitetsklasser

Vitalitetsregistreringene er en kombinasjon av kronetetthet, kronefarge og grad av misfarging. Disse viser en svak nedgang i andel trær uten skade hos gran og bjørk, mens det for furu er en mer betydelig reduksjon. En så sterk reduksjon i andel trær uten skade har ikke vært registrert tidligere i løpet av ett år.

I 2006 hadde 51,1% av grantrærne “ingen skade” i kronen (misfarging og/eller reduksjon i kronetetthet), en nedgang på 1,5%-poeng i forhold til i 2005. 26,8% av trærne var “svakt skadet”. Dette er 2,5%-poeng mer enn året før. Samtidig var det en nedgang i andelen trær som var “sterkt skadet” med 1,1%-poeng.

For furu var 31,1% av trærne ikke “skadet”, dette representerer en nedgang på 8%-poeng. Andelen “svakt skadde” trær var 51,4%, en økning på 7,5%-poeng sammenlignet med året før. Andelen “moderat skadde” trær økte med 1%-poeng sett i forhold til i 2005, mens det for de “sterkt skadde” var en nedgang på 0,6%-poeng.

For bjørk var det bare ubetydelige endringer i vitalitet sett i forhold til i 2005.



Figur 14. Fordeling av gran, furu og bjørk på vitalitetsklassene (til v).

Figur 15. Fordeling av vitalitetsklasser på gran, furu og bjørk, yngre og eldre enn 60 år (til h).

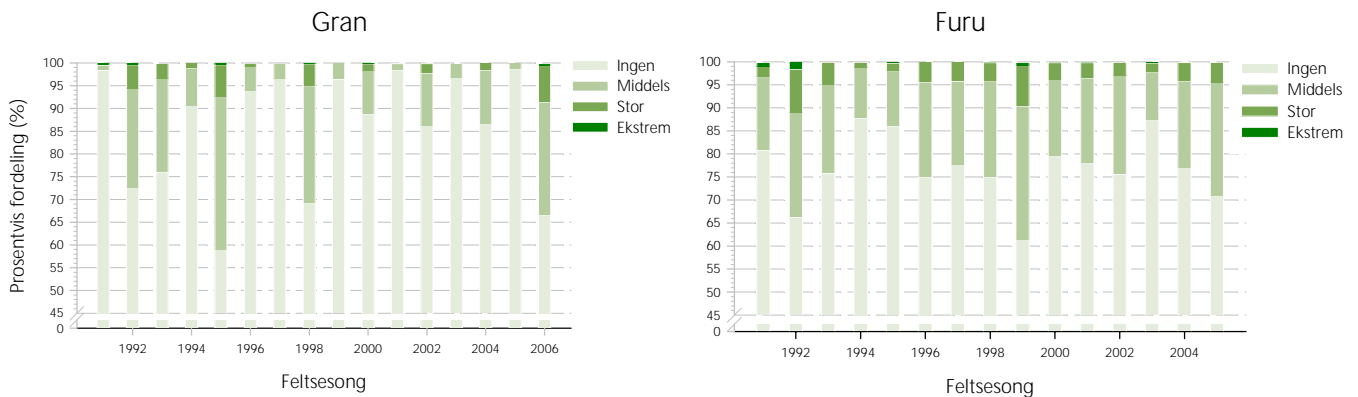
Vanligvis er det de eldre trærne som har størst utglisning og mest misfarging. Ved å sammenlikne trær yngre enn 60 år mot de over 60 år, får vi et mer nyansert bilde på skadeutviklingen (Figur 15).

For yngre gran- og furutrær (yngre enn 60 år) var en stor andel av trærne, hhv. 83% og 68,7%, i klassen “ingen skade”. Dette er en økning på 0,1%-poeng for gran og en nedgang på 6,4%-poeng for furu sammenlignet med i 2005. Tilsvarende tall for trær over 60 år er 15,5% og 15,6% som representerer en nedgang på henholdsvis 3,0%-poeng for gran og 6,4%-poeng for furu.

Andelen yngre bjørk uten skade var 42,8% og 9,2% for eldre trær. Dette var en nedgang i klassen “ingen skade” på 3,8%-poeng, mens for eldre trær var det en økning på 1,6%-poeng.

## Kongler og blomstring

Konglemengden for gran viser en betydelig variasjon fra år til år (Figur 16). I 1991, 2001 og 2005 var det svært lite kongler på gran, mens det i årene 1992, 1995 og 1998 var mye kongler. I 2006 ble det registrert svært mye kongler på gran. På landsbasis kom hele 8% av trærne i klassen stor konglesetting. **Regionalt?**



Figur 16. Utvikling i konglemengde hos gran og furu fra 1991 til 2006.

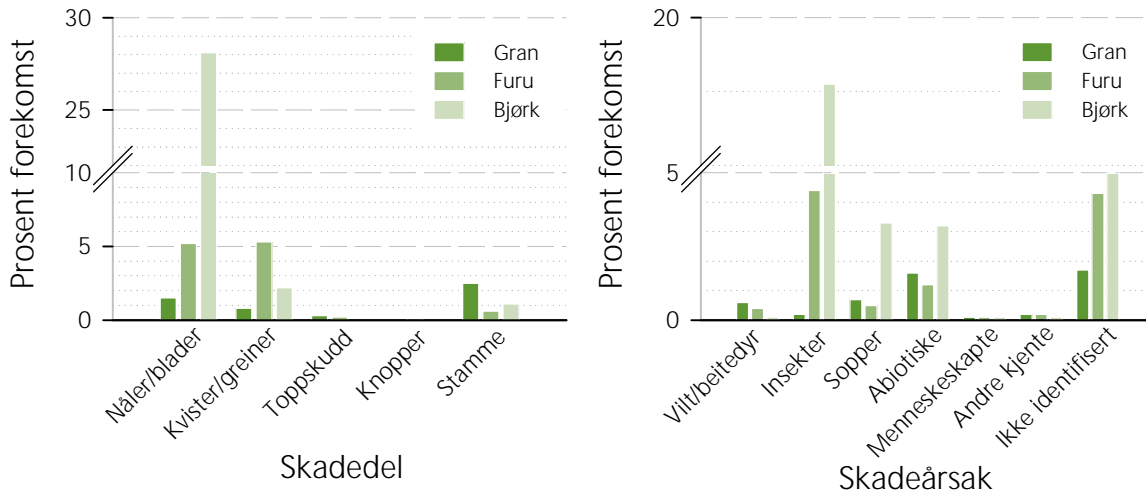
Hos furu er det også en betydelig årlig variasjon i konglemengde (Figur 16). Jevnt over synes det å være større konglesetting hos furu enn hos gran. Størst konglemengde i registreringsperioden var i 1992, 1999 og 2005. Også i 2006 var det forholdsvis god konglesetting på furu.



2006 var et svært godt år for frøproduksjon hos gran. Bildet viser et ungt tre med stor mengde hannblomster nederst i krona og god konglesetting i øvre del.

## Skader

Tabell 3 gir oversikt over hvilke skader som er registrert på trærne i 2006. Dette er gjennomsnittsverdier for hele landet. Det er som regel betydelige regionale forskjeller i skadebildet.



Figur 17. Utvalg av de deler av trærne som har flest skader, samt primærårsakene til skadene.

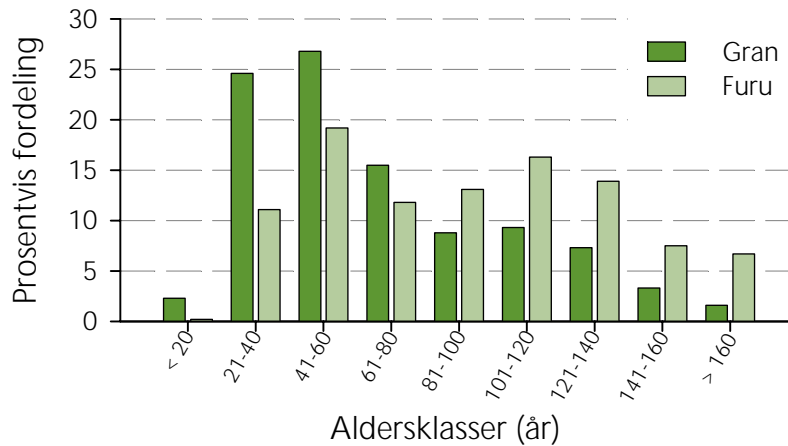
Tabell 3. Oversikt over primærårsak (skadeårsak 1) og sekundærårsak (skadeårsak 2) med antall trær og prosent av alle registrerte trær for hvert treslag.

Skadeårsak 1	Skadeårsak 2	Treslag						
		Gran		Furu		Bjørk		
		Ant	%	Ant	%	Ant	%	
Vilt og beitedyr	Hjortedyr	11	0,6	5	0,4	2	0,1	
	Andre virveldyr	1	0,1	-	-			
Insekter	Furubarveps	-	-	58	4,3	-	-	
	Granbarkbille	2	0,1	-	-	-	-	
	Fjellbjørkemåler	-	-	-	-	217	10,4	
	Andre insekter	2	0,1	1	0,1	181	8,7	
Sopper	Granrustsopp	12	0,6	-	-	-	-	
	Tyritopp	-	-	2	0,1	-	-	
	Bjørkerustsopp	-	-	-	-	60	2,9	
	Granbarstripesopp	1	0,1	-	-	-	-	
	Gråbarsopp	-	-	-	-	-	-	
	Andre sopper	1	0,1	5	0,4	9	0,4	
Abiotiske årsaker	Vind	3	0,2	6	0,4	9	0,4	
	Snø	10	0,5	9	0,7	32	1,5	
	Tørke	15	0,8	4	0,3	21	1,0	
	Frost							
	Jord/steinras					3	0,1	
	Andre abiotiske	4	0,2	1	0,1	2	0,1	
Menneskeskapte	Hogst	1	0,1	1	0,1			
	Kjøreskader			1	0,1			
	Veibygging							
	Annen menneskeskapt			2	0,1	3	0,1	
Døde			2	0,1	2	0,1	6	0,3



## Alder

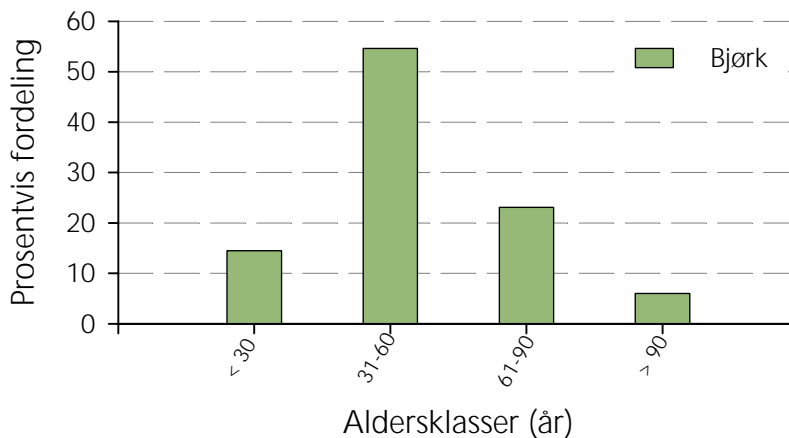
Trærnes alder anslås skjønnsmessig siden det ikke skal borres i observasjonstrærne. Når flatene etableres og alder anslås første gang, er det vanlig å ta ut borprøver og telle årringer på trær utafor flata som støtte for skjønnet. Ved seinere registreringer kommer hvert tres alder opp som defaultverdi i datasamleren for kontroll og evt. korrigerings. Ved de årlige registreringene blir alderen automatisk påplussert 1 år.



Figur 18. Prosentvis fordeling av alder hos gran og furu fordelt på aldersklasser.

Figuren viser at halvparten av grantrærne er mellom 21 og 60 år, og at andelen gamle trær er liten. Furu har en noe annen aldersfordeling med mange trær som er over 100 år gamle. 6,7% av de furutrærne som observeres årlig er mer enn 160 år gamle.

Det er generelt mer vanskelig å fastsette alder på bjørk enn hva det er for gran og furu. Bjørk har dessuten et litt annet livsløp enn gran og furu og blir ikke så gammel. Her er derfor brukt en enklere inndeling i 4 aldersklasser.



Figur 19. Prosentvis fordeling av alder hos bjørk fordelt på aldersklasser.

Over halvparten av de 2167 observerte bjørketrærne kommer i aldersklassen 31-60 år, mens 6% er mer enn 90 år gamle.

## Utvalgt litteratur for videre lesing

- Andreassen, K., Clarke, N., Røsberg, I., Timmermann, V., Aas, W. 2006 Intensiv skogovervåking i 2005. Resultater fra ICP Forests Level 2 flater i Norge. *Intensive forest monitoring in 2005. Results from ICP Forests Level 2 plots in Norway*. Viten fra Skog og landskap 04/2006.
- Anon 2006. Landsskogtakseringens feltinstruks 2006. NIJOS dokument 40/2006.
- SFT 2006. Overvåking av langtransporterte forurensninger 2005. Sammendragsrapport. 957/2006.
- Solberg, S. 2004. Summer drought, - a driver for crown condition and mortality of Norway spruce in Norway. *Forest Pathology* 34:93–104
- Timmermann, V. 2006. Vitalitetsregistreringer på de regionale skogovervåkingsflater. Resultater 2006. Vitality surveys on the regional forest monitoring plots. Results 2006. *Forskning fra Skog og landskap*. 1/07.
- UN/ECE 1998. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. Hamburg: Programme Coordinating Center, UN/ECE: ICP Forests. Hamburg, Geneva.
- UN/ECE 2000. Strategy of ICP Forests for the period of 2001-2006. Federal Research Centre for Forestry and Forest Products, Geneva.
- UN/ECE and EC. 2006. The Condition of Forests in Europe. 2006 Executive Report. Federal Research Centre for Forestry and Forest Products (BFH), UNECE, Geneva. <http://www.icp-forests.org/pdf/ER2006.pdf>
- Aamlid, D., Andreassen, K., Hysten, G., Clark, N., Timmermann, V., Røsberg, I., Solheim, H. & Aas, W. 2006. Overvåkingsprogram for skogskader. Årsrapport 2005. *Norwegian monitoring programme for forest damage. Annual report 2005*. *Forskning fra Skog og landskap*. 03/2006
- Aamlid, D., Tørseth, K., Venn, K., Stanes, A. O., Solberg, S., Hysten, G., Christophersen, N. & Framstad, E. 2000. Changes of forest health in Norwegian boreal forests during 15 years. *Forest Ecology and Management* 127:103-118.
- Aas, W., Solberg, S., Berg, T., Manø, S. and Yttri K.E. 2006. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel 2005. Kjeller, Norsk institutt for luftforskning, NILU OR 36/2006 SFT Rapport 955/2006.

## Tabellvedlegg

(gjelder for de 466 årlige overvåkingsflatene som rapporteres til ICP Forets)

<b>Tabell 1.</b>	Gjennomsnittlig kronetetthet (%) og standardavvik (s) av alle registrerte trær ...	38
<b>Tabell 2.</b>	Gjennomsnittlig kronetetthet (%) av flatemiddelet for treslagene. ....	39
<b>Tabell 3.</b>	Prosentvis fordeling av antall grantrær i 10% kronetetthetsklasser. ....	40
<b>Tabell 4.</b>	Prosentvis fordeling av antall furutrær i 10% kronetetthetsklasser.....	41
<b>Tabell 5.</b>	Prosentvis fordeling av antall bjørketrær i 10% kronetetthetsklasser. ....	42
<b>Tabell 6.</b>	Prosentvis fordeling av bartrær (gran og furu), lauvtrær (bjørk) og totalt for alle artene i 16x16 km nettet i kronetetthetsklasser .....	43
<b>Tabell 7.</b>	Prosentvis fordeling av gran fordelt i kronetetthetsklasser per feltsesong.....	44
<b>Tabell 8.</b>	Prosentvis fordeling av furu fordelt i kronetetthetsklasser per feltsesong: .....	45
<b>Tabell 9.</b>	Prosentvis fordeling av bjørk fordelt i kronetetthetsklasser per feltsesong .....	46
<b>Tabell 10.</b>	Prosentvis fordeling av gran, yngre og eldre enn 60 år, fordelt i kronetetthetsklasser .....	47
<b>Tabell 11.</b>	Prosentvis fordeling av furu, yngre og eldre enn 60 år, fordelt i kronetetthetsklasser .....	48
<b>Tabell 12.</b>	Prosentvis fordeling av bjørk, yngre og eldre enn 60 år, fordelt i kronetetthetsklasser .....	49
<b>Tabell 13.</b>	Prosentfordeling av grantrær i kronefargeklasser og omfanget av misfarging, ...	50
<b>Tabell 14.</b>	Prosentfordeling av furutrær i kronefargeklasser og omfanget av misfarging, ....	51
<b>Tabell 15.</b>	Prosentfordeling av bjørketrær i kronefargeklasser og omfanget av misfarging, ...	52
<b>Tabell 16.</b>	Prosentfordeling av grantrær i misfargingsklasser, .....	53
<b>Tabell 17.</b>	Prosentfordeling av furutrær i misfargingsklasser, .....	54
<b>Tabell 18.</b>	Prosentfordeling av bjørketrær i misfargingsklasser, .....	55
<b>Tabell 19.</b>	Prosentfordeling av grantrær, yngre og eldre enn 60 år, i misfargingsklasser, ....	56
<b>Tabell 20.</b>	Prosentfordeling av furutrær, yngre og eldre enn 60 år, i misfargingsklasser .....	57
<b>Tabell 21.</b>	Prosentfordeling av bjørk, yngre og eldre enn 60 år, i misfargingsklasser, .....	58
<b>Tabell 22.</b>	Prosentfordeling av gran- og furutrær i vitalitetsklasser, .....	59
<b>Tabell 23.</b>	Prosentfordeling av bjørketrær i vitalitetsklasser, .....	60
<b>Tabell 24.</b>	Prosentfordeling av gran, yngre og eldre enn 60 år, i vitalitetsklasser, .....	61
<b>Tabell 25.</b>	Prosentfordeling av furutrær, yngre og eldre enn 60 år, i vitalitetsklasser, .....	62
<b>Tabell 26.</b>	Prosentfordeling av bjørketrær, yngre og eldre enn 60 år, i vitalitetsklasser, .....	63

## Kronetetthet

**Tabell 1.** Gjennomsnittlig kronetetthet (%) og standardavvik (s) av alle registrerte trær for gran, furu og bjørk i forskjellige flatenett.

*Table 1.* Average crown density (%) and standard deviation (s) for all recorded trees of Norway spruce, Scots pine and birch in different grids.

Felt- Sesong Field season	Treslag Tree species															
	Gran Norway spruce		Furu Scots pine		Gran Norway spruce		Furu Scots pine		Bjørk Betula spp							
	9 x 9 km				Årlige overvåkingsflater				18 x 18 km				Årlige overvåkingsflater			
	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s		
1989	85,1	17,6	85,7	12,9	84,9	17,6	85,8	13,5								
1990	84,8	18,6	86,0	13,2	84,6	18,7	86,1	13,3			85,1	14,9				
1991	82,6	19,4	86,1	12,1	82,6	19,5	85,9	12,6			80,7	15,9				
1992	81,8	19,1	83,3	13,3	82,2	19,4	83,2	13,2	73,8	19,1	76,7	18,1				
1993	82,0	19,2	83,6	13,2	81,3	19,9	82,9	13,6	72,8	19,1	76,1	18,6				
1994	81,1	19,7	83,2	12,8	81,2	19,6	82,6	13,0	70,6	19,8	75,3	17,9				
1995	79,6	20,6	83,1	12,7	79,6	20,8	82,8	13,2	71,5	19,3	75,2	18,7				
1996	79,0	21,8	82,5	14,1	78,9	22,4	82,4	13,6	72,7	18,2	76,9	17,5				
1997	78,0	21,2	80,8	13,4	79,1	20,5	81,1	13,3	74,5	16,7	77,8	15,4				
1998	79,4	19,8	81,3	12,9	79,9	19,9	81,3	12,7	73,8	16,3	77,8	16,2				
1999	80,7	18,9	82,4	12,7	81,5	18,7	82,2	12,7	74,0	15,9	77,9	15,2				
2000	81,3	18,4	83,7	11,8	82,4	18,4	83,9	11,7	76,4	14,9	79,4	14,7				
2001	-	-	-	-	81,7	19,0	83,4	11,9	77,3	14,3	79,9	14,3				
2002	-	-	-	-	81,7	19,5	82,8	11,7	-	-	78,9	14,3				
2003	-	-	-	-	83,4	18,8	84,1	11,8	-	-	78,8	16,7				
2004	-	-	-	-	85,8	16,8	86,3	11,1	-	-	77,4	18,2				
2005	-	-	-	-	84,9	17,5	85,2	11,4	-	-	78,7	19,8				
2006	-	-	-	-	85,7	17,1	84,5	10,9	-	-	77,3	20,6				

\*For de flatenettene hvor % kronetetthet er angitt med – er registreringene avsluttet.



**Tabell 2.** Gjennomsnittlig kronetetthet (%) av flatemiddelet for treslagene gran, furu og bjørk i forskjellige flatenett.

*Table 2. Average crown density (%) for plot means for Norway spruce, Scots pine and birch in different grids.*

Felt- Sesong <i>Field season</i>	Treslag <i>Tree species</i>					
	Gran <i>Norway spruce</i>	Furu <i>Scots pine</i>	Gran <i>Norway spruce</i>	Furu <i>Scots pine</i>	Bjørk <i>Betula spp.</i>	
	9 x 9 km		Årlige overvåkingsflater		18 x 18 km	Årlige overvåkingsflater
1989	80,1	83,1	79.9	82.4		
1990	79,3	84,2	79.4	83.3		81.6
1991	77,7	83,6	77.4	82.6		79.2
1992	76,6	81,2	76.8	80.4	72,0	76.8
1993	76,8	81,4	76.4	80.2	72,6	77.4
1994	75,9	81,4	76.5	80.5	69,3	74.9
1995	74,3	80,7	74.3	80.0	70,2	75.8
1996	73,5	80,4	73.7	79.6	71,5	76.4
1997	72,6	78,7	73.8	78.1	72,9	77.6
1998	74,8	79,8	75.7	79.1	72,6	76.5
1999	75,7	80,5	76.5	80.2	71,8	75.9
2000	76,6	82,1	77.0	81.8	75,4	78.4
2001	-	-	77.0	81.5	75,7	78.8
2002	-	-	76.1	80.8	-	77.0
2003	-	-	78.2	82.0	-	77.8
2004	-	-	81.1	83.9	-	77.6
2005	-	-	79.6	82.7	-	78.6
2006	-	-	80.4	82.5	-	78.0

\*For de flatenettene hvor % kronetetthet er angitt med – er registreringene avsluttet.

## 10%-kronetetthetsklasser

**Tabell 3.** Prosentvis fordeling av antall grantrær i 10% kronetetthetsklasser.  
*Table 3. Percentage of Norway spruce in 10% crown density classes.*

Felt- sesong <i>Field season</i>	Treantall <i>Number of trees</i>	10 % Kronetetthetsklasser <i>10 % Crown density classes</i>									
		0- 10%	11- 20%	21- 30%	31- 40%	41- 50%	51- 60%	61- 70%	71- 80%	81- 90%	91- 100%
1989	1749	1.1	0.9	1.0	1.2	2.1	3.5	6.6	10.8	20.8	51.9
1990	1725	1.0	0.9	1.2	2.4	2.3	3.8	6.0	10.0	19.2	53.2
1991	1679	0.7	0.8	1.7	2.7	3.3	4.8	6.9	10.4	19.5	49.2
1992	1641	0.9	0.7	1.8	2.9	3.2	4.3	7.1	12.2	19.7	47.3
1993	1596	1.1	1.8	2.3	1.6	2.9	3.2	7.2	12.2	23.2	44.5
1994	1518	0.5	1.3	2.4	2.2	3.6	3.3	8.1	12.5	22.3	43.8
1995	1482	0.8	2.0	2.4	2.6	2.4	5.3	9.1	12.2	22.9	40.4
1996	1477	1.2	2.3	2.6	3.3	3.8	4.7	7.5	9.5	21.2	43.9
1997	1506	0.5	1.7	2.6	2.4	3.4	5.0	9.5	12.7	20.6	41.5
1998	1515	0.9	1.1	1.5	3.2	3.5	4.6	10.2	13.0	19.5	42.6
1999	1500	0.5	1.1	1.4	2.6	3.0	4.1	7.9	13.1	22.2	44.2
2000	1522	0.6	1.1	1.2	2.2	2.6	3.5	7.6	14.1	22.5	44.6
2001	1539	0.9	1.1	1.4	2.5	2.5	3.8	9.2	12.3	21.0	45.3
2002	1588	0.5	1.5	2.2	2.3	2.3	3.7	7.1	13.2	20.5	46.6
2003	1697	0.5	1.2	1.5	2.0	2.4	3.7	7.0	11.2	19.6	51.0
2004	1749	0.3	0.6	0.9	1.5	2.4	3.0	5.7	9.8	20.0	55.8
2005	1892	0.6	0.6	1.1	1.9	2.4	3.3	6.9	10.6	19.1	53.6
2006	2011	1.4	0.6	1.2	1.6	1.9	1.8	5.8	10.1	20.8	54.6

**Tabell 4.** Prosentvis fordeling av antall furutrær i 10% kronetetthetsklasser.*Table 4. Percentage of Scots pine in 10% crown density classes.*

Felt- sesong <i>Field season</i>	Tre- antall <i>Number of trees</i>	10 % Kronetetthetsklasser <i>10 % Crown density classes</i>									
		0- 10%	11- 20%	21- 30%	31- 40%	41- 50%	51- 60%	61- 70%	71- 80%	81- 90%	91- 100%
1989	1193	0.9	0.4	0.5	0.3	1.4	1.6	5.5	14.4	28.7	46.2
1990	1224	0.4	0.3	0.5	0.5	1.1	1.4	6.1	13.4	30.7	45.5
1991	1193	0.3	0.4	0.3	0.6	0.9	1.8	5.1	13.2	32.1	45.3
1992	1196	0.3	0.1	0.6	0.7	1.2	2.8	8.6	19.6	32.9	33.1
1993	1178	0.3	0.2	0.4	1.4	2.2	2.5	6.6	17.7	35.7	33.0
1994	1156	0.3	0.2	0.3	0.9	1.2	2.9	8.7	18.4	38.6	28.4
1995	1164	0.3	0.1	0.3	0.9	1.3	3.5	7.7	17.3	37.4	31.1
1996	1167	0.4	0.3	0.3	1.0	1.4	3.1	8.4	17.1	37.1	30.9
1997	1170	0.3	0.2	0.7	1.1	1.5	3.4	9.5	21.3	37.0	25.0
1998	1162	0.3	.	0.3	0.9	2.0	3.2	9.2	20.6	38.6	24.9
1999	1165	0.3	0.2	0.3	0.8	1.7	2.3	8.2	19.7	39.5	27.0
2000	1173	0.1	0.3	0.3	0.5	1.1	1.8	6.1	19.6	38.5	31.6
2001	1196	0.3	0.3	0.3	0.3	0.7	1.8	7.4	19.1	41.6	28.2
2002	1194	0.6	0.3	0.2	0.4	1.2	2.3	7.3	18.7	42.0	27.1
2003	1239	0.6	0.2	0.2	0.3	0.9	1.9	5.9	17.7	40.0	32.4
2004	1306	0.2	0.3	0.1	0.4	0.2	1.1	5.6	12.9	37.7	41.5
2005	1354	0.4	0.1	0.1	0.5	1.0	1.8	5.1	16.5	35.5	39.1
2006	1410	0.7	0.1	0.1	0.9	0.6	1.6	5.7	17.7	39.6	32.9

**Tabell 5.** Prosentvis fordeling av antall bjørketrær i 10% kronetetthetsklasser.  
*Table 5. Percentage of birch in 10% crown density classes.*

Felt- sesong <i>Field season</i>	Tre- antall <i>Number of trees</i>	10 % Kronetetthetsklasser <i>10 % Crown density classes</i>									
		0- 10%	11- 20%	21- 30%	31- 40%	41- 50%	51- 60%	61- 70%	71- 80%	81- 90%	91- 100%
1992	1100	0.6	1.2	1.2	2.5	5.5	7.7	10.5	17.5	31.0	22.5
1993	1216	0.7	1.7	2.0	2.6	3.5	7.0	11.4	16.9	33.3	20.7
1994	1292	0.8	0.7	1.8	2.5	5.5	6.3	13.8	19.1	31.4	18.1
1995	1305	0.8	1.4	1.7	2.6	4.8	7.7	13.1	18.9	28.4	20.8
1996	1324	0.5	0.7	1.4	2.0	4.1	6.5	13.8	17.7	29.0	24.3
1997	1383	0.4	0.9	1.2	1.7	1.8	4.2	12.4	22.8	39.1	15.5
1998	1435	0.7	1.2	1.0	1.2	1.9	4.8	13.8	21.8	34.4	19.3
1999	1454	0.6	0.3	0.8	1.6	2.7	5.6	13.8	21.5	34.6	18.6
2000	1484	0.7	0.9	0.7	0.8	2.1	3.3	11.1	20.7	40.0	19.8
2001	1568	0.5	0.6	0.4	1.1	2.0	3.4	11.4	22.0	34.6	23.9
2002	1669	0.5	0.3	0.8	1.4	2.0	4.9	12.6	22.6	35.0	20.0
2003	1780	1.0	1.0	1.1	1.3	2.4	2.9	11.2	22.4	32.3	24.4
2004	1947	1.2	1.1	1.2	1.8	3.7	5.3	12.5	19.6	28.7	24.9
2005	2071	3.0	1.1	0.4	1.4	3.0	3.4	9.1	19.2	28.4	31.0
2006	2167	6.0	1.2	1.2	1.3	2.4	3.8	10.1	20.7	24.8	28.5



## Kronetethetsklasser

**Tabell 6.** Prosentvis fordeling av bartrær (gran og furu), lauvtrær (bjørk) og totalt for alle artene i 16x16 km nettet i kronetethetsklasser per felt sesong: fulltett krone: 90-100%; svakt redusert krone: 75-89%; moderat redusert krone: 40-74% og sterkt redusert krone <40%,

*Table 6. Percentage of conifers (Norway spruce and Scots pine and broadleaves (birch), and all species combined in 16x16 km grid, in crown density classes for each season: not defoliated: 90-100%; slightly defoliated: 75-89%; moderately defoliated: 40-74%; and severely defoliated: <40%,*

Felt- sesong <i>Field Season</i>	Bartrær <i>Conifers</i>						Lauvtrær <i>Broadleaves</i>						Totalt <i>Total</i>					
	Tre-antall <i>Number of trees</i>	90-100%	75-89%	40-74%	0-39%	% Døde <i>% Dead</i>	Tre- Antall <i>Number of trees</i>	90-100%	75-89%	40-74%	0-39%	% Døde <i>% Dead</i>	Tre- antall <i>Number of trees</i>	90-100%	75-89%	40-74%	0-39%	% Døde <i>% Dead</i>
1989	2942	53.7	28.8	14.3	2.6	0.6							2942	53.7	28.8	14.3	2.6	0.6
1990	2949	54.9	27.4	14.1	3.4	0.3							3294	54.6	28.1	13.8	3.3	0.2
1991	2872	52.2	28.5	15.7	3.6	0.1							3281	50.3	29.9	16.2	3.5	0.1
1992	2837	44.9	32.2	19.1	3.7	0.2	1100	28.5	39.0	27.5	4.8	0.3	3937	40.3	34.1	21.4	4.0	0.2
1993	2775	42.8	35.3	17.1	4.5	0.3	1216	25.5	40.7	27.2	6.3	0.2	3991	37.5	37.0	20.2	5.0	0.3
1994	2674	41.4	36.1	18.4	4.0	0.1	1292	23.5	39.5	31.7	5.1	0.2	3966	35.6	37.2	22.7	4.4	0.1
1995	2646	40.0	35.5	19.7	4.7	0.0	1305	26.1	36.6	31.4	5.7	0.2	3951	35.4	35.9	23.6	5.1	0.1
1996	2644	41.3	33.2	19.4	5.9	0.2	1324	28.8	34.9	32.0	4.3	.	3968	37.1	33.8	23.6	5.4	0.1
1997	2676	38.1	34.8	22.1	4.9	0.1	1384	21.5	48.4	26.2	3.8	0.1	4060	32.4	39.4	23.5	4.5	0.1
1998	2677	39.4	33.8	22.6	4.1	0.1	1435	24.3	44.4	27.7	3.6	.	4112	34.1	37.5	24.4	3.9	0.1
1999	2665	41.0	35.9	19.5	3.5	0.1	1457	23.3	42.5	31.4	2.7	0.2	4122	34.7	38.2	23.7	3.2	0.1
2000	2695	43.0	37.0	16.8	3.0	0.1	1486	24.1	49.3	23.6	2.7	0.3	4181	36.3	41.4	19.2	2.9	0.2
2001	2736	42.7	35.1	18.8	3.4	0.2	1569	27.5	44.3	25.7	2.3	0.3	4305	37.1	38.4	21.3	3.0	0.2
2002	2782	42.7	34.9	18.3	3.8	0.3	1672	24.3	45.2	27.8	2.3	0.4	4454	35.8	38.8	21.9	3.2	0.3
2003	2936	46.9	33.6	16.0	3.3	0.2	1780	28.0	43.0	24.9	3.9	0.2	4716	39.8	37.1	19.4	3.5	0.2
2004	3055	53.5	31.3	13.1	2.1	0.1	1947	28.4	38.4	28.2	4.7	0.3	5002	43.7	34.0	19.0	3.1	0.2
2005	3246	52.5	29.8	15.0	2.6	0.2	2071	34.8	37.6	21.8	5.4	0.4	5317	45.6	32.8	17.6	3.7	0.3
2006	3421	50.3	33.1	13.1	2.7	0.8	2167	31.9	34.9	23.6	6.3	3.2	5588	43.2	33.8	17.2	4.1	1.8

**Tabell 7.** Prosentvis fordeling av gran fordelt i kronetetthetsklasser per feltsesong: fulltett krone: 90-100%; svakt redusert krone: 75-89%; moderat redusert krone: 40-74% og sterkt redusert krone <40%.

*Table 7. Percentage of Norway spruce in crown density classes for each season, not defoliated: 90-100%; slightly defoliated: 75-89%; moderately: 40-74% and severely defoliated: <40%.*

Felt- sesong <i>Field season</i>	Tre- antall <i>Number of trees</i>	90- 100%	75- 89%	40- 74%	0- 39%	% Døde % <i>Dead</i>
1989	1749	56.0	24.5	15.6	3.4	0.5
1990	1725	57.4	22.0	15.4	4.8	0.4
1991	1679	53.2	22.8	18.8	5.2	0.1
1992	1641	50.1	24.4	19.9	5.3	0.3
1993	1597	47.1	28.6	17.5	6.4	0.4
1994	1518	46.7	28.1	19.2	5.9	0.1
1995	1482	42.8	28.4	21.3	7.4	0.1
1996	1477	46.4	23.6	20.6	9.1	0.2
1997	1506	43.6	26.6	22.8	7.1	.
1998	1515	46.9	23.4	23.4	6.1	0.2
1999	1500	47.5	26.9	20.4	5.1	0.1
2000	1522	48.2	28.1	18.9	4.5	0.2
2001	1539	49.1	24.7	20.7	5.3	0.3
2002	1588	49.6	25.3	18.9	6.0	0.1
2003	1697	54.0	24.0	16.7	5.0	0.2
2004	1749	59.2	22.6	15.0	3.1	0.1
2005	1892	58.7	20.8	16.4	3.9	0.2
2006	2011	58.8	22.8	13.5	3.9	0.9

**Tabell 8.** Prosentvis fordeling av furu fordelt i kronetetthetsklasser per feltsesong: fulltett krone: 90-100%; svakt redusert krone: 75-89%; moderat redusert krone: 40-74% og sterkt redusert krone <40%.

*Table 8. Percentage of Scots pine in crown density classes for each season, , not defoliated: 90-100%; slightly defoliated: 75-89%; moderately: 40-74% and severely defoliated: <40%.*

Felt- sesong <i>Field Season</i>	Tre- antall <i>Number of trees</i>	90- 100%	75- 89%	40- 74%	0- 39%	% Døde %
1989	1193	50.5	35.0	12.5	1.3	0.7
1990	1224	51.2	35.0	12.3	1.5	0.1
1991	1193	50.6	36.5	11.3	1.4	0.1
1992	1196	37.7	42.8	18.0	1.4	0.1
1993	1178	37.0	44.5	16.6	1.9	0.1
1994	1156	34.4	46.6	17.3	1.6	0.1
1995	1164	36.3	44.6	17.7	1.4	.
1996	1167	34.7	45.4	17.8	2.0	0.1
1997	1170	31.0	45.4	21.3	2.1	0.3
1998	1162	29.7	47.5	21.4	1.4	.
1999	1165	32.7	47.5	18.4	1.4	0.1
2000	1173	36.2	48.6	14.1	1.0	0.1
2001	1197	34.2	48.5	16.2	1.0	0.1
2002	1194	33.4	47.7	17.6	0.8	0.4
2003	1239	37.2	46.7	15.0	0.9	0.2
2004	1306	45.8	42.8	10.5	0.8	0.2
2005	1354	43.8	42.3	12.9	0.7	0.2
2006	1410	38.1	47.7	12.6	1.0	0.7

**Tabell 9.** Prosentvis fordeling av bjørk fordelt i kronetetthetsklasser per feltsesong: fulltett krone: 90-100%; svakt redusert krone: 75-89%; moderat redusert krone: 40-74% og sterkt redusert krone <40%,

*Table 9. Percentage of birch in crown density classes for each season, , not defoliated: 90-100%; slightly defoliated: 75-89%; moderately: 40-74% and severely defoliated: <40%*

Felt- Sesong <i>Field Season</i>	Tre- antall <i>Number of trees</i>	90- 100%	75- 89%	40- 74%	0- 39%	% Døde %
1990	345	51.9	33.9	11.6	2.6	.
1991	409	36.9	39.9	19.8	2.9	0.5
1992	1100	28.5	39.0	27.5	4.8	0.3
1993	1216	25.5	40.7	27.2	6.3	0.2
1994	1292	23.5	39.5	31.7	5.1	0.2
1995	1305	26.1	36.6	31.4	5.7	0.2
1996	1324	28.8	34.9	32.0	4.3	.
1997	1384	21.5	48.4	26.2	3.8	0.1
1998	1435	24.3	44.4	27.7	3.6	.
1999	1457	23.3	42.5	31.4	2.7	0.2
2000	1486	24.1	49.3	23.6	2.7	0.3
2001	1569	27.5	44.3	25.7	2.3	0.3
2002	1672	24.3	45.2	27.8	2.3	0.4
2003	1780	28.0	43.0	24.9	3.9	0.2
2004	1947	28.4	38.4	28.2	4.7	0.3
2005	2071	34.8	37.6	21.8	5.4	0.4
2006	2167	31.9	34.9	23.6	6.3	3.2



**Tabell 10.** Prosentvis fordeling av gran, yngre og eldre enn 60 år, fordelt i kronetetthetsklasser: fulltett krone: 90-100%; svakt redusert krone: 75-89%; moderat redusert krone: 40-74% og sterkt redusert krone <40%.

*Table 10. Percentage of Norway spruce, younger and older than 60 years, in crown density classes: not defoliated: 90-100%; slightly defoliated: 75-89%; moderately defoliated: 40-74% and severely defoliated: <40%.*

Felt- Sesong <i>Field Season</i>	Aldersgruppe <i>Age group</i>											
	Yngre enn 60 år <i>Younger than 60 years</i>						Eldre enn 60 år <i>Older than 60 years</i>					
	Tre- antall <i>Number of trees</i>	Kronetetthetsklasse <i>Crown density class</i>				% Døde <i>% Dead</i>	Tre- antall <i>Number Of trees</i>	Kronetetthetsklasse <i>Crown density class</i>				% Døde <i>% Dead</i>
		90- 100%	75- 89%	40- 74%	1- 39%			90- 100%	75- 89%	40- 74%	0- 39%	
1989	911	89.6	6.5	2.4	0.5	1.0	838	19.5	44.0	30.0	6.6	.
1990	926	86.0	9.8	3.0	0.4	0.8	799	24.4	36.0	29.7	9.9	.
1991	901	83.0	12.4	4.3	0.1	0.1	778	18.8	34.7	35.5	11.1	.
1992	901	78.1	16.4	5.1	0.2	0.1	740	15.9	34.2	37.8	11.5	0.5
1993	865	72.9	19.4	6.0	1.4	0.2	732	16.7	39.3	31.0	12.3	0.7
1994	818	74.9	20.2	4.0	0.7	0.1	700	13.7	37.4	36.9	11.9	0.1
1995	788	70.7	22.7	6.5	0.1	.	694	11.2	34.9	38.2	15.6	0.1
1996	813	75.8	18.9	4.3	0.9	0.1	664	10.5	29.4	40.7	19.1	0.3
1997	831	72.3	20.9	6.3	0.5	.	675	8.1	33.5	43.1	15.3	.
1998	850	76.1	18.7	4.5	0.5	0.2	665	9.5	29.3	47.7	13.4	0.2
1999	798	76.7	17.8	5.3	0.3	.	702	14.3	37.2	37.5	10.7	0.3
2000	843	76.9	18.5	3.8	0.5	0.4	679	12.7	40.1	37.7	9.6	.
2001	862	77.8	16.2	4.9	0.6	0.5	677	12.6	35.5	40.8	11.2	.
2002	908	76.4	19.2	3.5	0.8	0.1	680	13.8	33.5	39.4	13.1	0.1
2003	978	84.4	12.1	3.0	0.4	0.2	719	12.7	40.3	35.5	11.3	0.3
2004	1002	87.9	9.3	2.5	0.3	.	747	20.7	40.6	31.9	6.7	0.1
2005	1059	85.1	11.2	2.8	0.8	0.2	733	16.9	35.9	38.1	8.9	0.1
2006	1254	84.1	12.5	1.6	0.6	1.3	757	17.1	39.9	33.3	9.4	0.4

**Tabell 11.** Prosentvis fordeling av furu, yngre og eldre enn 60 år, fordelt i kronetetthetsklasser: fulltett krone: 90-100%; svakt redusert krone: 75-89%; moderat redusert krone: 40-74% og sterkt redusert krone <40%.

*Table 11. Percentage of Scots pine, younger and older than 60 years, in crown density classes: not defoliated: 90-100%; slightly defoliated: 75-89%; moderately defoliated: 40-74% and severely defoliated: <40%.*

Felt- sesong <i>Field season</i>	Aldersgruppe <i>Age group</i>												
	Tre- antall <i>Number of trees</i>	Yngre enn 60 år <i>Younger than 60 years</i>					% Døde <i>% Dead</i>	Eldre enn 60 år <i>Older than 60 years</i>					% Døde <i>% Dead</i>
		Kronetetthetsklasse <i>Crown density class</i>				%		Kronetetthetsklasse <i>Crown density class</i>				%	
		90- 100%	75- 89%	40- 74%	1- 39%			90- 100%	75- 89%	40- 74%	0- 39%		
1989	481	85.7	11.4	0.8	0.4	1.7	712	26.7	51.0	20.4	2.0	.	
1990	490	85.1	11.0	3.5	0.4	.	734	28.6	51.0	18.1	2.2	0.1	
1991	464	87.5	10.1	1.9	0.4	.	729	27.2	53.4	17.3	2.1	0.1	
1992	455	69.0	25.7	5.1	0.2	.	741	18.5	53.3	25.9	2.2	0.1	
1993	450	68.2	27.3	4.2	.	0.2	728	17.7	55.1	24.2	3.0	.	
1994	418	61.5	33.7	4.5	0.2	.	738	19.1	53.9	24.5	2.3	0.1	
1995	428	72.0	25.0	2.6	0.5	.	736	15.6	56.0	26.5	1.9	.	
1996	427	64.6	30.9	4.0	0.5	.	740	17.4	53.8	25.8	2.8	0.1	
1997	429	66.9	28.4	4.2	0.2	0.2	741	10.3	55.2	31.2	3.1	0.3	
1998	422	64.7	33.4	1.9	.	.	740	9.7	55.5	32.6	2.2	.	
1999	389	65.6	30.1	4.4	.	.	776	16.2	56.2	25.4	2.1	0.1	
2000	402	76.1	21.6	2.2	.	.	771	15.4	62.6	20.2	1.6	0.1	
2001	420	73.3	24.3	1.2	1.0	0.2	777	13.0	61.6	24.4	1.0	.	
2002	415	64.3	30.8	2.9	0.7	1.2	779	16.9	56.7	25.4	0.9	.	
2003	430	76.5	21.4	0.9	0.5	0.7	809	16.3	60.1	22.5	1.1	.	
2004	487	82.8	15.0	1.8	0.2	0.2	819	23.8	59.3	15.6	1.1	0.1	
2005	530	79.8	16.6	3.2	0.2	0.2	824	20.5	58.9	19.2	1.1	0.2	
2006	563	70.0	26.3	2.7	0.2	0.9	847	16.9	61.9	19.1	1.6	0.6	

**Tabell 12.** Prosentvis fordeling av bjørk, yngre og eldre enn 60 år, fordelt i kronetetthetsklasser: fulltett krone: 90-100%; svakt redusert krone: 75-89%; moderat redusert krone: 40-74% og sterkt redusert krone <40%.

*Table 12. Percentage of birch, younger and older than 60 years, in crown density classes: not defoliated: 90-100%; slightly defoliated: 75-89%; moderately defoliated: 40-74% and severely defoliated: <40%.*

Felt- sesong <i>Field season</i>	Aldersgruppe <i>Age group</i>													
	Yngre enn 60 år <i>Younger than 60 years</i>						Eldre enn 60 år <i>Older than 60 years</i>							
	Tre- antall <i>Number of trees</i>	Kronetetthetsklasse <i>Crown density class</i>					% Døde <i>% Dead</i>	Tre- antall <i>Number of trees</i>	Kronetetthetsklasse <i>Crown density class</i>					% Døde <i>% Dead</i>
		90- 100%	75- 89%	40- 74%	1- 39 %				90- 100%	75- 89%	40- 74%	1- 39 %		
1992	797	33.9	35.3	26.5	3.9	0.4	303	14.1	48.7	29.9	7.2	.		
1993	844	33.1	42.5	19.9	4.3	0.2	372	8.3	36.7	43.7	11.0	0.3		
1994	749	33.5	38.7	24.7	2.9	0.1	544	9.8	40.5	41.4	8.1	0.2		
1995	812	37.9	35.7	22.9	3.4	.	493	6.5	37.9	45.4	9.5	0.6		
1996	834	38.6	33.6	23.9	4.0	.	490	12.0	37.1	45.9	4.9	.		
1997	837	28.8	49.7	18.2	3.3	.	547	10.3	46.3	38.6	4.6	0.2		
1998	877	33.5	42.5	21.0	3.0	.	558	9.9	47.3	38.4	4.5	.		
1999	890	33.9	44.2	20.3	1.6	.	567	6.5	39.9	48.7	4.4	0.5		
2000	928	32.4	48.2	17.7	1.5	0.2	558	10.2	51.3	33.5	4.7	0.4		
2001	995	37.9	41.1	19.7	1.2	.	574	9.4	49.8	35.9	4.2	0.7		
2002	1096	35.4	41.1	21.7	1.6	0.2	576	3.3	52.9	39.3	3.6	0.9		
2003	1147	41.3	40.5	17.0	1.0	0.2	633	3.8	47.6	39.3	9.0	0.3		
2004	1283	38.7	36.6	22.2	2.5	.	664	8.3	41.9	39.9	9.0	0.9		
2005	1448	46.5	33.1	15.9	4.3	0.2	623	7.5	48.2	35.5	8.0	0.8		
2006	1532	41.5	32.8	17.7	5.0	3.0	635	8.8	40.0	38.0	9.4	3.8		

## Kronefargeklasser

**Tabell 13.** Prosentfordeling av grantrær i kronefargeklasser og omfanget av misfarging,  
*Table 13. Percentage of Norway spruce in crown coloration classes and the extent of discoloration.*

Felt- Sesong <i>Field season</i>	Tre- antall <i>Number of trees</i>	Frisk grønn <i>Healthy green</i>	Svakt misfarget <i>Slightly discoloured</i>				Moderat misfarget <i>Moderately discoloured</i>				Sterkt misfarget <i>Severely discoloured</i>			
			Omfang <i>Extent</i>				Omfang <i>Extent</i>				Omfang <i>Extent</i>			
			1- 10%	11- 25%	26- 60%	61- 100%	1- 10%	11- 25%	26- 60%	61- 100%	1- 10%	11- 25%	26- 60%	61- 100%
1991	1678	71.7	10.7	3.6	1.1	1.1	3.5	1.7	0.5	0.8	4.1	0.7	0.2	0.2
1992	1636	72.6	10.0	3.5	1.2	0.7	4.6	1.9	0.6	0.2	3.0	1.6	0.1	.
1993	1590	71.3	8.3	4.4	2.9	0.5	5.0	2.0	1.2	0.6	3.3	0.4	.	0.1
1994	1516	68.0	9.4	2.9	0.6	0.3	5.9	2.9	1.3	0.3	6.7	1.4	0.2	0.1
1995	1481	75.1	7.2	4.5	2.0	0.9	3.2	1.6	0.9	0.3	3.6	0.8	0.2	.
1996	1474	58.3	9.7	7.0	2.7	0.5	5.0	5.3	3.5	1.0	3.6	1.9	1.1	0.4
1997	1506	69.5	7.4	4.6	1.5	0.6	4.1	4.6	1.9	0.7	3.5	1.0	0.5	0.3
1998	1512	62.4	8.3	6.5	1.1	0.2	4.8	5.4	2.8	1.1	3.8	2.2	0.9	0.5
1999	1492	64.4	9.1	5.5	1.3	0.9	5.7	4.3	2.1	1.1	2.9	1.8	0.7	0.3
2000	1519	64.7	3.6	5.4	2.2	1.0	6.1	5.2	3.0	1.1	5.7	1.4	0.3	0.2
2001	1535	61.2	8.0	6.6	3.5	0.5	5.7	5.0	2.8	0.8	4.4	1.1	0.3	0.2
2002	1586	73.0	6.1	5.0	1.5	0.2	4.4	4.0	1.6	0.5	2.5	0.4	0.5	0.3
2003	1693	73.7	4.9	6.1	2.7	1.0	3.7	2.5	2.1	0.9	1.8	0.3	0.2	0.1
2004	1748	74.3	4.2	5.3	1.5	0.9	3.3	2.5	2.6	1.4	2.3	1.1	0.5	0.2
2005	1888	76.4	2.9	4.7	1.4	1.1	2.9	2.5	1.7	1.0	4.4	0.7	0.3	0.1
2006	1992	89.2	3.5	1.7	1.2	0.4	1.8	0.5	0.5	0.2	0.9	0.2	0.1	0.1



**Tabell 14.** Prosentfordeling av furutrær i kronefargeklasser og omfanget av misfarging,  
*Table 14. Percentage of Scots pine in crown coloration classes and the extent of discoloration.*

Felt- Sesong <i>Field season</i>	Tre- antall <i>Number of trees</i>	Frisk grønn <i>Healthy green</i>	Svakt misfarget <i>Slightly discoloured</i>				Moderat misfarget <i>Moderately discoloured</i>				Sterkt misfarget <i>Severely discoloured</i>			
			Omfang <i>Extent</i>				Omfang <i>Extent</i>				Omfang <i>Extent</i>			
			1- 10%	11- 25%	26- 60%	61- 100%	1- 10%	11- 25%	26- 60%	61- 100%	1- 10%	11- 25%	26- 60%	61- 100%
1991	1192	68.7	10.4	1.1	0.2	0.5	7.1	1.2	0.4	0.2	9.3	0.8	0.1	0.1
1992	1195	55.1	11.9	1.7	0.1	0.3	11.9	4.0	1.1	.	11.5	1.9	0.4	.
1993	1177	51.8	4.4	1.4	0.5	0.1	16.0	2.9	0.6	0.2	19.0	2.5	0.5	.
1994	1155	50.5	2.6	0.9	0.3	0.1	12.0	3.6	0.9	.	25.2	3.3	0.4	0.3
1995	1164	65.6	2.7	0.5	0.1	.	7.3	1.4	0.6	0.1	20.0	1.2	0.3	0.2
1996	1166	57.8	1.7	0.3	0.2	.	4.3	0.9	0.1	.	30.4	3.1	0.9	0.3
1997	1167	62.6	0.3	0.6	0.3	.	5.4	0.7	0.4	.	26.3	2.7	0.7	0.1
1998	1162	64.1	1.4	1.0	0.1	.	4.1	0.9	.	0.1	26.2	1.8	0.2	0.2
1999	1164	71.0	1.8	0.3	0.1	0.3	4.6	0.9	0.3	.	18.4	1.7	0.6	0.1
2000	1172	73.6	1.0	0.6	0.3	0.3	4.7	0.8	.	.	17.0	1.3	0.3	0.1
2001	1196	57.7	1.5	1.8	0.3	.	3.1	1.0	0.4	0.1	26.5	4.8	2.2	0.7
2002	1189	68.9	0.9	1.2	0.2	0.1	2.9	0.7	0.2	.	21.6	2.9	0.5	0.1
2003	1236	74.0	2.5	0.8	0.2	0.1	4.6	0.4	0.2	.	15.5	1.3	0.1	0.2
2004	1304	75.2	2.1	1.2	0.3	0.1	3.2	0.8	0.2	0.1	15.1	1.7	.	0.1
2005	1351	78.8	2.1	0.1	.	0.1	3.2	1.3	0.9	0.1	11.5	1.1	0.7	0.1
2006	1400	73.6	2.1	0.4	.	.	4.7	1.3	0.6	.	14.3	2.4	0.5	0.1

**Tabell 15.** Prosentfordeling av bjørketrær i kronefargeklasser og omfanget av misfarging,  
*Table 15. Percent distribution of birch in crown coloration classes and the extent of discoloration.*

Felt- sesong <i>Field season</i>	Tre- antall <i>Number of trees</i>	Frisk grønn <i>Healthy Green</i>	Omfang av misfarging <i>Extent of discoloration</i>			
			1-10%	11-25%	26-60%	61-100%
1993	1207	91.6	7.0	0.8	0.4	0.1
1994	1290	90.7	8.5	0.2	0.2	0.4
1995	1302	86.9	9.8	2.7	0.2	0.4
1996	1324	89.1	9.5	1.1	0.2	0.1
1997	1383	90.4	8.0	1.4	0.1	.
1998	1435	83.5	13.8	1.9	0.5	0.3
1999	1454	81.1	16.2	2.1	0.5	0.1
2000	1482	75.7	19.0	3.4	1.5	0.5
2001	1565	76.2	19.9	2.9	0.8	0.3
2002	1666	67.6	22.4	3.7	2.6	3.8
2003	1776	70.5	23.9	2.4	1.2	2.0
2004	1941	70.7	20.6	4.4	3.0	1.4
2005	2063	79.4	15.2	2.4	0.4	2.4
2006	2097	69.3	21.9	6.1	1.5	1.1

## Internasjonale misfargingsklasser

**Tabell 16.** Prosentfordeling av grantrær i misfargingsklasser,  
*Table 16. Percent distribution of Norway spruce in crown discoloration classes.*

Felt- Sesong <i>Field season</i>	Tre- antall <i>Number of trees</i>	Misfarging - omfang <i>Discoloration – extent</i>			
		0-10%	11-25%	26-60%	61-100%
1989	1740	92.9	6.5	0.5	0.1
1990	1718	75.4	16.4	6.9	1.3
1991	1678	89.9	6.1	1.8	2.1
1992	1636	90.2	7.0	1.9	1.0
1993	1590	88.0	6.8	4.1	1.1
1994	1516	90.0	7.2	2.1	0.7
1995	1481	89.0	6.8	3.0	1.1
1996	1474	76.5	14.2	7.3	2.0
1997	1506	84.5	10.2	3.9	1.5
1998	1512	79.2	14.1	4.8	1.9
1999	1498	82.1	11.6	4.1	2.2
2000	1519	80.1	12.0	5.6	2.3
2001	1535	79.3	12.6	6.5	1.6
2002	1586	85.9	9.5	3.6	0.9
2003	1693	84.1	8.9	5.0	2.0
2004	1748	84.1	8.9	4.6	2.4
2005	1888	86.5	7.9	3.4	2.2
2006	1992	95.3	2.4	1.7	0.7

**Tabell 17.** Prosentfordeling av furutrær i misfargingsklasser,  
*Table 17. Percent distribution of Scots pine in crown discoloration classes.*

Felt- Sesong <i>Field season</i>	Tre- antall <i>Number of trees</i>	Misfarging – omfang <i>Discoloration – extent</i>			
		0-10%	11-25%	26-60%	61-100%
1989	1185	87.8	10.6	1.5	0.1
1990	1223	68.5	21.5	8.0	2.0
1991	1192	95.6	3.0	0.7	0.8
1992	1195	90.5	7.6	1.6	0.3
1993	1177	91.2	6.9	1.6	0.3
1994	1155	90.3	7.8	1.6	0.3
1995	1164	95.6	3.1	1.0	0.3
1996	1166	94.2	4.4	1.2	0.3
1997	1167	94.6	3.9	1.4	0.1
1998	1162	95.8	3.7	0.3	0.3
1999	1164	95.7	2.9	0.9	0.4
2000	1172	96.3	2.6	0.6	0.4
2001	1196	88.8	7.6	2.8	0.8
2002	1189	94.3	4.7	0.8	0.2
2003	1236	96.6	2.5	0.6	0.3
2004	1304	95.6	3.7	0.5	0.2
2005	1351	95.6	2.4	1.6	0.4
2006	1400	94.7	4.1	1.1	0.1



**Tabell 18.** Prosentfordeling av bjørketrær i misfargingsklasser,  
*Table 18. Percent distribution of birch in crown discoloration classes.*

Felt- Sesong <i>Field season</i>	Tre- antall <i>Number of trees</i>	Misfarging – omfang <i>Discoloration – extent</i>			
		0-10%	11-25%	26-60%	61-100%
1993	1207	98.7	0.8	0.4	0.1
1994	1290	99.2	0.2	0.2	0.4
1995	1302	96.7	2.7	0.2	0.4
1996	1324	98.6	1.1	0.2	0.1
1997	1383	98.4	1.4	0.1	.
1998	1435	97.3	1.9	0.5	0.3
1999	1454	97.2	2.1	0.5	0.1
2000	1482	94.7	3.4	1.5	0.5
2001	1565	96.0	2.9	0.8	0.3
2002	1666	90.0	3.7	2.6	3.8
2003	1776	94.4	2.4	1.2	2.0
2004	1941	91.2	4.4	3.0	1.4
2005	2063	94.6	2.4	0.4	2.5
2006	2097	91.3	6.1	1.5	1.1

**Tabell 19.** Prosentfordeling av grantrær, yngre og eldre enn 60 år, i misfargingsklasser,  
*Table 19. Percent distribution of Norway spruce, younger and older than 60 years, in crown discoloration classes.*

Felt- sesong <i>Field season</i>	Aldersgruppe <i>Age class</i>									
	Yngre enn 60 år <i>Younger than 60 years</i>					Eldre enn 60 år <i>Older than 60 years</i>				
	Tre- antall <i>Number of trees</i>	0- 10%	11- 25%	26- 60%	61- 100%	Tre- antall <i>Number of trees</i>	0- 10%	11- 25%	26- 60%	61- 100%
1989	902	97.6	2.4	.	.	838	87.9	10.9	1.1	0.1
1990	919	90.2	7.9	1.4	0.4	799	58.3	26.2	13.1	2.4
1991	900	95.4	2.4	1.2	0.9	778	83.5	10.3	2.6	3.6
1992	900	94.3	4.0	1.2	0.4	736	85.1	10.6	2.7	1.6
1993	863	93.3	4.4	1.9	0.5	727	81.7	9.6	6.7	1.9
1994	817	95.3	3.3	1.0	0.4	699	83.8	11.7	3.4	1.0
1995	788	95.1	3.8	1.1	.	693	82.1	10.2	5.2	2.5
1996	812	91.7	6.5	1.5	0.2	662	57.9	23.6	14.5	4.1
1997	831	93.9	5.3	0.8	.	675	72.9	16.1	7.6	3.4
1998	848	89.0	8.3	2.5	0.2	664	66.7	21.5	7.8	3.9
1999	798	90.6	6.6	1.9	0.9	700	72.5	17.2	6.6	3.7
2000	840	91.0	5.5	2.9	0.7	679	66.7	20.0	9.0	4.3
2001	858	93.4	5.0	1.2	0.5	677	61.4	22.3	13.3	3.0
2002	907	94.5	3.9	1.3	0.3	679	74.5	17.1	6.6	1.8
2003	976	92.8	3.7	1.8	1.6	717	72.2	16.0	9.2	2.5
2004	1002	94.3	2.9	1.5	1.3	746	70.4	16.9	8.8	3.9
2005	1157	93.9	3.5	1.0	1.6	731	74.8	14.9	7.3	3.0
2006	1238	98.4	1.1	0.5	0.1	754	90.3	4.5	3.6	1.6

**Tabell 20.** Prosentfordeling av furutrær, yngre og eldre enn 60 år, i misfargingsklasser  
*Table 20. Percent distribution of Scots pine, younger and older than 60 years, in crown discoloration classes.*

Felt- sesong <i>Field season</i>	Aldersgruppe <i>Age class</i>									
	Yngre enn 60 år <i>Younger than 60 years</i>					Eldre enn 60 år <i>Older than 60 years</i>				
	Tre- antall <i>Number of trees</i>	0- 10%	11- 25%	26- 60%	61- 100%	Tre- antall <i>Number of trees</i>	0- 10%	11- 25%	26- 60%	61- 100%
1989	473	92.4	6.8	0.8	.	712	84.7	13.2	2.0	0.1
1990	490	74.1	17.6	7.3	1.0	733	64.8	24.1	8.5	2.6
1991	464	97.0	2.6	0.4	.	728	94.6	3.3	0.8	1.2
1992	455	92.3	5.9	1.5	0.2	740	89.3	8.6	1.6	0.4
1993	449	93.1	5.1	1.6	0.2	728	90.1	8.0	1.6	0.3
1994	418	91.1	7.7	1.0	0.2	737	89.8	7.9	1.9	0.4
1995	428	98.1	1.6	.	0.2	736	94.2	3.9	1.6	0.3
1996	427	96.3	2.6	0.9	0.2	739	93.0	5.4	1.4	0.3
1997	428	98.4	1.6	.	.	739	92.4	5.3	2.2	0.1
1998	422	97.6	2.4	.	.	740	94.7	4.5	0.4	0.4
1999	389	98.2	0.8	1.0	.	775	94.5	4.0	0.9	0.6
2000	402	97.8	0.5	0.7	1.0	770	95.6	3.8	0.5	0.1
2001	419	85.4	9.1	4.1	1.4	777	90.6	6.8	2.2	0.4
2002	410	95.6	3.4	0.5	0.5	779	93.6	5.4	1.0	.
2003	427	96.7	2.8	0.2	0.2	809	96.5	2.3	0.7	0.4
2004	486	97.3	2.7	.	.	818	94.6	4.3	0.7	0.4
2005	529	98.1	1.3	0.6	.	822	93.9	3.2	2.3	0.6
2006	558	94.6	4.7	0.5	0.2	842	94.8	3.7	1.5	.

**Tabell 21.** Prosentfordeling av bjørk, yngre og eldre enn 60 år, i misfargingsklasser,  
*Table 21. Percent distribution of birch, younger and older than 60 years, in crown discoloration classes.*

Felt- sesong <i>Field season</i>	Aldersgruppe <i>Age class</i>									
	Yngre enn 60 år <i>Younger than 60 years</i>					Eldre enn 60 år <i>Older than 60 years</i>				
	Tre- antall <i>Number of trees</i>	0- 10%	11- 25%	26- 60%	61- 100%	Tre- antall <i>Number of trees</i>	0- 10%	11- 25%	26- 60%	61- 100%
1993	836	98.4	0.8	0.6	0.1	371	99.2	0.8	.	.
1994	748	99.3	0.3	0.1	0.3	542	99.1	0.2	0.2	0.6
1995	812	97.3	1.8	0.4	0.5	490	95.7	4.1	.	0.2
1996	834	98.7	1.1	0.2	.	490	98.6	1.2	.	0.2
1997	837	98.0	1.8	0.2	.	546	99.1	0.9	.	.
1998	877	97.7	1.4	0.5	0.5	558	96.6	2.7	0.5	0.2
1999	890	96.3	3.0	0.7	.	564	98.8	0.7	0.2	0.4
2000	926	94.3	3.5	1.7	0.5	556	95.3	3.2	1.1	0.4
2001	995	96.1	2.8	0.9	0.2	570	96.0	3.2	0.5	0.4
2002	1094	91.0	3.7	2.7	2.7	572	87.9	3.7	2.4	5.9
2003	1145	97.7	1.7	0.4	0.1	631	88.3	3.5	2.7	5.5
2004	1283	94.0	3.4	2.4	0.2	658	85.9	6.2	4.1	3.8
2005	1445	94.5	1.8	0.6	3.1	618	94.8	3.9	0.2	1.1
2006	1486	94.1	4.8	0.9	0.1	611	84.3	9.2	2.9	3.6

## Vitalitetsklasser

**Tabell 22.** Prosentfordeling av gran- og furutrær i vitalitetsklasser,  
*Table 22. Percent distribution of Norway spruce and Scots pine in damage classes.*

Felt- Sesong <i>Field Season</i>	Gran <i>Norway spruce</i>						Furu <i>Scots pine</i>					
	Tre- Antall <i>Number Of trees</i>	Ingen skade <i>No damage</i>	Svakt skadet <i>Slightly damaged</i>	Moderat skade <i>Moderately damaged</i>	Sterkt skadet <i>Strongly damaged</i>	% Døde <i>% Dead</i>	Tre- antall <i>Number of trees</i>	Ingen skade <i>No damaged</i>	Svakt skadet <i>Slightly damaged</i>	Moderat skade <i>Moderately damaged</i>	Sterkt skadet <i>Strongly damaged</i>	% Døde <i>% Dead</i>
	1989	1749	56.0	24.4	15.4	3.7	0.5	1193	50.3	34.6	12.4	2.0
1990	1725	57.0	20.6	13.8	8.2	0.4	1224	48.8	33.3	13.4	4.4	0.1
1991	1679	52.9	22.5	17.4	7.2	0.1	1193	50.5	36.3	10.8	2.3	0.1
1992	1641	49.5	24.6	18.8	6.7	0.3	1196	37.5	42.2	18.1	2.2	0.1
1993	1597	47.0	27.5	17.1	8.0	0.4	1178	36.6	44.2	16.6	2.5	0.1
1994	1518	46.4	27.8	18.8	6.9	0.1	1156	34.3	46.0	17.0	2.5	0.1
1995	1482	42.8	27.8	20.8	8.5	0.1	1164	36.3	44.3	17.5	1.9	.
1996	1477	46.2	22.7	17.7	13.2	0.2	1167	34.4	45.2	18.0	2.2	0.1
1997	1506	43.4	26.0	20.8	9.7	.	1170	31.0	44.5	21.8	2.4	0.3
1998	1515	46.5	22.4	22.1	8.8	0.2	1162	29.7	47.5	21.1	1.7	.
1999	1500	46.7	26.8	18.7	7.6	0.1	1165	32.5	47.3	17.9	2.1	0.1
2000	1522	47.6	27.5	16.2	8.5	0.2	1173	36.1	48.2	14.4	1.3	0.1
2001	1539	48.8	23.5	18.1	9.4	0.3	1197	33.6	47.3	17.2	1.8	0.1
2002	1588	49.2	25.1	17.8	7.7	0.1	1194	33.2	47.9	17.2	1.3	0.4
2003	1697	53.0	23.9	14.8	8.0	0.2	1239	37.2	46.2	15.3	1.0	0.2
2004	1749	58.4	22.6	12.0	6.9	0.1	1306	45.7	42.7	10.4	1.1	0.2
2005	1892	58.0	20.5	15.0	6.3	0.2	1354	43.4	41.8	13.3	1.3	0.2
2006	2011	58.7	22.7	12.6	5.1	0.9	1410	37.9	47.2	12.8	1.3	0.7



**Tabell 23.** Prosentfordeling av bjørketrær i vitalitetsklasser,  
*Table 23. Percent distribution of birch in damage classes.*

Felt- sesong <i>Field season</i>	Bjørk <i>Betula spp.</i>					
	Tre- Antall <i>Number of trees</i>	Ingen skade <i>No damage</i>	Svakt skadet <i>Slightly damaged</i>	Moderat skade <i>Moderately damaged</i>	Sterkt skadet <i>Strongly damaged</i>	% Døde <i>% Dead</i>
1992	1100	28.5	39.0	27.5	4.8	0.3
1993	1216	25.2	41.0	27.2	6.4	0.2
1994	1292	23.5	39.5	31.7	5.3	0.2
1995	1305	25.9	36.6	31.3	6.0	0.2
1996	1324	28.8	34.8	32.1	4.3	.
1997	1384	21.5	48.4	26.2	3.9	0.1
1998	1435	24.3	44.1	27.7	3.8	.
1999	1457	23.3	42.3	31.2	3.0	0.2
2000	1486	24.1	48.2	24.0	3.4	0.3
2001	1569	27.5	44.1	25.1	3.0	0.3
2002	1672	23.0	43.6	29.0	4.1	0.4
2003	1780	28.0	42.9	23.9	5.1	0.2
2004	1947	28.3	38.3	26.3	6.8	0.3
2005	2071	34.8	37.5	21.1	6.2	0.4
2006	2167	31.9	34.9	22.9	7.1	3.2

**Tabell 24.** Prosentfordeling av gran, yngre og eldre enn 60 år, i vitalitetsklasser,  
*Table 24. Percent distribution of Norway spruce, younger and older than 60 years, in damage classes.*

Felt- Sesong <i>Field Season</i>	Aldersgruppe <i>Age class</i>											
	Yngre enn 60 år <i>Younger than 60 years</i>						Eldre enn 60 år <i>Older than 60 years</i>					
	Tre- Antall <i>Number of trees</i>	Ingen skade <i>No damage</i>	Svakt skadet <i>Slightly damaged</i>	Moderat skadet <i>Moderately damaged</i>	Sterkt skadet <i>Strongly damaged</i>	% Døde <i>% Dead</i>	Tre- Antall <i>Number of trees</i>	Ingen skade <i>No damage</i>	Svakt skadet <i>Slightly damaged</i>	Moderat skadet <i>Moderately damaged</i>	Sterkt skadet <i>Strongly damaged</i>	% Døde <i>% Dead</i>
1989	911	89.6	6.5	2.4	0.5	1.0	838	19.5	43.9	29.6	7.0	.
1990	926	85.5	9.4	3.6	0.8	0.8	799	23.9	33.5	25.7	16.9	.
1991	901	82.6	12.1	4.2	1.0	0.1	778	18.5	34.4	32.6	14.4	.
1992	901	77.1	17.3	4.7	0.8	0.1	740	15.9	33.5	36.1	13.9	0.5
1993	865	72.7	18.5	6.7	1.9	0.2	732	16.7	38.1	29.4	15.2	0.7
1994	818	74.6	20.0	4.5	0.7	0.1	700	13.6	36.9	35.4	14.0	0.1
1995	788	70.7	22.2	6.5	0.6	.	694	11.2	34.1	37.0	17.4	0.1
1996	813	75.4	18.6	4.4	1.5	0.1	664	10.4	27.9	33.9	27.6	0.3
1997	831	72.1	20.8	6.4	0.7	.	675	8.1	32.4	38.7	20.7	.
1998	850	75.5	17.9	5.3	1.1	0.2	665	9.3	28.1	43.6	18.8	0.2
1999	798	75.3	18.4	5.6	0.6	.	702	14.3	36.4	33.5	15.5	0.3
2000	843	75.8	18.4	3.9	1.5	0.4	679	12.7	38.7	31.5	17.1	.
2001	862	77.4	16.6	4.2	1.4	0.5	677	12.4	32.3	35.7	19.5	.
2002	908	75.9	19.4	3.5	1.1	0.1	680	13.8	32.5	36.9	16.6	0.1
2003	978	82.8	13.0	2.6	1.4	0.2	719	12.5	38.8	31.4	17.0	0.3
2004	1002	86.6	10.1	2.3	1.0	.	747	20.6	39.5	25.0	14.7	0.1
2005	1059	84.0	11.4	3.2	1.2	0.2	733	16.8	34.9	33.7	14.3	0.3
2006	1254	83.9	12.4	1.8	0.6	1.3	757	17.0	39.6	30.5	12.4	0.4

**Tabell 25.** Prosentfordeling av furutrær, yngre og eldre enn 60 år, i vitalitetsklasser,  
*Table 25. Percent distribution of Scots pine, younger and older than 60 years, in damage classes.*

Felt- Sesong <i>Field Season</i>	Aldersgruppe <i>Age class</i>											
	Yngre enn 60 år <i>Younger than 60 years</i>						Eldre enn 60 år <i>Older than 60 years</i>					
	Tre- Antall <i>Number of trees</i>	Ingen skade <i>No damage</i>	Svakt skadet <i>Slightly damaged</i>	Moderat skadet <i>Moderately damaged</i>	Sterkt skadet <i>Strongly damaged</i>	% Døde <i>% Dead</i>	Tre- antall <i>Number of trees</i>	Ingen skade <i>No damage</i>	Svakt skadet <i>Slightly damaged</i>	Moderat skadet <i>Moderately damaged</i>	Sterkt skadet <i>Strongly damaged</i>	% Døde <i>% Dead</i>
1989	481	85.4	11.0	1.5	0.4	1.7	712	26.5	50.6	19.8	3.1	.
1990	490	81.0	12.9	3.7	2.4	.	734	27.2	47.0	19.9	5.7	0.1
1991	464	87.3	10.3	1.7	0.6	.	729	27.2	52.8	16.6	3.3	0.1
1992	455	68.4	25.5	5.7	0.4	.	741	18.5	52.5	25.6	3.2	0.1
1993	450	67.3	27.6	4.7	0.2	0.2	728	17.6	54.5	24.0	3.8	.
1994	418	61.2	33.5	4.5	0.7	.	738	19.1	53.1	24.1	3.5	0.1
1995	428	72.0	25.0	2.6	0.5	.	736	15.5	55.6	26.2	2.7	.
1996	427	64.2	31.4	3.5	0.9	.	740	17.3	53.2	26.4	3.0	0.1
1997	429	66.9	28.4	4.2	0.2	0.2	741	10.3	53.8	32.0	3.6	0.3
1998	422	64.7	33.4	1.9	.	.	740	9.7	55.5	32.0	2.7	.
1999	389	65.3	29.8	4.6	0.3	.	776	16.1	56.1	24.6	3.1	0.1
2000	402	75.9	20.6	3.2	0.2	.	771	15.3	62.5	20.2	1.8	0.1
2001	420	71.7	23.1	4.0	1.0	0.2	777	13.0	60.4	24.4	2.2	.
2002	415	63.9	31.3	2.7	1.0	1.2	779	16.8	56.7	24.9	1.5	.
2003	430	76.5	21.2	1.2	0.5	0.7	809	16.3	59.6	22.7	1.4	.
2004	487	82.8	15.0	1.8	0.2	0.2	819	23.7	59.2	15.5	1.5	0.1
2005	530	79.4	16.8	3.4	0.2	0.2	824	20.2	58.0	19.7	1.9	0.2
2006	563	69.6	26.3	3.0	0.2	0.9	847	16.9	61.0	19.4	2.1	0.6

**Tabell 26.** Prosentfordeling av bjørketrær, yngre og eldre enn 60 år, i vitalitetsklasser,  
*Table 26. Percent distribution of birch, younger and older than 60 years, in damage classes.*

Felt- Sesong <i>Field Season</i>	Aldersgruppe <i>Age class</i>											
	Yngre enn 60 år <i>Younger than 60 years</i>						Eldre enn 60 år <i>Older than 60 years</i>					
	Tre- antall <i>Number of trees</i>	Ingen skade <i>No damage</i>	Svakt skadet <i>Slightly damaged</i>	Moderat skade <i>Moderately damaged</i>	Sterkt skadet <i>Strongly damaged</i>	% Døde <i>% Dead</i>	Tre- Antall <i>Number of trees</i>	Ingen skade <i>No damage</i>	Svakt skadet <i>Slightly damaged</i>	Moderat skade <i>Moderately damaged</i>	Sterkt skadet <i>Strongly damaged</i>	% Døde <i>% Dead</i>
1992	797	33.9	35.3	26.5	3.9	0.4	303	14.1	48.7	29.9	7.2	.
1993	844	32.6	42.8	19.9	4.4	0.2	372	8.3	36.7	43.7	11.0	0.3
1994	749	33.4	38.7	24.7	3.1	0.1	543	9.8	40.5	41.3	8.3	0.2
1995	812	37.7	35.8	22.8	3.7	.	493	6.5	37.9	45.2	9.7	0.6
1996	834	38.6	33.6	23.9	4.0	.	490	12.0	36.9	46.1	4.9	.
1997	837	28.8	49.7	18.0	3.5	.	547	10.3	46.3	38.6	4.6	0.2
1998	877	33.5	42.2	21.2	3.1	.	558	9.9	47.1	38.0	5.0	.
1999	890	33.9	43.9	20.1	2.0	.	567	6.5	39.9	48.7	4.4	0.5
2000	928	32.54	46.6	18.6	2.2	0.2	558	10.2	50.9	33.0	5.6	0.4
2001	995	37.9	40.9	19.0	2.1	.	574	9.4	49.7	35.7	4.5	0.7
2002	1096	33.4	41.1	22.7	2.6	0.2	576	3.1	48.4	40.9	6.8	0.9
2003	1147	41.3	40.4	16.7	1.4	0.2	633	3.8	47.4	36.8	11.7	0.3
2004	1283	38.7	36.5	20.6	4.3	.	664	8.3	41.7	37.3	11.7	0.9
2005	1448	46.5	33.1	14.9	5.3	0.2	623	7.5	47.8	35.5	8.3	0.8
2006	1532	41.5	32.8	17.1	5.6	3.0	635	8.8	40.0	36.9	10.6	3.8