



**Landsrepresentativ overvåking av  
skogens vitalitet i Norge 1989 – 2004**

**National monitoring of forest vitality  
in Norway 1989 – 2004**

*Gro Hysten og John Y. Larsson*



# Landsrepresentativ overvåking av skogens vitalitet i Norge 1989-2004

Gro Hysten  
John Y. Larsson

Norsk institutt for jord- og skogkartlegging, Ås 2005  
NIJOS rapport 1/05  
ISBN 82-7464-339-9

Foto i rapporten: John Y. Larsson

*Forsidebilde: Skurdalen i Buskerud*

<b>Tittel:</b>	<b>Landsrepresentativ overvåking av skogens vitalitet i Norge 1989-2004</b> <i>National monitoring of forest vitality in Norway 1989-2004</i>		<b>NIJOS nummer:</b> 1/2005
<b>Forfatter:</b>	Gro Hysten og John Y. Larsson		<b>ISBN nummer:</b> 82-7464-339-9
<b>Oppdragsgiver:</b>	Landbruks- og matdepartementet (LMD) Statens forurensningstilsyn (SFT)		<b>Dato:</b> 21.01.2005
<b>Fagområde:</b>	Overvåking av skog		<b>Sidetall: 84</b>
<b>Utdrag:</b> NIJOS har ansvaret for den landsrepresentative skogovervåkingen under det nasjonale Overvåkningsprogram for skogskader. Denne rapporten gir en oversikt over sunnhetstilstanden til bar- og bjørketrær i landets skogareal for år 2004 samt utviklingstendenser over tid for utvalgte kroneregistreringer. Tre kronene til gran og furu ble tettere i 2004, mens for bjørka var det en liten nedgang. Den årlige nedgangen i kronetetthet for furu og gran fra 1989 til 1997 er brutt. De siste 6 årene har kronetettheten økt, og den er nå på samme nivå som da registreringene startet i 1989. Flere eldre gran- og bjørketrær hadde mer enn 10% misfarging i krona, mens andelen furutrær med misfarging var på samme nivå som i 2003. Eldre trær har lavere kronetetthet og mer misfarging enn yngre trær. Skader fra lauvspisende insekter var registrert på 38,3% av bjørketrærne. Dødeligheten er generelt lav. Fjellskogen og skogen i Sør- og Nord-Trøndelag har lavere kronetetthet, større andel trær med misfarging og er generelt eldre sammenlignet med alle registrerte trær i hele landet.			
<b>Abstract:</b> NIJOS, as an integrated part of the national Monitoring Programme for Forest Damages, is responsible for the national monitoring of representative forest conditions. This report summarises the vitality of conifers and broadleaves as assessed in 2004 for the entire forested area of Norway, and presents the development of key crown condition parameters. The crown density increased in 2004 for Norway spruce and Scots pine, while a small decrease was observed for birch as compared to 2003. In each year in the period from 1989 to 1997 did observed crown density for Norway spruce and Scots pine decline. There has been an increase in crown density during the last 6 years and it is now at the same level as when the monitoring started in 1989. There were a larger fraction of older spruce and birch trees having more than 10% discoloration than last year, while the amount of pine trees remained at the same level. Older trees have in general lower crown density and more discoloration than younger trees. Damages from various leaf-eating insects were recorded on 38,3% of the birch trees. The mortality remains generally low. The forest in the north boreal vegetation zone and the forest of the counties of Sør- and Nord-Trøndelag, have lower crown density, more discoloration and older trees compared with the rest of the country.			
<b>Andre NIJOS publikasjoner fra prosjektet:</b> Årsrapporter fra 1989 til 2004. Internasjonale publikasjoner fra aktiviteter relatert til overvåking av skogskader. Opplysninger fåes ved henvendelse til NIJOS.			
<b>Emneord:</b> Overvåking, skogskader, statistikk	<b>Keywords:</b> Monitoring, forest vitality, statistics	<b>Ansvarlig underskrift:</b> Stein Tomter (sign)	<b>Pris kr.:</b> 240,-
<b>Utgiver:</b> Norsk institutt for jord- og skogkartlegging Postboks 115, 1430 Ås Tlf.: 64949700 Faks: 64949786 e-mail: <a href="mailto:nijos@nijos.no">nijos@nijos.no</a>			

## FORORD

NIJOS har på oppdrag fra Landbruksdepartement og Statens forurensningstilsyn gjennomført årlige vitalitetsregistreringer av trær på faste flater i hele landets skogareal fra 1988 til 2004. 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).

Denne rapporten presenterer deskriptiv statistikk fra den landsrepresentative overvåkingen av norsk skogs vitalitet i 2004, og resultater fra tidligere års registreringer fra 1989. Statistikken som presenteres i denne rapporten er ikke direkte sammenlignbar med statistikken i tidligere års rapporter fra den landsrepresentative skogovervåkingen. Grunnet reduksjon i bevilgningene ble opplegget for datainnsamling for treslagene gran og furu forandret for feltsesongen i 2001 og for bjørk i 2002. Fra og med 2002 har den landsrepresentative skogovervåkingen bestått av årlige detaljerte kroneregistreringer for alle trær på et utvalg av flatene i det opprinnelige flatenettet og for prøvetrærne av gran og furu i landsskogtakseringens flatenett.

NIJOS rapporterer data til den internasjonale skogovervåkingsdatabasen for ICP Forests og EU. Data som rapporteres dit er årlige registreringer foretatt på trær som står på et utvalg av flatene som oppsøkes hvert år. Ved omleggingen av den landsrepresentative skogovervåkingen i 2001 ble de utvalgte flatene beholdt for ikke å bryte den lange tidsserien som har blitt rapportert internasjonalt fra Norge.

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, januar 2005

Norsk institutt for jord- og skogkartlegging

## Sammendrag

*Trekronene til gran og furu ble tettere i 2004, mens for bjørka var det en liten nedgang. Den årlig nedgangen i kronetetthet for furu og gran fra 1989 til 1997 er brutt. De siste 6 årene har kronetettheten økt, og den er nå på samme nivå som i 1989, da vår tidsserie starter. Flere eldre gran- og bjørketrær hadde mer enn 10% misfarging i krona, mens andelen furutrær med misfarging var på samme nivå som i 2003. Eldre trær har lavere kronetetthet og mer misfarging enn yngre trær. Skader fra lauvspisende insekter var registrert på 38,3% av bjørketrærne. Dødeligheten er generelt lav. Fjellskogen og skogen i Sør- og Nord-Trøndelag har lavere kronetetthet, større andel trær med misfarging og er generelt eldre sammenlignet med alle registrerte trær i hele landet.*

I denne rapporten presenterer vi resultatene fra den landsrepresentative skogovervåkingen som NIJOS utførte i 2004. Resultatene er gitt som beskrivende statistikk for vitalitetsparametere 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. utglisningstyper, mengde sekundærskudd hos gran og adventivskudd hos bjørk, mengde kongler/blomster og skader. Disse registreringene kan være med på å forklare den observerte vitaliten til gran-, furu- og bjørkeskogen i Norge.

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

I 2004 ble 1571 flater fordelt over hele landet oppsøkt. Det ble utført vitalitetsregistreringer på 6244 bartrær og 1947 bjørketrær.

Gjennomsnittlig kronetetthet i 2004 var for gran 85,0%, for furu 85,6% og bjørk 77,4%. Dette representerer en økning i kronetetthet for gran og furu på ca 2%-poeng, mens den for bjørk er noe lavere (1,4%-poeng) enn i 2003. 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 de siste 6 årene, og den

er nå på samme nivå som i 1989 da tidsserien startet.

Andelen trær med fulltete kroner var for gran 52,5%, furu 42,0% og bjørk 28,4%. Dette representerer en økning for gran og furu på henholdsvis 4 og 8%-poeng sammenlignet med resultatet for 2003. Bjørka er på samme nivå som året før. Over 68% av gran- og 60% av furutrærne har normal utglisningstype, mens for bjørk er det små luker som dominerer.

Andelen grantrær med frisk grønn kronefarge var 70,8% i 2004, som er på samme nivå som i året før. Men, det er flere trær som har misfarging i mer enn 10% av krona. Økningen skjer hovedsakelig for trær eldre enn 60 år. For furu er det en liten økning på 0,8%-poeng til 75,6% i klassen for frisk grønn kronefarge sett i forhold til registreringene i 2003. Andelen trær med mer enn 10% misfarging er på samme nivå som året før, men flere unge trær er grønnere og flere gamle trær gulere. For bjørk er andelen frisk grønne trær 70,7%, som er på samme nivå sammenlignet med resultatene i 2003, men det er flere trær med misfarging i mer enn 10% av krona.

For vitalitetsklasser, som er en kombinasjon av kronetetthet og kronefarge, er det for yngre gran og furu en stor andel av trærne, hhv. 84,2% og 81,7%, i klassen "ingen skade". Dette representerer en økning sammenlignet med resultatet i 2003. Tilsvarende tall for gran og furu eldre enn 60 år er henholdsvis

19,5% og 24,6%, som representerer en økning på ca 6% for begge artene sammenlignet med resultatene i 2003. Totalt for bjørk ble 28,4% av trærne registrert med ingen skade, som er på samme nivå som i 2003. Flere unge trær ble registrert uten skade, mens det for eldre bjørk var en økning.

Skader fra lauvspisende insekter var registrert på 38,3% av trærne. Det er ikke registrert så mye angrep på lauven siden registreringene startet i 1997. Skadetyper "toppbrekk, har satt ny topp" er den vanligste skaden hos gran og furu. Dødeligheten for alle treslag sett under ett var 0,2% som er likt med tidligere års registreringer. Eldre bjørk (>60 år) hadde en dødelighet på 0,9%.

Skogen i Trøndelag og fjellskogen har lavere kronetetthet og større andel trær med misfarging sammenlignet med tall for hele landet. Trærne i disse områdene har en annen alderssammensetning sammenlignet med trærne i hele materialet.

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 sopp sykdommer 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 2004.

I kapittel to beskrives registreringsopplegget og de enkelte vitalitetsvariablene som blir registrert. Kapittel tre inneholder resultatene fra overvåkingen i 2004. 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 vitalitetskriteriene, 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 NIJOS sine faste og innleide feltarbeidere hver feltsesong i perioden juni-august siden 1989 til og med 2004. Rapporten er utarbeidet på oppdrag fra Landbruks- og matdepartementet og Statens forurensningstilsyn. NIJOS står ansvarlig for rapportens innhold, resultater og vurderinger.

## Summary

*The crown density increased in 2004 for Norway spruce and Scots pine, while a small decrease was observed for birch as compared to 2003. In each year in the period from 1989 to 1997 did observed crown density for Norway spruce and Scots pine decline. Since then there has been an increase in crown density, and it has reached the same level as at the beginning of the time series in 1989. There was a larger fraction of older spruce and birch trees with more than 10% discoloration then last year, while the amount of pine trees remained at the same level. Older trees have in general lower crown density and more discolouration than younger trees. Damages from various leaf-eating insects were recorded on 38,3% of the birch trees. The mortality remains generally low. The forest in the north boreal vegetation zone and the forest of the counties of Sør- and Nord-Trøndelag, have lower crown density, more discolouration and older trees compared with the rest of the country.*

This report presents the results of the national survey of forest vitality conducted by the Norwegian Institute of Land Inventory in 2004. The results are reported as descriptive statistics for parameters of vitality, such as crown density and crown colour for Norway spruce, Scots pine and birch. In addition there are results for defoliation type, damages of different kinds, the extent of secondary shoots for Norway spruce, adventitious buds for birch, and amount of cones and flowers for all species. These additional parameters can provide explanations for the observed vitality of the spruce, pine and birch forests in Norway.

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 2004 season included a total of 6244 conifers and 1947 birches from 1571 plots distributed throughout the entire forested area of Norway.

Average crown density in 2004 was 85.0% for Norway spruce, 85.6% for Scots pine, and 77.4% for birch. This represents an increase in crown density for Norway spruce and Scots pine for about 2%-points, while for birch it is little lower (1,4%-points) as it was 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. The assessments through the last six years showed that this negative development has halted and in general there have been an increase in crown density, which has reached the same level as at the start of the inventory in 1989.

The fraction of trees with a full crown was 52.8% for Norway spruce, 42.0% for Scots pine and 28.4% for birch. That is an increase of 4 and 8%-poits for spruce and pine, respectively, compared to the previous year. More than 68% of the spruce and 60% of the pine trees had a normal loss of needles in the crown. Small gaps of leave loss in the crown dominate for birch.

The fraction of Norway spruce with healthy green coloured crowns was 70.8%, which is about the same level as the year before. However, a larger fraction of spruce trees had discoloration in more than 10% of the crown. The increase occurred mainly for trees older then 60 years. There was a small increase of 0.8 percent point to 75.6 percent in the category of “fresh green

coloured crown” for pine compared to 2003. The fraction of trees with more than 10% discoloration in the crown was at the same level as the year before, but a larger fraction of young trees are greener and older trees had more discolorations. The fraction of fresh green birch trees was 70.7%, which is at the same level as the year before, but there are more trees with discoloration in more than 10% of the crown.

The damage classes represent a combination of both crown density and colour. A large fraction, 84.2% and 81.7%, respectively, of younger (less than 60 years old) spruce and pine, fall into the category of “no damages”. This represents an increase for both species. In contrast do only 19.5% and 24.6% respectively, of spruce and pine older than 60 years fall into this category. These figures represent an increase of about 6 percent points compared to results the year before. For birch, 28.4% of the trees were classified as having no damage, which is on the same level as the year before. A larger fraction of younger trees was classified as having no damage as compared to older trees.

Damages from various leaf-eating insects were found on 38.3% of the birch trees. Such extensive attack on birch has not been recorded since these assessments were initiated in 1997. Damages classified as “broken top” is the most prevalent damage among spruce and pine. The mortality was on average 0.2% for all species, which is the same as in earlier assessments. But, older birches had a mortality of 0.9%.

The forest in the north boreal vegetation zone and the forest of the counties of Sør- and Nord-Trøndelag have lower crown density, more discoloration and older trees compared with the rest of the country.

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, discoloration and mortality is heavily influenced by climatic conditions either 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 1989-2000 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 Forest 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 2004 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.

NIJOS' permanent and temporary field staffs have collected the primary data, on which this report is based, each field season (June-August) since 1989 and through 2004. The Norwegian Ministry of Agriculture and the Norwegian Pollution Control Authorities has requested this report. However, NIJOS is solely responsible for its content and views.

## Innhold

<b>Innledning.....</b>	<b>1</b>
<b>Registreringsopplegg .....</b>	<b>2</b>
<i>Flater .....</i>	<i>3</i>
<i>Treantall .....</i>	<i>6</i>
<i>Vitalitetsregistreringer .....</i>	<i>7</i>
Kronetetthet .....	7
Kronefarge .....	8
Vitalitetsklasser .....	9
Utglisningstyper.....	10
Sekundærskudd.....	12
Kongler/Blomstring .....	12
Skadetyper .....	13
Alder .....	13
<b>Kronetilstanden i 2004 .....</b>	<b>14</b>
<i>Kronetetthet .....</i>	<i>14</i>
Utvikling i kronetetthet over tid .....	16
<i>Kronefarge.....</i>	<i>18</i>
<i>Vitalitetsklasser .....</i>	<i>22</i>
<i>Utglisningstyper.....</i>	<i>23</i>
<i>Sekundærskudd .....</i>	<i>25</i>
<i>Kongler og blomstring.....</i>	<i>26</i>
<i>Skader .....</i>	<i>28</i>
<i>Alder .....</i>	<i>29</i>
<b>Fjellskog.....</b>	<b>30</b>
<i>Antall flater og trær i fjellskogen .....</i>	<i>32</i>
<i>Kronetetthet .....</i>	<i>32</i>
<i>Misfarging .....</i>	<i>33</i>
<i>Alder .....</i>	<i>34</i>
<i>Høgdesoner.....</i>	<i>35</i>
<b>Hva er det med skogen i Trøndelag? .....</b>	<b>36</b>
<i>Antall flater og trær i trøndelagsfylkene .....</i>	<i>38</i>
<i>Kronetetthet .....</i>	<i>38</i>
<i>Misfarging .....</i>	<i>39</i>
<i>Alder .....</i>	<i>39</i>
<i>Høgdesoner.....</i>	<i>40</i>

<b>Utvalgt litteratur for videre lesing .....</b>	<b>41</b>
<b>Tabellvedlegg .....</b>	<b>42</b>
<i>Kronetetthet .....</i>	<i>43</i>
<i>10%-kronetetthetsklasser.....</i>	<i>45</i>
<i>Kronetetthetsklasser .....</i>	<i>47</i>
<i>Kronefargeklasser .....</i>	<i>53</i>
<i>Internasjonale misfargingsklasser.....</i>	<i>56</i>
<i>Vitalitetsklasser .....</i>	<i>60</i>
<b>Recorded parameters – English synonyms .....</b>	<b>65</b>

## **Tabeller**

<i>Tabell 1 Flater hvor treslagene gran, furu og bjørk er representert.....</i>	<i>III</i>
<i>Tabell 2 Totalt antall registrerte levende og døde trær for treslagene gran, furu og bjørk.....</i>	<i>6</i>
<i>Tabell 3 Utglisningstyper for bjørk.....</i>	<i>11</i>
<i>Tabell 4 Antall flater og trær i fjellskogen (nordboreal vegetasjonssone).....</i>	<i>32</i>
<i>Tabell 5 Antall flater og trær i Trøndelag.....</i>	<i>38</i>

## Figurer

<i>Figur 1 Flatene i overvåkingsprogrammet fordelt prosentvis på fylker.....</i>	<i>4</i>
<i>Figur 2 Lokalisering av flatene som ble oppsøkt i 2004.....</i>	<i>4</i>
<i>Figur 3 Flatene fordelt prosentvis på høgdeklasser.....</i>	<i>5</i>
<i>Figur 4 Flatene fordelt prosentvis på vegetasjonstyper.....</i>	<i>5</i>
<i>Figur 5 Overvåkingsstatus for gran, furu og bjørk i 2004.....</i>	<i>6</i>
<i>Figur 6 Utglisningstyper hos gran.....</i>	<i>10</i>
<i>Figur 7 Utglisningstyper hos furu.....</i>	<i>11</i>
<i>Figur 8 Medianverdien for kronetetthet pr. flate - 2004.....</i>	<i>15</i>
<i>Figur 9 Utvikling i kronetetthet for gran og furu.....</i>	<i>16</i>
<i>Figur 10 Endring i kronetetthet fra 1999 til 2004.....</i>	<i>17</i>
<i>Figur 11 Grad og omfang av kronemisfarging for gran og furu.....</i>	<i>18</i>
<i>Figur 12 Grad og omfang av kronemisfarging for gran yngre og eldre enn 60 år.....</i>	<i>19</i>
<i>Figur 13 Grad og omfang av kronemisfarging for furu yngre og eldre enn 60 år.....</i>	<i>19</i>
<i>Figur 14 Omfang av kronemisfarging for bjørk.....</i>	<i>19</i>
<i>Figur 15 Omfang av kronemisfarging for bjørk yngre og eldre enn 60 år.....</i>	<i>20</i>
<i>Figur 16 Omfang av misfarging - slik det er rapportert internasjonalt.....</i>	<i>20</i>
<i>Figur 17 Andelen trær med mer enn 10% kronemisfarging pr. flate 2004.....</i>	<i>21</i>
<i>Figur 18 Fordeling av gran, furu og bjørk på vitalitetsklasser.....</i>	<i>22</i>
<i>Figur 19 Prosentfordeling av gran, furu og bjørk, yngre og eldre enn 60 år, på vitalitetsklasser.....</i>	<i>22</i>
<i>Figur 20 Prosentvis fordeling av utglisningstyper for gran og furu.....</i>	<i>23</i>
<i>Figur 21 Utglisningstyper hos bjørk.....</i>	<i>24</i>
<i>Figur 22 Kronedel som er sterkest utglisnet hos bjørk.....</i>	<i>24</i>
<i>Figur 23 Fordeling av nedbryting i krona hos bjørk.....</i>	<i>24</i>
<i>Figur 24 Prosentvis fordeling av sekundærskudd hos gran under og over 60 år.....</i>	<i>25</i>
<i>Figur 25 Utvikling i konglemengde hos gran.....</i>	<i>26</i>
<i>Figur 26 Utvikling i konglemengde hos furu.....</i>	<i>26</i>
<i>Figur 27 Utvikling i blomstring hos bjørk fra 1992 til 2003.....</i>	<i>27</i>
<i>Figur 28 Observasjonstrærnes aldersfordeling, gran og furu.....</i>	<i>29</i>
<i>Figur 29 Observasjonstrærnes aldersfordeling, bjørk.....</i>	<i>29</i>
<i>Figur 30 Gjennomsnittlig kronetetthet hos gran, furu og bjørk i fjellskogen fordelt på vegetasjonstyper.....</i>	<i>33</i>
<i>Figur 31 Kronemisfarging for gran og furu. Prosentfordeling på grad og omfang av misfarging.....</i>	<i>33</i>
<i>Figur 32 Observasjonstrærnes alder i fjellskogen. Gran og furu.....</i>	<i>34</i>
<i>Figur 33 Observasjonstrærnes alder i fjellskogen. Bjørk.....</i>	<i>34</i>
<i>Figur 34 Observasjonsflatenes fordeling på høgdesoner, fjellskog.....</i>	<i>35</i>
<i>Figur 35 Gjennomsnittlig kronetetthet hos gran, furu og bjørk i Trøndelag fordelt på vegetasjonstyper.....</i>	<i>38</i>
<i>Figur 36 Kronemisfarging for gran og furu. Prosentfordeling på grad og omfang av misfarging.....</i>	<i>39</i>
<i>Figur 37 Observasjonstrærnes alder i Trøndelag, gran og furu.....</i>	<i>39</i>
<i>Figur 38 Observasjonstrærnes alder i Trøndelag. Bjørk.....</i>	<i>40</i>
<i>Figur 39 Observasjonsflatenes fordeling på høgdesoner, Trøndelag.....</i>	<i>40</i>

## Innledning

På 1980-tallet ble det dokumentert omfattende skogdød i grenseområdene mellom daværende Øst-Tyskland, Tsjekkoslovakia og Polen. Skadene som misfarging av barnåler og utglisning av trekroner 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 opprettet (OPS). I 1985 forpliktet Norge seg til å delta i det internasjonale samarbeidsprogrammet om overvåking av effekter av luftforurensninger på skog (ICP Forests). ICP Forest ble opprettet under FN-konvensjonen om langtransporterte grenseoverskridende luftforurensninger (CLRTAP). Programmet skal dokumentere endringer i de europeiske skogenes vitalitet og bidra til å kartlegge eventuelle årsaker til forandringer som kan tilskrives luftforurensninger. Denne informasjonen er blant annet verdifull for den nasjonale og globale skog- og

forurensningspolitikk. Alle deltakerlandene anvender de samme metodene for å beskrive skogens vitalitet.

Denne rapporten presenterer resultater fra registreringer av skogens vitalitet i 2004 sammen med resultatene fra tidligere års registreringer.



*Formålet til OPS er å klarlegge skadeomfanget på norsk skog, vise utviklingstendenser over tid, og belyse i hvilken grad langtransporterte luftforurensninger fører til skogskader i Norge.*

### **Aktører i OPS:**

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

### **ICP Forests**

The International Cooperative Programme on the Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests. I programmet deltar 33 europeiske land. Det rapporteres årlig data fra ca 6000 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 17 årene OPS har overvåket tilstanden. Tilførselen av nitrogen viser ikke noen tydelige trender, med unntak av NO<sub>2</sub> som har avtatt betydelig. Ozoneksponeringer 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. 2004).

## Registreringsopplegg

I hele landets skogareal har NIJOS lagt ut permanente flater som oppsøkes årlig av feltobservatører. Flatene er merket slik at nøyaktig samme areal og trær kan registreres hvert år. Dette gir mulighet 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 stod på flater som lå i et 9x9 km rutenett i hele landets skogareal registrert. Bjørk som stod 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 nett. Utvalget er tilnærmet til standard nettet til ICP Forests og EU-landene (16x16 km). I tillegg kommer registreringer av kronetetthet og kronefargen til prøvetrærne av gran og furu på flater i landsskogtakseringens flatenett (3x3 km). Utvalg av flater er foretatt slik at tidsserier kan presenteres.

Hvert år rapporterer NIJOS sammen med andre europeiske land data til den internasjonale skogovervåkingsdatabasen for ICP Forests og EU. Dataene er årlige registreringer foretatt på de samme trærne hvert år og som står på flatenettet som er tilnærmet ICP Forests og EU-nettet. 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.

### Overvåking av skog

I tillegg overvåker NIJOS skogen i Norge på flere måter:

#### Landsskogtakseringen

OPS samarbeider med Landsskogtakseringen som har erfaring med overvåking av landets skogressurser helt siden 1919. Landsskogtakseringen er en utvalgsregistrering som har til oppgave å dekke samfunnets behov for ressurs- og miljødata for skogarealene i Norge.

Målene er å dokumentere:

- omfanget av skogressursene
- endringer i ressursene over tid
- arealbrukens påvirkning på skogøkosystemet
- langsiktige endringer pga ytre påvirkninger

Dette skjer ved innsamling av opplysninger om:

- skogforholdene, gjennom beskrivelse av arealet
- bestandets utviklingstrinn
- artssammensetning av vegetasjon
- elementer angående biodiversitet
- markens evne til å produsere trevirke
- skogbehandling
- drifttekniske forhold

#### Vegetasjonsovervåking:

NIJOS følger nøye utviklingen av vegetasjonen i 10 granskogområder, spredt fra Vest-Agder til Nordland og fra Hordaland til Hedmark. Dette er en intensiv overvåking av mengden av alle planter som vokser i skogbunnen. Målet er å avsløre om eventuelle endringer i vegetasjonens sammensetning skyldes forurensning og/eller klimaforandringer.

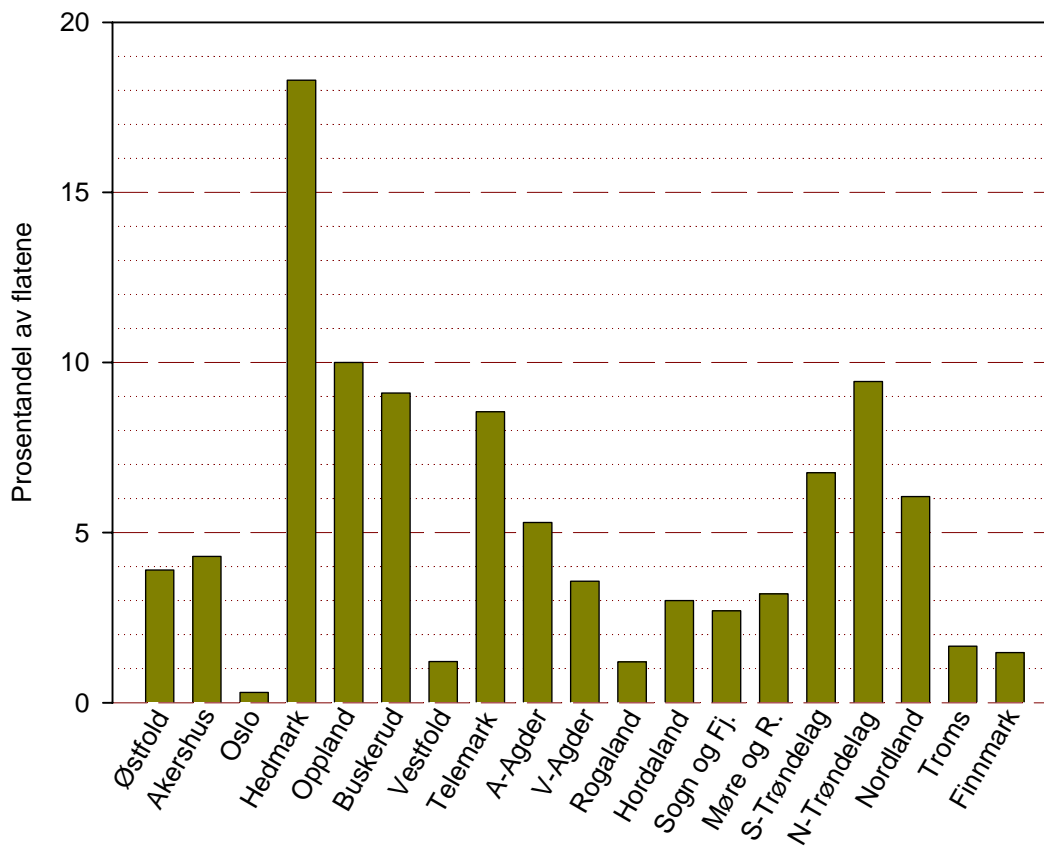
## Flater

I 2004 ble 1571 permanente prøveflater oppsøkt av feltobservatører. Disse flatene er lagt ut i hele landets skogareal. 444 av disse blir oppsøkt årlig, mens de resterende inngår i Landskogskogtakseringens registreringsopplegg med femårige omdrev (Feltinstruks 2004). Alle prøveflatene har et fast areal på 250 m<sup>2</sup>. Flateantallet som oppsøkes hvert år varierer fra år til år (**Feil! Fant ikke referanseilden.**). Dette kan skyldes en 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 også komme til når kravene til en prøveflate blir oppfylt. I tillegg varierer antall flater i Landskogskogtakseringen fra år til år som et resultat av registreringsopplegget.

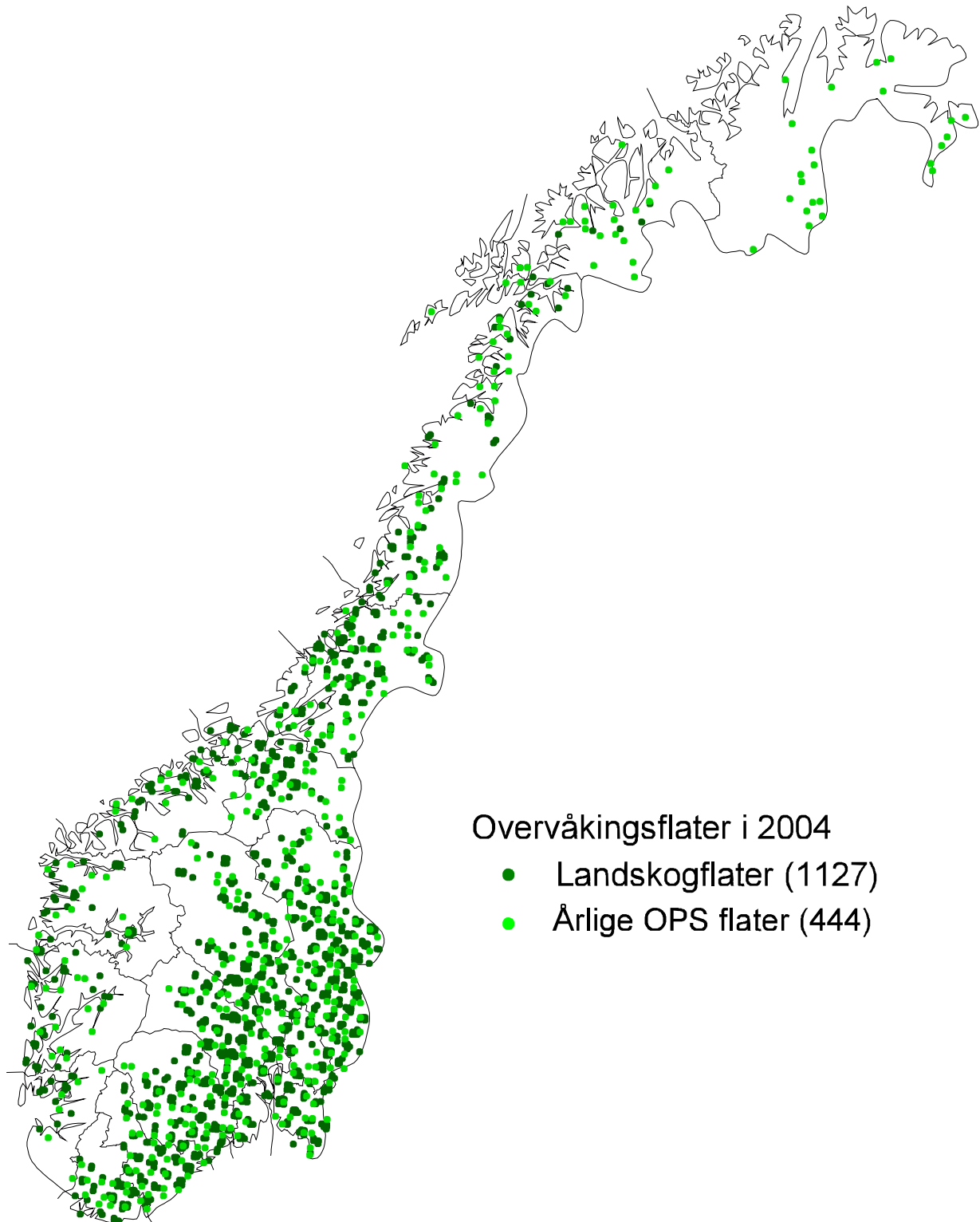
Tabell 1. Flater hvor treslagene gran, furu og bjørk er representert

Feltsesong	Treslag		
	Gran	Furu	Bjørk
1989	462	469	
1990	476	486	108
1991	479	503	124
1992	475	503	189
1993	474	507	188
1994	722	722	196
1995	703	730	197
1996	745	766	200
1997	707	745	204
1998	711	759	207
1999	744	746	223
2000	728	758	230
2001	833	847	235
2002	801	837	250
2003	818	836	252
2004	856	830	271

Flatetallet fra 1989 til 1994 for gran og furu er antall flater i 9x9 km nettet

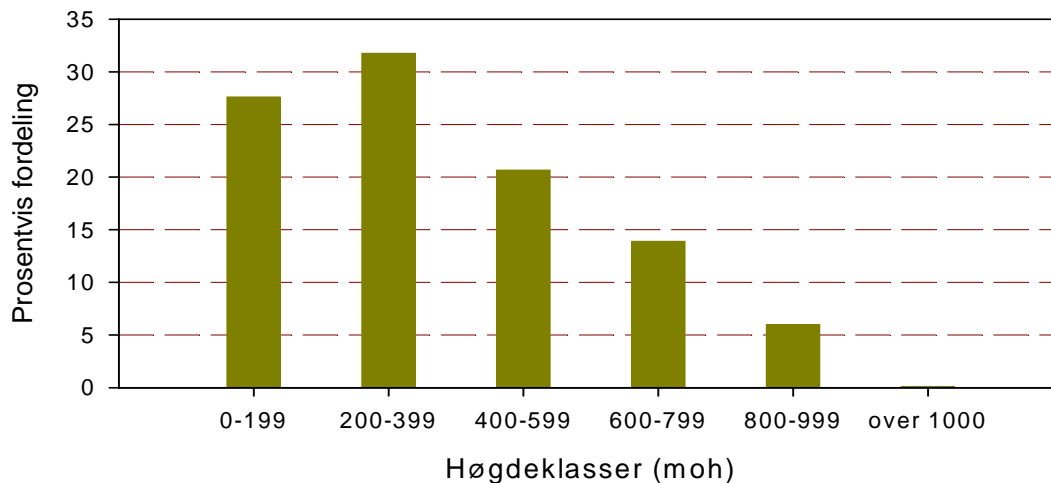


Figur 1 Flatene i overvåkingsprogrammet fordelt prosentvis på fylker



Figur 2 Lokalisering av flatene som ble oppsøkt i 2004.

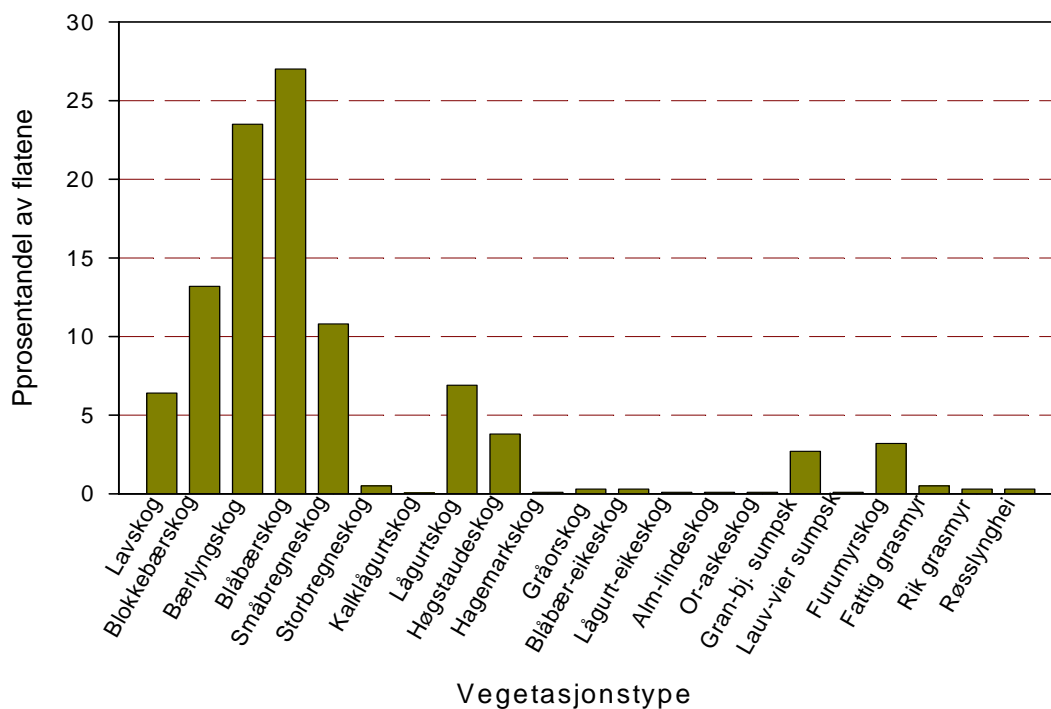




Figur 3 Flatene fordelt prosentvis på høgdeklasser

Trærnes vitalitet har vist seg å synke med økende høyde 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.



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 egna 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.

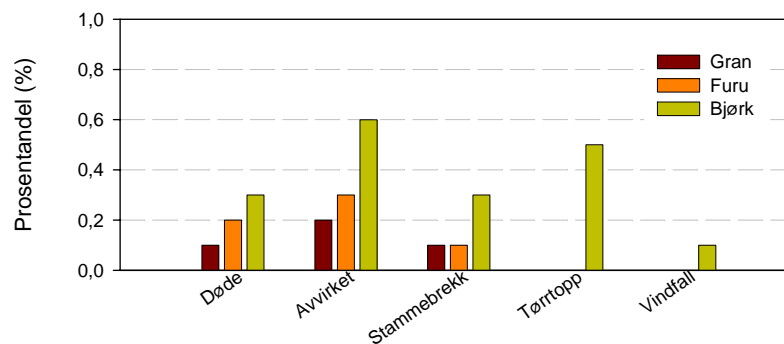
## Treantall

I 2004 ble det registrert 8831 trær. Av disse ble 8176 trær registrert som levende (Tabell 1). Av alle trær var 0,3% avvirket, 0,2% døde, 0,2% hadde stammebrekk, 0,2% hadde tørrtopp og 6,6% var undertrykte. Treantallet som registreres vært 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 2004). For trær som oppsøkes hvert år utføres registreringer på **alle** trær som er større enn 5 cm i brysthøyde og som 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 1 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	1741	9	1750	1185	8	1193			
1990	1718	8	1726	1223	1	1224			
1991	1678	1	1679	1192	1	1193			
1992	1636	5	1641	1195	1	1196	1098	2	1100
1993	1590	7	1597	1177	1	1178	1214	2	1216
1994	3009	4	3013	2257	2	2259	1290	2	1292
1995	2829	7	2836	2304	2	2306	1302	3	1305
1996	3093	7	3100	2414	3	2417	1324	0	1324
1997	2933	3	2936	2406	4	2410	1383	1	1384
1998	2926	6	2932	2332	2	2334	1435	0	1435
1999	3064	6	3070	2335	3	2338	1454	3	1457
2000	2947	6	2953	2396	2	2398	1482	4	1486
2001	3309	8	3317	2604	3	2607	1565	4	1569
2002	3154	4	3158	2585	8	2593	1666	6	1672
2003	3337	7	3344	2559	5	2564	1776	4	1780
2004	3571	5	3576	2664	4	2668	1941	6	1947



Figur 5 Overvåkingsstatus for gran, furu og bjørk i 2004. 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. Dette anses for noen av de viktigste parametrene for å beskrive sunnhetstilstand til trær. I tillegg til disse inngår andre registreringer som utglisningstyper, sekundærskudd hos gran og adventivskudd hos bjørk, kongler/blomstring og skader. Disse kan også være med å forklare trærnes sunnhetstilstand.

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:

treet bar/bladmase 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 forhold 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 greinbrekk og naturlig utskygging skal ikke føre til redusert kronetetthet.

**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 menneskeskapt 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.

## 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 sykelig tilstand hos trær. Registreringer av kronefarge og omfang for bartrær ble utført første gang i 1991, og for bjørk i 1993.

Hos bartrær registreres misfarging når nåler er gule, gulgrønne eller brune. Ved registrering er det sett bort fra misfarging som skyldes den naturlige nålefelling hos furu i august/september. Kronefarge for bartrærne registreres i følgende klasser:

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

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

- 1 – 10 % av alle bladene misfarget
- 11 – 25 % ”
- 26 – 60 % ”
- 61 – 100 % ”

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:

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

**Internasjonalt** rapporteres kronefargen med bare omfanget av misfarging og ikke intensitet som vi registrer i Norge. Rapporteringen skjer i følgende klasser:

- 0 – 10 % Ingen misfarging
- 11 – 25 % svakt misfarget
- 26 – 60 % middels misfarget
- 61 – 100 % sterkt misfarget

### Misfarging:

På slutten av 60-åra kom de første rapportene om en gulning på grannåler i Frankrike og Sør-Tyskland. Misfargingen ble etterfulgt av nåletap og i noen tilfeller døde trærne. Misfarging kan ha mange årsaker, de vanligste er næringsmangel, sopp- eller insektangrep og frostskafer. Det er imidlertid også funnet sterk misfarging på gran i områder med sterk luftforurensning, som har direkte sammenheng med høy konsentrasjon av svoveldioksyd i luften.

Forsøk har vist at misfarging av barnålene indikerer forhold i barnålene som hemmer fotosyntesen, og vil føre til en reduksjon i treets tilvekst.

Misfarging av bar og lauv blir sett på som en nøkkelfaktor i registrering av forurensningsskader.

Som for kronetetthet, er registrering av kronefarge avhengig av godt samsvar mellom de ulike inventørenes vurdering av fargenyanser. Mange forhold er med på å påvirke synsinntrykket:

Det er lettere å se misfarging i klart solskinn enn i gråvær og regn. Det er derfor lagt inn en variabel om lys- og værforhold i registreringene.

Trærnes fysiologiske utvikling gjennom sesongen er med på å påvirke vurderingen. Tidlig på sesongen har spesielt gran lyse skudd som dominerer synsinntrykket. Seint på sesongen vil naturlig nålefelling hos furu gi inntrykk av sterk misfarging.

### Vitalitetsklasser

Vitalitetsklasser er definert som kombinasjonen av misfarging og/eller reduksjon i kronetetthet. Vitalitetsklasser er et uttrykk for det samlede "skadeomfanget" hos et tre. Norge rapporterer internasjonalt data i følgende vitalitetsklasser:

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

Vitalitetsklassene er fremkommet ved å kombinere utglisning og misfarging på følgende måte:

#### Kombinasjon av utglisning og misfarging til vitalitetsklasse:

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



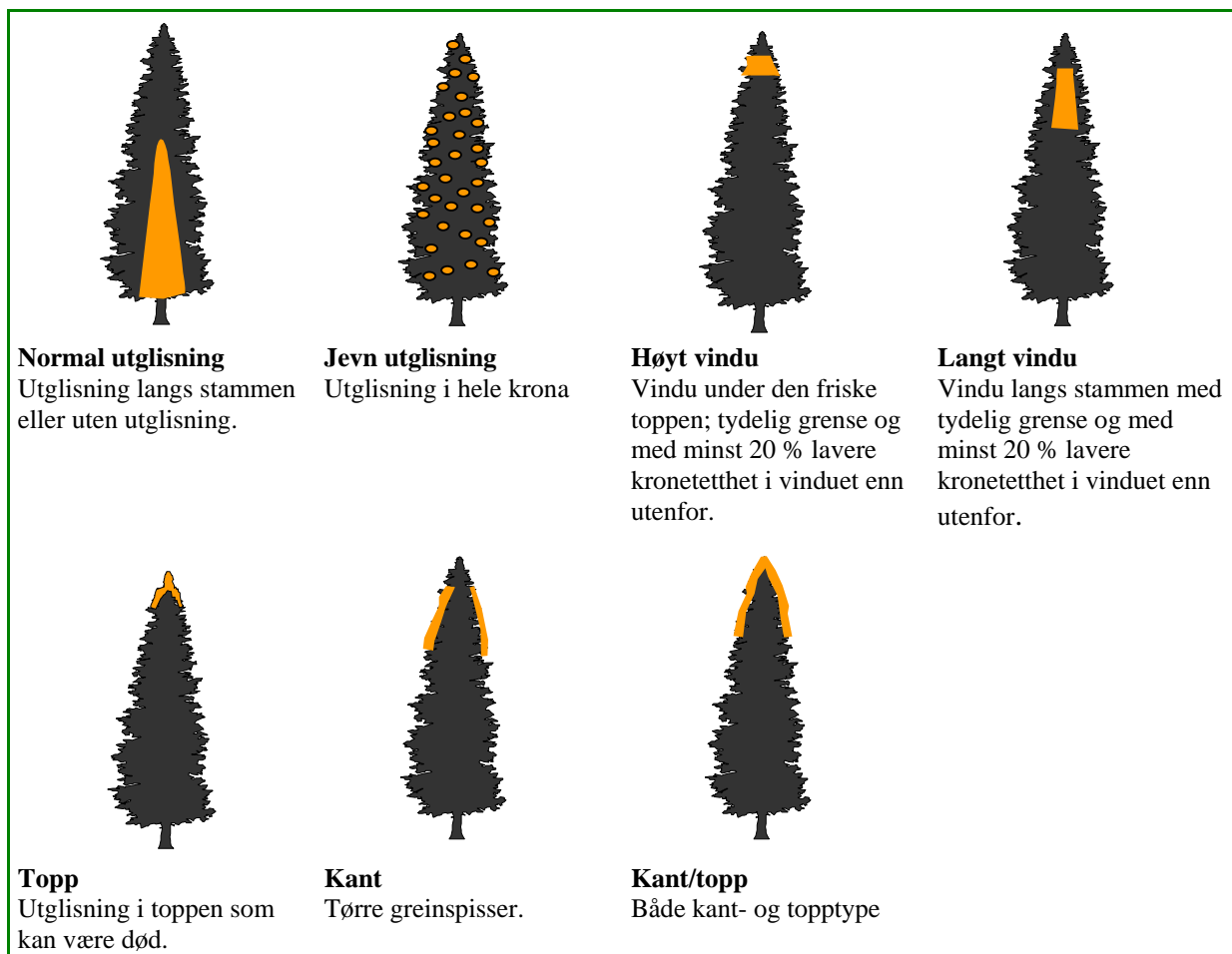
*Et vitalt ungt tre*

## Utglisningstyper

Nåle- og bladfelling hos et tre er en naturlig prosess på grunn av aldring, men sterk nåle- og bladfelling er ofte et resultat av en lang rekke forandringer i treet's omgivelser som for eksempel værforandringer, luftforurensning, sopp- og insektangrep m.m. Utglisningsmønsteret har en viktig rolle i

vurderingen av skadeårsaker.

Kroneutglisningstypene beskriver hvor i treet utglisningen forekommer og beskrives forskjellig for hver enkelt art. Utglisningstypene er for gran vist i Figur 6 og furu i Figur 7 og utglisningsmønsteret for bjørk i Tabell 2.

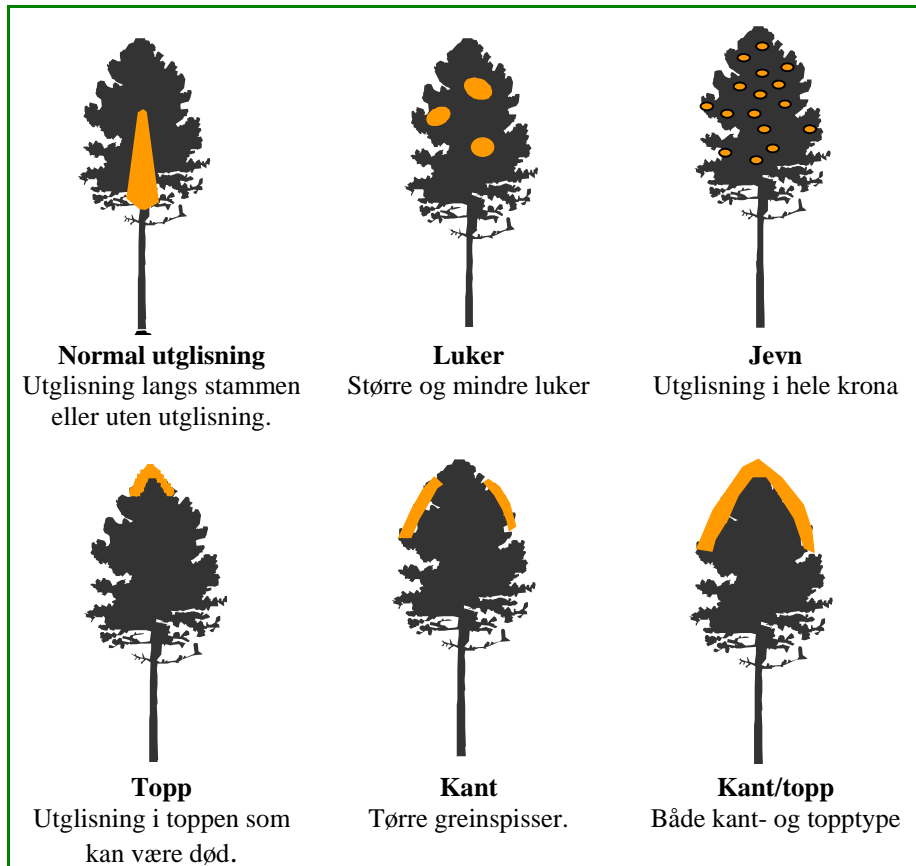


Figur 6 Utglisningstyper hos gran

### Hvorfor blir det utglisning:

Utglisning i krona kan ha flere årsaker. Det kan skyldes nåletap som følge av kortere levetid hos nålene, en uttynning av nåletettheten eller barmassen. Det kan også skyldes nedbryting av greiner, misdannelse av kvister og greiner, redusert skuddutvikling og fravær av sekundærskudd.

Normal utglisning langs stammen betyr at det er de eldste nålene som faller av, mens det for kant- og topptype betyr tap av de yngste nålene



Figur 7 Utglisningstyper hos furu

For bjørk registreres det i hvilken del av krona den sterkeste utglisningen er; i toppen, midten eller i nedre del. Utglisningen kan også være jevnt fordelt i krona. Hos eldre bjørketrær er det vanlig med en viss utglisning nedenfra etter hvert som krona utvikler seg og skygger ut de nedre greinene. Dette er en normal situasjon. Sterkest utglisning ellers i krona, derimot, tyder på stress fra en ytre faktor, for eksempel tørke eller forurensning.

I tillegg registreres nedbrytingsmønsteret hos bjørk som beskriver intensiteten i nedbrytingen av treet, det vil si hvor langt nedbrytingsprosessen er kommet. Nedbrytingsmønsteret registreres i følgende klasser:

- bare lauv
- brudd på kvist
- brudd på tykk grein
- brudd på stammen

Tabell 2 Utglisningstyper for bjørk

Utglisningstyper	Definisjon
Ingen utglisning	Kronetetthet 90 % eller mer
Gjennomskinnelig krona	Lauvverket jevnt fordelt i krona, men tettheten er så dårlig at det er lett å "se" gjennom krona
Små luker	Hull i lauvverket, oftest inntil 0,5 m i diameter, hvor mye av finkvisten sitter igjen i lukene
Store luker	Hull i lauvverket, oftest over 0,5 m, som utgjør mindre enn ¼ av krona. Finkvisten er borte. Grein og kvister kan være brutt ned
Naken kronedel	Hull i lauvverket som utgjør ¼ eller mer av krona

## Sekundærskudd

Forekomst av sekundærskudd er ikke noen unormal tilstand hos gran. Sekundærskudd produseres vanligvis kontinuerlig hos gran og andelen øker med treets alder og som følge av kraftig nåletap etter en stress-situasjon. Sekundærskudd i krona hos gran er sett på som et uttrykk for at treet forsøker å kompensere for nåletap ved å aktivisere latente skudd som sitter ved basis av årsskuddene, på oversiden av horisontale greiner. Slike sekundærskudd har et annet utseende enn de normale skuddene og lar seg registrere. Mønsteret i hvordan sekundærskuddene opptrer gir et verdifullt innblikk i treets vitalitetsstatus, og må sees i forhold til treets utglisningsstatus. Uansett kronetetthet blir andelen sekundærskudd vurdert i det mest utglisnede partiet av krona ved registrering. Sekundærskudd blir framstilt i 4 klasser:

- 0-10%
- 11-25%
- 26-60%
- 61-100%



## 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 midlertidig på 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 påvirker dermed nåletettheten hos furu og dermed også 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 i registreringsperioden. Hos bjørk registreres blomstring i 2 klasser.

Gran / Furu (Kongler)	Bjørk (Blomster)
• Ingen/liten	• Ingen/Liten
• Middels	• Sterk
• Stor	
• Ekstrem	



*Kongler hos gran*

*Gran med utglisningstype høgt vindu og sterk utvikling av sekundærskudd.*

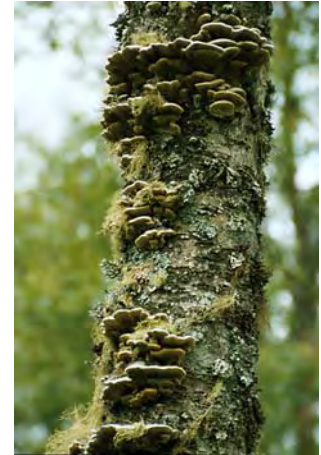


## Skadetyper

Skader av ulike slag kan være årsak til at et tre får redusert vitalitet. For hvert observasjonstre kan det registreres inntil 5 skader. Samme skade kan registreres flere

ganger for et tre, for eksempel ved gjentatte toppbrekk. Følgende skader registreres for det enkelte treslag:

Skadetyper	
Gran og Furu	Bjørk
Toppbrekk	Stammebrekk
Toppbrekk, satt ny topp	Toppbrekk i øvre 1/3
Krok/kløft	Tørrtopp
Tørrtopp	Krok/kløft
Tørrtopp, satt ny topp	Sprekker
Mekanisk skade	Mekanisk skade
Kvaeutflod	Kjuker
Granbarkbiller (gran)	Sopp/råteutflod
Honningsopp (gran)	Annen råte
Granrustsopp (gran)	Bjørkerustsopp
Knopp- og greintørkesopp (furu)	Insekt på lauv
Insekter (furu)	Insekt på grein/stamme
Tyritopp (furu)	Andre skader



*Kjuker på bjørk*

## Alder

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



*Gammel skog har redusert vitalitet av naturlige årsaker.*

Alderen til observasjonstrærne blir beskrevet i følgende aldersklasser:

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

## Kronetilstanden i 2004

### Kronetetthet

Resultatene for årets registreringer er følgende:

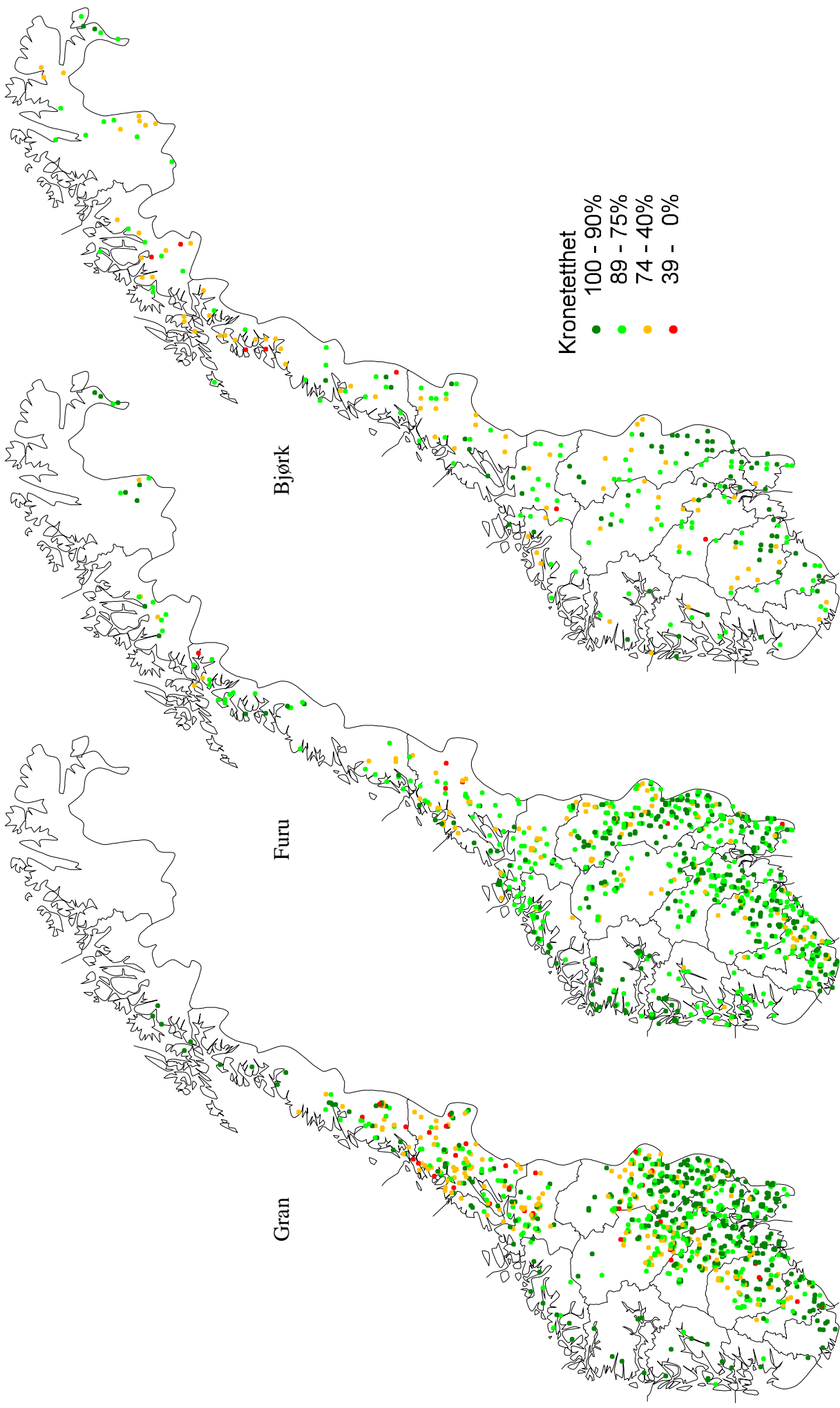
<b>Kronetetthet 2004(%)</b>			
	Gran	Furu	Bjørk
Gjennomsnittlig kronetetthet	85,0	85,6	77,4
Andel i klasse 90 – 99 %	52,5	42,0	28,4
Andel i klasse 75 – 89 %	28,4	44,7	38,5
Andel i klasse 40 – 74 %	15,9	12,4	28,3
Andel i klasse 0 – 39 %	3,1	0,8	4,7
Andel døde	0,1	0,2	0,3

Kronetettheten for gran var 85,0% og 85,6% for furu. Dette representerer en økning på henholdsvis 2,3%-poeng for gran og 2,0%-poeng for furu sammenlignet med kronetettheten i 2003. Eldre trær har generelt lavere kronetetthet enn yngre trær. Gjennomsnittlig kronetetthet for gran yngre enn 60 år var 93,7% og for trær eldre enn 60 år var tallet 75,4%. For furu er tallene 92,7% og 82,3%. Dette er en økning sammenlignet med året før. Gjennomsnittlig kronetetthet for bjørk var 77,4% som er en nedgang på 1,4%-poeng sammenlignet med året før. Det er en reduksjon i kronetetthet for begge aldersgrupper. Generelt har kronetettheten for bjørk økt siden 1994/95 da den hadde sitt laveste nivå.

Det er en relativt stor variasjon mellom treslagene når det gjelder prosentandel trær med fulltett krone (90 – 99%). Hos gran er prosentandelen 52,5%, hos furu 42,0% og hos bjørk 28,4%. Andelen i denne gruppen har økt for alle treslag sammenlignet med 2003. Bjørk har relativt få trær med fulltett krone og desto større prosentandel i de dårligere kronetetthetsklassene. Flater med lavest kronetetthet for gran finner vi hovedsakelig i Sør- og Nord-Trøndelag og i høyereliggende strøk på Østlandet (Figur 8).



*Skog i høyereliggende strøk på Østlandet har lavere kronetetthet enn gjennomsnittet for landet.*

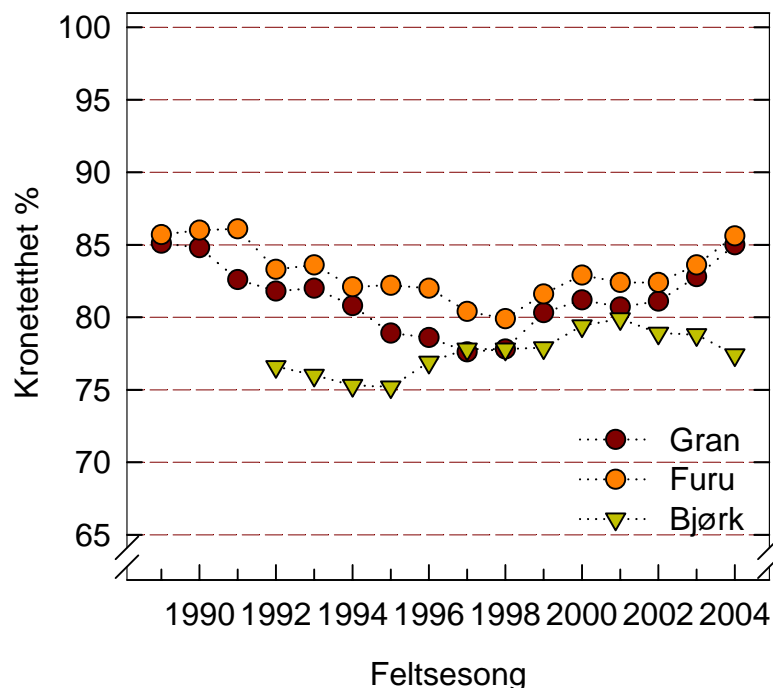


Figur 8 Medianverdien for kronetethet pr. flate - 2004

## 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 9 Utvikling i kronetetthet for gran og furu

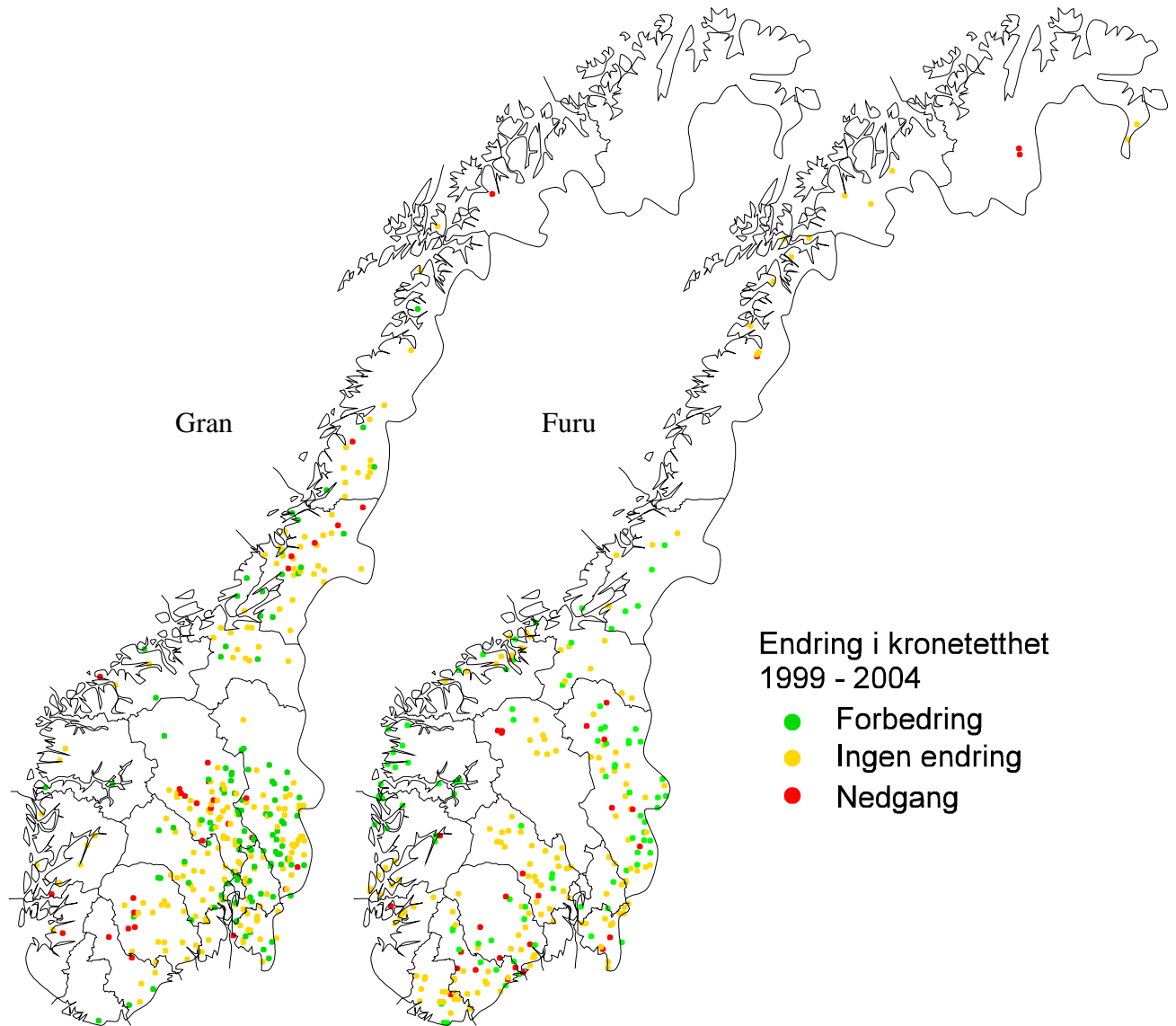
Fra 1989 til 1997/98 var det en årlig nedgang i kronetetthet (Figur 9).

De siste 6 årene har kronetettheten for gran og furu økt med henholdsvis 7%- og 5%-poeng. Kronetettheten er nå på samme nivå som i 1989, da vår tidsserie starter.

Kronetettheten for bjørk viste en positiv utvikling fra 1995 til 2001. Siden da har kronetettheten avtatt med 2,5%-poeng.

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 1999 til 2004 for hvert treslag er vist pr. flate i **Figur 10**. 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 59% av flatene, en forbedring på 32% og en nedgang for 9% av flatene. Flatene med nedgang i kronetetthet finner vi hovedsakelig i Trøndelag, Nordland og i høyereliggende strøk på Østlandet. For furu var tilsvarende tall 56%, 33% og 11%. Flatene med nedgang er spredt over hele landet.



Figur 10 Endring i kronetetthet fra 1999 til 2004

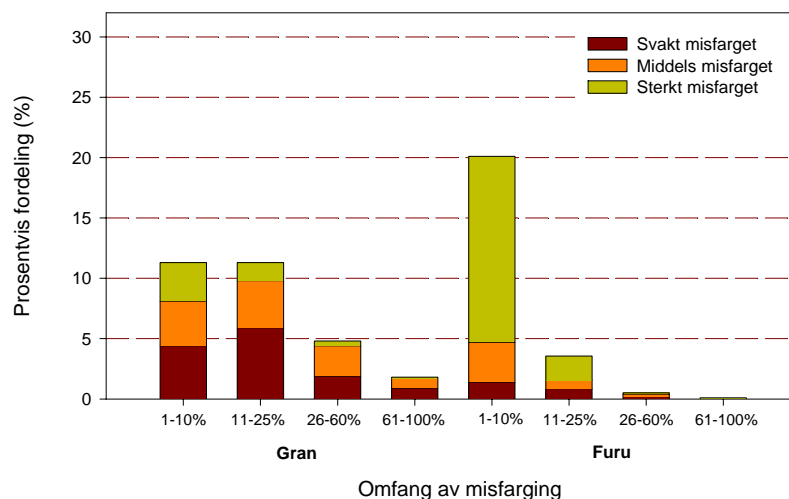
## Kronefarge

Andelen grantrær med frisk grønn kronefarge var 70,8% i 2004 som er på samme nivå med året før. Vi må tilbake til 1995 for å finne større andel trær med frisk grønnfarge. 13,1% var svakt misfarget, med størst andel i omfangklassen 11-25% (Figur 11). 10,9% var middels misfarget og 5,2% hadde sterk misfarging. 86,5% av trærne yngre enn 60 år hadde frisk grønn farge, mens 55,0% av trærne som er over 60 år gamle hadde frisk grønn kronefarge. Av de eldre trærne hadde 20,8% svak misfarging med den største andelen i omfangklassen 11-25% (Figur 12). For furu er det flere trær med frisk grønn kronefarge enn i året før. Det var en liten økning på 0,8%-poeng til 75,6%. 17,6% var sterkt misfarget med størst andel i omfangklasse 1-10% (Figur 11). Av trærne yngre enn 60 år hadde 78,1% frisk grønn farge. Andelen furutrær over 60 år med frisk grønn kronefarge var 74,5%. (Figur 13).

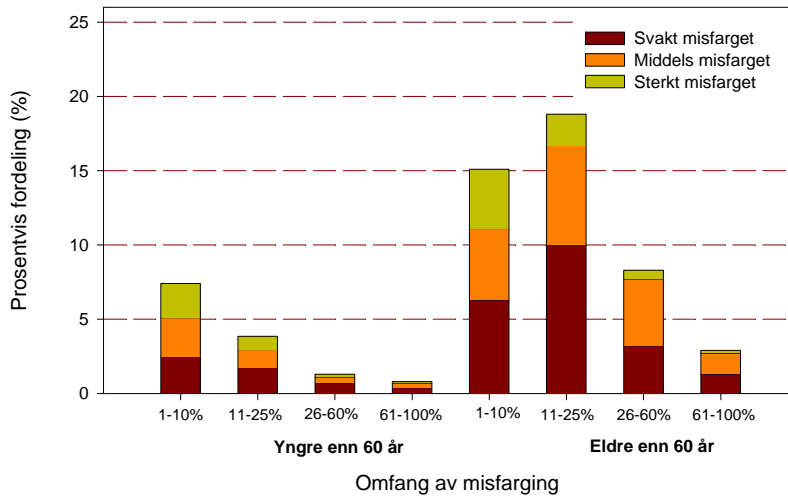
Andelen bjørketrær med frisk grønn farge er på samme nivå som i 2003. 70,7% av

bjørketrærne hadde frisk grønn kronefarge (Figur 14). Det er en økning på 2,0%-poeng i omfangklassen 11-25% sammenlignet med 2003. Økningen finner sted i begge aldersgrupper, yngre og eldre enn 60 år (Figur 15).

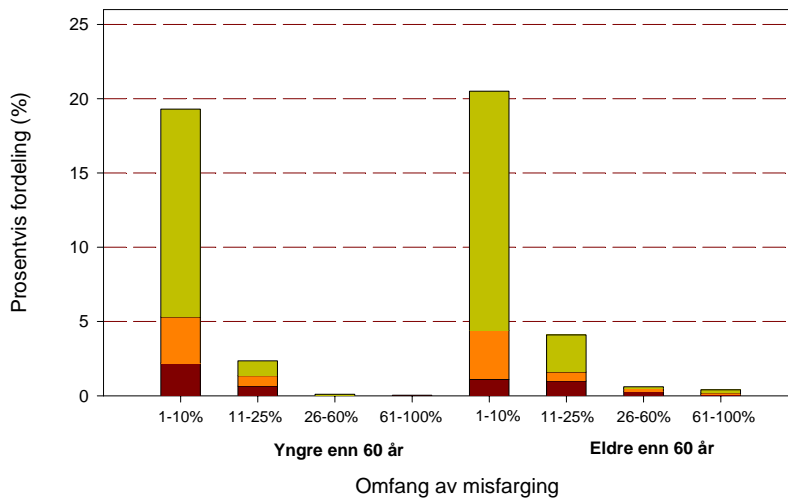
Omfanget av misfarging for gran, furu og bjørk inndelt etter de internasjonale klassene er vist i Figur 16. Sammenlignet med resultatene i 2003 var det for gran en liten økning på 0,7%-poeng i andelen trær med misfarging i mer enn 10% av krona. Det er i gruppen trær eldre enn 60 år økningen skjer. For bjørk er det en økning på 3,2%-poeng i andelen trær med misfarging i mer enn 10% av krona. For de yngre trærne er økningen på 3,8%-poeng, og for de eldre 2,4%-poeng. Totalt sett for furu var andelen trær med misfarging i mer enn 10% av krona på samme nivå som i 2003. Men, ser vi på aldersgruppene yngre og eldre enn 60 år er det henholdsvis en reduksjon på 1,7%-poeng og en økning på 1,1% poeng.



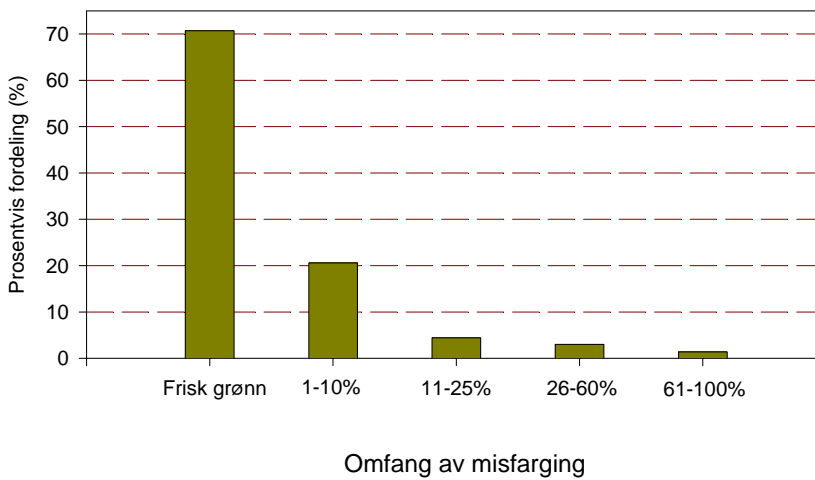
Figur 11 Grad og omfang av kronemisfarging for gran og furu. Friske, grønne trær er ikke med i figuren.



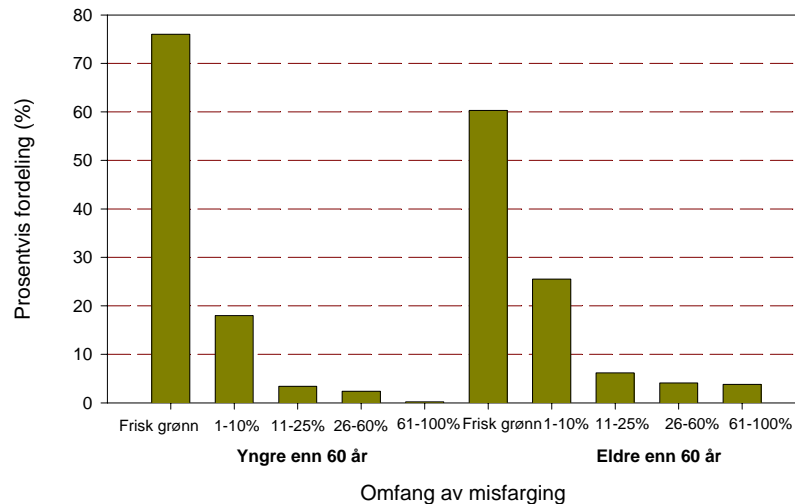
Figur 12 Grad og omfang av kronemisfarging for gran yngre og eldre enn 60 år.



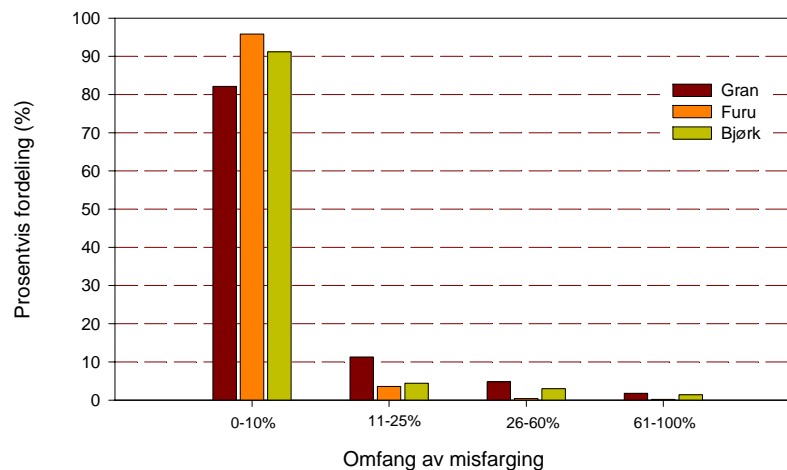
Figur 13 Grad og omfang av kronemisfarging for furu yngre og eldre enn 60 år.



Figur 14 Omfang av kronemisfarging for bjørk.



Figur 15 Omfang av kronemisfarging for bjørk yngre og eldre enn 60 år.



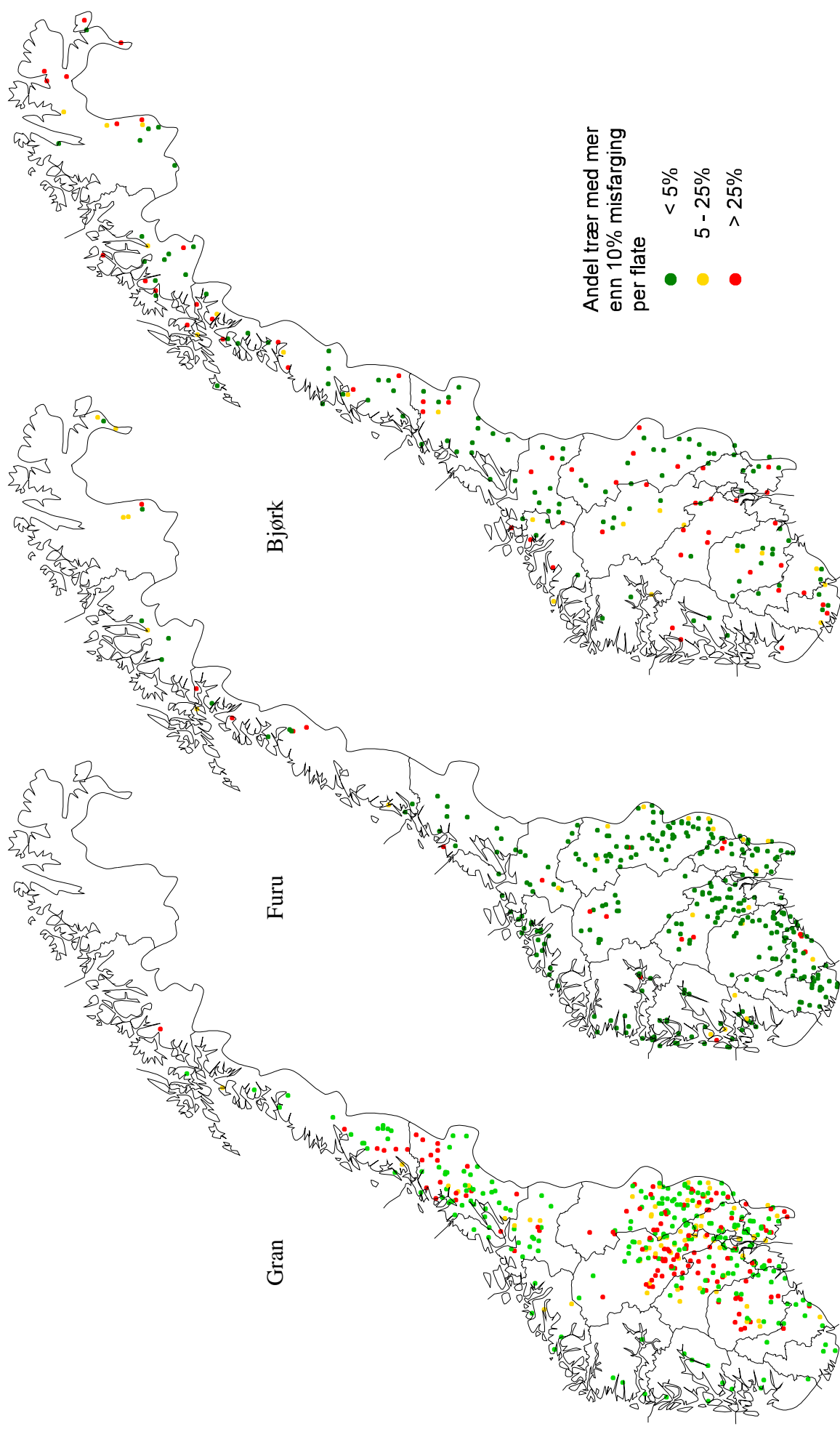
Figur 16 Omfang av misfarging - slik det er rapportert internasjonalt.

Kartene i Figur 17 viser prosentandelen trær med mer enn 10% kronemisfarging for gran og furu per flate i 2004. Kartene er basert på flater med 3 eller flere trær.

På 28,1% av granflatene og 5,6% av furuflatene hadde mer enn 25% av trærne mer enn 10% kronemisfarging. Dette er på

samme nivå som året før. Granflatene med mest misfarging ligger hovedsakelig i høyereliggende strøk på Østlandet og i Trøndelag. For bjørk er det en markant økning fra 4,6% i 2003 til 29,6%. Disse flatene er spredt utover hele landet.





Figur 17 Andelen trær med mer enn 10% kronemisfarging pr. flate 2004

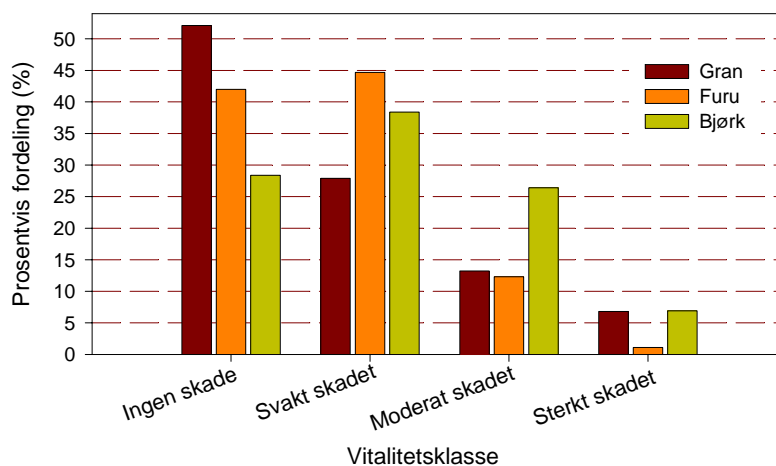
## Vitalitetsklasser

I 2004 har 52,1% av grantrærne “ingen skade” i kronen (misfarging og/eller reduksjon i kronetetthet), en forbedring på 4,2%-poeng i forhold til i 2003. 27,9% av trærne er “svakt skadet”. Dette er 0,9%-poeng flere sammenlignet med året før. Samtidig er det reduksjon i andelen trær som er “moderat- og sterkt skadet” med henholdsvis 4,8%- og 0,4%-poeng. For furu er det 42,0% av trærne som ikke er “skadet”, dette representerer en økning på 8,3%-poeng. Andelen “svakt skade” trær er 44,7% som er en reduksjon på 4,1%-poeng sammenlignet med året før. Andelen “moderat og sterkt skade” trær

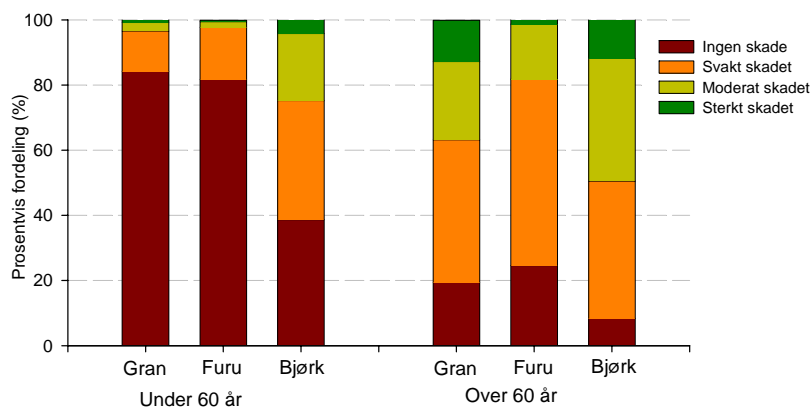
er redusert med henholdsvis 3,8%- og 0,3%-poeng sett i forhold til i 2003.

For bjørk er det 28,4% av trærne som ikke er “skadet”, dette representerer en økning på 0,4%-poeng. Andelen “svakt skadde” trær er 38,4% som er en reduksjon på 4,6%-poeng sammenlignet med året før. Andelen “moderat og sterkt skadde” trær har økt med henholdsvis 2,5%- og 1,8%-poeng sett i forhold til i 2003.

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 19)



Figur 18 Fordeling av gran, furu og bjørk på vitalitetsklasser



Figur 19 Prosentfordeling av gran, furu og bjørk, yngre og eldre enn 60 år, på vitalitetsklasser.

For yngre gran- og furutrær (yngre enn 60 år) er en stor andel av trærne, hhv. 84,2% og 81,7%, i klassen “ingen skade”. Dette er en økning på hhv. 2,4%- og 5,7%-poeng sammenlignet med i 2003. Tilsvarende tall for trær over 60 år er 19,5% og 24,6% som representerer en økning på henholdsvis

6,3%-poeng for gran og 6,5%-poeng for furu.

For yngre bjørk er det en reduksjon i klassen “ingen skade” på henholdsvis 2,7%-poeng, mens for eldre trær er det en økning på 4,6%-poeng. Andelen yngre bjørk uten skade var 38,7% og 8,4% for eldre trær.

## Utglisningstyper

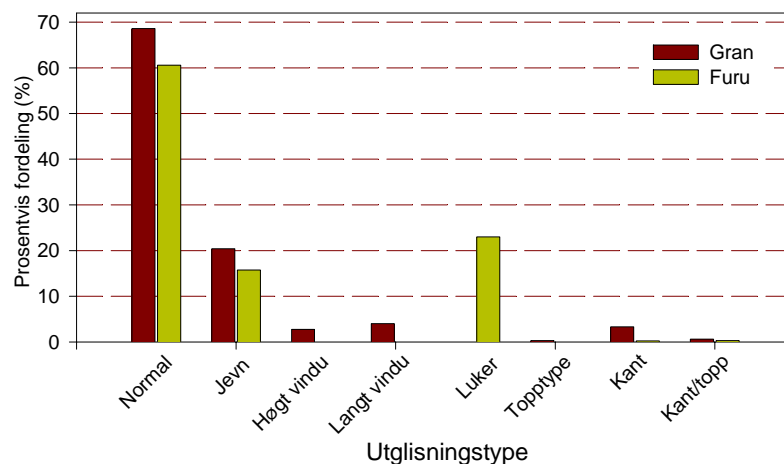
Utglisningstyper registreres for å gi et bilde av hvordan utglisningen fordeler seg i trekronene.

I 2004 var det en økning i andelen av gran- og furutrær med normal utglisning sett i forhold til 2003, henholdsvis 4,3%- og 5,9%-poeng (Figur 20). For gran er det 13%-poeng flere trær i gruppen normal utglisning sammenlignet med resultatet i 1997, da andelen i denne gruppen var på sitt laveste. Hos furu er det en økning på 14%-poeng siden 1998. Det er ingen store endringer for de andre utglisningstypenes vedkommende i forhold til i fjor.

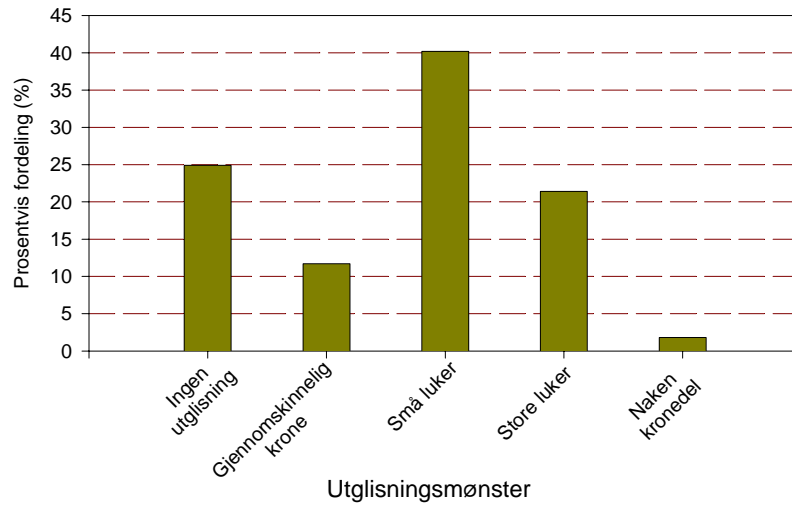
Utglisningsmønsteret hos bjørk viser hvordan utglisningen forekommer i krona (Figur 21).

Generelt domineres bjørkeskogen av trær med store og små luker, og bare 24,9% av trærne har ingen utglisning i krona. Det er ingen store forandringer i utglisningsmønsteret fra 2003 til 2004. 42,1% av trærne er sterkest utglisnet i nedre del av krona, mens ca 5% har sterkest utglisning i toppen (Figur 22).

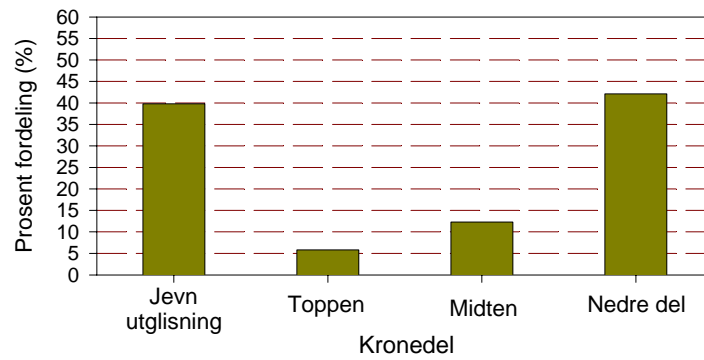
38,4% av trærne har den svakeste formen for nedbryting, bare lauvtap. Dette representerer en økning på 4,2%-poeng sammenlignet med året før. 40,9% har brudd på små kvister, mens 20,8% har brudd på tykke greiner (Figur 23). For de to siste gruppene representerer det en reduksjon på 2,1%-poeng.



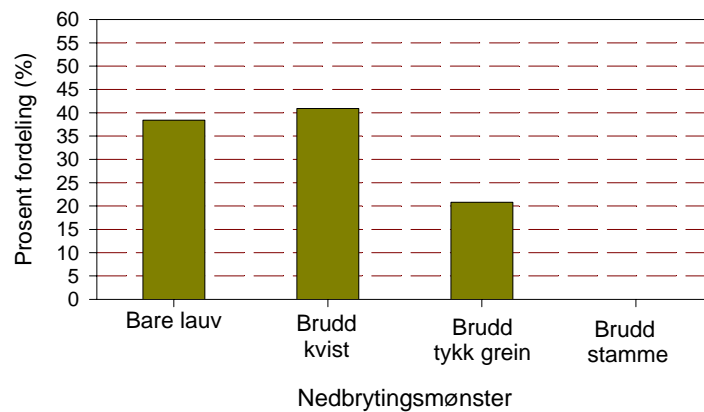
Figur 20 Prosentvis fordeling av utglisningstyper for gran og furu.



Figur 21 Utglishningstyper hos bjørk.



Figur 22 Kronedel som er sterkest utglishnet hos bjørk.

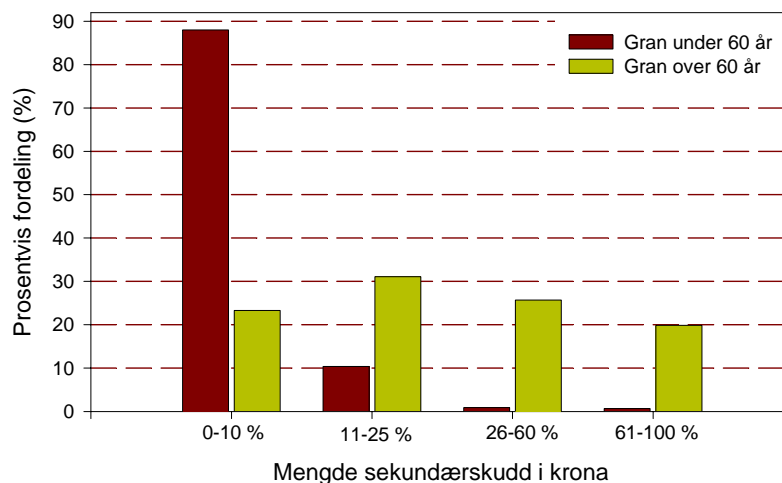


Figur 23 Fordeling av nedbryting i krona hos bjørk.

## Sekundærskudd

Yngre trær har svært lite sekundærskudd. 88% av trærne yngre enn 60 år har mindre enn 10% sekundærskudd i krona. Dette er på samme nivå som året før. Hos eldre trær er sekundærskudd vanlig, og 23,3% av

trærne har mindre enn 11% sekundærskudd. Dette er en økning på 6,5%-poeng fra året før. Det er en reduksjon i alle de andre gruppene sammenlignet med året før.



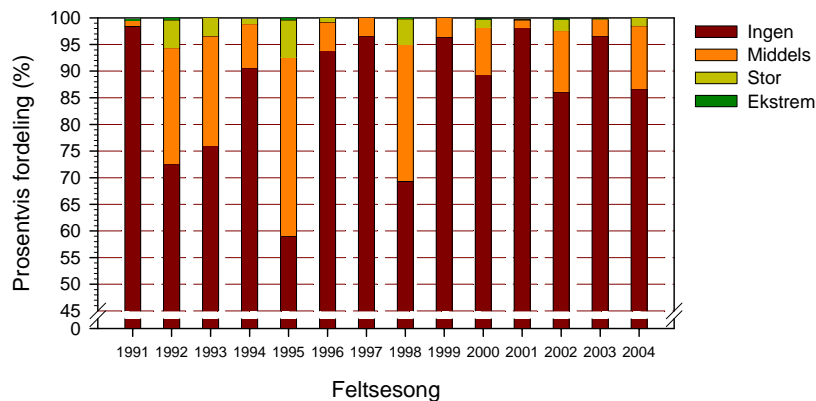
Figur 24 Prosentvis fordeling av sekundærskudd hos gran under og over 60 år.

### Kongler og blomstring

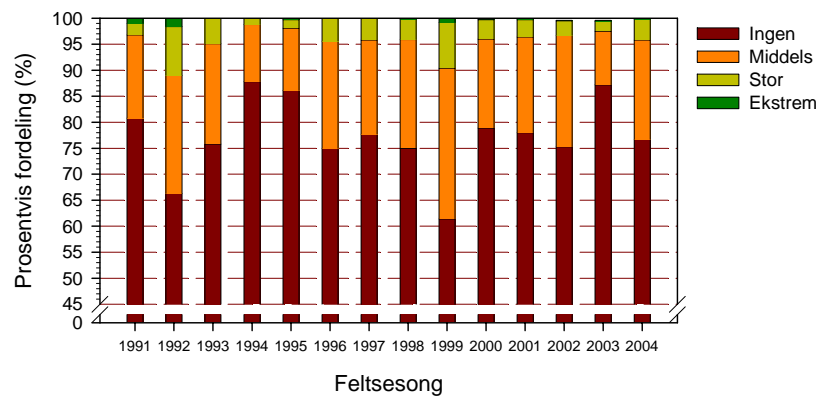
Konglemengden for gran viser en betydelig variasjon fra år til år (Figur 25). I 1991, 1999 og 2001 var det svært lite kongler på gran, mens det i årene 1992, 1995 og 1998 var mye kongler. I 2004 ble det registrert kongler på 13,3% av trærne.

over synes det å være større konglesetting hos furu enn hos gran. Størst konglemengde i registreringsperioden var i 1992 og 1999. Konglemengden i 2004 er blant de årene hvor det er registrert flest kongler i hele overvåkingsperioden.

Hos furu er det seg også en betydelig årlig variasjon i konglemengde (Figur 26). Jevnt



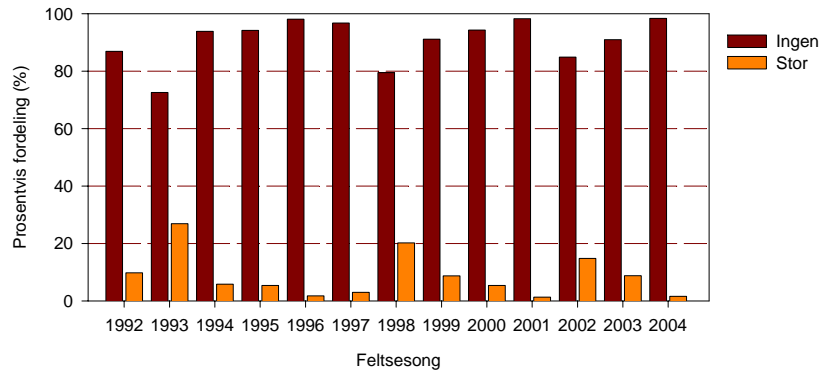
Figur 25 Utvikling i konglemengde hos gran.



Figur 26 Utvikling i konglemengde hos furu.

Hos bjørk har det vært 3 år med forholdsvis sterk blomstring, 1993, 1998 og 2002, mens det i 1996 og 2001 var svært lite blomstring (Figur 27). Det ble totalt sett registrert lite blomster for bjørk i

2004. Alle tallene for kongler og blomstring er gjennomsnittsverdier for hele landet. Det kan forekomme betydelige regionale variasjoner.



Figur 27 Utvikling i blomstring hos bjørk fra 1992 til 2004.



Blomster hos bjørk.

## Skader

Tabellen under gir en oversikt over hvilke skader som er registrert på trærne i 2004. Dette er gjennomsnittsverdier for hele

landet. Det er som regel betydelige regionale forskjeller i skadebildet.

Skadetype	% av trærne		
	Gran	Furu	Bjørk
Stammebrekk	-	-	0,4
Toppbrekk	1,3	0,7	8,5
Toppbrekk, satt ny topp	8,2	27,1	-
Krok/kløft	7,5	8,0	21,7
Tørrtopp	1,3	1,1	2,5
Tørrtopp, satt ny topp	0,1	0,3	-
Mekanisk skade	3,8	6,2	9,9
Sprekker	-	-	4,3
Kvaeutflod/råteutflod	9,2	1,4	0
Annen råte	-	-	9,0
Kjucker	-	-	0,3
Tyritopp	-	0,1	-
Honningsopp	0	-	-
Granrustsopp	3,0	-	-
Bjørkerustsopp	-	-	0,9
Granbarkbiller	0	-	-
Insekter	-	0,5	-
Insekter på lauv	-	-	38,3
Insekter på grein/stamme	-	-	0
Knopp- og greintørkesopp	-	3,0	-
Sterk hannblomstring	-	11,7	-
Andre skader	-	-	0,9

\*Skadetype merket med – registreres ikke for dette treslaget

Skadetyperen “toppbrekk, har satt ny topp” er den vanligste skaden hos både gran og furu. Hos furu er hele 27,1% av trærne registrert med denne skaden. Andel skadde trær har holdt seg noenlunde konstant for alle skadetyperne for begge treslagene over tidsperioden fra 1990 til 2004.

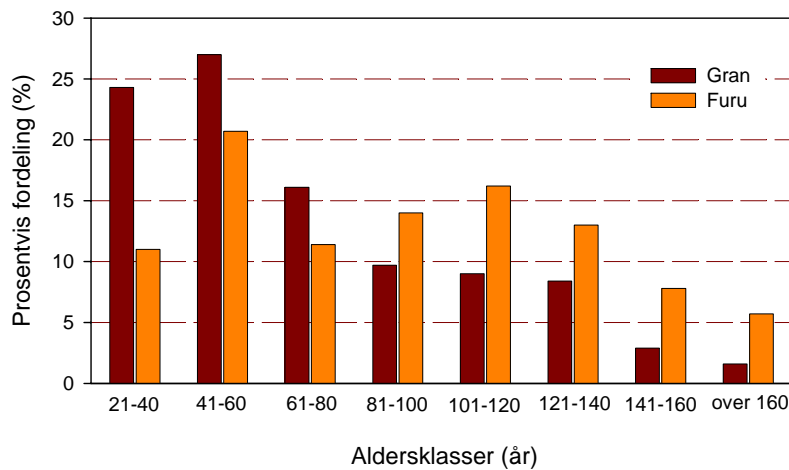
Insektangrep på lauv er vanligste skadeårsak hos bjørk. I 2004 er det registrert slik skade på 38,3% av trærne som er den største andelen som er registrert siden registreringene startet i 1997. Krok/kløft, mekanisk skade og annen råte er også vanlige skader.



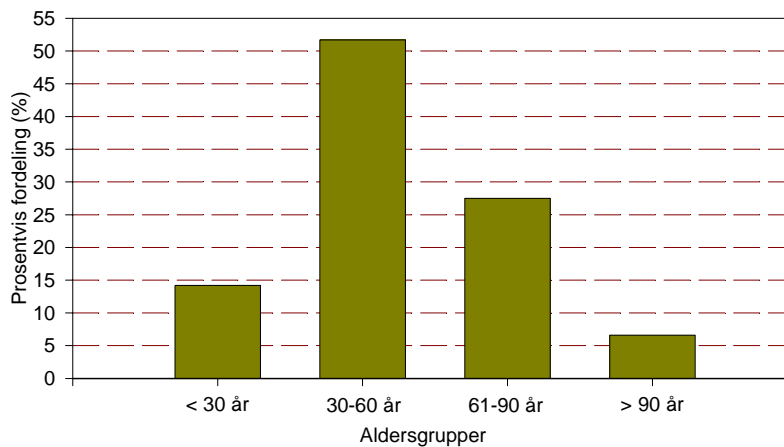
## Alder

Alder på hvert enkelt observasjonstre blir skjønnsmessig registrert med støtte i aldersbestemmelse av trær utenfor flata. Aldersfordelingen til gran og furu i 2004 er vist i Figur 28. Hoveddelen av grantrærne, 52,3%, er yngre enn 60 år, mens 34,8% er mellom 61 og 120 år, og 21,9% er eldre

enn 120 år. For furu er 26,5% over 120 år og bare 32% er yngre enn 60 år gamle. 41,6% av trærne var mellom 61 og 120 år gamle. For bjørk var 51,7% av trærne i klassen 31-60 år og bare 6,6% er over 90 år (Figur 29).



Figur 28 Observasjonstrærnes aldersfordeling, gran og furu.



Figur 29 Observasjonstrærnes aldersfordeling, bjørk.

## Fjellskog

Resultatene for skogovervåkingen viser at skogen i høyreliggende strøk skiller seg ut sett i forhold til resten av landet. Vi presenterer her en beskrivelse av fjellskogen og resultater av skogovervåkingen i 2004.

Fjellskogen består av den delen av skogarealet som ligger nærmest snaufjellet. De trærne som finnes her, vokser nær kanten av sitt eksistensområde og er derved mer sårbare for endringer i sitt

miljø enn trær som har optimale vekstforhold. Vi har definert fjellskogen til å samsvare med den nordboreale vegetasjonssone og den kan bestå både av bartrær og av fjellbjørk. (Nordboreal sone dekker vel 20% av skogarealet.)

Den vertikale utstrekningen varierer betydelig: på Vestlandet 150-200 m, i sentrale fjellstrøk 350 m.

I nordboreal sone var det 311 overvåkingsflater i 2004.

*Bjørkeskogbeltet utgjør en vesentlig del av fjellskogen. I sentrale fjellstrøk på Østlandet kan dette beltet være på 150-200 høydemeter. Hemsedal, Buskerud.*



I de fleste av verdens regioner er det barskog som danner skoggrensa. I Fennoskandia (Grønland, Island, Norge, Sverige, Finland, nord-vestlige Russland) er et belte med fjellbjørk mellom barskogen og snaufjellet vanlig. Årsaken til dette antas å være en kombinasjon av kjølig og oseanisk klima. Fjellbjørkas

taksonomi har vært gjenstand for omfattende studier og forholdet mellom dunbjørk og fjellbjørk har variert. Nå oppfattes fjellbjørk som en egen underart av dunbjørk (*Betula pubescens* ssp. *czerepanovii*).

Fjellskogsonen består vanligvis av barskog nederst med gradvis overgang til rein

*I Norge er det som oftest fjellbjørk som danner skoggrensa. I intensive seterområder kan imidlertid bjørka ha vært holdt nede, slik at det er grana som utgjør den aktuelle skoggrensa. Øystre Slidre, Oppland.*





bjørkeskog opp mot snaufjellet. Klimaet i denne sonen er karakterisert ved låge temperaturer og kort vekstsesong. Som vekstsesong regnes den tiden av året da normal døgntemperatur ligger på 5° C eller mer. Fjellskogen har en vekstsesong på mindre enn 150 døgn, mens låglandet har en vekstsesong på rundt 200 døgn. Mens gjennomsnittlig årstemperatur i låglandet østafjells ligger på 2-6° C, ligger tilsvarende temperatur i fjellskogsonen mellom 0 og -4° C.

*I skoggrensa forynger grana seg oftest vegetativt ved hjelp av senkere og danner kloner. I perioder med varme somrer kan det også komme foryngelse fra frø. Gausdal, 900 m oh.*

Mens temperaturen synker fra sør mot nord og med økende høyde over havet, er nedbørfordelingen mer uklar. Nedbøren øker vanligvis med økende høyde over havet, mens den avtar nordover. I tillegg til temperatur og nedbør er vind og snø sterke faktorer som påvirker fjellskogens vekst og utvikling.



*Andelen myr og sumpskog øker med økende høyde over havet. I nordboreal sone utgjør myr ca 20% av arealet. Nore, Buskerud.*

#### Noen generelle trekk ved fjellskogen:

- Milde vintrer og lite snø er svært skadelige for granfrøenes spireevne
- Temperatur, snødekke og nedbør er klimafaktorer som spiller stor rolle for utbredelsesmønsteret
- Bartrærne forynger seg bare etter spesielt gunstige somre
- Fjellskogen er ofte mer glissen, betinget av at trærne må stå glissent for å få nok sol og varme.
- Areal med myr og sumpskog øker i forhold til det øvrige skogarealet
- Vierkratt og dvergbjørkratt i mosaikk med skogsamfunn er vanlig
- Mangel på frø og problemer med frømodning er en viktig årsak til barskogens uttynning mot fjellet.
- Frost kan ødelegge voksende plantedeler, særlig hos bartrær. Bjørk skyter tidlig og fryser ofte, men danner nye vekstpunkter så raskt at en sjelden legger merke til skadene
- Lave temperaturer kombinert med tørke kan forårsake store skader
- Vind virker avkjølende og uttørrende og kan også gi mekaniske skader
- Store snømengder kan isolere mot frost, men kan også gi betydelige mekaniske skader ved store temperaturvariasjoner, og forkorter vekstsesongen
- Omsetning av organisk materiale til humus går langsommere i fjellskogen på grunn av høy humiditet og låge temperaturer. Dette gir senkning av pH og utvasking av mineralnæringsstoffer
- Fennoskandias fjellskoger har vært sterkt påvirket av hogst og beiting tilknyttet seterdrift

## Antall flater og trær i fjellskogen

Vi har definert fjellskog som den delen av overvåkingsmaterialet som ligger i nordboreal vegetasjonssone. Fjellskogen er

særpreget ved at det er bjørk som er dominerende treslag

Tabell 3 Antall flater og trær i fjellskogen (nordboreal vegetasjonssone)

Antall flater	Antall gran	Antall furu	Antall bjørk	Antall trær i alt
311	545	346	858	1749

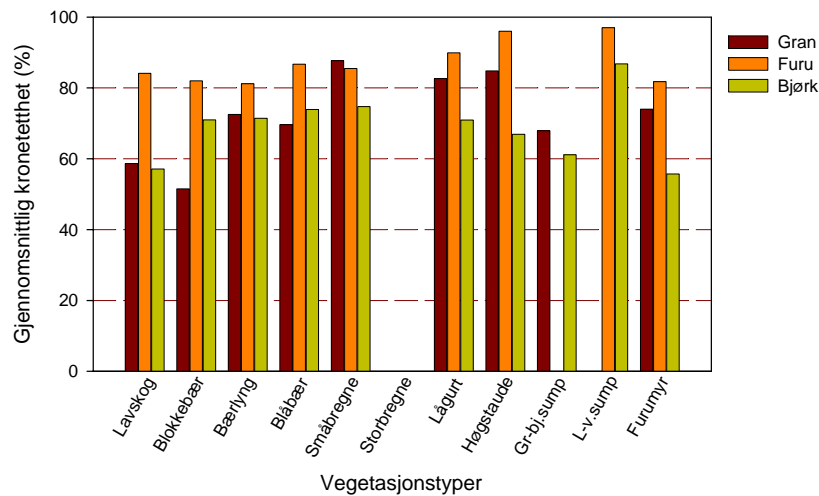
## Kronetetthet

Fjellskogen er mer utsatt for ugunstige klimaforhold enn skogen i låglandet. Det skulle derfor være grunn til å forvente en redusert gjennomsnittlig kronetetthet her, og en større andel trær i de dårlige klassene av kronetetthet.

Kronetetthet 2004 (%) - fjellskog.			
	Gran	Furu	Bjørk
Gjennomsnittlig kronetetthet	73,9	83,1	71,5
Andel i klasse 90 – 99 %	28,0	32,0	11,6
Andel i klasse 75 – 89 %	31,0	47,3	42,4
Andel i klasse 40 – 74 %	30,8	19,3	37,5
Andel i klasse 0 – 39 %	10,1	1,2	7,9
Andel døde	0,2	0,3	0,7

Sammenliknet med hele materialet, har alle treslagene redusert kronetetthet i fjellskogen. Det er størst utslag for gran som går ned fra 85,0% til 73,9% gjennomsnittlig kronetetthet. Furu går ned fra 85,6% til 83,1% og bjørk fra 77,4% til 71,5. Størst endring finner vi i den dårligste kronetetthetsklassen for gran, der andelen trær går opp fra 3,1% for alle flatene til 10,1% i fjellskogen.

Gunstige voksestedsforhold er forventet til en viss grad å kompensere for ugunstig klima. 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 egna for gran, her vil furu trives best. Dette gjenspeiles tydelig i gjennomsnittlig kronetetthet for gran hhv furu på vegetasjonstypene lavskog, blokkebærskog og bærlyngskog. Småbregneskog, lågurtskog og høgstaudeskog har voksestedsforhold som er optimale for gran. Det er da også her vi finner de høyeste krontetthetsverdiene for gran. Bjørk er mindre kritisk mhp voksested og vi finner ingen klare utslag på kronetettheten i forhold til vegetasjonstypen. Motsatt, vil også karrige vekstforhold for øvrig forsterke ugunstig klimapåvirkning. Dette synes å gi sterkest utslag for gran som har svært dårlig kronetetthet på de næringsfattige vegetasjonstypene, mens bjørk og furu klarer seg bedre i så måte.

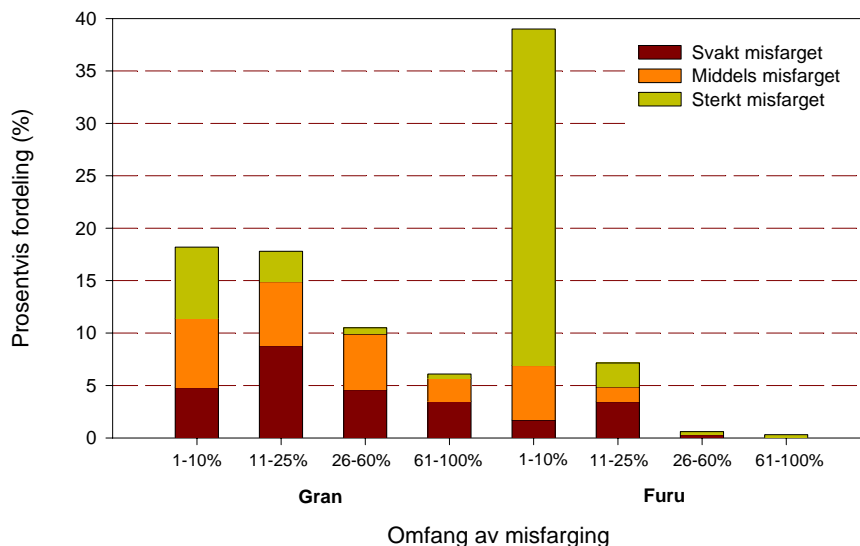


Figur 30 Gjennomsnittlig kronetetthet hos gran, furu og bjørk i fjellskogen fordelt på vegetasjonstyper.

## Misfarging

Andel trær som er misfarget er høyere i fjellskogen enn ellers, og tendensen er sterkest hos gran. 47,5% av grantrærne ble registrert med frisk grønn krone, mens tallet for hele landet var 70,8%. 21,7% av trærne hadde svak misfarging med størst andel av trærne i omfangklassen 11-25%. Fordelingen i de andre klassene er vist i

Figur 31. Hos furu ble 52,9% av trærne registrert som frisk grønn, mens det for hele landet ble registrert 75,6%. Hele 32,1% ble registrert med sterkt misfarging i krona med et omfang på 1-10%. Den samme tendensen ser vi imidlertid også for furu i hele materialet.



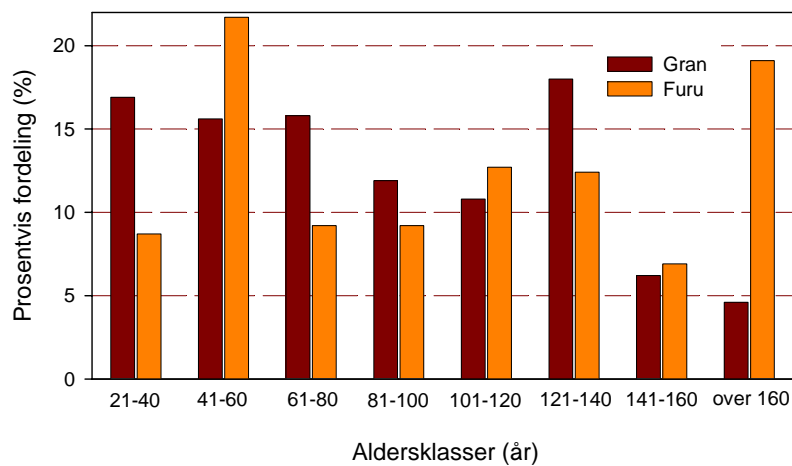
Figur 31 Kronemisfarging for gran og furu. Prosentfordeling på grad og omfang av misfarging.

## Alder

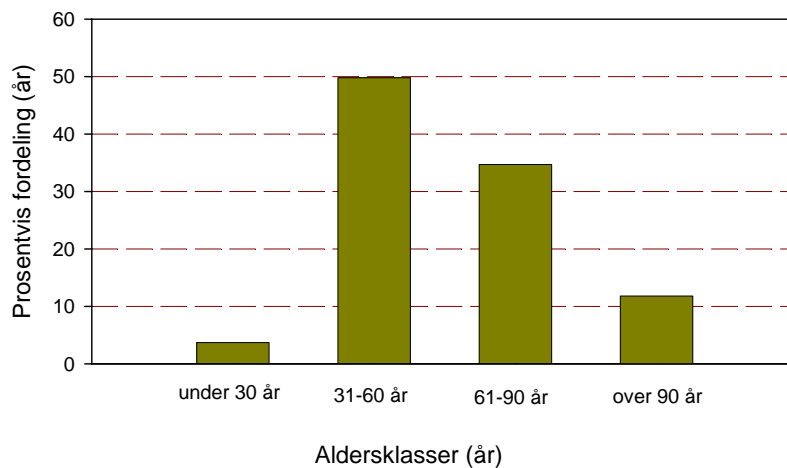
Aldersfordelingen for gran og furu i fjellskogen viser, ikke uventet, at trærne er gjennomgående eldre her enn i hele materialet. Spesielt er det mye gammel furu i fjellskogen, med 51,1% over 100 år,

og 19,1% over 160 år (Figur 32).

Den samme tendensen finner vi hos bjørk, med en forskyvning av aldersfordelingen i retning av færre unge trær og flere eldre trær (Figur 33).



Figur 32 Observasjonstrærnes alder i fjellskogen. Gran og furu.

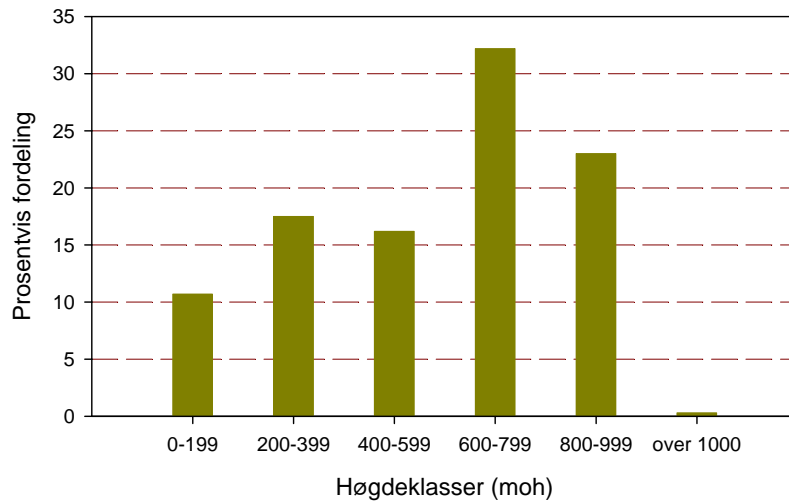


Figur 33 Observasjonstrærnes alder i fjellskogen. Bjørk.

### **Høgdesoner**

Fjellskogen har vi definert som den delen av skogarealet som ligger innafor nordboreal vegetasjonssone. Dette er den delen av skogarealet som ligger rett under skoggrensa og nedre grense varierer i høgde over havet fra ca 800 moh rundt de sentrale fjellområdene i sør-Norge til

havets nivå lengst i nord. Selv om observasjonsflatene er spredt over et stort høgdeintervall, er de klimatiske forholdene noenlunde ens. 55,5% av flatene i fjellskogen ligger over 600 m.o.h. (Figur 34)



Figur 34 Observasjonsflatenes fordeling på høgdesoner, fjellskog.

## Hva er det med skogen i Trøndelag?

Resultatene fra skogovervåkingen viser at skogen i trøndelagsfylkene har lav kronetetthet og har mange flater hvor trærne har misfarging (Figur 8 og Figur 17). Vegetasjonsgeografisk dekker Trøndelag hele spekteret av vegetasjonssoner fra små lokaliteter med

edellauvskog til alpine områder. Mesteparten av arealet ligger imidlertid i nordboreal sone. I tillegg er det forholdsvis større areal med kystnær barskog enn i landet for øvrig der det som oftest er lauvskog som går ut mot kysten.



*Kombinasjonen nordboreal skog som samtidig blir utsatt for vind og salt fra havet må antas å være svært ugunstig for skogens vitalitet. Til v. kraggfuruer på vestkysten av Fosenhalvøya. Osen, Sør-Trøndelag. Til h. fuktskog typisk for kystnære åstrakter, Namdalseid, Nord-Trøndelag.*



*Humus i kystnær blokkebærskog. Låg temperatur, fuktig klima og liten næringstilgang fører til sein nedbryting av organisk materiale.*

Et karakteristisk trekk ved kystnær skog i nordboreal sone er den ugunstige kombinasjonen av høg nedbør og låg temperatur. Dette gir svært humide forhold der biologiske prosesser går svært seint. Resultatet er at organisk materiale brytes svært seint ned, noe som fører til oppbygging av et tjukt og lite omdanna humusdekke med låg pH og sterk utvasking av næringsstoffer.

Sterkt humid klima, slik vi finner det på kysten av Trøndelag, kan være en

belastning for skogens vitalitet. På den andre siden skaper dette et miljø som er





spesielt for den boreale barskogen. Eldre skog inneholder her mange vekstmiljøer der mange spesielle arter har sine tilholdssteder. Lav- og mosefloraen inneholder mange spesialiserte arter i disse humide granskogene.

*De humide granskogene nær kysten i nordboreal sone inneholder mange spesialiserte arter av moser og lav som er særegne for slike miljøer. Småbregneskog i Grong, Nord-Trøndelag.*

Lungenever tilhører en gruppe lavarter som er indikatorer på skog med høg grad av kontinuitet. Den er ganske vanlig på stammer av eldre lauvtrær. I rike og fuktige miljøer kan den også finnes på steiner og berg. Denne lavarten er utbredt over hele landet, men er mest vanlig i fuktige miljøer. I kystgranskogen vokser den også på tynne grankvister.

*Lungenever på selje.*



**Antall flater og trær i trøndelagsfylkene**

Tabell 4 Antall flater og trær i Trøndelag.

Antall flater	Antall gran	Antall furu	Antall bjørk	Antall trær i alt
254	596	219	280	1095

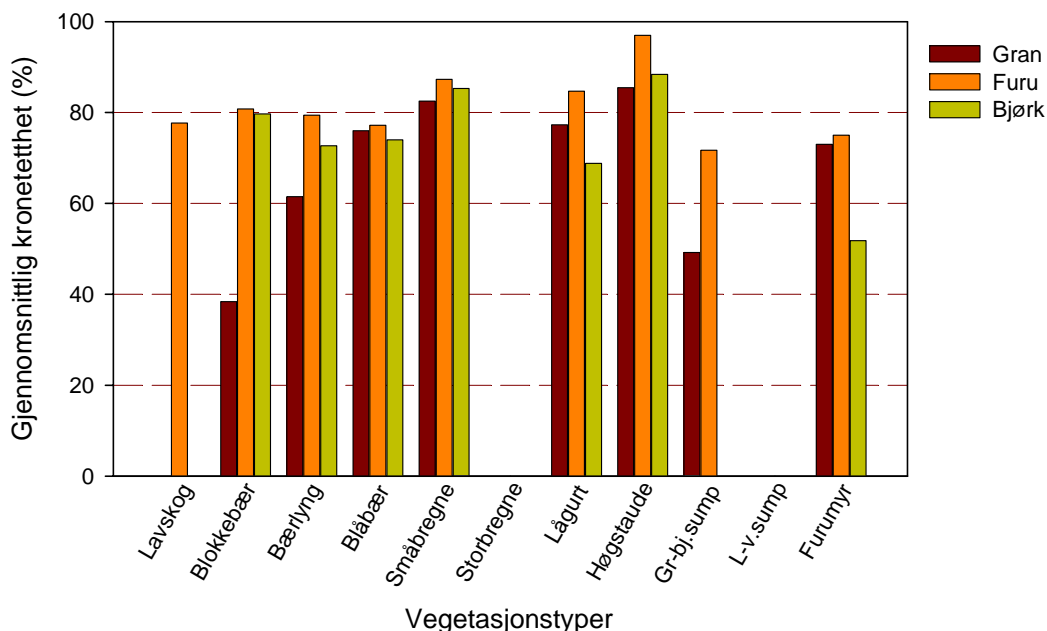
**Kronetetthet**

Sammenliknet med flatene i hele prøveflatenettet, er kronetettheten i Sør- og Nord-Trøndelag betydelig lavere. Størst er forskjellen hos gran som er nede i 75,5% gjennomsnittlig kronetetthet mot 85,0% for

hele landet. Også hos furu er det forskjell, 79,7% mot 85,6%, mens det for bjørk er mindre forskjell, 74,8% mot 77,4%.

Gjennomsnittlig kronetetthet for trærne i Trøndelag, fordelt på vegetasjonstyper følger i store trekk samme mønster som det vi fant i fjellskogen (Figur 35). Spesielt gran har dårlig vitalitet på de fattigste vegetasjonstypene. Dette kan henge sammen med at her finnes overvekt av eldre skog, mens det på de rikere vegetasjonstypene vil være større innslag av ungskog.

Kronetetthet 2004(%) - Trøndelag.			
	Gran	Furu	Bjørk
Gjennomsnittlig kronetetthet	75,5	79,7	74,8
Andel i klasse 90 – 99 %	31,2	22,7	18,2
Andel i klasse 75 – 89 %	31,8	50,0	42,5
Andel i klasse 40 – 74 %	28,6	25,0	34,6
Andel i klasse 0 – 39 %	8,2	1,8	4,6
Andel døde	0,2	0,5	0

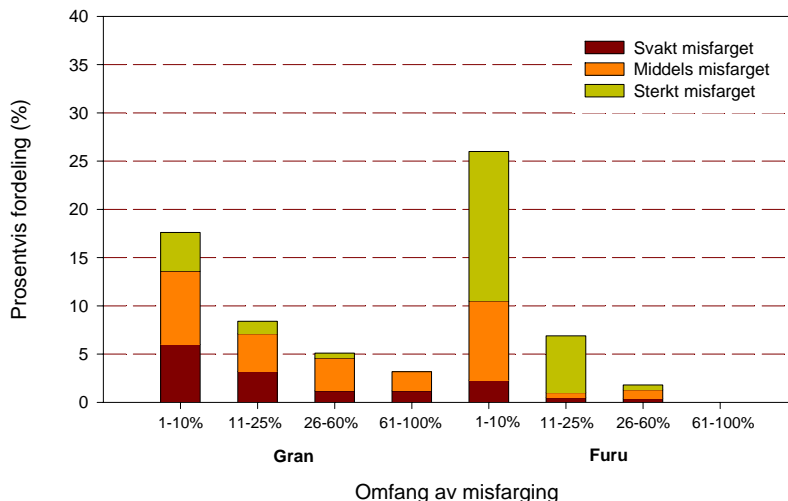


Figur 35 Gjennomsnittlig kronetetthet hos gran, furu og bjørk i Trøndelag fordelt på vegetasjonstyper.

## Misfarging

65,8% av grantrærne ble registrert med frisk grønn farge, 5,0%-poeng lavere enn landsgjennomsnittet. Fordelingen i de andre klassene er vist i Figur 37. Hos furu ble 65,8% av trærne registrert med frisk grønn farge som er 9,8%-poeng lavere enn landsgjennomsnittet. I alt 21,9% av trærne ble registrert med sterk misfarging, men

med den største andelen (15,5%) i omfangklassen 1-10%. Bjørka i Trøndelag er grønnere sammenlignet med hele landet, men den var gulere i 2004 enn årene før. Resultatene antyder at gran- og furuskogen i Trøndelag er blitt grønnere, mens bjørkeskogen er blitt gulere sammenlignet med året før.



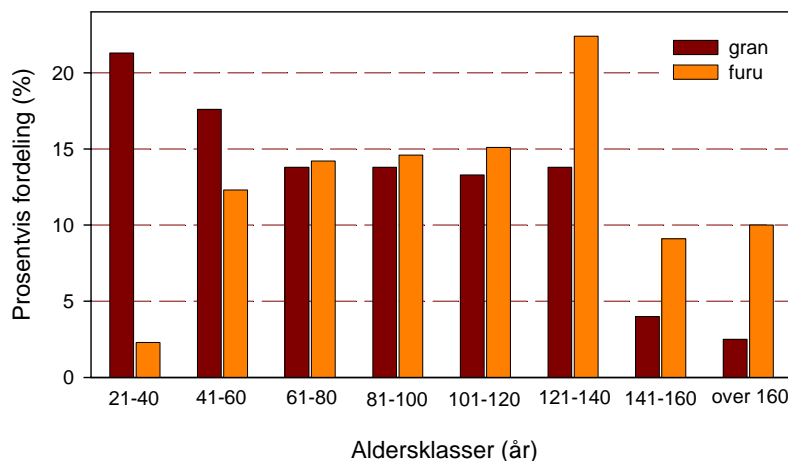
Figur 36 Kronemisfarging for gran og furu. Prosentfordeling på grad og omfang av misfarging.

## Alder

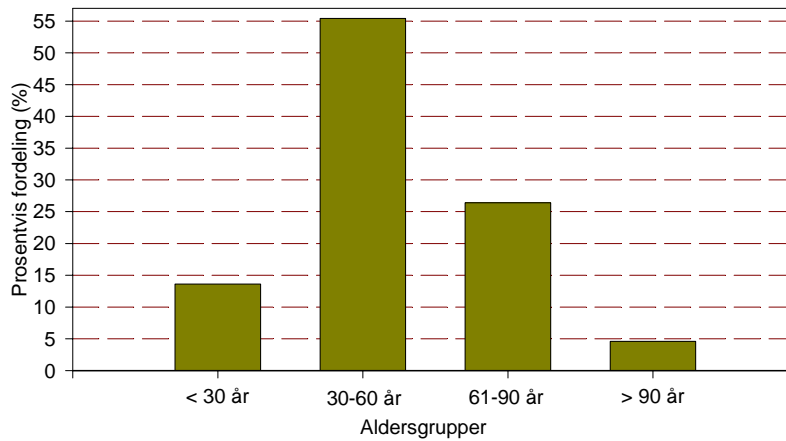
Rundt 40% av grantrærne som observeres i Trøndelag er under 60 år gamle. Dette er en noe mindre andel enn for hele materialet (vel 52%). For furu er andelen under 60 år ca 14% mot 32% for hele materialet. For gran er det i Trøndelag en større andel gamle trær over 100 år, (33,6% mot

21,9%). Enda større er forskjellen i andel furutrær over 100 år gamle i Trøndelag sett i forhold til hele landet (56,6% mot 42,7%).

For bjørk er det en motsatt tendens med 31% av trærne over 60 år i Trøndelag, mens det for hele landet er vel 34%.



Figur 37 Observasjonstrærnes alder i Trøndelag, gran og furu.

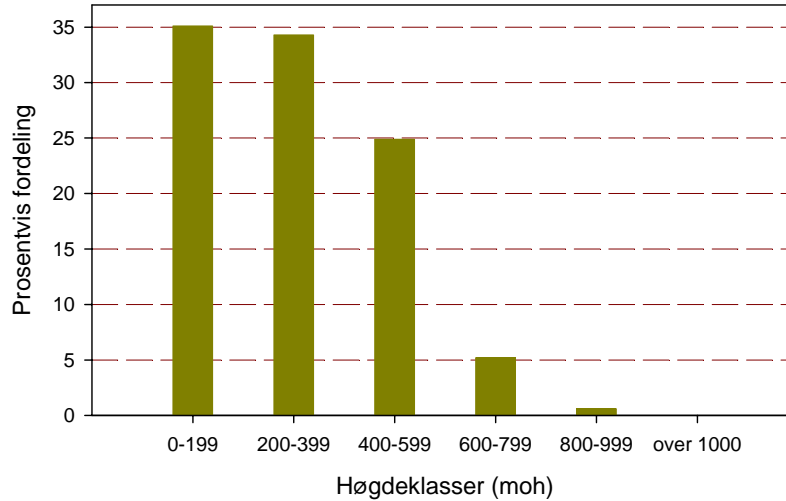


Figur 38 Observasjonstrærnes alder i Trøndelag. Bjørk.

### Høgdesoner

Rundt 70% av observasjonsflatene i Trøndelag ligger under 400 moh, mens 5% ligger over 600 moh. Tilsvarende for hele

landet er 59% og 20%. Ut fra dette kan ikke skogen i Trøndelag karakteriseres som høgtliggende.



Figur 39 Observasjonsflatenes fordeling på høgdesoner, Trøndelag

## Utvalgt litteratur for videre lesing

- Andreassen, K., Clarke, N., Røsberg, I., Timmermann, V., Aas, W. Intensiv skogovervåking i 2003. Resultater fra ICP Forests Level 2 flater i Norge. *Intensive forest monitoring in 2003. Results from ICP Forests Level 2 plots in Norway*. Aktuelt fra Skogforsk 6/04:1-18 s.
- Feltinstruks 2004. NIJOS.
- Larssen, T & Høgåsen, T. 2003. Tålegrenser og overskridelser av tålegrenser i Norge. Naturens tålegrenser. Fagrapport nr 116. NIVA rapport LNR 4722-2003, 1-24.
- SFT 2000. Et gløtt av sol bak sure skyer. Internasjonal avtale gir renere norsk natur. 20 pp
- SFT 2004. Overvåking av langtransporterte forurensninger 2003. Sammendragsrapport.
- Solberg, S. 2004. Summer drought, - a driver for crown condition and mortality of Norway spruce in Norway. *Forest Pathology* 34:93-104
- Timmermann, V. 2004. Skogoppsynets overvåkingsflater. Vitalitetsregistreringer 2004. Forests Officers' Monitoring Plots. Vitality survey 2004. Rapport fra skogforskningen 13/04:1-22.
- 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. 19 pp.
- UN/ECE and EC. 2004. Forest condition in Europe. 2004 Technical Report. Federal Research Centre for Forestry and Forest Products, Geneva and Brussels. Annexes.
- UN/ECE and EC. 2004. The condition of Forest in Europe – 2004 Executive Report. Federal Research Centre for Forestry and Forest Products, Geneva and Brussels. Annexes.
- Aamlid, D., Andreassen, K., Hysten, G., & Aas, W. 2004. Overvåkingsprogram for skogskader. Årsrapport 2003. *Norwegian monitoring programme for forest damage. Annual report 2003*. Rapp Skogforsk. 12/04:1-26.
- 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. (2003). Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Atmosfærisk tilførsel 2002. Kjeller, Norsk institutt for luftforskning, NILU OR 23/2003 SFT Rapport 877/2003. 162s

## Tabellvedlegg

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

<b>Tabell 1.</b>	<i>Gjennomsnittlig kronetetthet (%) og standardavvik (s) av alle registrerte trær.....</i>	<i>43</i>
<b>Tabell 2.</b>	<i>Gjennomsnittlig kronetetthet (%) av flatemiddelet for treslagene .....</i>	<i>44</i>
<b>Tabell 3.</b>	<i>Prosentvis fordeling av antall grantrær i 10% kronetetthetsklasser. ....</i>	<i>45</i>
<b>Tabell 4.</b>	<i>Prosentvis fordeling av antall furutrær i 10% kronetetthetsklasser .....</i>	<i>45</i>
<b>Tabell 5.</b>	<i>Prosentvis fordeling av antall bjørketrær i 10% kronetetthetsklasser.....</i>	<i>46</i>
<b>Tabell 6.</b>	<i>Prosentvis fordeling av bartrær (gran og furu), lauvtrær (bjørk) og totalt for alle artene i 16x16 km nettet i kronetetthetsklasser.....</i>	<i>47</i>
<b>Tabell 7.</b>	<i>Prosentvis fordeling av gran fordelt i kronetetthetsklasser per feltsesong:.....</i>	<i>48</i>
<b>Tabell 8.</b>	<i>Prosentvis fordeling av furu fordelt i kronetetthetsklasser per feltsesong:.....</i>	<i>48</i>
<b>Tabell 9.</b>	<i>Prosentvis fordeling av bjørk fordelt i kronetetthetsklasser per feltsesong:.....</i>	<i>49</i>
<b>Tabell 10.</b>	<i>Prosentvis fordeling av gran, yngre og eldre enn 60 år, fordelt i kronetetthetsklasser:.....</i>	<i>50</i>
<b>Tabell 11.</b>	<i>Prosentvis fordeling av furu, yngre og eldre enn 60 år, fordelt i kronetetthetsklasser:.....</i>	<i>51</i>
<b>Tabell 12.</b>	<i>Prosentvis fordeling av bjørk, yngre og eldre enn 60 år, fordelt i kronetetthetsklasser:.....</i>	<i>52</i>
<b>Tabell 13.</b>	<i>Prosentfordeling av grantrær i kronefargeklasser og omfanget av misfarging .....</i>	<i>53</i>
<b>Tabell 14.</b>	<i>Prosentfordeling av furutrær i kronefargeklasser og omfanget av misfarging. ....</i>	<i>54</i>
<b>Tabell 15.</b>	<i>Prosentfordeling av bjørketrær i kronefargeklasser og omfanget av misfarging.....</i>	<i>55</i>
<b>Tabell 16.</b>	<i>Prosentfordeling av grantrær i misfargingsklasser.....</i>	<i>56</i>
<b>Tabell 17.</b>	<i>Prosentfordeling av furutrær i misfargingsklasser.....</i>	<i>56</i>
<b>Tabell 18.</b>	<i>Prosentfordeling av bjørketrær i misfargingsklasser. ....</i>	<i>57</i>
<b>Tabell 19.</b>	<i>Prosentfordeling av grantrær, yngre og eldre enn 60 år, i misfargingsklasser. ....</i>	<i>58</i>
<b>Tabell 20.</b>	<i>Prosentfordeling av furutrær, yngre og eldre enn 60 år, i misfargingsklasser .....</i>	<i>58</i>
<b>Tabell 21.</b>	<i>Prosentfordeling av bjørk, yngre og eldre enn 60 år, i misfargingsklasser. ....</i>	<i>59</i>
<b>Tabell 22.</b>	<i>Prosentfordeling av gran- og furutrær i vitalitetsklasser. ....</i>	<i>60</i>
<b>Tabell 23.</b>	<i>Prosentfordeling av bjørketrær i vitalitetsklasser .....</i>	<i>61</i>
<b>Tabell 24.</b>	<i>Prosentfordeling av gran, yngre og eldre enn 60 år, i vitalitetsklasser .....</i>	<i>62</i>
<b>Tabell 25.</b>	<i>Prosentfordeling av furutrær, yngre og eldre enn 60 år, i vitalitetsklasser .....</i>	<i>63</i>
<b>Tabell 26.</b>	<i>Prosentfordeling av bjørketrær, yngre og eldre enn 60 år, i vitalitetsklasser .....</i>	<i>64</i>

**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 <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			
	%	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						
1991	82,6	19,4	86,1	12,1	82,6	19,5	85,9	12,6						
1992	81,8	19,1	83,3	13,3	82,2	19,4	83,2	13,2	73,8	19,1	76,6	18,2		
1993	82,0	19,2	83,6	13,2	81,4	19,9	82,9	13,6	72,8	19,1	76,0	18,7		
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	15,1		
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	86,4	11,1	-	-	77,4	18,2		

\*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		
1991	77,7	83,6	77,4	82,6		
1992	76,6	81,2	76,8	80,4	72,0	76,3
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	-	-	81,2	84,0	-	77,3

\*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>	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	1749	1,1	0,9	1,0	1,2	2,1	3,5	6,6	10,8	20,8	51,9
1990	1726	1,0	0,9	1,2	2,4	2,3	3,8	6,0	10,0	19,2	53,1
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	1597	1,1	1,8	2,3	1,6	2,9	3,2	7,2	12,1	23,2	44,6
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	22,1	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	21,1	45,3
2002	1588	0,5	1,5	2,2	2,3	2,3	3,7	7,1	13,3	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	1750	0,4	0,6	0,9	1,5	2,4	3,0	5,7	9,8	19,9	55,8

**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	0,2	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	1197	0,3	0,3	0,3	0,3	0,7	1,8	7,5	19,1	41,5	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	1318	0,2	0,3	0,1	0,4	0,2	1,1	5,5	12,7	37,4	42,0

**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	1384	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	1457	0,6	0,3	0,8	1,6	2,7	5,6	13,8	21,5	34,7	18,5
2000	1486	0,7	0,9	0,7	0,8	2,2	3,3	11,2	20,7	39,9	19,8
2001	1569	0,5	0,6	0,4	1,1	2,0	3,4	11,4	22,0	34,6	23,9
2002	1672	0,5	0,3	0,8	1,4	2,0	4,9	12,6	22,6	34,9	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

**Kronetethetsklasser**

**Tabell 6.** Prosentvis fordeling av bartrær (gran og furu), lauvtrær (bjørk) og totalt for alle artene i 16x16 km nett i kronetethetsklasser per feltsesong: 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 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 Field	Bartrær Conifers					Lauvtrær Broadleaves					Totalt Total							
	Tre- antall Number of trees	90- 100%	75- 89%	40- 74%	0- 39%	% Døde % Dead	Tre- Antall Number of trees	90- 100%	75- 89%	40- 74%	0- 39%	% Døde % Dead	Tre- antall Number of trees	90- 100%	75- 89%	40- 74%	0- 39%	% Døde % Dead
1989	2944	53,7	28,7	14,3	2,6	0,6							2944	53,7	28,7	14,3	2,6	0,6
1990	2953	54,8	27,3	14,1	3,4	0,4							2953	54,8	27,3	14,1	3,4	0,4
1991	2872	52,2	28,5	15,7	3,6	0,1							2872	52,2	28,5	15,7	3,6	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	37,6	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	0,0	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	0,0	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	42,6	35,1	18,8	3,4	0,2	1596	27,5	44,3	25,7	2,3	0,3	4305	37,2	38,4	21,3	3,0	0,2
2002	2783	42,7	34,9	18,3	3,8	0,3	1666	24,4	45,2	27,7	2,3	0,4	4449	35,8	38,8	21,8	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	3068	53,7	31,1	13,0	2,1	0,1	1947	28,4	38,4	28,2	4,7	0,3	5015	43,8	33,9	18,9	3,1	0,2

**Tabell 7.** Prosentvis fordeling av gran fordelt i kronetetthetsklasser per felt sesong: 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	Tre- antall					% Døde
<i>Field</i>	<i>Number</i>	90- 100%	75- 89%	40- 74%	0- 39%	% <i>Dead</i>
<i>season</i>	<i>of trees</i>					
1989	1751	56,0	24,4	15,6	3,4	0,6
1990	1729	57,3	21,9	15,3	4,8	0,6
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	47,2	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	0,0
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	1750	59,2	22,6	15,0	3,0	0,1

**Tabell 8.** Prosentvis fordeling av furu fordelt i kronetetthetsklasser per felt sesong: 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	Tre- antall					% Døde
<i>Field</i>	<i>Number</i>	90- 100%	75- 89%	40- 74%	0- 39%	% <i>Dead</i>
<i>Season</i>	<i>of trees</i>					
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	0,0
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	0,0
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	16,3	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	1318	46,3	42,4	10,4	0,8	0,2

**Tabell 9.** Prosentvis fordeling av bjørk fordelt i kronetetthetsklasser per felt sesong: 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 %
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	0,0
1997	1384	21,5	48,4	26,2	3,8	0,1
1998	1435	24,3	44,4	27,7	3,6	0,0
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

**Tabell 10.** Prosentvis fordeling av gran, yngre og eldre enn 60 år, fordelt i kronetthetsklasser: 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 Field Season	Aldersgruppe Age group													
	Yngre enn 60 år Younger than 60 years							Eldre enn 60 år Older than 60 years						
	Kronetthetsklasse Crown density class							Kronetthetsklasse Crown density class						
	Tre- antall Number of trees	90- 100%	75- 89%	40- 74%	1- 39%	Døde % Dead	Tre- antall Number of trees	90- 100%	75- 89%	40- 74%	0- 39%	Døde % Dead		
1989	910	89,7	6,5	2,4	0,5	0,9	841	19,5	43,9	29,8	6,5	0,2		
1990	929	85,7	9,8	3,0	0,4	1,1	800	24,4	36,0	29,6	9,9	0,1		
1991	901	83,0	12,4	4,3	0,1	0,1	778	18,8	34,7	35,5	11,1	0,0		
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	0,0	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	0,0	675	8,1	33,5	43,1	15,3	0,0		
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	0,0	702	14,2	37,2	37,6	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	0,0		
2001	862	77,8	16,2	4,9	0,6	0,5	677	12,6	35,5	40,8	11,2	0,0		
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	998	87,9	9,3	2,5	0,3	0,0	752	21,1	40,3	31,6	6,6	0,3		

**Tabell 11.** Prosentvis fordeling av furu, yngre og eldre enn 60 år, fordelt i kronetethetsklasser: 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 Field season	Aldersgruppe Age group													
	Yngre enn 60 år Younger than 60 years							Eldre enn 60 år Older than 60 years						
	Kronetethetsklasse Crown density class							Kronetethetsklasse Crown density class						
	Tre- antall Number of trees	90- 100%	75- 89%	40- 74%	1- 39%	% Døde Dead	Tre- antall Number of trees	90- 100%	75- 89%	40- 74%	0- 39%	% Døde Dead		
1989	481	85,7	11,4	0,8	0,4	1,7	712	26,7	51,0	20,4	2,0	0,0		
1990	490	85,1	11,0	3,5	0,4	0,0	734	28,6	51,0	18,1	2,2	0,1		
1991	464	87,5	10,1	1,9	0,4	0,0	729	27,2	53,4	17,3	2,1	0,1		
1992	455	69,0	25,7	5,1	0,2	0,0	741	18,5	53,3	25,9	2,2	0,1		
1993	450	68,2	27,3	4,2	0,0	0,2	728	17,7	55,1	24,2	3,0	0,0		
1994	418	61,5	33,7	4,5	0,2	0,0	738	19,1	53,9	24,5	2,3	0,1		
1995	428	72,0	25,0	2,6	0,5	0,0	736	15,6	56,0	26,5	1,9	0,0		
1996	427	64,6	30,9	4,0	0,5	0,0	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	0,0	0,0	740	9,7	55,5	32,6	2,2	0,0		
1999	389	65,6	30,1	4,4	0,0	0,0	776	16,2	56,2	25,4	2,1	0,1		
2000	402	76,1	21,6	2,2	0,0	0,0	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	61,5	24,5	1,0	0,0		
2002	415	64,3	30,8	2,9	0,7	1,2	779	16,9	56,7	25,4	0,9	0,0		
2003	430	76,5	21,4	0,9	0,5	0,7	809	16,3	60,1	22,5	1,1	0,0		
2004	499	83,2	14,6	1,8	0,2	0,2	819	23,8	59,3	15,6	1,1	0,1		

**Tabell 12.** Prosentvis fordeling av bjørk, yngre og eldre enn 60 år, fordelt i kronetethetsklasser: fulltrett 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 Field season	Aldersgruppe Age group													
	Yngre enn 60 år Younger than 60 years							Eldre enn 60 år Older than 60 years						
	Kronetethetsklasse Crown density class							Kronetethetsklasse Crown density class						
	Tre- antall Number of trees	90- 100%	75- 89%	40- 74%	1- 39%	Døde % Dead	Tre- antall Number of trees	90- 100%	75- 89%	40- 74%	1- 39%	Døde % Dead		
1992	797	33,9	35,3	26,5	4,0	0,4	303	14,2	48,8	30,0	6,9	0,0		
1993	844	33,1	42,4	19,9	4,4	0,2	372	8,3	36,8	43,8	10,8	0,3		
1994	749	33,5	38,7	24,7	2,9	0,1	543	9,8	40,5	41,4	8,1	0,2		
1995	812	37,9	35,7	22,9	3,4	0,0	493	6,5	37,9	45,4	9,5	0,6		
1996	834	38,6	33,6	23,9	4,0	0,0	490	12,0	37,1	45,9	4,9	0,0		
1997	837	28,8	49,7	18,2	3,3	0,0	547	10,2	46,4	38,6	4,6	0,2		
1998	877	33,5	42,5	21,0	3,0	0,0	558	9,9	47,3	38,4	4,5	0,0		
1999	891	33,9	44,1	20,3	1,6	0,1	566	6,5	39,9	48,8	4,4	0,4		
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	19,8	1,2	0,0	574	9,4	49,8	35,9	4,2	0,7		
2002	1096	35,4	41,1	21,5	1,6	0,5	570	3,3	53,2	39,6	3,7	0,2		
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	0,0	664	8,3	41,9	39,9	9,0	0,9		



**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>		Omfang <i>Extent</i>		Omfang <i>Extent</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%	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	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	0,0	3,0	1,6	0,1	0,0		
1993	1590	71,3	8,3	4,4	2,9	0,5	5,0	2,0	1,2	0,6	3,3	0,4	0,0	0,1	3,3	0,4	0,0	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	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	0,0	3,6	0,8	0,2	0,0		
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	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	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	3,8	2,2	0,9	0,5		
1999	1498	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	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	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	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	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	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	2,3	1,1	0,5	0,2		

**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>					
			1- 10%	11- 25%	26- 60%	61- 100%	1- 10%	11- 25%	26- 60%	61- 100%	1- 10%	11- 25%	26- 60%	61- 100%
			Omfang <i>Extent</i>			Omfang <i>Extent</i>			Omfang <i>Extent</i>					
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	0,0	11,5	1,9	0,4	0,0
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	0,0
1994	1155	50,5	2,6	0,9	0,3	0,1	12,0	3,6	0,9	0,0	25,2	3,3	0,4	0,3
1995	1164	65,6	2,7	0,5	0,1	0,0	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	0,0	4,3	0,9	0,1	0,0	30,4	3,1	0,9	0,3
1997	1167	62,6	0,3	0,6	0,3	0,0	5,4	0,7	0,4	0,0	26,3	2,7	0,7	0,1
1998	1162	64,1	1,4	1,0	0,1	0,0	4,1	0,9	0,0	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	0,0	18,4	1,7	0,6	0,1
2000	1172	73,6	1,0	0,6	0,3	0,3	4,7	0,8	0,0	0,0	17,0	1,3	0,3	0,1
2001	1196	57,6	1,5	1,8	0,3	0,0	3,1	1,0	0,4	0,1	26,6	4,8	2,2	0,7
2002	1189	68,9	0,9	1,2	0,2	0,1	2,9	0,7	0,2	0,0	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	0,0	15,5	1,3	0,1	0,2
2004	1316	75,3	2,1	1,2	0,3	0,1	3,2	0,8	0,2	0,1	15,0	1,7	0,0	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	1214	91,1	7,0	0,8	0,4	0,2
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	0,0
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	67,5	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

**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	1741	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

**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	1316	95,7	3,6	0,5	0,2

**Tabell 18.** Prosentfordeling av bjørkeetrær 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	1208	98,6	0,8	0,4	0,2
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	0,0
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

**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>									
	Tre- antall <i>Number of trees</i>	Yngre enn 60 år <i>Younger than 60 years</i>				Eldre enn 60 år <i>Older than 60 years</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	0,0	0,0	839	88,0	10,8	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	0,0	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	0,0	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	72,4	17,3	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	998	94,3	2,9	1,5	1,3	750	70,5	16,8	8,8	3,9

**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>									
	Tre- antall <i>Number of trees</i>	Yngre enn 60 år <i>Younger than 60 years</i>				Eldre enn 60 år <i>Older than 60 years</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	0,0	712	84,7	13,2	2,0	0,1
1990	490	74,1	17,6	7,3	0,1	733	64,8	24,1	8,5	2,6
1991	464	97,0	2,6	0,4	0,0	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	0,0	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	0,0	0,0	739	92,4	5,3	2,2	0,1
1998	422	97,6	2,4	0,0	0,0	740	94,7	4,5	0,4	0,4
1999	389	98,2	0,8	1,0	0,0	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	0,0
2003	427	96,7	2,8	0,2	0,2	809	96,5	2,3	0,7	0,4
2004	498	97,4	2,6	0,0	0,0	818	94,6	4,3	0,7	0,4

**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	837	98,3	0,8	0,6	0,2	371	99,2	0,8	0,0	0,0
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	0,0	0,2
1996	834	98,7	1,1	0,2	0,0	490	98,6	1,2	0,0	0,2
1997	837	98,0	1,8	0,2	0,0	546	99,1	0,9	0,2	0,0
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	0,0	564	98,8	0,7	0,2	0,4
2000	896	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

**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 Field Season	Gran Norway spruce										Furu Scots pine				
	Tre- Antall Number	Ingen skade No damage	Svakt skadet Slightly damaged	Moderat skade Moderately damaged	Sterkt skadet Strongly damaged	% Døde % Dead	Tre- antall Number of trees	Ingen skade No damaged	Svakt skadet Slightly damaged	Moderat skade Moderately damaged	Sterkt skadet Strongly damaged	% Døde % Dead			
1989	1751	56,0	24,4	15,4	3,7	0,6	1193	50,3	34,6	12,4	2,0	0,7			
1990	1729	56,9	20,5	13,8	8,2	0,6	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	16,0	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	0,0			
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	0,0	1170	31,0	44,5	21,8	2,4	0,3			
1998	1515	46,5	22,4	22,1	8,8	0,1	1162	29,7	47,5	21,1	1,7	0,0			
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	17,3	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	1750	58,4	22,6	12,0	6,9	0,1	1318	46,2	42,2	10,3	1,0	0,2			



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

Felt- sesong Field season	Tre- Antall Number of trees	Ingen skade No damage	Bjørk <i>Betula spp.</i>			Sterkt skadet Strongly damaged	% Døde %
			Svakt skadet Slightly damaged	Moderat skade Moderately damaged	27,5		
1992	1100	28,5	39,0	27,5	4,9	0,2	
1993	1216	25,2	41,0	27,2	6,5	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	0,0	
1997	1384	21,5	48,4	26,2	3,9	0,1	
1998	1435	24,3	44,1	27,7	3,8	0,0	
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	1596	27,5	44,1	25,2	3,0	0,3	
2002	1672	23,0	43,6	28,9	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	

**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 Field Season	Aldersgruppe Age class											
	Yngre enn 60 år Younger than 60 years					Eldre enn 60 år Older than 60 years						
	Tre- Antall Number of trees	Ingen skade No damage	Svakt skadet Slightly damaged	Moderat skadet Moderately damaged	Sterkt skadet Strongly damaged	% Døde % Dead	Tre- Antall Number of trees	Ingen skade No damage	Svakt skadet Slightly damaged	Moderat skadet Moderately damaged	Sterkt skadet Strongly damaged	% Døde % Dead
1989	911	89,6	6,5	2,4	0,5	0,9	838	19,5	43,8	29,5	7,0	0,2
1990	927	85,4	9,4	3,6	0,8	1,1	799	23,9	33,5	25,6	16,9	0,1
1991	901	82,6	12,1	4,2	1,0	0,1	778	18,5	34,4	32,6	14,4	0,0
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	1,8	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	0,0	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	0,0	675	8,1	32,4	38,7	20,7	0,0
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	0,0	702	14,2	36,3	33,6	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	0,0
2001	862	77,4	16,6	4,2	1,4	0,5	677	12,4	32,3	35,7	19,5	0,0
2002	908	75,8	19,5	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	998	86,6	10,1	2,3	1,0	0,0	752	21,0	39,2	24,9	14,6	0,3

**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 Field Season	Aldersgruppe Age class											
	Yngre enn 60 år Younger than 60 years					Eldre enn 60 år Older than 60 years						
	Tre- Antall Number of trees	Ingen skade No damage	Svakt skadet Slightly damaged	Moderat skadet Moderately damaged	Sterkt skadet Strongly damaged	% Døde % Dead	Tre- antall Number of trees	Ingen skade No damage	Svakt skadet Slightly damaged	Moderat skadet Moderately damaged	Sterkt skadet Strongly damaged	% Døde % Dead
1989	481	85,4	11,0	1,5	0,4	1,7	712	26,5	50,6	19,8	3,1	0,0
1990	490	81,0	12,9	3,7	2,4	0,0	734	27,2	47,0	19,9	5,7	0,1
1991	464	87,3	10,3	1,7	0,6	0,0	729	27,2	52,8	16,6	3,3	0,1
1992	455	68,4	25,5	5,7	0,4	0,0	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	0,0
1994	418	61,2	33,5	4,5	0,7	0,0	738	19,1	53,1	24,1	3,5	0,1
1995	428	72,0	25,0	2,6	0,5	0,0	736	15,5	55,6	26,2	2,7	0,0
1996	427	64,2	31,4	3,5	0,9	0,0	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	23,0	3,6	0,3
1998	422	64,7	33,4	1,9	0,0	0,0	740	9,7	55,5	32,0	2,7	0,0
1999	389	65,3	29,8	4,6	0,3	0,0	776	16,1	56,1	24,6	3,1	0,1
2000	402	75,9	20,6	3,2	0,2	0,0	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	24,5	2,2	0,0
2002	415	63,9	31,3	2,7	1,0	1,2	779	16,8	56,7	24,9	1,5	0,0
2003	430	76,5	21,2	1,2	0,5	0,7	809	16,3	59,6	22,7	1,4	0,0
2004	499	83,2	14,6	1,8	0,2	0,2	819	23,7	59,2	15,5	1,5	0,1

**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- Season	Aldersgruppe Age class											
	Yngre enn 60 år Younger than 60 years					Eldre enn 60 år Older than 60 years						
	Tre- antall Number of trees	Ingen skade No damage	Svakt skadet Slightly damaged	Moderat skade Moderately damaged	Sterkt skadet Strongly damaged	% Døde %	Tre- antall Number of trees	Ingen skade No damage	Svakt skadet Slightly damaged	Moderat skade Moderately damaged	Sterkt skadet Strongly damaged	% Døde %
1993	844	32,6	42,8	19,9	4,6	0,1	372	8,3	36,8	43,8	10,8	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	0,0	493	6,5	37,9	45,2	9,7	0,6
1996	834	38,6	33,6	23,9	4,0	0,0	490	12,0	36,9	46,1	4,9	0,0
1997	837	28,8	49,7	18,0	3,5	0,0	547	10,2	46,4	38,6	4,6	0,2
1998	877	33,5	42,2	21,2	3,1	0,0	558	9,9	47,1	38,0	5,0	0,0
1999	891	33,9	43,9	20,1	2,0	0,1	566	6,5	39,9	48,8	4,4	0,4
2000	928	32,4	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	19,1	2,1	0,0	574	9,4	49,7	35,7	4,5	0,7
2002	1099	33,3	40,9	22,7	2,6	0,5	573	3,1	48,7	41,2	6,8	0,2
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	0,0	664	8,3	41,7	37,3	11,7	0,9

## Registreringsparametre

### Recorded parameters – English synonyms

Norwegian	English	Tree species
Adventivskudd	Adventitious buds	Birch
Aldersfordeling	Age distribution	
Aldersgrupper	Age groups	
Andre skader	Other damages	
Annen råte	Fungi/rot – other symptoms	Birch
Bjørk	Birch ( <i>Betula pendula</i> , <i>B. pubescens</i> )	
Bjørkerustsopp	<i>Melampsorium betulinum</i>	Birch
Blomstring	Flowering	Birch
Brudd kvist	Twig burst (< 2 cm)	Birch
Brudd stamme	Broken stem	Birch
Brudd tykk grein	Branch burst	Birch
Enkel topp	One leader	Birch
Feltsesong	Field season	
Flatemiddel	Plot mean	
Flatenett	Grid	
Forgreinet topp	Two or more leaders	Birch
Furu	Scots pine ( <i>Pinus sylvestris</i> )	
Gjennomskinnelig krone	Transparent crown	Birch
Grad av misfarging	Degree of discoloration	
Gran	Norway Spruce ( <i>Picea abies</i> )	
Granbarkbiller	Eight-toothed spruce bark beetle ( <i>Ips typographus</i> )	Spruce
Honningsopp	Armillaria root rot	Spruce, pine
Høyt vindu	Small window in upper crown	Spruce
Ingen skade	No damage (vitality class 0)	
Ingen utglisning	No obvious defoliation	Birch
Insekt på grein/stamme	Insect damage – stem/branches	Birch
Insekt på lauv	Insect damage – foliage	Birch
Insekter	Insects	
Jevn utglisning	Uniform loss of needles throughout the crown	Spruce, pine
Jevn utglisning	Evenly distributed	Birch
Kant	Peripheral defoliation	Spruce, pine
Kant/topp	Top-dying and peripheral defoliation	Spruce, pine
Kjuker	Conks	Birch
Konglemengde	Amount of cones	Spruce, pine
Kongler	Cones	Spruce, pine
Krok/kløft	Crooked and forked in lower 2/3 of the tree	
Kronedel	Part of crown	Birch
Kronetetthet	Crown density	
Kronetetthetsklasser	Crown density classes	
Kvaeutflod	Resin flow	Spruce, pine
Kvastformet top	Cyme-shaped crown	Birch

Langt vindu	Large window	Spruce
Luker	Gap-like defoliation	Pine
Mekanisk skade	Mechanical damage	
Midten	Middle	Birch
Misfarging	Discoloration	
Moderat skadet	Moderately damaged (vitality class 2)	
Naken kronedel	Whole or part of crown completely defoliated	Birch
Nedbryting	Decay	Birch
Nedre del	Lower part	Birch
Normal utglisning	Loss of needles from base upwards	Spruce, pine
Omfang av misfarging	Extent of discoloration	Spruce, pine
Prosentvis fordeling	Percentage	
Sekundærskudd	Secondary shoots	Spruce
Små luker	Small gaps	Birch
Sopp-råteutfloed	Fungi/rot - flow from stem	Birch
Sprekker	Surface checks	Birch
Stammebrekk	Broken stem	Birch
Sterkt skadet	Severly damaged (vitality class 3)	
Store luker	Large gaps	Birch
Svakt skadet	Slightly damaged (vitality class 1)	
Tett topp	Dense crown	Birch
Toppbrekk	Broken top – no new top	
Toppbrekk, satt ny topp	Broken top – new top in upper 1/3 of the tree	
Toppen	Top	Birch
Topptype	Top-dying	Spruce, pine
Tørrtopp	Dry top	
Tørrtopp, satt ny topp	Dry top – new top	Spruce, pine
Treslag	Tree species	
Tyritopp	Peridermium pine	Pine
Utglisnet topp	Dying branches in the crown	Birch
Vitalitetsklasser	Damage classes	