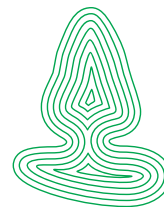


Oppdragsrapport
fra Skog og landskap

13/2011



HELSETILSTANDEN I NORSKE SKOGER

Resultater fra den landsrepresentative
skogovervåkingen i 2010.

The condition of Norwegian forests.
Results from the national survey in 2010

Volkmar Timmermann, Kjell Andreassen og Gro Hysten

skog+
landskap

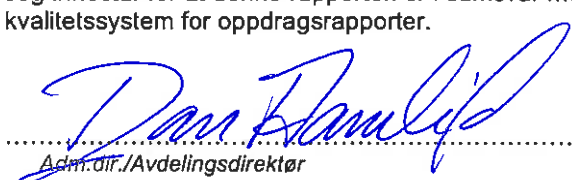
NORSK INSTITUTT FOR
SKOG OG LANDSKAP



Rapport til ekstern oppdragsgiver fra Skog og landskap

Postboks 115, 1431 Ås. Telefon 64 94 80 00

www.skogoglandskap.no

Tittel: HELSETILSTANDEN I NORSKE SKOGER Resultater fra den landsrepresentative skogovervåkingen i 2010	Nr. i serien: 13/2011	Dato godkjent av oppdragsgiver:
Forfatter: Volkmar Timmermann, Kjell Andreassen og Gro Høyen		Antall sider: 34+vedlegg
Forfatterens kontaktinformasjon: volkmar.timmermann@skogoglandskap.no		
Oppdragsgiver: LMD	Prosjektnr. Skog og landskap / Kontraktsdato 191200	Tilgjengelig: Lukket: Begrenset: Åpen: X
Andel privat finansiering: -		
Sammendrag: I 2010 ble 1711 flater fordelt over hele landet oppsøkt i den landsrepresentative skogovervåkingen utført av Norsk institutt for skog og landskap. Kronetilstanden ble bedømt på totalt 9730 trær, hvorav 4412 grantrær, 2967 furutrær og 2351 bjørketrær. Gjennomsnittlig kronetetthet i 2010 var 85,7 % for gran, 85,3 % for furu og 79,4 % for bjørk. Dette representerte en økning på henholdsvis 1,1, 0,4 og 1,4 %-poeng sammenlignet med året før. På 1990-tallet var det en nedgang i kronetetthet for gran og furu, mens det i perioden 1998 til 2004 var en økning. Fra 2004 til 2007 avtok kronetetthet igjen, før den i perioden fram til 2010 økte hos både gran og furu. Hos bjørk har kronetettheten hatt en positiv utvikling i perioden 1994 til 2001, mens den etter dette har hatt en synkende tendens fram til 2007, da bjørk hadde den nest laveste kronetettheten i hele overvåkingsperioden. Til tross for en kraftig økning fra 2007 til 2010, har bjørk fortsatt relativt lav gjennomsnittlig kronetetthet på under 80 %. Andelen trær med fulltete kroner i 2010 var for gran 58 %, for furu 40,7 % og for bjørk 29,7 %. Dette representerer en økning for gran og bjørk sammenlignet med året før, mens andelen furutrær med fulltete kroner var omtrent uforandret. I 2010 har det vært en svak nedgang i andelen gran- og furutrær med frisk grønn krone helt uten misfarging. 79,6 % av de observerte grantrærne var helt uten misfarging i 2010 (-1,2 %-poeng i forhold til året før). Andelen frisk grønne furutrær var med 85 % i 2010 1,5 %-poeng lavere enn året før. Andelen bjørketrær med frisk grønn farge gikk ned med 8,2 %-poeng i forhold til 2009, til 78,1 % i 2010. Det ble registrert få biotiske og abiotiske skader på gran og furu i 2010. Rundt 2 % av grantrærne og 4 % av furutrærne hadde en eller annen form for skade med kjent årsak, for det meste med abiotiske årsaker som snø, tørke og vind (hvh. 1,2 og 1,4 %). Få sopp- og insektskader ble registrert på grantrærne, mens 1,1 % av furutrærne var skadet av ulike insekter og 0,6 % av sopp. Hos bjørk var 22 % av trærne skadet, 9,4 % av målere eller andre insekter, og 9,5 % av bjørkerustsopp eller andre sopper. Skader med abiotiske årsaker ble registrert hos 3 % av de undersøkte bjørketrærne. I forhold til tidligere år var det en sterk nedgang i antall målerskader på bjørk i 2010, mens skader forårsaket av bjørkerustsopp fortsatte å øke. Utenom hogde trær, hadde 43 trær dødd av naturlige årsaker på de oppsøkte flatene siden forrige registrering.		
Ansvarlig signatur Jeg innestår for at denne rapporten er i samsvar med oppdragsavtalen og Skog og landskaps kvalitetssystem for oppdragsrapporter.  Adm.dir./Avdelingsdirektør		

HELSETILSTANDEN I NORSKE SKOGER

Resultater fra den landsrepresentative skogovervåkingen i 2010

The condition of Norwegian forests.

Results from the national forest survey in 2010

Volkmar Timmermann, Kjell Andreassen og Gro Hysten

FORORD

Norsk institutt for skog og landskap har på oppdrag fra Landbruks- og matdepartementet gjennomført årlige kronetilstandsregistreringer av trær på faste flater i hele landets skogareal siden 1989.

Denne registreringen inngår i det nasjonale *Overvåkingsprogram for skogskader (OPS)*. Programmet rapporterer årlig data og resultater om skogens vitalitet til Statlig program for forurensningsovervåking (Klif 2010) og til det internasjonale skogovervåkingsprogrammet ICP Forests (UNECE 2010a), som Norge har forpliktet seg til å delta i gjennom ulike avtaler.

Denne rapporten presenterer resultater fra den landsrepresentative overvåkingen av norske skogers helsetilstand i 2010, og resultater fra tidligere års registreringer fra 1989. Det er ikke utført noen analyse eller diskusjon av årsakene til forandringer i skogens helsetilstand da dette ligger utenfor målet med denne rapporten. For å vurdere mulige virkninger av langtransporterte luftforurensninger og klimatiske forhold på norsk skog, må resultatene i denne rapporten sees i sammenheng med andre nasjonale og internasjonale rapporter fra henholdsvis OPS (Andreassen et al. 2010a) og ICP Forests (Fischer et al. 2010).

Rapportens grunnlagsmateriale er samlet inn av Skog og landskap sine faste og innleide feltarbeidere hver feltsesong siden 1989. Det rettes en stor takk til alle feltarbeiderne, og til alle andre som har bidratt til denne rapporten, særlig til Rune Eriksen for tilrettelegging av dataene. Skog og landskap står ansvarlig for rapportens innhold, resultater og vurderinger.

Ås, juni 2011

Norsk institutt for skog og landskap



Hemnes, Nordland. Foto: Volkmar Timmermann, Skog og landskap.

SAMMENDRAG

Hos alle de overvåkede treslagene, gran, furu og bjørk, ble det i 2010 registrert en økning i kronetetthet i forhold til året før. Dette er tredje år på rad med en tydelig bedring for de tre overvåkede treslagene etter flere år med synkende kronetetthet. Derimot ble det observert økt misfarging hos alle treslagene, og særlig bjørk hadde en kraftig økning i andelen misfargete trær. Det ble registrert få biotiske og abiotiske skader på gran og furu i 2010, mens over 20 % av bjørketrærne var skadet, for det meste av målere eller bjørkerustsopp.

I denne rapporten presenteres resultatene fra den landsrepresentative skogovervåkingen som Norsk institutt for skog og landskap utførte i 2010. Resultatene er gitt for vitalitetsparametre som kronetetthet, kronefarge og skader hos henholdsvis gran, furu og bjørk.

I 2010 ble 1711 flater fordelt over hele landet oppsøkt. Kronetilstanden ble bedømt på totalt 9730 trær, hvorav 4412 grantrær, 2967 furutrær og 2351 bjørketrær.

Gjennomsnittlig kronetetthet i 2010 var 85,7 % for gran, 85,3 % for furu og 79,4 % for bjørk. Dette representerte en økning på henholdsvis 1,1, 0,4 og 1,4 %-poeng sammenlignet med året før. På 1990-tallet var det en nedgang i kronetetthet for gran og furu, mens det i perioden 1998 til 2004 var en økning. Fra 2004 til 2007 avtok kronetetthet igjen, før den i perioden fram til 2010 økte hos både gran og furu. Hos bjørk har kronetettheten hatt en positiv utvikling i perioden 1994 til 2001, mens den etter dette har hatt en synkende tendens fram til 2007, da bjørk hadde den nest laveste kronetettheten i hele overvåkingsperioden. Til tross for en kraftig økning fra 2007 til 2010, har bjørk fortsatt relativt lav gjennomsnittlig kronetetthet på under 80 %. Andelen trær med fulltette kroner i 2010 var for gran 58 %, for furu 40,7 % og for bjørk 29,7 %. Dette representerer en økning for gran og bjørk sammenlignet med året før, mens andelen furutrær med fulltette kroner var omtrent uforandret. Eldre trær (>60 år) har generelt lavere kronetetthet enn yngre trær (<60 år). Særlig gjelder dette for gran der trærne over 60 år har rundt 20 % lavere kronetetthet enn de yngre trærne. Kronetettheten økte i begge aldersgruppene hos alle treslagene i 2010.

I 2010 har det vært en svak nedgang i andelen gran- og furutrær med frisk grønn krone helt uten misfarging. 79,6 % av de observerte grantrærne var helt uten misfarging i 2010 (-1,2 %-poeng i forhold til året før). Andelen frisk grønne furutrær var med 85 % i 2010 1,5 %-poeng lavere enn året før. Andelen bjørketrær med frisk grønn farge gikk ned med 8,2 %-poeng i forhold til 2009, til 78,1 % i 2010.

For vitalitetsklasser, som er en kombinasjon av kronetetthet og kronefarge, ble det hos alle treslagene registrert en økning i andelen friske trær uten slike kroneskader. Likevel økte andelen sterkt skadde trær hos furu og bjørk. I 2010 hadde 57,9 % av grantrærne "ingen skade", en økning på 3,3 %-poeng i forhold til i 2009, mens 5,2 % falt i klassen "sterkt skadet". Hos furu var 40,6 % av trærne "ikke skadet", noe høyere enn året før, og bare 1,2 % "sterkt skadet". Det var for det meste bartrær eldre enn 60 år som hadde kroneskader. Hos bjørk hadde 29,5 % av trærne "ingen skade" i 2010, en økning på 3,5 %-poeng, mens 5,6 % var "sterkt skadet". Bjørk har dermed fortsatt en vesentlig høyere grad av skader i form av misfarging og utglisning i krona enn gran og furu, selv om de fleste bjørketrær med kroneskader falt i vitalitetsklassen "svakt skadet". Hos bjørk er det mindre forskjeller mht. kroneskader mellom yngre og eldre trær enn hos bartrærne.

Det ble registrert få biotiske og abiotiske skader på gran og furu i 2010. Rundt 2 % av grantrærne og 4 % av furutrærne hadde en eller annen form for skade med kjent årsak, for det meste med abiotiske årsaker som snø, tørke og vind (hhv. 1,2 og 1,4 %). Få sopp- og insektskader ble registrert på grantrærne, mens 1,1 % av furutrærne var skadet av ulike insekter og 0,6 % av sopp. Hos bjørk var 22 % av trærne skadet, 9,4 % av målere eller andre insekter, og 9,5 % av bjørkerustsopp eller andre sopper. Skader med abiotiske årsaker ble registrert hos 3 % av de undersøkte bjørketrærne. I forhold til tidligere år var det en sterk nedgang i antall målerskader på bjørk i 2010, mens skader forårsaket av bjørkerustsopp fortsatte å øke. Utenom hogde trær, hadde 43 trær dødd av naturlige årsaker på de oppsøkte flatene siden forrige registrering.

Nøkkelord: Skogens helsetilstand, kronetilstand, trevitalitet, skogovervåking, kronetetthet, utglisning, kronefarge, misfarging, skogskader

SUMMARY

*In 2010, an increase in crown density for all the assessed tree species, Norway spruce, Scots pine and birch, was observed. This was the third consecutive year that an increase in crown density has been observed for all monitored tree species. In contrast, discolouration increased in all assessed tree species, especially for birch. Few conifers with biotic or abiotic damage symptoms were observed, while more than 20 % of the birch trees had signs of damage, most of these caused by *Epirrita* spp or birch leaf rust.*

This report presents the results of the national survey of forest vitality conducted by the Norwegian Forest and Landscape Institute in 2010. The results are presented as descriptive statistics for parameters of crown conditions, such as crown density, crown colour and biotic and abiotic damage for Norway spruce, Scots pine and birch.

9730 trees were assessed in total in 2010, hereof 4412 spruce trees, 2967 pine trees and 2351 birches, located on 1711 plots that are distributed throughout the forested area of Norway.

Average crown density in 2010 was 85.7 % for Norway spruce, 85.3 % for Scots pine, and 79.4 % for birch. This represents an increase in crown density of 1.1, 0.4 and 1.4 %-points for Norway spruce, Scots pine and birch, respectively, compared to the year before. Crown density of pine and spruce had declined gradually from 1989 to 1997/98, increased in the period 1998-2004, and decreased again after 2004. This year's results show for the third consecutive time since 2007 an increase in crown density for all monitored tree species. Crown density of birch had had a positive development from 1994-2001, and a decrease in crown density thereafter until 2007. In spite of the increase from 2008 till 2010, birch still has low crown density. The proportion of trees with full crown density was 58 % for Norway spruce, 40.7 % for Scots pine and 29.7 % for birch. This represents an increase for spruce and birch, while the proportion of pine trees with full crowns remained more or less unchanged compared to the previous year. Older trees (>60 years) tend to have a lower crown density than younger trees (<60 years). This is particularly true for Norway spruce where the older trees have approx. 20 % lower crown density than the younger ones. Crown density increased in both age classes for all monitored tree species in 2010.

The percentage of Norway spruce with fresh green coloured crowns was 79.6 % in 2010, which is a decrease of 1.2 %-points compared to the year before. The proportion of pine trees with fresh green colour decreased with 1.5 %-points to 85 % in 2010. Birch had the largest decrease in the proportion of trees with fresh green colour with 8.2 %-points to 78.1 % in 2010.

Vitality classes are a combination of defoliation and discolouration. Vitality increased for all tree species from 2009-2010, although the proportion of severely damaged pine and birch trees increased. 57.9 % of the spruce trees and 40.6 % of the pine trees were classified as "not damaged", an increase from the year before of 3.3 and 0.3 %-points, respectively. 5.2 % of the spruce trees and 1.2 % of the pine trees were "severely damaged". Conifer trees older than 60 years had considerably more damage than trees younger than 60. In spite of an increase of 3.5 %-points, still only 29.5 % of all birch trees were classified as "not damaged", while 5.6 % were "severely damaged". Thus, birch still has more damage in terms of defoliation and discolouration than the conifers, even if most of the damaged birches fell into the vitality class "slightly damaged". The difference between younger and older birch trees with damage is less pronounced than for the conifers.

Only 2 % of the spruces and 4 % of the pines had symptoms of known biotic or abiotic damage in 2010. Only few spruce trees were damaged by fungi or insects, while 1.2 % were damaged by abiotic factors. 1.1 % of the pine trees showed signs of insect damage, 0.6 % of fungal damage and 1.4 % of abiotic damage. For birch, insect damage decreased notably, while fungal damage increased compared to the previous years. In 2010, 9.4 % of the birches were attacked by *Epirrita* spp. or other insects, 9.5 % were damaged by birch leaf rust and 3 % by abiotic factors. In addition to harvested trees, 43 trees had died of natural causes since the last survey.

Key words: Forest health, crown condition, tree vitality, forest monitoring, crown density, defoliation, crown colour, discolouration, forest damage

INNHold

Forord	ii
Sammendrag	iii
Summary	iv
Innhold	v
Figur- og tabelloversikt	vi
1. Innledning	1
2. Metoder	2
2.1 Registreringsmetode	2
2.2 Flater	3
2.2.1 Antall	3
2.2.2 Høyde over havet	4
2.2.3 Vegetasjonstyper	5
2.3 Treantall	6
2.4 Kronetilstandsregistreringer	7
2.4.1 Kronetetthet	7
2.4.2 Kronefarge	8
2.4.3 Vitalitetsklasser	8
2.4.4 Skaderegistrering	9
2.4.5 Kongler og blomstring	10
2.5 Alder	10
2.6 Internasjonal rapportering til ICP Forests	11
3. Resultater	12
3.1 Kronetetthet	12
3.1.1 Kronetetthet i 2010	12
3.1.2 Utvikling i kronetetthet 1998-2010	14
3.2 Kronefarge	16
3.2.1 Kronefarge i 2010	16
3.2.2 Kronefarge – internasjonal metode og utvikling over tid	20
3.3 Vitalitetsklasser	21
3.4 Skaderegistrering	23
3.5 Kongler	26
3.6 Alder	27
4. Litteraturreferanser	28
5. Vedlegg-appendix	29

FIGUR- OG TABELLOVERSIKT

Figurer:

Figur 1.	Utvalg av overvåkingsflater.....	2
Figur 2.	Flatene i den landsrepresentative overvåkingen fordelt prosentvis på fylker.....	3
Figur 3.	Lokalisering av overvåkingsflatene i 2010.....	4
Figur 4.	Antall flater i hver høydeklasse (moh).	5
Figur 5.	Prosentvis fordeling av flater på vegetasjonstyper.	6
Figur 6.	Medianverdien for kronetetthet for gran, furu og bjørk pr flate i 2010.	13
Figur 7.	Utvikling i kronetetthet for gran og furu fra 1989 og for bjørk fra 1992, fram til 2010.....	14
Figur 8.	Endring i kronetetthet hos gran og furu fra 2005 til 2010.	15
Figur 9.	Grad og omfang av kronemisfarging for gran og furu.....	16
Figur 10.	Grad og omfang av kronemisfarging hos grantrær yngre og eldre enn 60 år.	17
Figur 11.	Grad og omfang av kronemisfarging hos furutrær yngre og eldre enn 60 år.	17
Figur 12.	Omfang av misfarging hos bjørketrær yngre og eldre enn 60 år.....	18
Figur 13.	Andelen trær med mer enn 10 % kronemisfarging pr. flate i 2010.	19
Figur 14.	Omfang av misfarging i 2010, internasjonal metode.	20
Figur 15.	Utvikling i kronefarge for gran og furu fra 1989 og for bjørk fra 1993, fram til 2010, internasjonal metode. Prosentandel normalt grønne trær (0-10 % misfarging).	21
Figur 16.	Fordeling av andelen gran-, furu- og bjørketrær på vitalitetsklassene i 2010.	22
Figur 17.	Fordeling av vitalitetsklasser på gran, furu og bjørk i 2010, yngre og eldre enn 60 år.....	22
Figur 18.	Årsaker til at trær ikke er blitt kronebedømt i 2010. Prosentandel fordelt på treslag.....	23
Figur 19.	Deler av trærne som hadde flest skader i 2010.....	23
Figur 20.	Prosentvis fordeling av skadeårsaker i 2010.....	24
Figur 21.	Utvikling i konglemengde hos gran 1991-2010.....	26
Figur 22.	Utvikling i konglemengde hos furu 1991-2010.....	26
Figur 23.	Prosentvis fordeling av alder hos gran og furu fordelt på aldersklasser.....	27
Figur 24.	Prosentvis fordeling av alder hos bjørk fordelt på aldersklasser.	27

Tabeller:

Tabell 1.	Antall landsskogflater med 5-årige omdrev og overvåkingsflater (OPS) som oppsøkes årlig.	3
Tabell 2.	Antall kronebedømte og døde prøvetrær for gran, furu, bjørk og totalt for alle treslagene, samt antall ikke-kronebedømte trær og totalantallet oppsøkte trær, alle flater.	7
Tabell 3.	Kronetetthetsklasser.....	7
Tabell 4.	Intensitets- og omfangsklasser for kronefarge hos gran og furu.....	8
Tabell 5.	Omfangsklasser for kronefarge hos bjørk.	8
Tabell 6.	Kombinasjon av utglisning og misfarging til vitalitetsklasser.	8
Tabell 7.	Skaderegistrering (forenklet framstilling).	9
Tabell 8.	Aldersklasser (år).....	10
Tabell 9.	ICP Forests rapporteringsklasser for kroneutglisning, misfarging og vitalitet.	11
Tabell 10.	Kronetetthet 2010 og prosentandel i kronetetthetsklasser (endring fra året før i parentes).	12
Tabell 11.	Gjennomsnittlig kronetetthet i prosent for trær yngre enn 60 år, trær eldre enn 60 år og differansen mellom aldersgruppene.....	12
Tabell 12.	Kronefarge 2010 og prosentandel i misfargingsklasser (intensitet) for gran og furu (endringer fra året før i parentes).	16
Tabell 13.	Omfang av misfarging i 2010 og prosentandel i omfangsklasser, internasjonal metode (endringer fra året før i parentes).	20
Tabell 14.	Prosentandelen trær fordelt på vitalitetsklasser (endringer fra året før i parentes).	21
Tabell 15.	Årsaker til at trær er skadet eller døde i 2010 med antall skadete trær og prosentandeler for hvert treslag.	25

1 INNLEDNING

Tidlig på 1980-tallet ble det rapportert om omfattende skogskader særlig i grenseområdene mellom daværende Øst-Tyskland, Tsjekkoslovakia og Polen. Skadene kunne ikke henføres til noen bestemt årsak, men de ble sett i sammenheng med luftforurensninger som sur nedbør og direkte nedfall av svovel. Frykten for tilsvarende skader i Norge som følge av langtransporterte luftforurensninger var stor, og i 1984 ble *Overvåkingsprogram for skogskader* (OPS) opprettet med Landbruks- og matdepartementet (LMD) og Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) som oppdragsgivere. Foruten Norsk institutt for skog og landskap deltar også Norsk institutt for luftforskning (NILU) i programmet. Skogovervåkingen i OPS foregår i dag på to flatesett: På de intensive overvåkingsflatene (Level II) registreres og analyseres mer dyptgående skogøkologiske data og økosystemprosesser (Andreassen et al. 2010b), mens den landsrepresentative overvåkingen (Level I), som omtales i foreliggende rapport, skal belyse norske skogers generelle helsetilstand.

I 1985 forpliktet Norge seg til å delta i det internasjonale samarbeidsprogrammet om overvåking av effekter av luftforurensninger på skog (ICP Forests). ICP Forests ble opprettet under FN-konvensjonen om langtransporterte grenseoverskridende luftforurensninger (CLRTAP). Programmet skal dokumentere endringer i de europeiske skogenes helsetilstand og bidra til å kartlegge eventuelle årsaker til forandringer som kan tilskrives luftforurensninger. Denne informasjonen er blant annet viktig i utformingen av den nasjonale og globale skog- og miljøpolitikken. Alle deltakerlandene bruker de samme metodene for å beskrive skogens vitalitet (UNECE 2010b). I programmet deltar for tiden 41 europeiske land. Det rapporteres data fra ca 6000 flater som ligger i et 16x16 km nett (Level I) og fra ca 800 intensivt overvåkede flater (Level II). Det utarbeides årlige rapporter om skogtilstanden i Europa (Fischer et al. 2010, UNECE 2010a)

Skogens helsetilstand, registrert ved kronetetthet, misfarging og skader, påvirkes i stor grad av klimatiske forhold, enten direkte som ved tørke, frost og vind, eller indirekte ved at det påvirker omfanget av soppsykdommer og insektangrep. Ifølge FNs klimapanel (IPCC 2007) er vi inne i en periode der det skjer en oppvarming av atmosfæren, slik at vi vil få en generell økning i temperaturen, både om vinteren og i vekstsesongen. I henhold til ulike klimascenarier for Norge (Hansen-Bauer & Haugen 2007) vil temperaturøkningen bli størst i innlandet og om vinteren. Videre er det antatt at årsnedbøren vil øke de fleste steder og at den midlere vindhastigheten vil tilta i vinterhalvåret. For trærne vil en følge av dette kunne være økt frekvens av frost- og tørkeskader, snøbrekk og stormfelling. Samtidig vil klimaendringene kunne gi bedre livsvilkår for en rekke skadegjørere i skogen, både insekter og sopper. Påvirkninger av langtransporterte luftforurensninger som sur nedbør og bakkenært ozon, kan komme i tillegg til eller virke sammen med klimatiske forhold.

I 2005 innførte ICP Forests en standardisert rapportering av skader på trær fra alle land som deltar i det europeiske overvåkingsprogrammet. Det er nå også lagt større vekt på å fastslå årsakene til synlige skader. En slik harmonisering av skade- og årsaksregistreringer vil over tid kunne gi et bedre bilde av utbredelse, forekomst og skadelige virkninger av insekter, sopp, klimatiske forhold og andre faktorer som påvirker skogene i Europa.

Denne rapporten presenterer resultater fra registreringer av skogens helsetilstand på de landsrepresentative overvåkingsflatene i 2010 sammen med resultatene fra tidligere års registreringer. I tabellvedlegget presenteres resultater for de viktigste helsekriteriene, kronetetthet og kronefarge, basert på data fra de årlige overvåkingsflatene som også er rapportert til den internasjonale skogovervåkingsdatabasen ved ICP Forests. Resultatene i vedlegget er beregnet på grunnlag av færre flater og trær enn resultatene som er gjengitt i rapportens hoveddel.

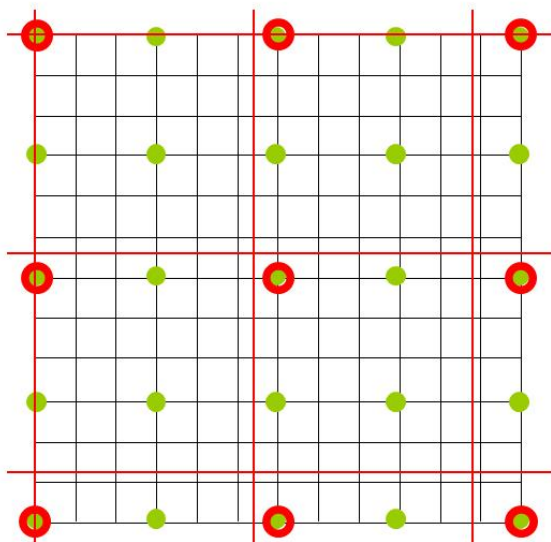
2 METODER

2.1 Registreringsmetode

I hele landets skogareal er det lagt ut permanente flater som oppsøkes årlig av feltobservatører fra Norsk institutt for skog og landskap (Landsskogtakseringen 2010). Feltsesongen strekker seg hvert år over en periode på tre måneder fra 1. juni til 31. august. Flatene er merket slik at nøyaktig samme areal og trær kan registreres hvert år. Dette gir muligheter for å registrere endringer som har skjedd i skogforholdene over tid. Merkingen av flatene er utført på en slik måte at de ikke er lett synlige for folk 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 registrert årlig på flater i et 9x9 km rutenett i landets skogareal, mens bjørk ble overvåket i et 18x18 km nett fra 1992 til 2001. Fra og med 2001/02 har den landsrepresentative skogovervåkingen for gran-, furu- og bjørkeskog bestått av detaljerte kroneregistreringer for alle trær på et utvalg av flatene i 9x9 km nettet. Dette utvalget er tilpasset 16x16 km standardnettet til ICP Forests (Figur 1). Disse omtrent 500 flatene oppsøkes årlig og danner grunnlaget for tidsserien som går tilbake til 1989. Resultater fra disse flatene rapporteres årlig til ICP Forests. I tillegg til disse årlig oppsøkte overvåkingsflatene kommer registreringer av kronetetthet og kronefarge på prøvetrærne av gran og furu i Landsskogtakseringens flatenett (3x3 km). Utvalget av flater er foretatt slik at tidsserier kan presenteres. Hvert år inngår ca 1200 av landsskogflatene i den landsrepresentative skogovervåkingen. De årlig oppsøkte overvåkingsflatene inngår omvendt også i Landsskogtakseringen hvert femte år, slik at den landsrepresentative skogovervåkingen i Norge i dag er fullt integrert i Landsskogtakseringen. Integreringen av skogovervåkingen mellom det europeiske Level I-nettet og nasjonale skoginventeringer tilstrebes nå i mange land i Europa .

Fra og med 2009 ble Level I-overvåkingen under ICP Forests endret fra et nett der flatene lå i krysspunktene til 16x16 km ruter, til et arealbasert flatenett der det nå ligger 1 overvåkingsflate pr. 256 km² (=16x16 km) areal (Figur 1). Dette arealbaserte nettet er likt det nettet som Norge har brukt i den landsrepresentative overvåkingen siden 2001.



Figur 1. Utvalg av overvåkingsflater: Svart rutenett: Landsskogflater Norge, 3x3 km (opsøkes hvert 5. år). Grønne prikker: Level I Norge, 9x9 km, 1989-2000 (årlig). Rødt rutenett: Level I ICP Forests, 16x16 km, 1986-2008 (årlig). Røde ringer: Level I Norge, 1 flate/256 km² (=1 flate/16x16 km), f.o.m. 2001 (årlig). Røde ringer: Level I ICP Forests, 1 flate/256 km², f.o.m. 2009 (årlig).

Hvert år rapporterer Skog og landskap data sammen med andre europeiske land til den internasjonale skogovervåkingsdatabasen ved ICP Forests. Kronetilstandsregistreringer utføres likt over hele Europa i henhold til en manual som beskriver metodene (UNECE 2010b).

Internasjonale ekspertgruppemøter og kalibreringskurs arrangeres årlig for å sikre fremdriften i programmet og at registreringer blir utført mest mulig ensartet over hele Europa.

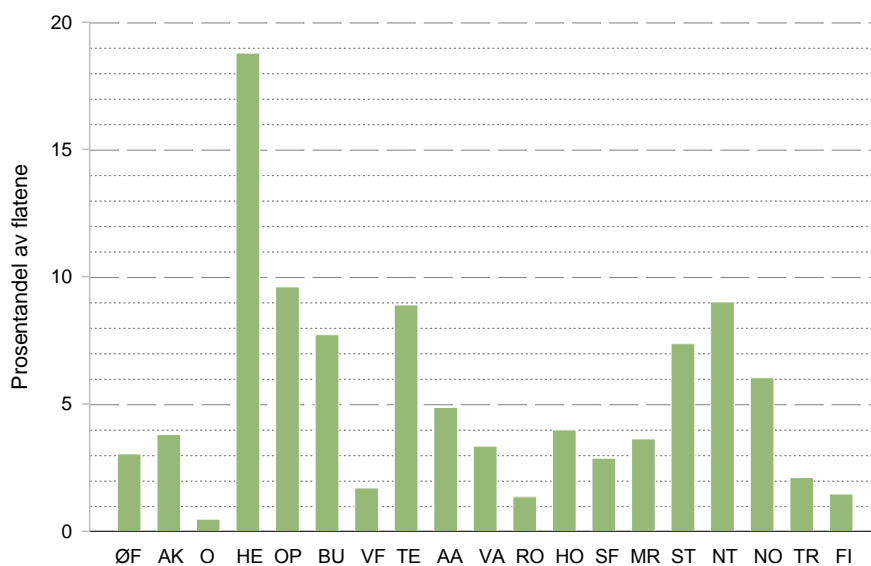
2.2 Flater

2.2.1. ANTALL

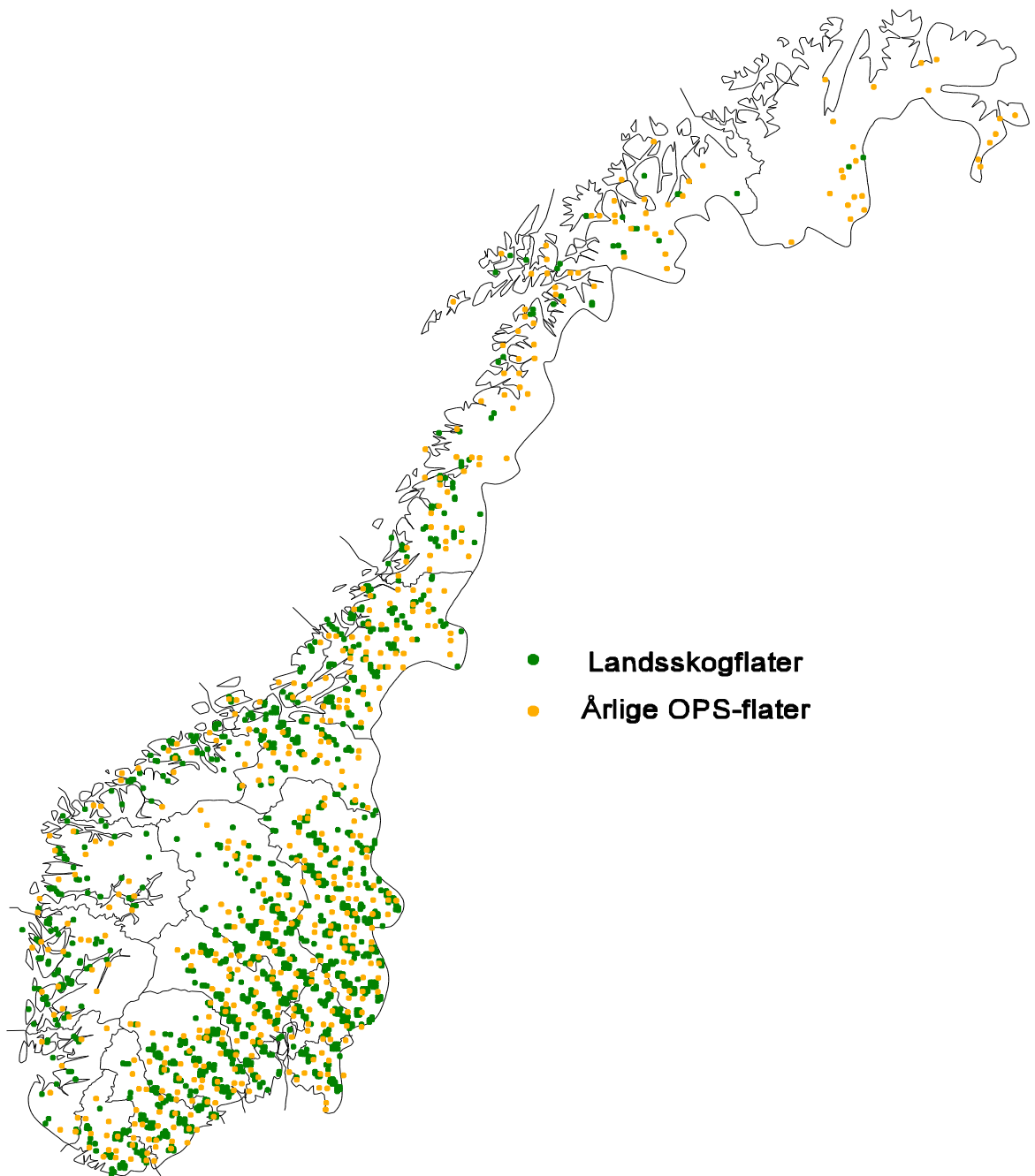
I 2010 ble 1711 permanente prøveflater oppsøkt av feltobservatørene. Alle flatene inngår i Landsskogtakseringens registreringsopplegg i et 3x3 km nett med femårige omdrev. 498 av flatene er årlige overvåkingsflater i et teoretisk 16x16 km nett, mens de resterende flatene (1213 i 2010) oppsøkes hvert 5. år i forbindelse med taksten. Alle prøveflatene har et fast areal på 250 m². Antall flater som oppsøkes hvert år varierer (Tabell 1). Dette skyldes avgang av flater som blir avvirket eller utsatt for vindfelling, eller som av andre årsaker ikke lenger fyller kravene til en prøveflate. Nye flater kan komme til når kravene til en prøveflate blir oppfylt. I tillegg varierer antall flater i Landsskogtakseringen fra år til år som følge av registreringsmetoden. Flatene som inngår i den landsrepresentative overvåkingen er fordelt over hele landet (Figur 2 og 3).

Tabell 1. Antall landsskogflater med 5-årige omdrev og overvåkingsflater (OPS) som oppsøkes årlig.

År	Landsskog	OPS	Sum
1989		739	
2000		953	
2001	1145	409	1554
2002	1090	416	1506
2003	1107	424	1531
2004	1125	442	1567
2005	1136	461	1597
2006	1206	466	1672
2007	1184	477	1661
2008	1237	483	1720
2009	1201	491	1692
2010	1213	498	1711



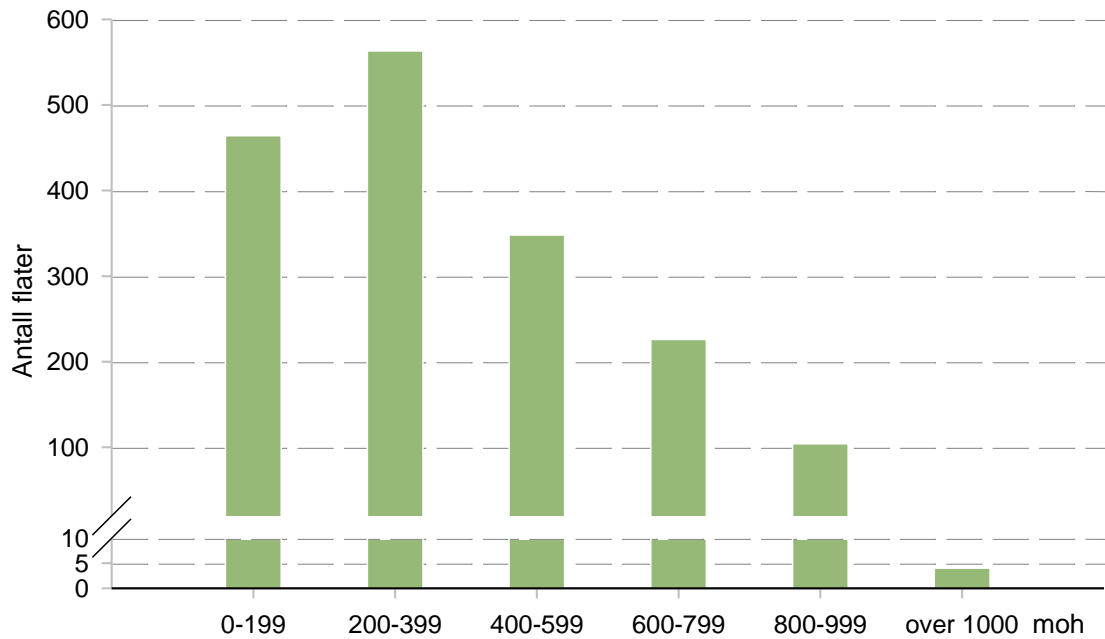
Figur 2. Flatene i den landsrepresentative overvåkingen fordelt prosentvis på fylker.



Figur 3. Lokalisering av overvåkingsflatene i 2010.

2.2.2 HØYDE OVER HAVET

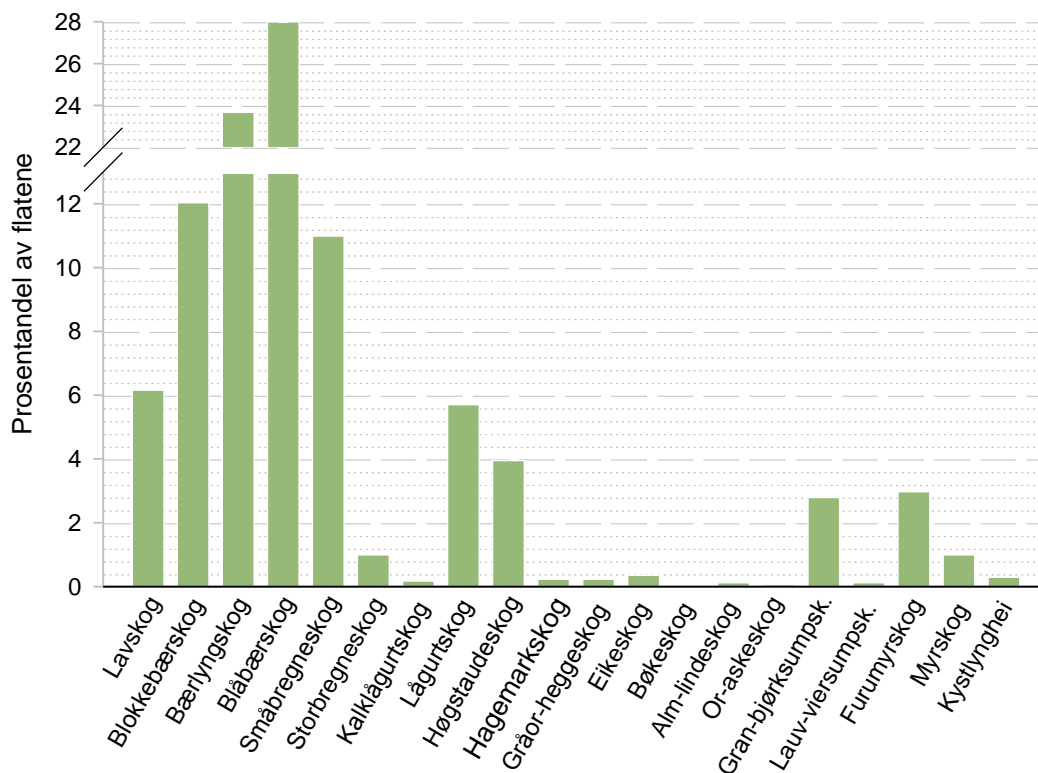
Trærnes helsetilstand har vist seg å avta med økende høyde over havet. Økt vindslit og pisking fra snøfokk vinterstid, sammen med økt fare for frostskafer er mye av årsaken til dette. Samtidig vokser trærne i fjellskogen generelt saktere enn i lavlandet og er dermed, ved samme trehøyde, eldre enn i lavlandet. Den samme effekten får vi også med økende breddegrad. I 2010 lå ca 40 % av de overvåkede flatene over 400 moh (Figur 4) og rundt 10 % i de tre nordligste fylkene (Figur 2 og 3).



Figur 4. Antall flater i hver høydeklasse (moh).

2.2.3 VEGETASJONSTYPER

Vegetasjonstypen gir uttrykk for de økologiske forholdene på ethvert voksested i skogen. Gunstige voksestedsforhold er forventet til en viss grad å kompensere for ugunstig klima og annet ytre stress. Vegetasjonstypene gjenspeiler hva slags egenskaper ulike voksesteder har, og hvor godt de møter de ulike treslagenes krav. For eksempel er de tørreste og mest næringsfattige vegetasjonstypene mindre godt egnet 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. I 2010 lå drøyt halvparten av overvåkingsflatene i blåbær- og bærlyngskog (Figur 5).



Figur 5. Prosentvis fordeling av flater på vegetasjonstyper.

2.3 Treantall

Treantallet som registreres varierer fra år til år som følge av at flateantallet varierer. Dessuten kan nye trær fylle kravene til et prøvetre, og trær kan ha blitt avvirket eller dødd mellom to registreringer. På overvåkingsflatene som oppsøkes hvert år utføres kronetilstandsregistreringene på alle trær som har en diameter større enn 5 cm i brysthøyde og som i tillegg ikke er undertrykt, utsatt for stammebrenn, vindfall eller som har tørrtopp som dekker mer enn halvparten av krona. På Landsskogtakseringens flater i 3x3 km nettet plukkes prøvetrærne ut ved hjelp av relaskop (relaskopfaktor 6). Det blir dermed et utvalg av trær som representerer kronetilstanden på disse flatene. Overvåkingsparametre blir registrert på prøvetrær med sosial status herskende, medherskende, behersket (Kraftklasse 1-3), frittstående og overstander, dvs. trær som ikke er undertrykte.

I 2010 ble det totalt oppsøkt 9892 trær (Tabell 2). Av disse var 119 trær uegnet som prøvetrær, og 43 tidligere prøvetrær hadde dødd (naturlig avgang, ikke hogst) siden forrige registrering (21 gran-, 13 furu- og 9 bjørketrær). Kronetilstanden ble dermed bedømt på totalt 9730 trær, hvorav 4412 grantrær, 2967 furutrær og 2351 bjørketrær.

Tabell 2. Antall kronebedømte og døde prøvetrær for gran, furu, bjørk og totalt for alle treslagene, samt antall ikke-kronebedømte trær og totalantallet oppsøkte trær, alle flater.

År	Gran		Furu		Bjørk		Alle		Ikke bedømt	Totalt
	Kronebedømt	Døde	Kronebedømt	Døde	Kronebedømt	Døde	Kronebedømt	Døde		
1989	4338	18	3024	17			7362	35		7397
2000	3882	10	2877	4	1773	5	8532	19		8551
2001	3309	8	2603	3	1565	4	7477	15	59	7551
2002	3153	6	2585	8	1666	3	7404	17	34	7455
2003	3337	7	2559	5	1776	4	7672	16	55	7743
2004	3567	6	2648	5	1941	6	8156	17	76	8249
2005	3586	8	2786	7	2064	7	8436	22	73	8531
2006	3857	7	2903	5	2097	21	8857	33	65	8955
2007	3929	10	2955	2	2176	39	9060	51	66	9177
2008	4242	9	2914	4	2244	35	9400	48	57	9505
2009	4353	12	2921	2	2273	5	9547	19	126	9692
2010	4412	21	2967	13	2351	9	9730	43	119	9892

2.4 Kronetilstandsregistreringer

Kronetilstandsregistreringer omfatter helseparametre som kronetetthet, kronefarge, skader og avdøing m.fl. Skogens vitalitet bestemmes i stor grad av jordsmonn, trealder, klima, skadegjørere og andre naturlige stressfaktorer. Når trær skranter skyldes det ofte et naturlig samspill mellom alder, klima, voksestedsbetingelser og sykdommer. Langtransporterte luftforurensninger som sur nedbør og bakkenært ozon kan komme i tillegg til eller virke sammen med de nevnte faktorene.

2.4.1 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 (for eksempel aldring, tørke, vind, næringsmangel eller råte) eller menneskeskapte årsaker, som for eksempel forurensning. Kronetetthet vurderes som treets bar/bladmasse i forhold til et tenkt bilde av det samme treet med fulltett krone. Dette tenkte referansetreet er alltid tilpasset de lokale forholdene når det gjelder genotype, greinstruktur, kroneform, antall nåleårganger osv. Nåle- eller bladtap som skyldes naturlige faktorer som påvirkning fra nabotrær (sidetrykking og pisking), tørrtopp, sterk hannblomstring hos furu, topp- og greinbrekk og naturlig utskygging skal ikke registreres som redusert kronetetthet. Hos gran vurderes kronas øvre halvdel, hos furu kronas øvre 2/3-del. Det brukes kikkert ved registreringer, og hvert tre skal om mulig vurderes fra flere sider. Kronetetthet blir vurdert i 1 %-trinn fra 0 til 99 %. I resultatdelen grupperes trærne dessuten i fem kronetetthetsklasser (Tabell 3).

Tabell 3. Kronetetthetsklasser.

Kronetetthetsklasser:
0. 99-90 % (fulltett krone)
1. 89-75 % (svakt redusert kronetetthet)
2. 74-40 % (moderat redusert kronetetthet)
3. 39- 0 % (sterkt redusert kronetetthet)
4. Dødt tre

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

2.4.2 KRONEFARGE

Friske trær har normalt grønne nåler eller blader. Misfarging som gulfarget bar eller bladverk kjennetegner en sykkelig tilstand hos trær. Registreringer av kronefarge og omfang av misfarging 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 høstgulningen i forkant av den naturlige nålefellingen hos furu i august/september. Kronefarge for bartrærne registreres i 2 trinn: Først anslås intensiteten (graden) av barnålenes misfarging og så omfanget av misfargingen for hver intensitetsklasse (Tabell 4).

Tabell 4. Intensitets- og omfangsklasser for kronefarge hos gran og furu.

Intensitetsklasser:	Omfangsklasser:
0. Frisk grønn uten misfarging	1. 1-10 % av alle nålene misfarget
1. Svakt misfarget	2. 11-25 % - ” -
2. Middels misfarget	3. 26-60 % - ” -
3. Sterkt misfarget	4. >60 % - ” -

Misfarging av blader hos bjørk har ulike gulnyanser. Vissent og brunt lauv som følge av tørke inngår ikke i registreringene. Kronefarge for bjørk registreres i fem klasser (Tabell 5).

Tabell 5. Omfangsklasser for kronefarge hos bjørk.

Omfangsklasser:
0. Frisk grønn uten misfarging
1. 1-10 % av alle bladene misfarget
2. 11-25 % - ” -
3. 26-60 % - ” -
4. >60 % - ” -

2.4.3 VITALITETSKLASSER

Vitalitetsklasser er definert som kombinasjon av kronefarge og kronetetthet, uttrykt ved omfang av misfarging og av kroneutglisning (reduksjon i kronetetthet, jf. avsnitt 2.6). Vitalitetsklasser er et uttrykk for det samlede skadeomfanget hos et tre (Tabell 6). Følgende klasser benyttes:

0. Ingen skade
1. Svakt skadet
2. Moderat skadet
3. Sterkt skadet

Tabell 6. Kombinasjon av utglisning og misfarging til vitalitetsklasser.

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

2.4.4 SKADEREGISTRERING

Skader av ulike slag kan være årsak til at et tre får redusert vitalitet. Tidligere har skaderegistreringene primært hatt som formål å medvirke til å forklare variasjoner i trærnes

kronetetthet og -farge. Dette vil fortsatt være et viktig mål med skaderegistreringene. Fra og med 2005 blir også skaderegistreringene brukt for å gi et bilde av utbredelse, forekomst og skadelige virkninger av insekter og sopp (biotiske skader), værforhold og klima (abiotiske skader) eller andre faktorer som påvirker skogen. Det skal bare registreres skader som har et slikt omfang at de kan antas å ha betydning for treets vekst og vitalitet, og som er oppstått det siste året før registrering, eller som fortsatt pågår. En bedre nyansering av skadebildet forsøkes nå gjengitt gjennom en mer detaljert registrering av skader med fokus på identifikasjon av skadeårsakene. Skader registreres kun på de årlig oppsøkte overvåkingsflatene.

Skaderegistreringene utføres i 4 trinn:

- 1) Skadedel: Det registreres hvilken del av treet som er skadet og om skaden opptrer på nye eller eldre nåler, på årets skudd, på toppskudd, kvister eller greiner, eller om den er lokalisert til stamme/rot (Tabell 7a.). Omfanget av symptomene skal være mer enn 5 % på nåler/blader før det registreres som skade.
- 2) Skadesymptom (forenklet): For hver skadedel registreres skadesymptom, som vil variere, avhengig av i hvilken del av treet skaden forekommer. Dersom flere symptomer opptrer, velges det symptomet som har størst omfang (Tabell 7b.).
- 3) Skadeårsak (forenklet): Skadeårsaken angis dersom den er identifisert med sikkerhet. Er årsaken ikke mulig å identifisere er det åpning for å registrere ukjent skadeårsak (Tabell 7c.).
- 4) Skadeomfang: Omfanget av skaden angis i forhold til hele observasjonsdelen av krona. Er for eksempel halvparten av nålene i øvre halvdel av ei grankrone misfarget, registreres skaden med omfang 41-60 %. Skade på toppskudd angis som 100 % hvis toppskuddet er helt dødt eller borte. Sår på stammen angis som andel av stammens omkrets på skadestedet. Omfanget angis i sju prosentklasser (Tabell 7d.).

I tillegg til denne detaljerte skaderegistreringen, kommer registreringen av antall undertrykte trær, vindfall, trær som har vært utsatt for stammebrekk eller som har tørrtopp som dekker mer enn halvparten av krona, og antall døde og avvirkete trær. Med døde trær menes her trær som er døde på rot og som var levende ved forrige registrering. Trær som er døde som følge av hogst, stammebrekk eller vindfall kommer i tillegg til disse. Ingen av trærne i de foran nevnte kategoriene inngår i kronebedømmelsen.

Tabell 7. Skaderegistrering (forenklet framstilling).

a.) Skadedel.

Trinn 1:	Ingen skader	Skader på nåler eller blad	Skader på greiner, skudd eller knopper	Skader på stammen eller synlige røtter
----------	--------------	----------------------------	--	--

b.) Skadesymptom.

Trinn 2:	Nåler eller blader:	Greiner, skudd, knopp:	Stamme, røtter:
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Falt av ○ Misfarget ○ Unormal størrelse ○ Misdannet ○ Insekttegn ○ Sopptegn 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Borte ○ Knekt ○ Død/døende ○ Sår ○ Misdannet ○ Insekttegn 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sår ○ Kvaeutflod ○ Nedbøyd ○ Rotvelt ○ Knekt ○ Sopptegn

c.) Skadeårsak.

Trinn 3:	Vilt og beitedyr:	Insekter:	Sopper:	Abiotiske:	Menneskeskapte:
	○ Hjortedyr	○ Furubarveps	○ Granrust	○ Vind	○ Hogst
	○ Bever	○ Granbarkbille	○ Tyritopp	○ Snø	○ Kjøreskade
	○ Husdyr	○ Margborer	○ Bjørkerust	○ Tørke	○ Veibygging
	○ Andre	○ Målere	○ Gråbar	○ Frost	○ Andre
		○ Andre	○ Andre	○ Sjøsalt	

d.) Skadeomfang, prosentklasser.

Trinn 4:	1	2	3	4	5	6	7
	1-10 %	11-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80 %	81-99 %	100 %

2.4.5 KONGLER OG BLOMSTRING

Hos grana dannes hunnblomstene i enden av skudd i toppen av krona, mens hannblomstene dannes på greiner i nedre del av krona. Blomstring hos gran vil ikke påvirke kronetettheten på samme måten som for furu. Furu danner hunnblomster i enden av skudd. Hannblomstene dannes på årets skudd etter hvert som de strekker seg. Mot slutten av vekstsesongen vil det være områder uten nåler på et skudd som har hatt hannblomster. Hannblomstring reduserer dermed nåletettheten hos furu, men er en naturlig årsak og skal således ikke registreres som redusert kronetetthet. Som et uttrykk for blomstring blir konglemengden både på gran og furu registrert. For gran registreres årets kongler, mens det for furu registreres fjorårets kongler siden årets kongler er små og lite utviklet og vanskelig å oppdage tidlig i registreringsperioden. Registrering av gran- og furukongler skjer i følgende klasser:

0. Ingen/liten
1. Middels
2. Stor
3. Ekstrem

2.5 Alder

Alder er en viktig faktor som direkte påvirker vitaliteten og dermed kronetettheten hos et tre. I tillegg øker ulike stressfaktorens betydning for kronetilstanden med trærnes alder. Unge trær i sterk vekst har oftest fulltett, frisk grønn krone, mens eldre trær gjerne får redusert vitalitet i form av misfarging og utglisning. Trærnes alder anslås skjønnsmessig siden det ikke skal bores i prøvetrærne. Når flatene etableres og alder anslås for første gang, er det vanlig å ta ut borprøver på trær utafor flata og telle årringer som støtte for skjønnet. Ved seinere registreringer kommer prøvetrærnes alder opp som standardverdi i datasamleren for kontroll og evt. korrigerings. Ved de årlige registreringene blir alderen automatisk påplussert ett år. Det er generelt mer vanskelig å fastsette alder på bjørk enn hva det er for gran og furu. Bjørk har dessuten et litt annet livsløp enn gran og furu og blir ikke så gammel. For bjørk er det derfor brukt en enklere inndeling i fire aldersklasser, mens gran og furu blir gruppert i ni aldersklasser (Tabell 8).

Tabell 8. Aldersklasser (år).

Aldersklasser:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Gran og furu:	≤ 20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120	121-140	141-160	> 160
Bjørk:	≤ 30	31-60	61-90	> 90					

2.6 Internasjonal rapportering til ICP Forests

Til ICP Forests' database rapporterer Norge kroneutglisning ("*defoliation*"), som er det motsatte av kronetetthet. Kroneutglisning uttrykker den mengde nåler/blad treet mangler (reduksjon i kronetetthet) sett i forhold til et tenkt bilde av det samme treet med fulltett krone. Utglisningen rapporteres i 5 %-trinn der 0 tilsvarer et fulltett tre, 99 et som har mistet alt bladverket/alle nåler og 100 et dødt tre (UNECE 2010b). I tillegg grupperes resultatene i utglisningsklasser (Tabell 9), tilsvarende kronetetthetsklassene i Norge.

I ICP Forests-nettverket rapporteres kronefarge med bare omfang av misfarging og ikke intensitet som i tillegg registreres på de landsrepresentative flatene. Det er også slik kronefarge angis for de intensive overvåkingsflatene (Andreassen et al. 2010b). Omfangsklassene er de samme som i Norge, men med en 5. klasse for døde trær (Tabell 9).

Vitalitetsklasser beregnes på same måte som i Norge, men som for misfarging med en egen klasse for døde trær (Tabell 9).

Tabell 9. ICP Forests rapporteringsklasser for kroneutglisning, misfarging og vitalitet.

Klasser:	Kroneutglisning:	Misfarging:	Vitalitet:
0. 0-10 %	Fulltett krone	Ingen misfarging *	Ingen skade
1. 11-25 %	Svakt redusert	Svakt misfarget	Svakt skadet
2. 26-60 %	Moderat redusert	Moderat misfarget	Moderat skadet
3. 61-99 %	Sterkt redusert	Sterkt misfarget	Sterkt skadet
4. 100 %	Dødt tre	Dødt tre	Dødt tre

* = Normalt grønt tre som kan ha noe misfarging av veldig begrenset omfang

3 RESULTATER

3.1 Kronetetthet

3.1.1 KRONETETTHET I 2010

Gjennomsnittlig kronetetthet i 2010 var henholdsvis 85,7 og 85,3 % for gran og furu (Tabell 10). Dette representerer en økning på henholdsvis 1,1 %-poeng for gran og 0,4 %-poeng for furu sammenlignet med kronetettheten i 2009. Gjennomsnittlig kronetetthet for bjørk var 79,4 %, som er en økning på 1,4 %-poeng sammenlignet med året før.

Tabell 10. Kronetetthet 2010 og prosentandel i kronetetthetsklasser (endringer fra året før i parentes).

	Gran		Furu		Bjørk	
Gjennomsnittlig kronetetthet	85,7	(1,1)	85,3	(0,4)	79,4	(1,4)
Andel i klasse 0. 99-90 %	58,0	(3,4)	40,7	(0,5)	29,7	(3,3)
Andel i klasse 1. 89-75 %	23,8	(-1,9)	46,9	(1,7)	44,2	(0,9)
Andel i klasse 2. 74-40 %	14,7	(-0,8)	11,6	(-2,4)	21,8	(-4,6)
Andel i klasse 3. 39- 0 %	3,4	(-0,8)	0,8	(0,1)	4,3	(0,3)

Det var stor variasjon mellom treslagene når det gjelder prosentandel trær med fulltett krone (90-99 %). Hos gran var prosentandelen 58 %, hos furu 40,7 % og hos bjørk 29,7 % (Tabell 10). Dette representerer en økning for gran på 3,4 %-poeng, for furu på 0,5 %-poeng og for bjørk på 3,3 %-poeng sammenlignet med resultatene for 2009 i denne kronetetthetsklassen. Rundt en fjerdedel av bjørketrærne hadde i 2010 en kronetetthet lavere enn 75 % (kronetetthetsklasse 2 og 3), mens kun ca 18 % av grantrærne og ca 12 % av furutrærne hadde tilsvarende lav kronetetthet.

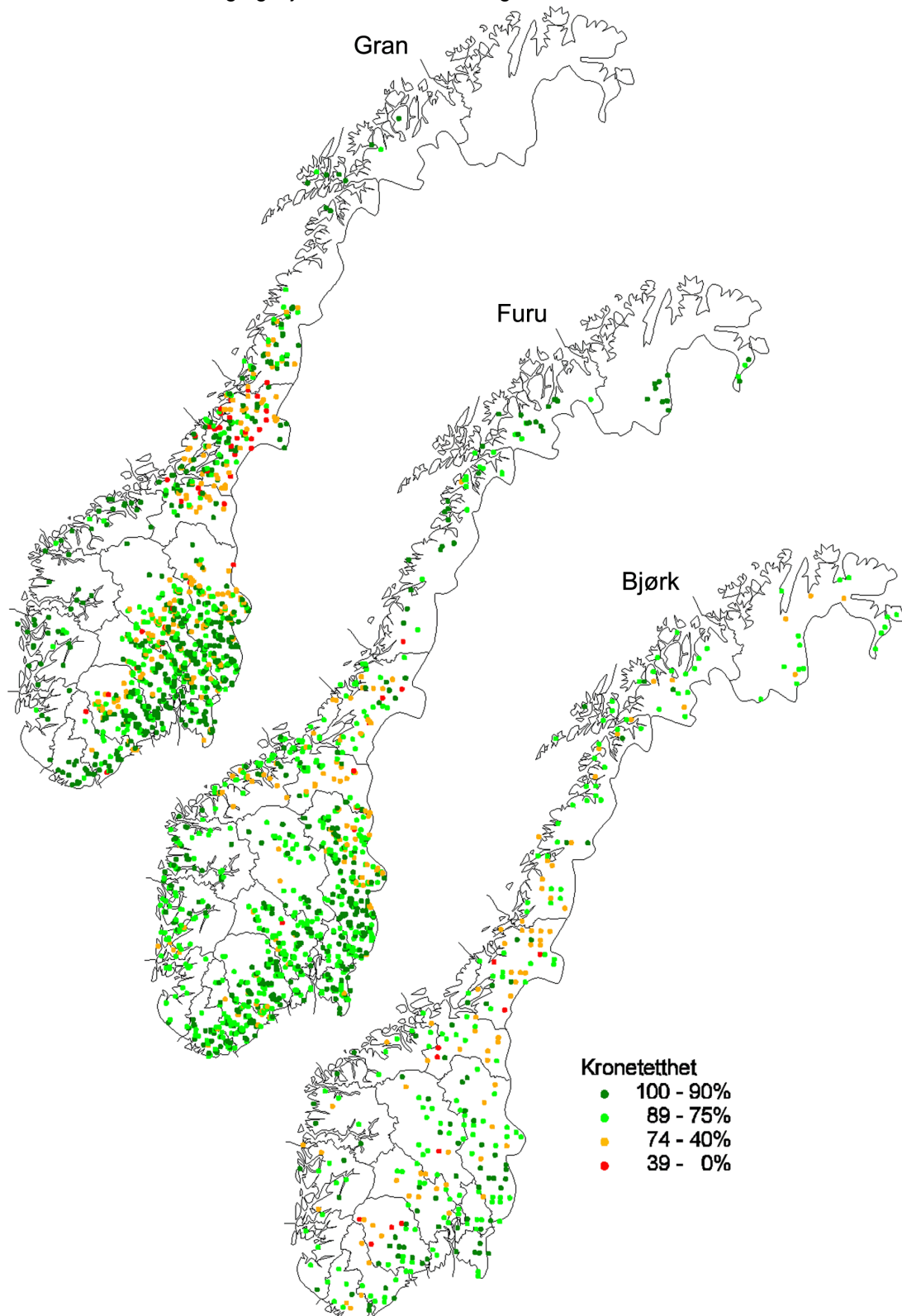
Eldre trær har generelt lavere kronetetthet enn yngre trær (Tabell 11). Gjennomsnittlig kronetetthet i 2010 for gran yngre enn 60 år var 93,6 %, for trær eldre enn 60 år var tallet 74,3 %, altså nesten 20 %-poeng lavere. For furu og bjørk var forskjellen mellom yngre og eldre trær ikke så markant (hhv. ca 10 og 7 %). Grantrær eldre enn 60 år hadde i 2010 like lav kronetetthet som bjørketrærne i samme aldersklasse (74,3 %). Kronetettheten økte i begge aldersgruppene hos alle treslagene i forhold til 2009.

Tabell 11. Gjennomsnittlig kronetetthet i prosent for trær yngre enn 60 år, trær eldre enn 60 år og differansen mellom aldersgruppene.

År	Gran			Furu			Bjørk		
	<60	>60	Diff.	<60	>60	Diff.	<60	>60	Diff.
2001	91,7	70,5	21,2	90,5	79,3	11,2	82,8	74,9	7,9
2002	91,5	71,0	20,5	89,8	79,3	10,5	82,0	73	9,0
2003	92,5	72,0	20,5	91,2	80,6	10,6	83,7	70	13,7
2004	93,7	75,3	18,4	92,7	82,3	10,4	81,5	69,3	12,2
2005	93,0	72,6	20,4	91,9	80,3	11,6	82,0	70,8	11,2
2006	92,8	71,8	21,0	90,3	79,9	10,4	80,7	69,1	11,6
2007	92,1	70,3	21,8	89,7	78,2	11,5	77,9	69,9	8,0
2008	92,7	71,8	20,9	91,1	80,9	10,2	78,4	70,2	8,2
2009	93,0	73,5	19,5	91,9	81,5	10,4	80,2	72,9	7,3
2010	93,6	74,3	19,3	92,2	82,3	9,9	81,4	74,3	7,1
Gjennomsnitt	92,7	72,3	20,4	91,1	80,5	10,7	81,1	71,4	9,6

I 2010 var det flest granflater med lav kronetetthet i Trøndelag samt i høyereliggende strøk på Østlandet (Figur 6). Furu viste også en tendens til lavest kronetetthet i Midt-Norge, men det var i

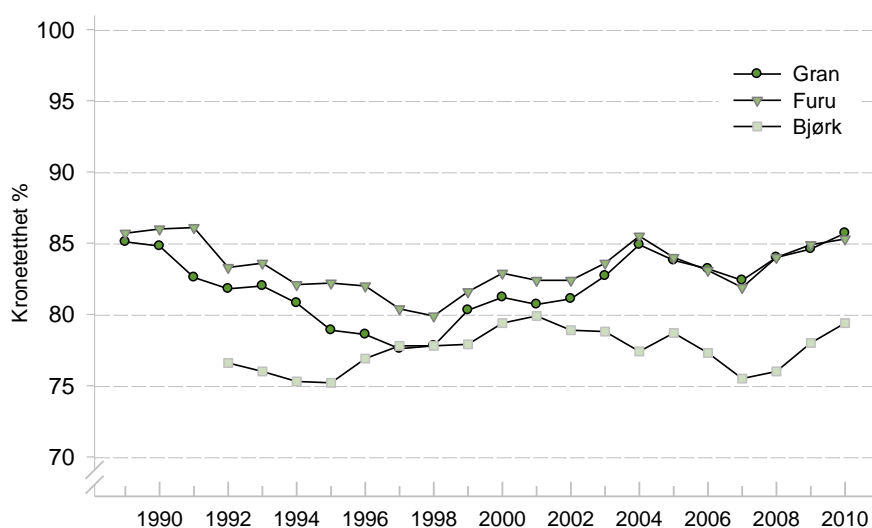
alt få furuflater med sterkt redusert kronetetthet. For bjørk lå de fleste flatene med lavest kronetetthet i Trøndelag og i fjellstrøkene i Sør-Norge.



Figur 6. Medianverdien for kronetetthet for gran, furu og bjørk pr flate i 2010.

3.1.2 UTVIKLING I KRONETETTHET 1989-2010

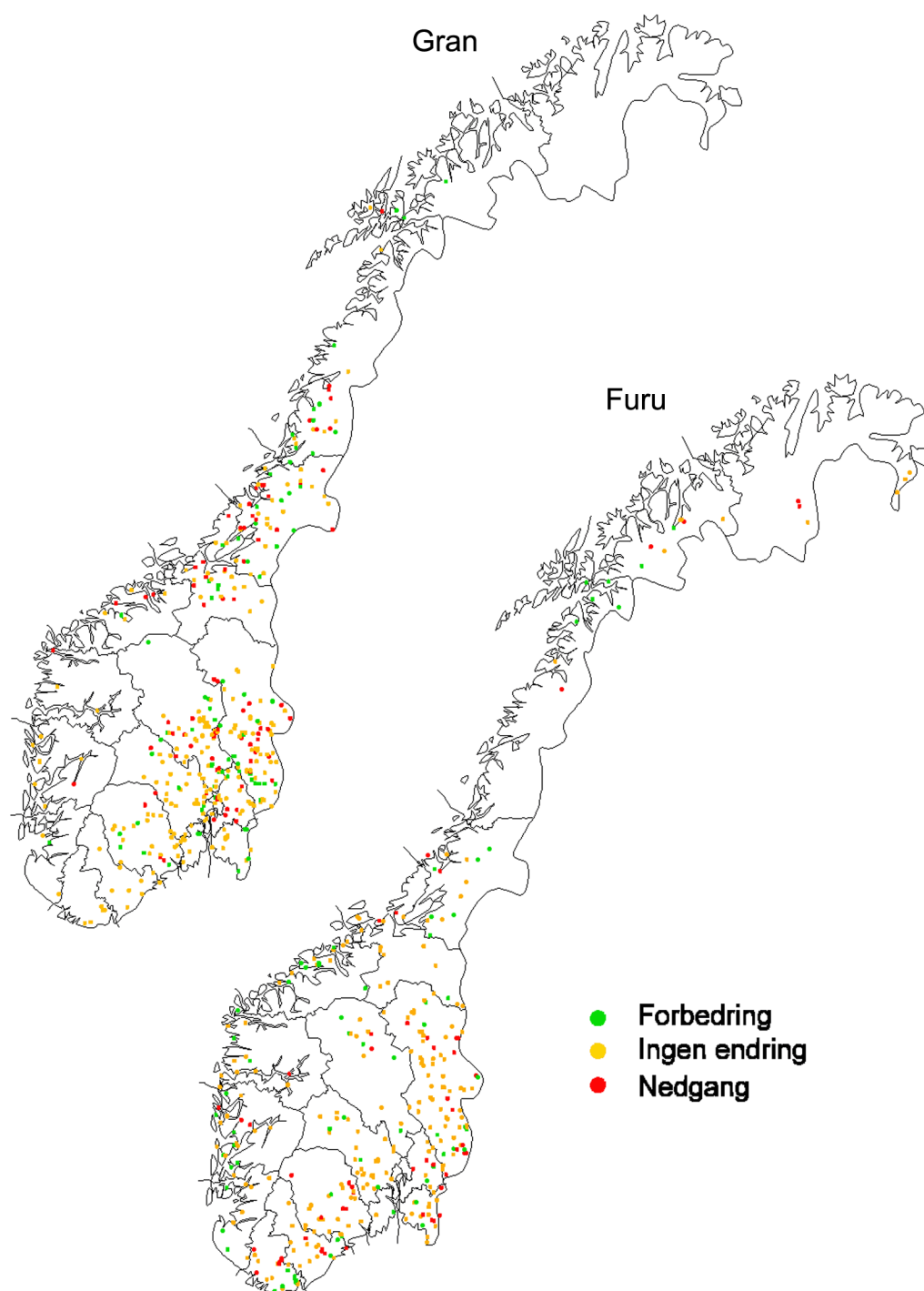
I 2010 ble det for tredje år på rad registrert økende kronetetthet for både gran, furu og bjørk etter en periode med avtakende kronetetthet på midten av 2000-tallet (Figur 7). Fra 1989 til 1997/98 var det en årlig nedgang i kronetettheten for gran og furu, mens det i perioden 1998 til 2004 har vært en økning. Fra 2004 til 2007 avtok kronetettheten igjen, før den i perioden fram til 2010 økte hos både gran og furu. Utviklingen har vært omtrent likt for disse to treslagene over hele overvåkingsperioden. Begge hadde lavest kronetetthet i 1997/98. Siden da har kronetettheten hos gran økt med 8,1 %-poeng og hos furu med 5,4 %-poeng. Gran hadde i 2010 den høyeste kronetettheten som er registrert i hele overvåkingsperioden. Hos bjørk har kronetettheten hatt en positiv utvikling i perioden 1994 til 2001, mens den etter dette har hatt en synkende tendens. Bjørk hadde lavest kronetetthet i 1994/95 med 75,2 %, og hadde nesten like lav kronetetthet i 2007. Til tross for økningen på 4,5 %-poeng fra 2007 til 2010, har bjørk fortsatt relativt lav gjennomsnittlig kronetetthet på under 80 %.



Figur 7. Utvikling i kronetetthet for gran og furu fra 1989 og for bjørk fra 1992, fram til 2010.

Kronetettheten for hvert enkelt år slik den er framstilt i Figur 7 representerer kronetilstanden i norsk skog slik den ble registrert det enkelte året. Skal en belyse den virkelige trenden må utviklingen studeres for de samme trærne over et større tidsrom. Forandring i kronetetthet fra 2005 til 2010 pr. flate for gran og furu er vist i Figur 8. Kartene er basert på flater med tre eller flere trær der endring i kronetetthet har vært minst 2,5 %-poeng og er statistisk signifikant. Trærne som inngår i analysen har vært registrert i både 2005 og 2010.

I tidsrommet fra 2005 til 2010 var det hos gran en forbedring i kronetetthet på 78 flater, en nedgang på 79 flater og ingen endring i kronetetthet på 230 flater (tilsvarende tall fra forrige periode 2004-2009 var: 128, 33 og 222). Det var dermed like mange flater der kronetettheten økte som der den minket. Flatene med økning i kronetetthet hos gran finnes spredt over hele landet, mens flatene med nedgang i kronetetthet først og fremst fins på Østlandet, i Nordmøre, Trøndelag og sørlige deler av Nordland (Figur 8). Hos furu var det en økning i kronetetthet på 68, en nedgang på 55 og ingen endring på 205 flater (87, 33 og 198 i forrige periode 2004-2009). Det var altså noen flere flater med økende kronetetthet enn med minkende hos furu. Både flatene med økning og med nedgang i kronetetthet er spredt over hele landet.



Figur 8. Endring i kronetetthet hos gran og furu fra 2005 til 2010.

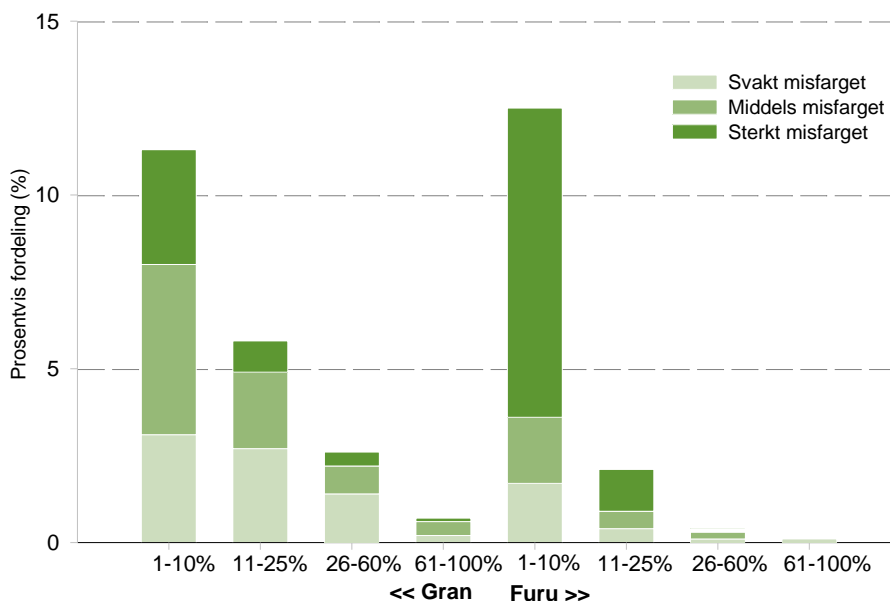
3.2 Kronefarge

3.2.1 KRONEFARGE I 2010

I 2010 har det vært en svak nedgang i andelen gran- og furutrær med frisk grønn krone helt uten misfarging (Tabell 12). 79,6 % av de observerte grantrærne var i 2010 helt uten misfarging (-1,2 %-poeng i forhold til året før). 7,4 % var svakt misfarget, 8,3 % var middels misfarget og 4,7 % hadde sterk misfarging, men begge de siste bare i lite omfang (Figur 9). Andelen friske grønne furutrær var med 85 % i 2010 1,5 %-poeng lavere enn året før, og det var først og fremst andelen sterkt misfargete furutrær som økte (til 10,2 % i 2010). 2,3 % av furutrærne var svakt misfarget og 2,6 % middels misfarget. Omfanget av misfargingen hos furu var likevel lite. Andelen bjørketrær med frisk grønn farge avtok kraftig med 8,2 %-poeng i forhold til 2009 og lå på 78,1 % i 2010.

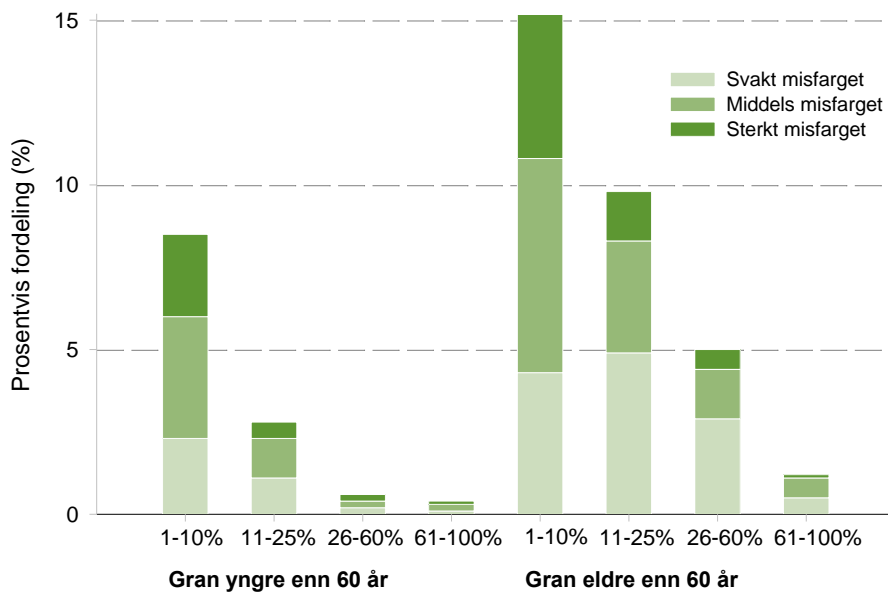
Tabell 12. Kronefarge 2010 og prosentandel i misfargingsklasser (intensitet) for gran og furu (endringer fra året før i parentes).

	Gran	Furu	Bjørk
Frisk grønn uten misfarging	79,6 (-1,2)	85 (-1,5)	78,1 (-8,2)
Svakt misfarget	7,4 (-2,2)	2,3 (-0,6)	
Middels misfarget	8,3 (1,8)	2,6 (-1,6)	
Sterkt misfarget	4,7 (1,6)	10,2 (3,8)	



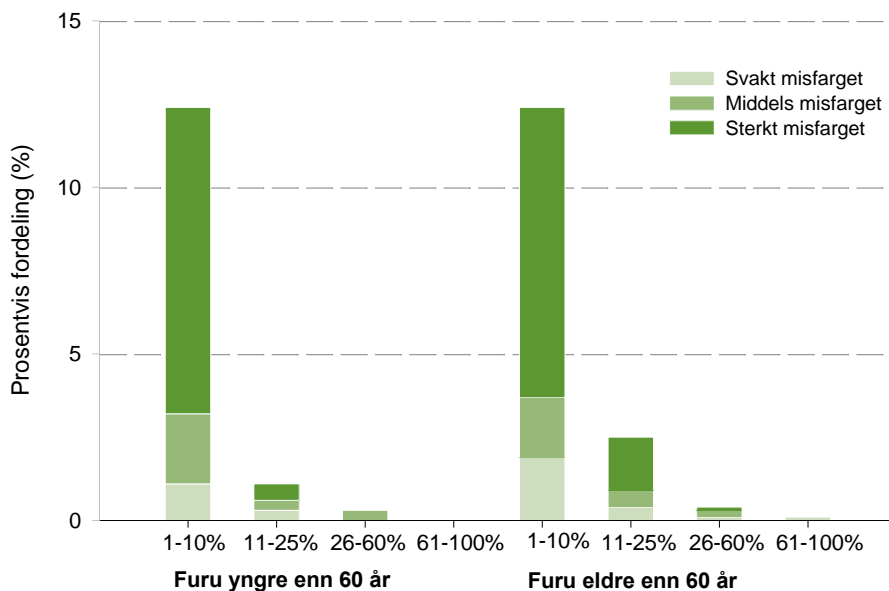
Figur 9. Grad og omfang av kronemisfarging for gran og furu. Friske grønne trær er ikke med i figuren.

Hos gran var det særlig de eldre trærne som hadde misfarging i 2010 der over 30 % var i klassene svak til sterkt misfarget med varierende omfang (Figur 10). Det var små endringer i forhold til året før. 87,7 % av grantrærne yngre enn 60 år hadde frisk grønn farge i 2010 (mot 89,1 % i 2009), mens 68,7 % av trærne over 60 år hadde frisk grønn kronefarge, mot 70,6 % i 2009. Hos de fleste yngre grantrærne med svak til sterk grad av misfarging, hadde misfargingen lite omfang. Av de eldre grantrærne hadde 12,6 % svak misfarging med den største andelen i omfangsklassen 11-25 %, 12 % var middels misfarget og 6,6 % var sterkt misfarget. Alle misfargingsklassene hadde et betydelig større omfang enn hos de yngre grantrærne.



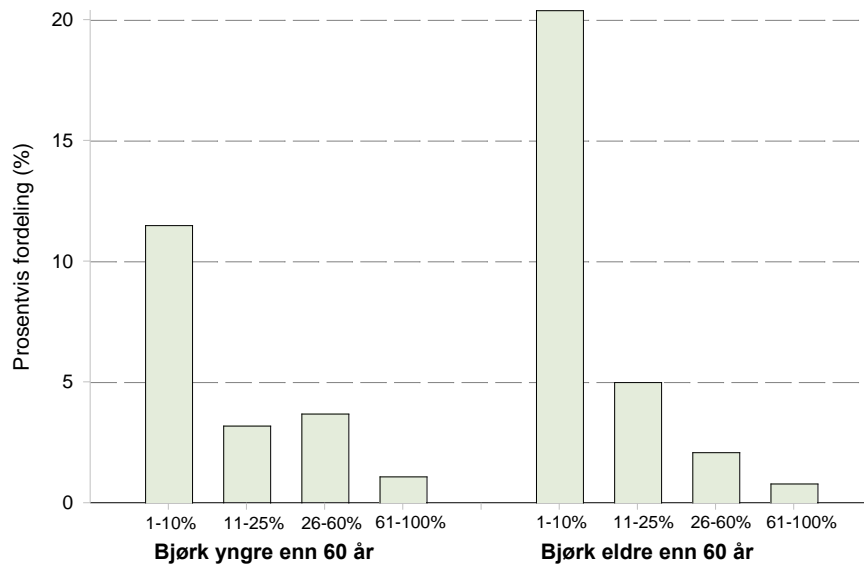
Figur 10. Grad og omfang av kronemisfarging hos grantrær yngre og eldre enn 60 år.

Hos furu var andelen trær med misfarging omtrent lik for trær under og over 60 år. Begge aldersklassene hadde en høy andel (rundt 10 %) av sterkt misfargete trær, men med lite omfang (Figur 11). Av furutrær yngre enn 60 år hadde 86,2 % frisk grønn farge i 2010, 5,6 %-poeng færre enn året før, og hhv. 1,3 % og 2,7 % hadde svakt eller middels misfarget bar. Andelen furutrær over 60 år med frisk grønn kronefarge var 84,5 %, en liten økning på 0,4 %-poeng, og av de eldre furutrærne hadde 2,5 % svak eller middels misfarging. Andelen sterkt misfargete furutrær økte særlig hos de yngre furutrærne, fra 4,1 % i 2009 til 9,7 % i 2010. Hos furutrærne over 60 år økte denne andelen i samme tidsrom fra 7,4 % til 10,4 %.



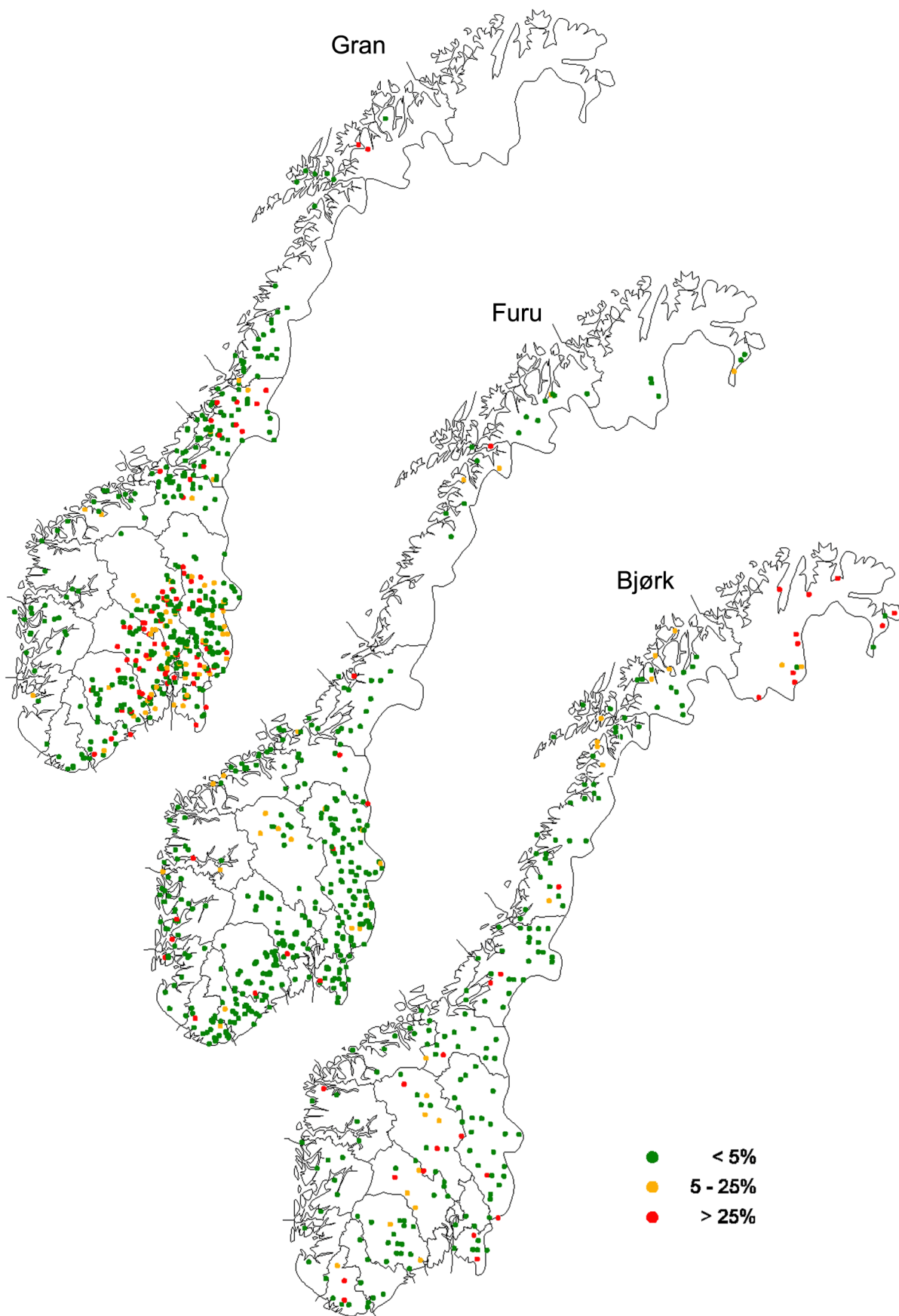
Figur 11. Grad og omfang av kronemisfarging hos furutrær yngre og eldre enn 60 år.

For bjørk ble det registrert en kraftig økning i andelen trær med misfarging, særlig for trær eldre enn 60 år. Omfanget av misfargingen var likevel lavt i begge aldersgruppene (Figur 12), og det var få bjørketrær med mer enn 10 % misfarging (jfr. kap. 3.2.2, internasjonal metode).



Figur 12. Omfang av misfarging hos bjørketrær yngre og eldre enn 60 år.

Kartene i Figur 13 viser prosentandelen trær med mer enn 10 % kronemisfarging for gran, furu og bjørk per flate i 2010. Kartene er basert på flater med 3 eller flere trær. Hos gran var det et en stor andel flater med mye misfarging i 2010, de fleste av disse var lokalisert på Østlandet og i Trøndelag. Det var få, spredte flater med mye misfarging på furu. Også bjørkeflatene med en betydelig andel misfarging var spredt over hele landet. Størsteparten av bjørkeflatene med mye misfarging var lokalisert i Finnmark.



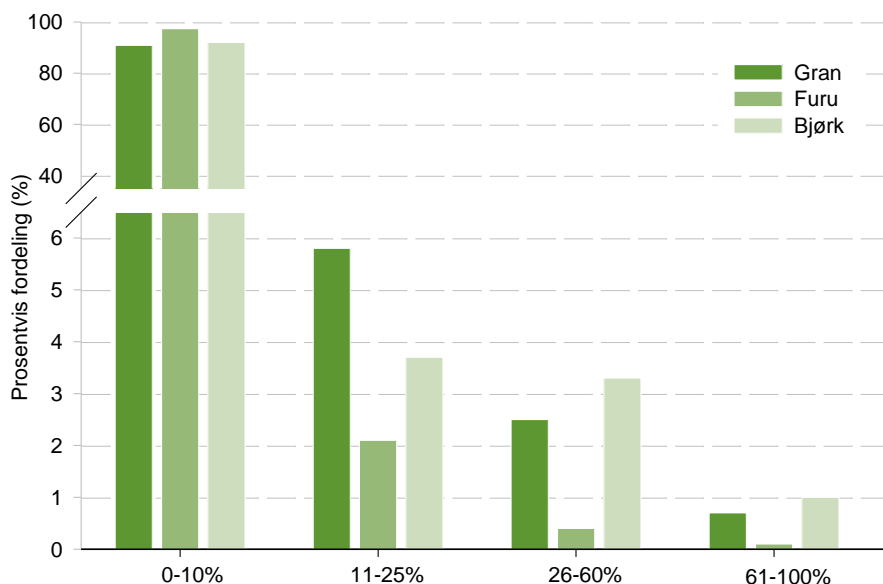
Figur 13. Andelen trær med mer enn 10 % kronemisfarging pr. flate i 2010.

3.2.2 KRONEFARGE – INTERNASJONAL METODE OG UTVIKLING OVER TID

Anvender man de internasjonale klassene (ICP Forests' standardmetode) til å beregne misfarging, der klassen normalt grønne trær kan ha opp mot 10 % misfarging, framgår det at det var svært lite misfarging hos alle de overvåkede treslagene i 2010 (Tabell 13, Figur 14). 90,9 % av alle grantrærne var normalt grønne (0-10 % misfarging), mens 97,4 % av furutrærne og 92 % av bjørketrærne var normalt grønne i 2010. Gran hadde en svak økning i andelen normalt grønne trær, mens bjørk hadde en nedgang på 3,5 %-poeng fra 2009 til 2010. Nesten ingen av furutrærne hadde sterk misfarging (mer enn 60 % misfarging), og bare hhv. 0,7 og 1 % av gran- og bjørketrærne var i denne klassen.

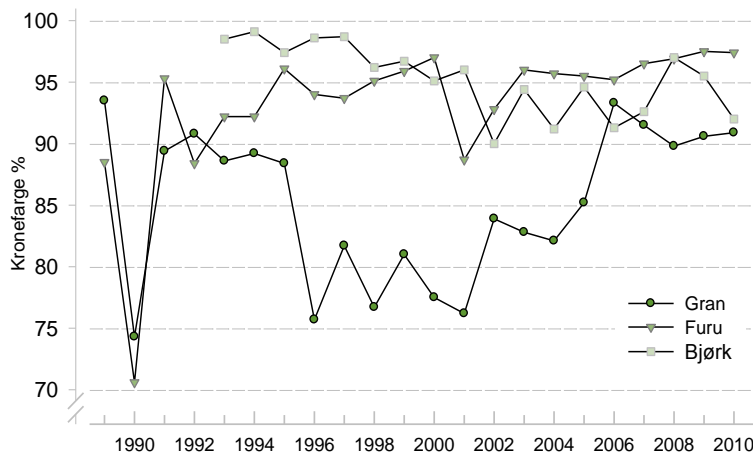
Tabell 13. Omfang av misfarging i 2010 og prosentandel i omfangsklasser, internasjonal metode (endringer fra året før i parentes).

	Gran	Furu	Bjørk
Normalt grønne (0-10 %)	90,9 (0,3)	97,4 (-0,1)	92,0 (-3,5)
Svakt misfarget (11-25 %)	5,8 (-0,7)	2,1 (-0,2)	3,7 (0,8)
Moderat misfarget (26-60 %)	2,5 (0,2)	0,4 (0,1)	3,3 (2,2)
Sterkt misfarget (>60 %)	0,7 (0,1)	0,1 (0,1)	1,0 (0,6)



Figur 14. Omfang av misfarging i 2010, internasjonal metode.

Utviklingen av kronefarge over tid viser at gran hadde lite misfarging i perioden 1989-1995 (med unntak av 1990), mens perioden 1996-2005 var preget av stor grad av misfarging (Figur 15). Kronefarge hos gran forbedret seg deretter sterkt fram til 2006, mens misfargingen igjen økte i 2007 og 2008. Fra 2008 til 2010 fant det sted en stabilisering og svak forbedring i kronefarge for gran. Andelen misfargete grantrær er fortsatt lavere enn 10 % og betydelig mindre enn i perioden 1996-2005. Kronefarge hos furu har siden 2003 vært stabil med lite misfarging (mindre enn 5 %), og andelen normalt grønne trær har hatt en stigende utvikling siden 2006. Furu har generelt hatt lite misfarging i hele overvåkingsperioden (med unntak av 1990). Andelen misfargete bjørketrær i perioden 1993-2001 var mindre enn 5 %. Etter dette har det vært større svingninger i kronefarge fra år til år. Etter en kraftig økning i andelen normalt grønne bjørketrær fra 2006 til 2008, har andelen normalt grønne bjørketrær de to siste årene gått ned i igjen til omtrent samme nivå som i 2006.



Figur 15. Utvikling i kronenfarge for gran og furu fra 1989 og for bjørk fra 1993, fram til 2010, internasjonal metode. Prosentandel normalt grønne trær (0-10 % misfarging).

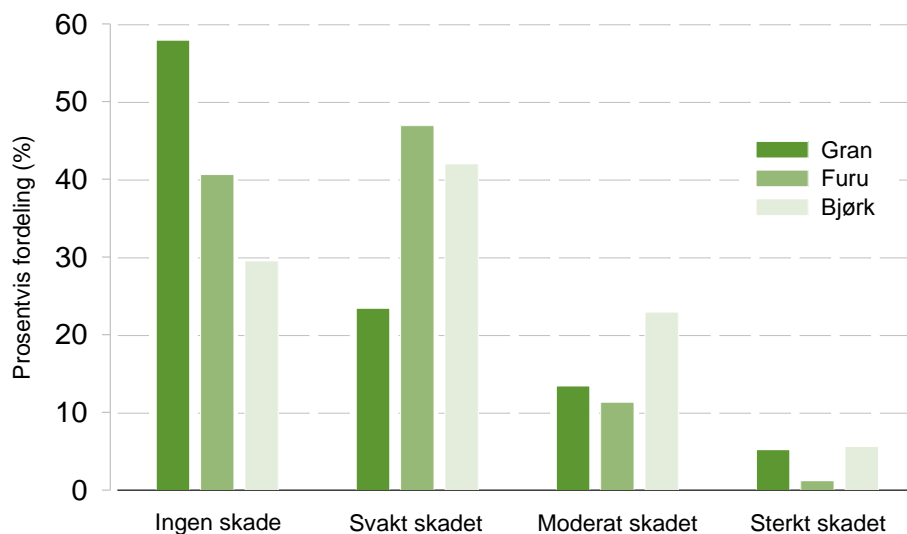
3.3 Vitalitetsklasser

Vitalitetsklassene, som er en kombinasjon av misfarging og kroneutglisning, viser noen endringer i forhold til 2009. Hos alle treslag økte andelen friske trær uten slike kroneskader, mens gjennomsnittlig andel skadete trær minket. Likevel økte andelen sterkt skadete trær hos furu og bjørk.

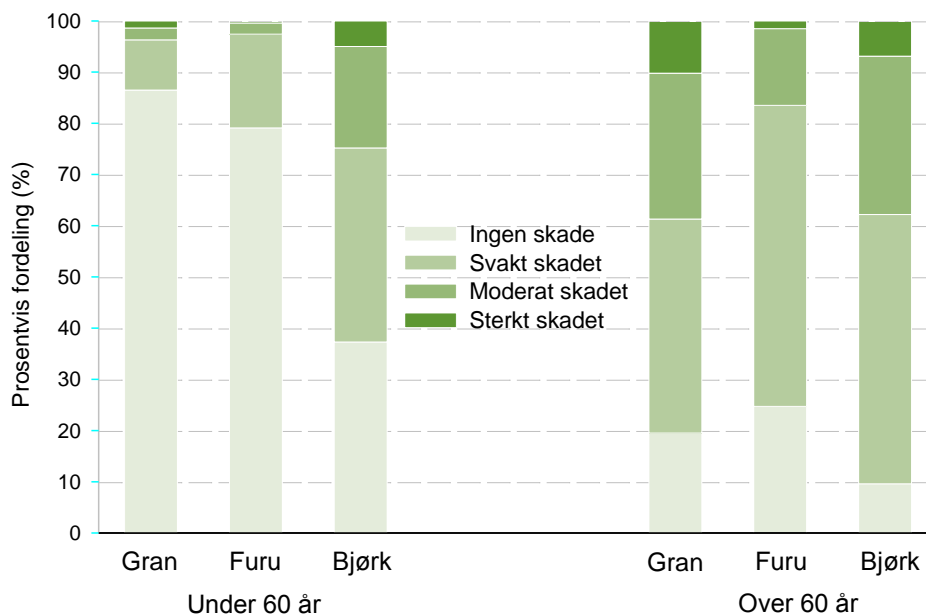
Tabell 14. Prosentandelen trær fordelt på vitalitetsklasser (endringer fra året før i parentes).

	Gran	Furu	Bjørk
Ingen skade	57,9 (3,3)	40,6 (0,4)	29,5 (3,5)
Svakt skadet	23,4 (-1,9)	46,9 (1,7)	42,0 (-1,3)
Moderat skadet	13,4 (-1,0)	11,3 (-2,5)	22,9 (-3,3)
Sterkt skadet	5,2 (-0,6)	1,2 (0,3)	5,6 (1,0)

I 2010 hadde 57,9 % av grantrærne "ingen skade" i krona i form av misfarging og/eller reduksjon i kronetetthet (Tabell 14 og Figur 16), en økning på 3,3 %-poeng i forhold til i 2009. 23,4 % av grantrærne var "svakt skadet". Dette er 1,9 %-poeng mindre enn året før. Andelen "moderat skadete" (13,4 %) og "sterkt skadete" (5,2 %) grantrær minket i forhold til året før med hhv. 1 og 0,6 %-poeng. Hos furu var 40,6 % av trærne "ikke skadet", omtrent som i året før. Andelen "svakt skadete" trær var 46,9 %, 1,7 %-poeng høyere enn året før. Andelen "moderat skadete" furutrær gikk ned med 2,5 %-poeng sett i forhold til i 2009, mens "sterkt skadete" økte litt med 0,3 %-poeng. Andelen "sterkt skadete" furutrær er med 1,2 % likevel veldig liten. Hos bjørk hadde 29,5 % av trærne "ingen skade" i 2010, en økning på 3,5 %-poeng, mens andelen svakt og moderat skadete trær sank i forhold til året før. I 2010 var 42 % av bjørkene "svakt skadet" og 22,9 % "moderat skadet", en nedgang på hhv 1,3 og 3,3 %-poeng. 5,6 % av bjørketrærne var "sterkt skadet", 1 %-poeng mer enn i 2009. Til tross for nedgangen i andelen skadete trær, har bjørk fortsatt en vesentlig høyere grad av skader i form av misfarging og utglisning i krona enn gran og furu, selv om de fleste bjørketrær med kroneskader falt i klassen "svakt skadet".



Figur 16. Fordeling av andelen gran-, furu- og bjørketrær på vitalitetsklassene i 2010.

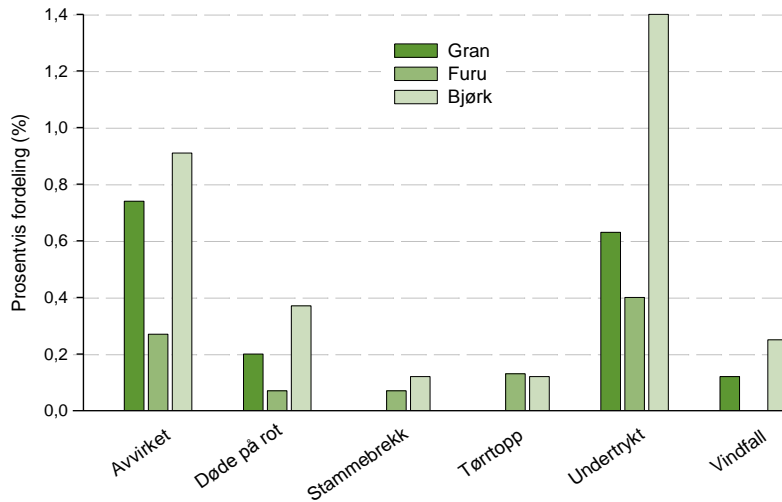


Figur 17. Fordeling av vitalitetsklasser på gran, furu og bjørk i 2010, yngre og eldre enn 60 år.

Vanligvis er det de eldre trærne som har størst grad av utglisning og misfarging. Dette var også tilfelle i 2010 (Figur 17). For gran- og furutrær yngre enn 60 år var en stor andel av trærne, hhv. 86,5 % og 79,1 %, i klassen "ingen skade". Dette er en økning på 1,5 %-poeng for gran og en nedgang på 0,6 %-poeng for furu sammenlignet med 2009. For gran- og furutrær eldre enn 60 år økte andelen trær i klassen "ingen skade" for begge treslagene med hhv. 2,8 og 2,4 %-poeng i 2010, men det er generelt få eldre trær helt uten kroneskader (19,5 % for gran og 24,7 % for furu). 10,3 % av de eldre grantrærne var "sterkt skadet" i 2010 mot bare 1,5 % hos furu, en nedgang for gran på 0,8 og en økning for furu på 0,4 %-poeng i forhold til året før. Hos bjørk er det mindre forskjeller mellom de yngre og de eldre trærne enn hos gran og furu. Andelen yngre bjørketrær (under 60 år) i klassen "ingen skade" lå i 2010 på 37,3 %, en økning på 4,3 %-poeng fra 2009. De fleste av de skadete bjørketrærne under 60 år faller i klassen "svakt skadet" (37,9 %), mens det var 5 % i klassen "sterkt skadet", en økning på 0,9 %-poeng i forhold til året før. Hos de eldre bjørketrærne (over 60 år) var bare 9,6 % i klassen "ingen skade", omtrent som i 2009, og det var 7 % "sterkt skadete" bjørketrær, en økning på 1,2 %-poeng sammenlignet med året før.

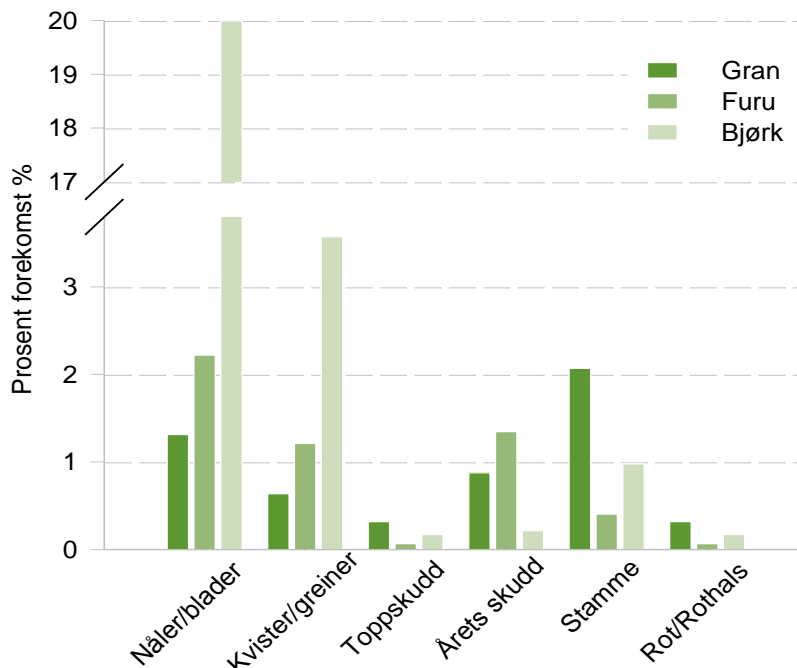
3.4 Skaderegistrering

Biotiske og abiotiske skader registreres kun på prøvetrærne som står på de årlig oppsøkte overvåkingsflatene. Trær som er døde på rot (0,2 % i 2010), har stammebrekk (0,1 %), tørrtopp (0,1 %) eller er vindfelt (0,1 %) inngår i registreringen av skadeårsaker, men ikke i kronebedømmelsen. I tillegg registreres trær som er avvirket (0,7 %) og undertrykt (0,9 %) (Figur 18).



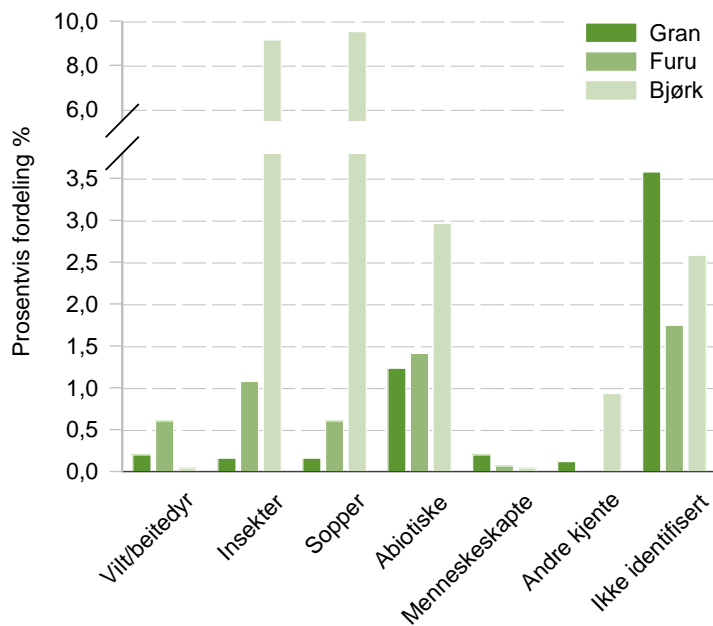
Figur 18. Årsaker til at trær ikke er blitt kronebedømt i 2010. Prosentandel fordelt på treslag.

Skaderegistrering ble i 2010 utført på 2540 grantrær, 1494 furutrær og 2394 bjørketrær. På grantrærne var det først og fremst nåler (1,3 %) og stamme (2,1 %) som hadde skader, hos furu nåler (2,2 %), kvister/greiner og årets skudd (hhv 1,2 og 1,3 %) (Figur 19). 20 % av bladene hos bjørk var skadet, 3,6 % av greinene/kvistene, og 1 % av bjørkene hadde skader på stammen.



Figur 19. Deler av trærne som hadde flest skader i 2010.

Årsakene til skader på trærne i 2010 er listet opp i Tabell 15. Gjennomsnittlig rundt 2 % av de undersøkte grantrærne og 4 % av furutrærne hadde en eller annen form for skade med kjent årsak, for det meste med abiotiske årsaker som snø, tørke og vind (hhv 1,2 og 1,4 %). Få sopp- og insektskader ble registrert på grantrærne, mens 1,1 % av furutrærne var skadet av ulike insekter og 0,6 % av sopp (Figur 20). Hos bjørk var 22 % av trærne skadet. 9,4 % var skadet av målere eller andre insekter, og 9,5 % av bjørkerustsopp eller andre sopper. Skader med abiotiske årsaker ble registrert på 3 % av de undersøkte bjørketrærne. I forhold til tidligere år var det en sterk nedgang i antall målerskader på bjørk i 2010, mens skader forårsaket av bjørkerustsopp fortsatte å øke. For gjennomsnittlig 3,1 % av de observerte skadene (alle treslag) kunne ikke årsaken identifiseres i felt eller var ikke oppført i feltarbeidernes forhåndsprogrammerte feltsamlere. Dette var for det meste skader på nåler/blader med lite omfang. I tillegg til avvikete trær, hadde 5 grantrær, 1 furutre og 9 bjørketrær dødd av naturlige årsaker siden forrige registrering på de årlig undersøkte flatene, de fleste som følge av abiotiske faktorer (Tabell 15).



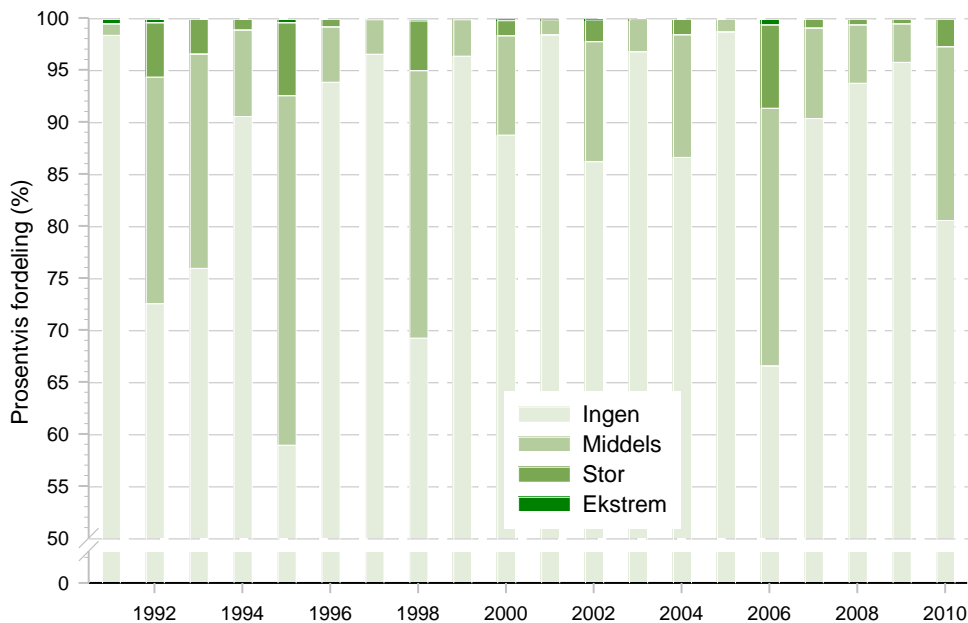
Figur 20. Prosentvis fordeling av skadeårsaker i 2010

Tabell 15. Årsaker til at trær er skadet eller døde i 2010 med antall skadete trær og prosentandeler for hvert treslag.

Kategori	Årsak	Gran		Furu		Bjørk	
		Ant.	%	Ant.	%	Ant.	%
Vilt og beitedyr	Hjortedyr	5	0,2	4	0,3	1	0
	Andre virveldyr	-		5	0,3	-	
Insekter	Furubarveps	-		13	0,9	-	
	Granbarkbille	1	0	-		-	
	Målere	-		-		187	7,9
	Stor margborer	-		2	0,1	-	
	Andre insekter	3	0,1	1	0,1	35	1,5
Sopp	Bjørkerustsopp	-		-		217	9,2
	Ekte furuskyttesopp	-		1	0,1	-	
	Furuas knopp- og	-		1	0,1	-	
	Tyritoppsopp	-		5	0,3	-	
	Andre sopper	4	0,2	2	0,1	8	0,3
Abiotiske årsaker	Frost	-		5	0,3	3	0,1
	Jord/steinras	3	0,1	-		1	0
	Lyn	1	0	-		-	
	Snø	5	0,2	13	0,9	46	1,9
	Tørke	5	0,2	-		12	0,5
	Vind	17	0,7	2	0,1	7	0,3
	Andre abiotiske	-		1	0,1	1	0
Menneskeskapte	Hogstskader	-		-		-	
	Kjøreskader	4	0,2	1	0,1	1	0
	Andre menneskeskapte	1	0	-		-	
Skadeårsaker		49	1,9	56	3,8	519	22,0
Annet	Andre kjente skadeårsaker	3	0,1	-		22	0,9
	Ikke identifiserte	90	3,6	26	1,7	61	2,6
Skadebedømte		2516		1489		2363	
Døde på rot	Granbarkbille	1		-		-	
	Målere	-		-		2	
	Andre sopper	-		-		1	
	Snø	-		-		1	
	Tørke	1		-		1	
	Vind	1		-		-	
	Andre abiotiske	1		-		-	
	Hogstskader	1		1		3	
	Ikke identifiserte	-		-		1	
Ikke bedømte trær	Undertrykt	16	0,6	6	0,4	34	1,4
	Avvirket	19	0,7	4	0,3	22	0,9
Antall trær totalt		2556		1500		2428	

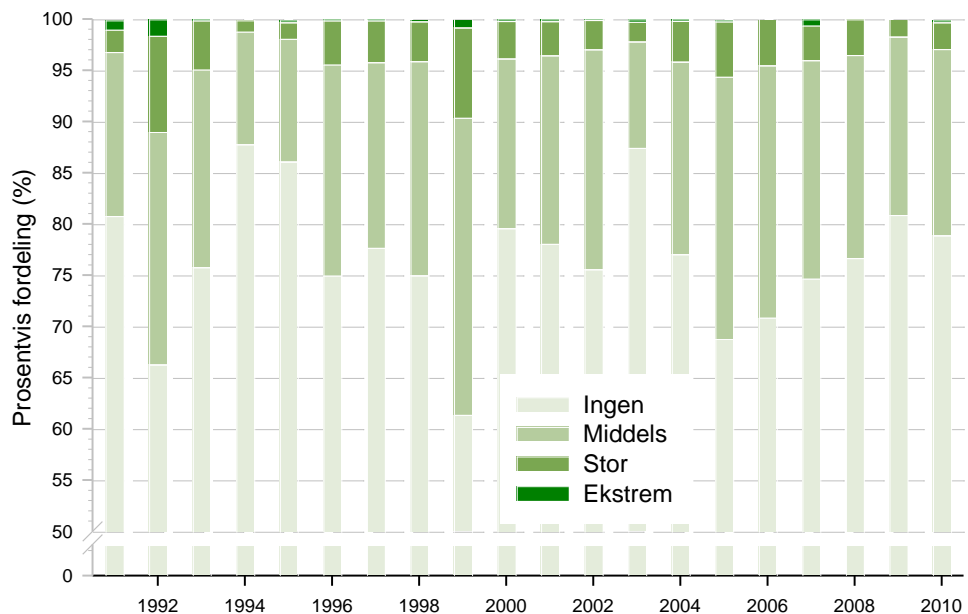
3.5 Kongler

Konglemengden for gran viser en betydelig variasjon fra år til år (Figur 21). I 1991, 2001 og 2005 var det svært lite kongler på gran, mens det i årene 1992, 1995, 1998 og 2006 var mye kongler. 2007-2009 var det forholdsvis normal konglesetting. I 2010 hadde ca 20 % av grantrærne middels stor konglesetting eller mer.



Figur 21. Utvikling i konglemengde hos gran 1991-2010.

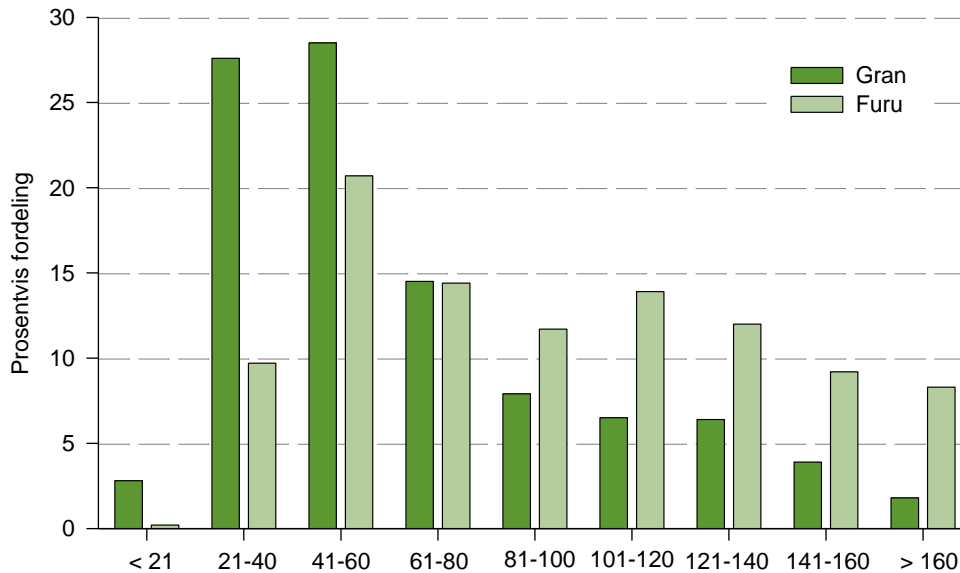
Hos furu er det også en betydelig årlig variasjon i konglemengde (Figur 22), men jevnt over synes det å være større konglesetting hos furu enn hos gran. Størst konglemengde i registreringsperioden var i 1992, 1999 og 2005, minst i 1994, 1995 og 2003. I perioden 2007 til 2010 var det middels store konglemengder hos furu.



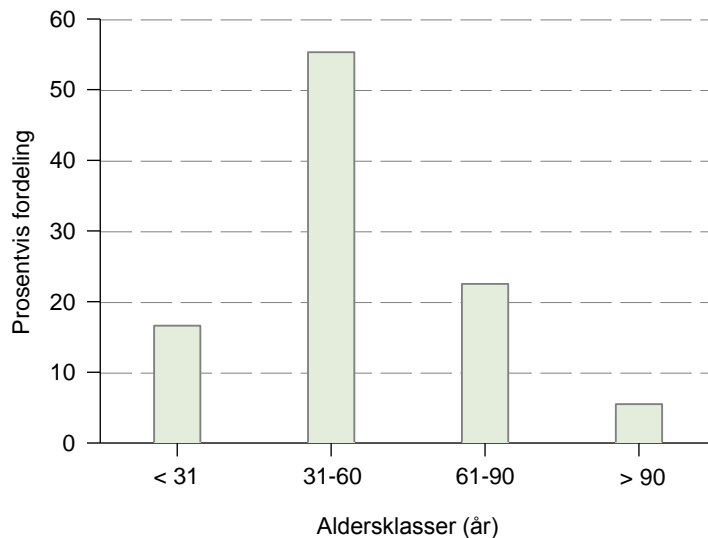
Figur 22. Utvikling i konglemengde hos furu 1991-2010.

3.6 Alder

I 2010 var over halvparten (56,1 %) av grantrærne mellom 21 og 60 år, og andelen gamle trær (> 100 år) var mindre enn 20 % (Figur 23). Furu har en annen, jevnere aldersfordeling med mer enn 40 % trær som er over 100 år gamle og bare 30,4 % som er mellom 21 og 60 år. 8,3 % av furutrærne som ble observert i 2010 var mer enn 160 år gamle, mens bare 1,8 % av grantrærne kom i samme aldersklasse. Over halvparten (55,3 %) av de observerte bjørketrærne kommer i aldersklassen 31-60 år, mens 5,5 % var mer enn 90 år gamle i 2010 (Figur 24).



Figur 23. Prosentvis fordeling av alder hos gran og furu fordelt på aldersklasser.



Figur 24. Prosentvis fordeling av alder hos bjørk fordelt på aldersklasser.

4 LITTERATURREFERANSER

- Andreassen, K., Timmermann, V., Clarke, N., Solheim, H., Røsberg, I. & Aas, W. 2010a. Overvåkingsprogram for skogskader. Årsrapport 2009. Forskning fra Skog og landskap 03/10: 21 s.
- Andreassen, K., Clarke, N., Røsberg, I., Timmermann, V. 2010b. Intensiv skogovervåking i 2009. Resultater fra ICP Forests Level 2 flater i Norge. Rapport fra Skog og landskap 08/2010: 27 s.
- Hansen-Bauer, I. & Haugen, J.E. 2007. Klimascenarier. I: Solberg, S. & Dalen, L.S. (red.) 2007. Effekter av klimaendring på skogens helsetilstand, og aktuelle overvåkingsmetoder. Viten fra Skog og landskap 3/07: 9-12.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Cambridge University Press 2007. ISBN 978 0521 88009-1.
- Klif (Klima-og forurensingsdirektoratet) 2010. Overvåking av langtransporterte forurensninger 2009. Sammendragsrapport TA-2663/2010.
- Landsskogtakseringen 2010. Landsskogtakseringens feltinstruks 2010. Håndbok fra Skog og landskap 01/2010: 113 s + vedlegg.
- Fischer, R., Lorenz, M., Granke, O., Mues, V., Iost, S., van Dobben, H., Reinds, G.J., de Vries, W. 2010: Forest Condition in Europe. 2010 Technical Report of ICP Forests. Work report of the Institute for World Forestry 2010/1, Hamburg, 120 pp + Annexes.
- UNECE (United Nations Economic Commission for Europe) 2010a. The Condition of Forests in Europe. - 2010 Executive Report, Hamburg and Brussels 2010. ISSN 1020-587X. 17 pp + Annexes.
- UNECE (United Nations Economic Commission for Europe) 2010b. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. Revised 2010. UNECE ICP Forests Programme Co-ordinating Center, Hamburg. ISBN: 978-3-926301-03-1. [<http://www.icp-forests.org/Manual.htm>]

5. VEDLEGG - APPENDIX

Vedlegg med resultater fra de årlige overvåkingsflatene (OPS-flater) som rapporteres til ICP Forests.
Appendixes with results from the Norwegian Level I plots.

Vedlegg 1. Gjennomsnittlig kronetetthet (%) og standardavvik (sd) av alle registrerte trær for gran, furu og bjørk i forskjellige flatenett.	30
Vedlegg 2. Gjennomsnittlig kronetetthet (%) av flatemiddelet for treslagene gran, furu og bjørk i forskjellige flatenett.	31
Vedlegg 3. Prosentvis fordeling av antall grantrær i 10% kronetetthetsklasser.....	32
Vedlegg 4. Prosentvis fordeling av antall furutrær i 10% kronetetthetsklasser.....	33
Vedlegg 5. Prosentvis fordeling av antall bjørketrær i 10% kronetetthetsklasser.....	34
Vedlegg 6. Prosentvis fordeling av bartrær (gran og furu), lauvtrær (bjørk) og totalt for alle artene i 16x16 km nettet i kronetetthetsklasser.	35
Vedlegg 7. Prosentvis fordeling av gran fordelt i kronetetthetsklasser per feltsesong.	36
Vedlegg 8. Prosentvis fordeling av furu fordelt i kronetetthetsklasser per feltsesong.	37
Vedlegg 9. Prosentvis fordeling av bjørk fordelt i kronetetthetsklasser per feltsesong.	38
Vedlegg 10. Prosentvis fordeling av gran, yngre og eldre enn 60 år, fordelt i kronetetthetsklasser.	39
Vedlegg 11. Prosentvis fordeling av furu, yngre og eldre enn 60 år, fordelt i kronetetthetsklasser.	40
Vedlegg 12. Prosentvis fordeling av bjørk, yngre og eldre enn 60 år, fordelt i kronetetthetsklasser. ...	41
Vedlegg 13. Prosentfordeling av grantrær i kronefargeklasser og omfanget av misfarging.	42
Vedlegg 14. Prosentfordeling av furutrær i kronefargeklasser og omfanget av misfarging.	43
Vedlegg 15. Prosentfordeling av bjørketrær i kronefargeklasser og omfanget av misfarging.	44
Vedlegg 16. Prosentfordeling av grantrær i misfargingsklasser.....	45
Vedlegg 17. Prosentfordeling av furutrær i misfargingsklasser.....	46
Vedlegg 18. Prosentfordeling av bjørketrær i misfargingsklasser.....	47
Vedlegg 19. Prosentfordeling av grantrær, yngre og eldre enn 60 år, i misfargingsklasser.	48
Vedlegg 20. Prosentfordeling av furutrær, yngre og eldre enn 60 år, i misfargingsklasser.	49
Vedlegg 21. Prosentfordeling av bjørk, yngre og eldre enn 60 år, i misfargingsklasser.	50
Vedlegg 22. Prosentfordeling av gran- og furutrær i vitalitetsklasser.	51
Vedlegg 23. Prosentfordeling av bjørketrær i vitalitetsklasser.	52
Vedlegg 24. Prosentfordeling av gran, yngre og eldre enn 60 år, i vitalitetsklasser.	53
Vedlegg 25. Prosentfordeling av furutrær, yngre og eldre enn 60 år, i vitalitetsklasser.	54
Vedlegg 26. Prosentfordeling av bjørketrær, yngre og eldre enn 60 år, i vitalitetsklasser.....	55

5.1 Kronetetthet

Vedlegg 1. Gjennomsnittlig kronetetthet (%) og standardavvik (sd) av alle registrerte trær for gran, furu og bjørk i forskjellige flatenett. På de flatenettene hvor % kronetetthet er angitt med "-" er kronetilstandsregistreringene avsluttet.
Appendix 1. Average crown density (%) and standard deviation (sd) for all recorded trees of Norway spruce, Scots pine and birch (Betula spp) in different grids. Crown condition monitoring is finalised on the grids where crown density is marked with "-".

År Year	Treslag <i>Tree species</i>											
	Gran <i>N. spruce</i>		Furu <i>Scots pine</i>		Gran <i>N. spruce</i>		Furu <i>Scots pine</i>		Bjørk <i>Birch</i>			
	9x9 km				16x16 km				18x18 km		16x16 km	
	%	sd	%	sd	%	sd	%	sd	%	sd	%	sd
1989	85.1	17.6	85.7	12.9	84.9	17.6	85.8	13.5				
1990	84.8	18.6	86.0	13.2	84.6	18.7	86.1	13.3			85.1	14.9
1991	82.6	19.4	86.1	12.1	82.6	19.5	85.9	12.6			80.7	15.9
1992	81.8	19.1	83.3	13.3	82.2	19.4	83.2	13.2	73.8	19.1	76.7	18.1
1993	82.0	19.2	83.6	13.2	81.3	19.9	82.9	13.6	72.8	19.1	76.1	18.6
1994	81.1	19.7	83.2	12.8	81.2	19.6	82.6	13.0	70.6	19.8	75.3	17.9
1995	79.6	20.6	83.1	12.7	79.6	20.8	82.8	13.2	71.5	19.3	75.2	18.7
1996	79.0	21.8	82.5	14.1	78.9	22.4	82.4	13.6	72.7	18.2	76.9	17.5
1997	78.0	21.2	80.8	13.4	79.1	20.5	81.1	13.3	74.5	16.7	77.8	15.4
1998	79.4	19.8	81.3	12.9	79.9	19.9	81.3	12.7	73.8	16.3	77.8	16.2
1999	80.7	18.9	82.4	12.7	81.5	18.7	82.2	12.7	74.0	15.9	77.9	15.2
2000	81.3	18.4	83.7	11.8	82.4	18.4	83.9	11.7	76.4	14.9	79.4	14.7
2001	-	-	-	-	81.7	19.0	83.4	11.9	77.3	14.3	79.9	14.3
2002	-	-	-	-	81.7	19.5	82.8	11.7	-	-	78.9	14.3
2003	-	-	-	-	83.4	18.8	84.1	11.8	-	-	78.8	16.7
2004	-	-	-	-	85.8	16.8	86.3	11.1	-	-	77.4	18.2
2005	-	-	-	-	84.9	17.5	85.2	11.4	-	-	78.7	19.8
2006	-	-	-	-	85.7	17.1	84.5	10.9	-	-	77.3	20.6
2007	-	-	-	-	85.0	17.7	82.2	13.6	-	-	75.5	18.0
2008	-	-	-	-	85.6	17.7	84.8	11.9	-	-	76.0	18.4
2009	-	-	-	-	85.9	18.2	85.0	12.0	-	-	78.0	17.0
2010	-	-	-	-	86.7	17.4	85.7	11.5	-	-	79.4	16.5

Vedlegg 2. Gjennomsnittlig kronetetthet (%) av flatemiddelet for treslagene gran, furu og bjørk i forskjellige flatenett. På de flatenettene hvor % kronetetthet er angitt med "-" er kronetilstandsregistreringene avsluttet.
Appendix 2. Average crown density (%) for plot means for Norway spruce, Scots pine and birch (Betula spp) in different grids. Crown condition monitoring is completed on the grids where crown density is marked with "-".

År Year	Treslag <i>Tree species</i>					
	Gran <i>N. spruce</i>	Furu <i>Scots pine</i>	Gran <i>N. spruce</i>	Furu <i>Scots pine</i>	Bjørk <i>Birch</i>	
	9x9 km		16x16 km		18x18 km	16x16 km
1989	80.1	83.1	79.9	82.4		
1990	79.3	84.2	79.4	83.3		81.6
1991	77.7	83.6	77.4	82.6		79.2
1992	76.6	81.2	76.8	80.4	72.0	76.8
1993	76.8	81.4	76.4	80.2	72.6	77.4
1994	75.9	81.4	76.5	80.5	69.3	74.9
1995	74.3	80.7	74.3	80.0	70.2	75.8
1996	73.5	80.4	73.7	79.6	71.5	76.4
1997	72.6	78.7	73.8	78.1	72.9	77.6
1998	74.8	79.8	75.7	79.1	72.6	76.5
1999	75.7	80.5	76.5	80.2	71.8	75.9
2000	76.6	82.1	77.0	81.8	75.4	78.4
2001	-	-	77.0	81.5	75.7	78.8
2002	-	-	76.1	80.8	-	77.0
2003	-	-	78.2	82.0	-	77.8
2004	-	-	81.2	84.0	-	77.3
2005	-	-	80.1	82.9	-	78.9
2006	-	-	80.6	82.7	-	77.8
2007	-	-	79.0	81.4	-	74.2
2008	-	-	79.8	83.2	-	75.0
2009	-	-	79.7	83.1	-	76.4
2010	-	-	80.1	83.9	-	78.3

5.2 10%-kronetethetsklasser

Vedlegg 3. Prosentvis fordeling av antall grantrær i 10% kronetethetsklasser.
Appendix 3. Percentage of Norway spruce in 10% crown density classes.

År Year	Treantall No of trees	10 % Kronetethetsklasser 10 % Crown density classes									
		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	1723	0.9	0.9	1.2	2.4	2.3	3.8	6.0	10.0	19.3	53.2
1991	1679	0.7	0.8	1.7	2.7	3.3	4.8	6.9	10.4	19.5	49.2
1992	1641	0.9	0.7	1.8	2.9	3.2	4.3	7.1	12.2	19.7	47.3
1993	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	1748	0.2	0.6	0.9	1.5	2.4	3.0	5.7	9.8	20.0	55.8
2005	1891	0.5	0.6	1.1	1.9	2.4	3.3	6.9	10.6	19.1	53.6
2006	1995	0.6	0.7	1.3	1.6	2.0	1.9	5.8	10.2	21.0	55.0
2007	2211	0.3	1.1	1.1	2.1	2.3	2.8	5.9	11.1	17.9	55.4
2008	2366	0.5	1.5	0.7	1.6	1.4	2.7	6.3	10.1	18.1	57.0
2009	2404	0.7	1.4	1.0	1.5	1.6	2.6	5.5	9.4	18.8	57.3
2010	2518	0.8	1.0	0.9	1.3	1.7	2.6	5.0	9.8	17.4	59.5

Vedlegg 4. Prosentvis fordeling av antall furutrær i 10% kronetetthetsklasser.
Appendix 4. Percentage of Scots pine in 10% crown density classes.

År Year	Treantall No of trees	10 % Kronetetthetsklasser 10 % Crown density classes									
		0-10%	11-20%	21-30%	31-40%	41-50%	51-60%	61-70%	71-80%	81-90%	91-100%
1989	1193	0.9	0.4	0.5	0.3	1.4	1.6	5.5	14.4	28.7	46.2
1990	1224	0.4	0.3	0.5	0.5	1.1	1.4	6.1	13.4	30.7	45.5
1991	1193	0.3	0.4	0.3	0.6	0.9	1.8	5.1	13.2	32.1	45.3
1992	1196	0.3	0.1	0.6	0.7	1.2	2.8	8.6	19.6	32.9	33.1
1993	1178	0.3	0.2	0.4	1.4	2.2	2.5	6.6	17.7	35.7	33.0
1994	1156	0.3	0.2	0.3	0.9	1.2	2.9	8.7	18.4	38.6	28.4
1995	1164	0.3	0.1	0.3	0.9	1.3	3.5	7.7	17.3	37.4	31.1
1996	1167	0.4	0.3	0.3	1.0	1.4	3.1	8.4	17.1	37.1	30.9
1997	1170	0.3	0.2	0.7	1.1	1.5	3.4	9.5	21.3	37.0	25.0
1998	1162	0.3	.	0.3	0.9	2.0	3.2	9.2	20.6	38.6	24.9
1999	1165	0.3	0.2	0.3	0.8	1.7	2.3	8.2	19.7	39.5	27.0
2000	1173	0.1	0.3	0.3	0.5	1.1	1.8	6.1	19.6	38.5	31.6
2001	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	1306	0.2	0.3	0.1	0.4	0.2	1.1	5.6	12.9	37.7	41.5
2005	1354	0.4	0.1	0.1	0.5	1.0	1.8	5.1	16.5	35.5	39.1
2006	1402	0.1	0.1	0.1	0.9	0.6	1.6	5.7	17.9	39.9	33.1
2007	1398	0.1	0.4	0.5	1.3	1.6	3.3	7.2	20.4	33.6	31.7
2008	1440	0.1	0.2	0.1	0.8	1.1	1.6	5.6	17.3	34.3	38.9
2009	1452	.	0.3	0.3	0.5	1.0	1.9	6.3	15.9	34.2	39.7
2010	1487	0.1	0.3	0.2	0.8	0.5	1.7	4.8	15.4	34.9	41.3

Vedlegg 5. Prosentvis fordeling av antall bjørketrær i 10% kronetetthetsklasser.
Appendix 5. Percentage of birch (Betula spp) in 10% crown density classes.

År Year	Treantall No of trees	10 % Kronetetthetsklasser 10 % Crown density classes									
		0- 10%	11- 20%	21- 30%	31- 40%	41- 50%	51- 60%	61- 70%	71- 80%	81- 90%	91- 100%
1990	345	1.2	0.6	0.3	0.6	1.7	2.0	4.6	9.9	38.0	41.2
1991	409	0.5	1.5	1.0	1.2	2.9	4.4	7.3	18.3	35.2	27.6
1992	1098	0.5	1.2	1.2	2.5	5.5	7.7	10.5	17.5	31.1	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	1456	0.5	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	1669	0.4	0.3	0.8	1.4	2.0	4.9	12.6	22.6	35.0	20.1
2003	1780	1.0	1.0	1.1	1.3	2.4	2.9	11.2	22.4	32.3	24.4
2004	1947	1.2	1.1	1.2	1.8	3.7	5.3	12.5	19.6	28.7	24.9
2005	2071	3.0	1.1	0.4	1.4	3.0	3.4	9.1	19.2	28.4	31.0
2006	2118	3.8	1.2	1.3	1.3	2.5	3.9	10.3	21.2	25.4	29.2
2007	2215	2.6	0.9	1.2	3.2	3.8	6.2	12.0	20.8	31.9	17.3
2008	2279	2.3	1.7	1.3	2.6	3.5	5.1	10.4	22.0	32.3	18.7
2009	2278	0.9	1.1	1.1	1.4	3.2	5.4	10.9	20.5	34.3	21.1
2010	2360	1.1	0.9	0.8	2.1	2.4	3.3	9.0	20.0	35.6	24.9

5.3 Kronetethetsklasser

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

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

År Year	Bartrær Conifers						Lauvtrær Broadleaves						Totalt Total					
	Treantall No of trees	90-100%	75-89%	40-74%	0-39%	% Døde % Dead	Treantall No of trees	90-100%	75-89%	40-74%	0-39%	% Døde % Dead	Treantall No of trees	90-100%	75-89%	40-74%	0-39%	% Døde % Dead
1989	2942	53.7	28.8	14.3	2.6	0.6							2942	53.7	28.8	14.3	2.6	0.6
1990	2947	54.9	27.4	14.1	3.4	0.2	345	51.9	33.9	11.6	2.6	.	3292	54.6	28.1	13.8	3.3	0.2
1991	2872	52.2	28.5	15.7	3.6	0.1	409	36.9	39.9	19.8	2.9	0.5	3281	50.3	29.9	16.2	3.5	0.1
1992	2837	44.9	32.2	19.1	3.7	0.2	1098	28.5	39.1	27.5	4.8	0.1	3935	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	.	3968	37.1	33.8	23.6	5.4	0.1
1997	2676	38.1	34.8	22.1	4.9	0.1	1384	21.5	48.4	26.2	3.8	0.1	4060	32.4	39.4	23.5	4.5	0.1
1998	2677	39.4	33.8	22.6	4.1	0.1	1435	24.3	44.4	27.7	3.6	.	4112	34.1	37.5	24.4	3.9	0.1
1999	2665	41.0	35.9	19.5	3.5	0.1	1456	23.3	42.5	31.4	2.7	0.1	4121	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	1569	27.5	44.3	25.7	2.3	0.3	4305	37.1	38.4	21.3	3.0	0.2
2002	2782	42.7	34.9	18.3	3.8	0.3	1669	24.4	45.3	27.9	2.3	0.2	4451	35.8	38.8	21.9	3.2	0.2
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	3053	53.5	31.3	13.1	2.1	0.1	1947	28.4	38.4	28.2	4.7	0.3	5001	43.7	34.0	19.0	3.1	0.2
2005	3245	52.5	29.8	15.0	2.6	0.2	2071	34.8	37.6	21.8	5.5	0.3	5316	45.6	32.8	17.6	3.7	0.2
2006	3396	50.6	33.3	13.2	2.7	0.1	2118	32.7	35.7	24.2	6.5	1.0	5515	43.7	34.2	17.4	4.2	0.5
2007	3609	50.5	29.7	16.5	3.3	0.1	2215	21.9	41.8	28.8	5.7	1.8	5824	39.6	34.3	21.2	4.2	0.7
2008	3806	54.3	28.9	13.7	3.0	0.1	2279	22.4	43.8	26.2	6.0	1.4	6085	42.4	34.5	18.4	4.1	0.6
2009	3856	55.0	28.5	13.3	3.1	0.1	2278	26.3	43.2	26.3	4.0	0.2	6134	44.3	34.0	18.1	3.4	0.1
2010	4005	56.4	28.9	11.9	2.7	0.1	2360	29.6	44.1	21.7	4.2	0.4	6365	46.4	34.5	15.5	3.3	0.2

Vedlegg 7. Prosentvis fordeling av gran fordelt i kronetethetsklasser per år: fulltett krone: 90-100%; svakt redusert krone: 75-89%; moderat redusert krone: 40-74% og sterkt redusert krone <40%.

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

År Year	Treantall No of trees	90- 100%	75- 89%	40- 74%	0- 39%	% Døde % Dead
1989	1749	56.0	24.5	15.6	3.4	0.5
1990	1723	57.5	22.0	15.4	4.8	0.3
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	.
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	1747	59.3	22.7	15.1	3.0	.
2005	1891	58.7	20.8	16.4	3.9	0.2
2006	1994	59.3	23.0	13.6	3.9	0.1
2007	2211	59.2	21.3	15.1	4.2	0.1
2008	2366	60.9	20.8	14.0	4.1	0.2
2009	2404	61.2	21.5	12.7	4.4	0.2
2010	2518	62.7	21.3	12.2	3.7	0.2

Vedlegg 8. Prosentvis fordeling av furu fordelt i kronetthetsklasser per år: fulltett krone: 90-100%; svakt redusert krone: 75-89%; moderat redusert krone: 40-74% og sterkt redusert krone <40%.

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

År Year	Treantall No of trees	90- 100%	75- 89%	40- 74%	0- 39%	% Døde % Dead
1989	1193	50.5	35.0	12.5	1.3	0.7
1990	1224	51.2	35.0	12.3	1.5	0.1
1991	1193	50.6	36.5	11.3	1.4	0.1
1992	1196	37.7	42.8	18.0	1.4	0.1
1993	1178	37.0	44.5	16.6	1.9	0.1
1994	1156	34.4	46.6	17.3	1.6	0.1
1995	1164	36.3	44.6	17.7	1.4	.
1996	1167	34.7	45.4	17.8	2.0	0.1
1997	1170	31.0	45.4	21.3	2.1	0.3
1998	1162	29.7	47.5	21.4	1.4	.
1999	1165	32.7	47.5	18.4	1.4	0.1
2000	1173	36.2	48.6	14.1	1.0	0.1
2001	1197	34.2	48.5	16.3	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	1306	45.8	42.8	10.5	0.8	0.2
2005	1354	43.8	42.3	12.9	0.7	0.2
2006	1402	38.3	48.0	12.6	1.0	0.1
2007	1398	36.6	42.9	18.7	1.8	.
2008	1440	43.5	42.2	13.2	1.0	.
2009	1452	44.7	40.2	14.1	1.0	.
2010	1487	45.7	41.8	11.3	1.1	0.1

Vedlegg 9. Prosentvis fordeling av bjørk fordelt i kronetthetsklasser per år: fulltett krone: 90-100%; svakt redusert krone: 75-89%; moderat redusert krone: 40-74% og sterkt redusert krone <40%.

Appendix 9. Percentage of birch (Betula spp) in crown density classes for each year, not defoliated: 90-100%; slightly defoliated: 75-89%; moderately: 40-74% and severely defoliated: <40%.

År Year	Treantall No of trees	90- 100%	75- 89%	40- 74%	0- 39%	% Døde % Dead
1990	345	51.9	33.9	11.6	2.6	.
1991	409	36.9	39.9	19.8	2.9	0.5
1992	1098	28.5	39.1	27.5	4.8	0.1
1993	1216	25.5	40.7	27.2	6.3	0.2
1994	1292	23.5	39.5	31.7	5.1	0.2
1995	1305	26.1	36.6	31.4	5.7	0.2
1996	1324	28.8	34.9	32.0	4.3	.
1997	1384	21.5	48.4	26.2	3.8	0.1
1998	1435	24.3	44.4	27.7	3.6	.
1999	1456	23.3	42.5	31.4	2.7	0.1
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	1669	24.4	45.3	27.9	2.3	0.2
2003	1780	28.0	43.0	24.9	3.9	0.2
2004	1947	28.4	38.4	28.2	4.7	0.3
2005	2071	34.8	37.6	21.8	5.5	0.3
2006	2118	32.7	35.7	24.2	6.5	1.0
2007	2215	21.9	41.8	28.8	5.7	1.8
2008	2279	22.4	43.8	26.3	6.0	1.5
2009	2278	26.3	43.2	26.3	4.0	0.2
2010	2360	29.6	44.1	21.7	4.2	0.4

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

Appendix 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% .

År Year	Aldersgruppe Age group											
	Yngre enn 60 år Younger than 60 years						Eldre enn 60 år Older than 60 years					
	Treantall No of trees	Kronetetthetsklasse Crown density class				% Døde % Dead	Treantall No of trees	Kronetetthetsklasse Crown density class				% Døde % Dead
90-100%		75-89%	40-74%	1-39%	90-100%			75-89%	40-74%	0-39%		
1989	911	89.6	6.5	2.4	0.5	1.0	838	19.5	44.0	30.0	6.6	.
1990	924	86.1	9.8	3.0	0.4	0.5	799	24.4	36.0	29.7	9.9	.
1991	901	83.0	12.4	4.3	0.1	0.1	778	18.8	34.7	35.5	11.1	.
1992	901	78.1	16.4	5.1	0.2	0.1	740	15.9	34.2	37.8	11.5	0.5
1993	865	72.9	19.4	6.0	1.4	0.2	732	16.7	39.3	31.0	12.3	0.7
1994	818	74.9	20.2	4.0	0.7	0.1	700	13.7	37.4	36.9	11.9	0.1
1995	788	70.7	22.7	6.5	0.1	.	694	11.2	34.9	38.2	15.6	0.1
1996	813	75.8	18.9	4.3	0.9	0.1	664	10.5	29.4	40.7	19.1	0.3
1997	831	72.3	20.9	6.3	0.5	.	675	8.1	33.5	43.1	15.3	.
1998	850	76.1	18.7	4.5	0.5	0.2	665	9.5	29.3	47.7	13.4	0.2
1999	798	76.7	17.8	5.3	0.3	.	702	14.2	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	.
2001	862	77.8	16.2	4.9	0.6	0.5	677	12.6	35.5	40.8	11.2	.
2002	908	76.4	19.2	3.5	0.8	0.1	680	13.8	33.5	39.4	13.1	0.1
2003	978	84.4	12.1	3.0	0.4	0.2	719	12.7	40.3	35.5	11.3	0.3
2004	1002	87.9	9.3	2.5	0.3	.	746	20.8	40.7	31.9	6.7	.
2005	1159	85.1	11.2	2.8	0.8	0.2	732	16.9	35.9	38.1	8.9	0.1
2006	1240	85.0	12.7	1.6	0.6	0.2	755	17.1	40.0	33.4	9.4	0.1
2007	1442	83.1	13.0	3.1	0.8	0.1	769	14.4	36.9	37.7	10.7	0.3
2008	1563	84.7	11.1	3.0	0.9	0.3	803	14.6	39.5	35.5	10.5	.
2009	1558	86.6	9.3	2.5	1.4	0.1	846	14.4	43.9	31.6	9.9	0.2
2010	1663	87.1	9.1	2.5	1.1	0.2	855	15.1	45.0	31.1	8.5	0.2

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

Appendix 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%.

År Year	Aldersgruppe Age group											
	Yngre enn 60 år Younger than 60 years					Eldre enn 60 år Older than 60 years						
	Treantall No of trees	Kronetetthetsklasse Crown density class				% Døde % Dead	Treantall No of trees	Kronetetthetsklasse Crown density class				% Døde % Dead
90-100%		75-89%	40-74%	1-39%	90-100%			75-89%	40-74%	0-39%		
1989	481	85.7	11.4	0.8	0.4	1.7	712	26.7	51.0	20.4	2.0	.
1990	490	85.1	11.0	3.5	0.4	.	734	28.6	51.0	18.1	2.2	0.1
1991	464	87.5	10.1	1.9	0.4	.	729	27.2	53.4	17.3	2.1	0.1
1992	455	69.0	25.7	5.1	0.2	.	741	18.5	53.3	25.9	2.2	0.1
1993	450	68.2	27.3	4.2	.	0.2	728	17.7	55.1	24.2	3.0	.
1994	418	61.5	33.7	4.5	0.2	.	738	19.1	53.9	24.5	2.3	0.1
1995	428	72.0	25.0	2.6	0.5	.	736	15.6	56.0	26.5	1.9	.
1996	427	64.6	30.9	4.0	0.5	.	740	17.4	53.8	25.8	2.8	0.1
1997	429	66.9	28.4	4.2	0.2	0.2	741	10.3	55.2	31.2	3.1	0.3
1998	422	64.7	33.4	1.9	.	.	740	9.7	55.5	32.6	2.2	.
1999	389	65.6	30.1	4.4	.	.	776	16.2	56.2	25.4	2.1	0.1
2000	402	76.1	21.6	2.2	.	.	771	15.4	62.6	20.2	1.6	0.1
2001	420	73.3	24.3	1.2	1.0	0.2	777	13.0	61.5	24.5	1.0	.
2002	415	64.3	30.8	2.9	0.7	1.2	779	16.9	56.7	25.4	0.9	.
2003	430	76.5	21.4	0.9	0.5	0.7	809	16.3	60.1	22.5	1.1	.
2004	487	82.8	15.0	1.8	0.2	0.2	819	23.8	59.3	15.6	1.1	0.1
2005	530	79.8	16.6	3.2	0.2	0.2	824	20.6	58.9	19.2	1.1	0.2
2006	559	70.5	26.7	2.7	0.2	.	843	17.0	62.2	19.2	1.5	0.1
2007	562	66.0	27.2	6.2	0.5	.	836	16.7	53.5	27.2	2.6	.
2008	573	74.9	21.5	3.5	0.2	.	867	22.8	55.9	19.6	1.6	.
2009	566	80.9	15.7	3.2	0.2	.	886	21.6	55.9	21.1	1.5	.
2010	588	77.2	19.6	2.7	0.3	0.2	899	25.0	56.4	16.9	1.7	.

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

Appendix 12. Percentage of birch (Betula spp), 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%.

År Year	Aldersgruppe Age group											
	Yngre enn 60 år Younger than 60 years						Eldre enn 60 år Older than 60 years					
	Treantall No of trees	Kronetetthetsklasse Crown density class				% Døde % Dead	Treantall No of trees	Kronetetthetsklasse Crown density class				% Døde % Dead
90-100%		75-89%	40-74%	1-39%	90-100%			75-89%	40-74%	1-39%		
1990	345	51.9	33.9	11.6	2.6	.	.	.	.	.	.
1991	260	48.7	35.6	14.6	0.4	0.8	148	16.2	47.3	29.1	7.4	.
1992	793	34.0	35.4	26.6	3.9	.	305	14.1	48.5	29.8	7.2	0.3
1993	843	33.1	42.5	19.9	4.3	0.2	373	8.3	36.7	43.7	11.0	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	.	493	6.5	37.9	45.4	9.5	0.6
1996	834	38.6	33.6	23.9	4.0	.	490	12.0	37.1	45.9	4.9	.
1997	837	28.8	49.7	18.2	3.3	.	547	10.2	46.4	38.6	4.6	0.2
1998	877	33.5	42.5	21.0	3.0	.	558	9.9	47.3	38.4	4.5	.
1999	890	33.9	44.2	20.3	1.6	.	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	.	574	9.4	49.8	35.9	4.2	0.7
2002	1095	35.4	41.2	21.7	1.6	0.1	574	3.3	53.1	39.5	3.7	0.3
2003	1147	41.3	40.5	17.0	1.0	0.2	633	3.8	47.6	39.3	9.0	0.3
2004	1283	38.7	36.6	22.2	2.5	.	664	8.3	41.9	39.9	9.0	0.9
2005	1447	46.6	33.1	15.9	4.3	0.1	624	7.5	48.1	35.4	8.2	0.8
2006	1494	42.6	33.6	18.1	5.2	0.5	624	9.0	40.7	38.6	9.6	2.1
2007	1552	28.2	40.4	25.1	4.6	1.7	663	7.1	44.9	37.6	8.4	2.0
2008	1607	29.2	43.2	20.7	5.1	1.8	672	6.1	45.2	39.6	8.2	0.9
2009	1599	33.5	41.6	21.3	3.4	0.2	679	9.4	47.0	38.0	5.3	0.3
2010	1700	37.3	40.2	18.5	3.5	0.4	660	9.7	53.9	30.0	6.1	0.3

5.4 Kronefargeklasser

Vedlegg 13. Prosentfordeling av grantrær i kronefargeklasser og omfanget av misfarging.
Appendix 13. Percentage of Norway spruce in crown coloration classes and the extent of discoloration.

År <i>Year</i>	Treantall <i>No 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 Extent				Omfang Extent				Omfang Extent			
			1-10%	11-25%	26-60%	61-100%	1-10%	11-25%	26-60%	61-100%	1-10%	11-25%	26-60%	61-100%
1991	1678	71.7	10.7	3.6	1.1	1.1	3.5	1.7	0.5	0.8	4.1	0.7	0.2	0.2
1992	1636	72.6	10.0	3.5	1.2	0.7	4.6	1.9	0.6	0.2	3.0	1.6	0.1	.
1993	1590	71.3	8.3	4.4	2.9	0.5	5.0	2.0	1.2	0.6	3.3	0.4	.	0.1
1994	1516	68.0	9.4	2.9	0.6	0.3	5.9	2.9	1.3	0.3	6.7	1.4	0.2	0.1
1995	1481	75.1	7.2	4.5	2.0	0.9	3.2	1.6	0.9	0.3	3.6	0.8	0.2	.
1996	1474	58.3	9.7	7.0	2.7	0.5	5.0	5.3	3.5	1.0	3.6	1.9	1.1	0.4
1997	1506	69.5	7.4	4.6	1.5	0.6	4.1	4.6	1.9	0.7	3.5	1.0	0.5	0.3
1998	1512	62.4	8.3	6.5	1.1	0.2	4.8	5.4	2.8	1.1	3.8	2.2	0.9	0.5
1999	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
2000	1519	64.7	3.6	5.4	2.2	1.0	6.1	5.2	3.0	1.1	5.7	1.4	0.3	0.2
2001	1535	61.2	8.0	6.6	3.5	0.5	5.7	5.0	2.8	0.8	4.4	1.1	0.3	0.2
2002	1586	73.0	6.1	5.0	1.5	0.2	4.4	4.0	1.6	0.5	2.5	0.4	0.5	0.3
2003	1693	73.7	4.9	6.1	2.7	1.0	3.7	2.5	2.1	0.9	1.8	0.3	0.2	0.1
2004	1748	74.3	4.2	5.3	1.5	0.9	3.3	2.5	2.6	1.4	2.3	1.1	0.5	0.2
2005	1888	76.4	2.9	4.7	1.4	1.1	2.9	2.5	1.7	1.0	4.4	0.7	0.3	0.1
2006	1992	89.2	3.5	1.7	1.2	0.4	1.8	0.5	0.5	0.2	0.9	0.2	0.1	0.1
2007	2208	83.3	3.9	2.0	1.1	0.4	3.2	1.7	0.5	0.4	2.5	0.6	0.1	0.1
2008	2362	80.0	6.3	3.1	0.8	0.2	3.5	2.2	1.4	0.5	1.2	0.4	0.2	0.2
2009	2400	79.7	6.5	3.6	0.8	0.1	3.8	2.0	1.1	0.3	1.2	0.6	0.1	0.1
2010	2513	79.1	3.0	2.6	1.3	0.3	6.8	2.1	0.7	0.5	2.9	0.4	0.3	0.0

Vedlegg 14. Prosentfordeling av furutrær i kronefargeklasser og omfanget av misfarging.
Appendix 14. Percentage of Scots pine in crown coloration classes and the extent of discoloration.

År <i>Year</i>	Treantall <i>No 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 Extent				Omfang Extent				Omfang Extent			
			1-10%	11-25%	26-60%	61-100%	1-10%	11-25%	26-60%	61-100%	1-10%	11-25%	26-60%	61-100%
1991	1192	68.7	10.4	1.1	0.2	0.5	7.1	1.2	0.4	0.2	9.3	0.8	0.1	0.1
1992	1195	55.1	11.9	1.7	0.1	0.3	11.9	4.0	1.1	.	11.5	1.9	0.4	.
1993	1177	51.8	4.4	1.4	0.5	0.1	16.0	2.9	0.6	0.2	19.0	2.5	0.5	.
1994	1155	50.5	2.6	0.9	0.3	0.1	12.0	3.6	0.9	.	25.2	3.3	0.4	0.3
1995	1164	65.6	2.7	0.5	0.1	.	7.3	1.4	0.6	0.1	20.0	1.2	0.3	0.2
1996	1166	57.8	1.7	0.3	0.2	.	4.3	0.9	0.1	.	30.4	3.1	0.9	0.3
1997	1167	62.6	0.3	0.6	0.3	.	5.4	0.7	0.4	.	26.3	2.7	0.7	0.1
1998	1162	64.1	1.4	1.0	0.1	.	4.1	0.9	.	0.1	26.2	1.8	0.2	0.2
1999	1164	71.0	1.8	0.3	0.1	0.3	4.6	0.9	0.3	.	18.4	1.7	0.6	0.1
2000	1172	73.6	1.0	0.6	0.3	0.3	4.7	0.8	.	.	17.0	1.3	0.3	0.1
2001	1196	57.6	1.5	1.8	0.3	.	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	.	21.6	2.9	0.5	0.1
2003	1236	74.0	2.5	0.8	0.2	0.1	4.6	0.4	0.2	.	15.5	1.3	0.1	0.2
2004	1304	75.2	2.1	1.2	0.3	0.1	3.2	0.8	0.2	0.1	15.1	1.7	.	0.1
2005	1351	78.8	2.1	0.1	.	0.1	3.2	1.3	0.9	0.1	11.5	1.1	0.7	0.1
2006	1401	73.7	2.1	0.4	.	.	4.7	1.3	0.6	.	14.3	2.4	0.5	0.1
2007	1398	79.4	4.3	0.4	0.7	0.1	4.1	0.8	0.1	0.1	9.4	0.6	0.1	.
2008	1440	81.8	1.2	0.4	0.1	0.1	3.6	0.1	0.4	.	11.4	0.7	0.1	.
2009	1452	84.6	3.4	0.6	0.2	.	4.2	1.1	0.1	.	5.1	0.6	0.1	.
2010	1486	83.4	2.6	0.6	0.2	0.1	2.3	0.3	0.2	0.1	9.3	0.9	0.1	.

Vedlegg 15. Prosentfordeling av bjørketrær i kronefargeklasser og omfanget av misfarging.
Appendix 15. Percent distribution of birch (Betula spp) in crown coloration classes and the extent of discoloration.

År Year	Treantall No of trees	Frisk grønn Healthy green	Omfang av misfarging <i>Extent of discoloration</i>			
			1-10%	11-25%	26-60%	61-100%
1993	1207	91.6	7.0	0.8	0.4	0.1
1994	1290	90.7	8.5	0.2	0.2	0.4
1995	1302	86.9	9.8	2.7	0.2	0.4
1996	1324	89.1	9.5	1.1	0.2	0.1
1997	1383	90.4	8.0	1.4	0.1	.
1998	1435	83.5	13.8	1.9	0.5	0.3
1999	1454	81.1	16.2	2.1	0.5	0.1
2000	1482	75.7	19.0	3.4	1.5	0.5
2001	1565	76.2	19.9	2.9	0.8	0.3
2002	1666	67.6	22.4	3.7	2.6	3.8
2003	1776	70.5	23.9	2.4	1.2	2.0
2004	1941	70.7	20.6	4.4	3.0	1.4
2005	2064	79.4	15.2	2.4	0.4	2.6
2006	2097	69.3	21.9	6.1	1.5	1.1
2007	2176	73.3	20.0	4.4	1.6	0.6
2008	2244	87.3	9.7	2.1	0.5	0.3
2009	2273	86.3	9.2	2.9	1.1	0.4
2010	2351	78.1	14.0	3.7	3.3	1.0

5.5 Internasjonale misfargingsklasser

Vedlegg 16. Prosentfordeling av grantrær i misfargingsklasser.

Appendix 16. Percent distribution of Norway spruce in crown discoloration classes.

År Year	Treantall No of trees	Misfarging - omfang <i>Discoloration – extent</i>			
		0-10%	11-25%	26-60%	61-100%
1989	1740	92.9	6.5	0.5	0.1
1990	1718	75.4	16.4	6.9	1.3
1991	1678	89.9	6.1	1.8	2.1
1992	1636	90.2	7.0	1.9	1.0
1993	1590	88.0	6.8	4.1	1.1
1994	1516	90.0	7.2	2.1	0.7
1995	1481	89.0	6.8	3.0	1.1
1996	1474	76.5	14.2	7.3	2.0
1997	1506	84.5	10.2	3.9	1.5
1998	1512	79.2	14.1	4.8	1.9
1999	1498	82.1	11.6	4.1	2.2
2000	1519	80.1	12.0	5.6	2.3
2001	1535	79.3	12.6	6.5	1.6
2002	1586	85.9	9.5	3.6	0.9
2003	1693	84.1	8.9	5.0	2.0
2004	1748	84.1	8.9	4.6	2.4
2005	1888	86.5	7.9	3.4	2.2
2006	1992	95.3	2.4	1.7	0.7
2007	2208	93.0	4.3	1.8	0.9
2008	2362	91.0	5.7	2.4	0.8
2009	2400	91.2	6.3	2.0	0.5
2010	2513	91.8	5.1	2.3	0.8

Vedlegg 17. Prosentfordeling av furutrær i misfargingsklasser.
Appendix 17. Percent distribution of Scots pine in crown discoloration classes.

År Year	Treantall No of trees	Misfarging – omfang <i>Discoloration – extent</i>			
		0-10%	11-25%	26-60%	61-100%
1989	1185	87.8	10.6	1.5	0.1
1990	1223	68.5	21.5	8.0	2.0
1991	1192	95.6	3.0	0.7	0.8
1992	1195	90.5	7.6	1.6	0.3
1993	1177	91.2	6.9	1.6	0.3
1994	1155	90.3	7.8	1.6	0.3
1995	1164	95.6	3.1	1.0	0.3
1996	1166	94.2	4.4	1.2	0.3
1997	1167	94.6	3.9	1.4	0.1
1998	1162	95.8	3.7	0.3	0.3
1999	1164	95.7	2.9	0.9	0.4
2000	1172	96.3	2.6	0.6	0.4
2001	1196	88.8	7.6	2.8	0.8
2002	1189	94.3	4.7	0.8	0.2
2003	1236	96.6	2.5	0.6	0.3
2004	1304	95.6	3.7	0.5	0.2
2005	1351	95.6	2.4	1.6	0.4
2006	1401	94.7	4.1	1.1	0.1
2007	1398	97.2	1.7	0.9	0.1
2008	1440	98.0	1.3	0.6	0.1
2009	1452	97.3	2.3	0.4	.
2010	1486	97.6	1.7	0.5	0.1

Vedlegg 18. Prosentfordeling av bjørketrær i misfargingsklasser.
Appendix 18. Percent distribution of birch (Betula spp) in crown discoloration classes.

År Year	Treantall No of trees	Misfarging – omfang <i>Discoloration – extent</i>			
		0-10%	11-25%	26-60%	61-100%
1993	1207	98.7	0.8	0.4	0.1
1994	1290	99.2	0.2	0.2	0.4
1995	1302	96.7	2.7	0.2	0.4
1996	1324	98.6	1.1	0.2	0.1
1997	1383	98.4	1.4	0.1	.
1998	1435	97.3	1.9	0.5	0.3
1999	1454	97.2	2.1	0.5	0.1
2000	1482	94.7	3.4	1.5	0.5
2001	1565	96.0	2.9	0.8	0.3
2002	1666	90.0	3.7	2.6	3.8
2003	1776	94.4	2.4	1.2	2.0
2004	1941	91.2	4.4	3.0	1.4
2005	2064	94.6	2.4	0.4	2.6
2006	2097	91.3	6.1	1.5	1.1
2007	2176	93.4	4.4	1.6	0.6
2008	2244	97.0	2.1	0.5	0.3
2009	2273	95.5	2.9	1.1	0.4
2010	2351	92.0	3.7	3.3	1.0

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

År Year	Aldersgruppe Age class									
	Yngre enn 60 år Younger than 60 years					Eldre enn 60 år Older than 60 years				
	Treantall No of trees	0-10%	11-25%	26-60%	61-100%	Treantall No of trees	0-10%	11-25%	26-60%	61-100%
1989	902	97.6	2.4	.	.	838	87.9	10.9	1.1	0.1
1990	919	90.2	7.9	1.4	0.4	799	58.3	26.2	13.1	2.4
1991	900	95.4	2.4	1.2	0.9	778	83.5	10.3	2.6	3.6
1992	900	94.3	4.0	1.2	0.4	736	85.1	10.6	2.7	1.6
1993	863	93.3	4.4	1.9	0.5	727	81.7	9.6	6.7	1.9
1994	817	95.3	3.3	1.0	0.4	699	83.8	11.7	3.4	1.0
1995	788	95.1	3.8	1.1	.	693	82.1	10.2	5.2	2.5
1996	812	91.7	6.5	1.5	0.2	662	57.9	23.6	14.5	4.1
1997	831	93.9	5.3	0.8	.	675	72.9	16.1	7.6	3.4
1998	848	89.0	8.3	2.5	0.2	664	66.7	21.5	7.8	3.9
1999	798	90.6	6.6	1.9	0.9	700	72.4	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	1002	94.3	2.9	1.5	1.3	746	70.4	16.9	8.8	3.9
2005	1157	93.9	3.5	1.0	1.6	731	74.8	14.9	7.3	3.0
2006	1238	98.4	1.1	0.5	0.1	754	90.3	4.5	3.6	1.6
2007	1441	97.0	2.3	0.6	0.1	767	85.5	8.1	4.0	2.3
2008	1559	96.4	2.2	0.8	0.6	803	80.6	12.6	5.6	1.2
2009	1556	95.7	3.2	1.0	0.1	844	82.9	11.8	3.8	1.4
2010	1660	95.8	3.1	0.6	0.4	853	84.1	8.8	5.5	1.6

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

År Year	Aldersgruppe Age class									
	Yngre enn 60 år Younger than 60 years					Eldre enn 60 år Older than 60 years				
	Treantall No of trees	0-10%	11-25%	26-60%	61-100%	Treantall No of trees	0-10%	11-25%	26-60%	61-100%
1989	473	92.4	6.8	0.8	.	712	84.7	13.2	2.0	0.1
1990	490	74.1	17.6	7.3	1.0	733	64.8	24.1	8.5	2.6
1991	464	97.0	2.6	0.4	.	728	94.6	3.3	0.8	1.2
1992	455	92.3	5.9	1.5	0.2	740	89.3	8.6	1.6	0.4
1993	449	93.1	5.1	1.6	0.2	728	90.1	8.0	1.6	0.3
1994	418	91.1	7.7	1.0	0.2	737	89.8	7.9	1.9	0.4
1995	428	98.1	1.6	.	0.2	736	94.2	3.9	1.6	0.3
1996	427	96.3	2.6	0.9	0.2	739	93.0	5.4	1.4	0.3
1997	428	98.4	1.6	.	.	739	92.4	5.3	2.2	0.1
1998	422	97.6	2.4	.	.	740	94.7	4.5	0.4	0.4
1999	389	98.2	0.8	1.0	.	775	94.5	4.0	0.9	0.6
2000	402	97.8	0.5	0.7	1.0	770	95.6	3.8	0.5	0.1
2001	419	85.4	9.1	4.1	1.4	777	90.6	6.8	2.2	0.4
2002	410	95.6	3.4	0.5	0.5	779	93.6	5.4	1.0	.
2003	427	96.7	2.8	0.2	0.2	809	96.5	2.3	0.7	0.4
2004	486	97.3	2.7	.	.	818	94.6	4.3	0.7	0.4
2005	529	98.1	1.3	0.6	.	822	93.9	3.2	2.3	0.6
2006	559	94.6	4.7	0.5	0.2	842	94.8	3.7	1.5	.
2007	562	99.3	0.5	0.2	.	836	95.8	2.5	1.4	0.2
2008	573	99.3	0.7	.	.	867	97.1	1.6	1.0	0.2
2009	566	98.6	1.1	0.4	.	886	96.5	3.0	0.5	.
2010	587	98.6	1.0	0.3	.	899	97.0	2.2	0.6	0.2

Vedlegg 21. Prosentfordeling av bjørk, yngre og eldre enn 60 år, i misfargingsklasser.
Appendix 21. Percent distribution of birch (Betula spp), younger and older than 60 years, in crown discoloration classes.

År Year	Aldersgruppe Age class									
	Yngre enn 60 år Younger than 60 years					Eldre enn 60 år Older than 60 years				
	Treantall No of trees	0- 10%	11- 25%	26- 60%	61- 100%	Treantall No of trees	0- 10%	11- 25%	26- 60%	61- 100%
1993	835	98.4	0.8	0.6	0.1	372	99.2	0.8	.	.
1994	748	99.3	0.3	0.1	0.3	542	99.1	0.2	0.2	0.6
1995	812	97.3	1.8	0.4	0.5	490	95.7	4.1	.	0.2
1996	834	98.7	1.1	0.2	.	490	98.6	1.2	.	0.2
1997	837	98.0	1.8	0.2	.	546	99.1	0.9	.	.
1998	877	97.7	1.4	0.5	0.5	558	96.6	2.7	0.5	0.2
1999	890	96.3	3.0	0.7	.	564	98.8	0.7	0.2	0.4
2000	926	94.3	3.5	1.7	0.5	556	95.3	3.2	1.1	0.4
2001	995	96.1	2.8	0.9	0.2	570	96.0	3.2	0.5	0.4
2002	1094	91.0	3.7	2.7	2.7	572	87.9	3.7	2.4	5.9
2003	1145	97.7	1.7	0.4	0.1	631	88.3	3.5	2.7	5.5
2004	1283	94.0	3.4	2.4	0.2	658	85.9	6.2	4.1	3.8
2005	1445	94.5	1.8	0.6	3.1	619	94.7	3.9	0.2	1.3
2006	1486	94.1	4.8	0.9	0.1	611	84.3	9.2	2.9	3.6
2007	1526	93.1	4.1	1.2	1.6	650	91.8	5.1	2.5	0.6
2008	1578	97.2	2.0	0.6	0.2	666	96.5	2.6	0.3	0.6
2009	1596	95.1	2.9	1.4	0.6	677	96.6	2.8	0.6	.
2010	1693	92.0	3.2	3.7	1.1	658	92.1	5.0	2.1	0.8

5.6 Vitalitetsklasser

Vedlegg 22. Prosentfordeling av gran- og furutrær i vitalitetsklasser.

Appendix 22. Percent distribution of Norway spruce and Scots pine in damage classes.

År Year	Gran Norway spruce						Furu Scots pine					
	Treantall No of trees	Ingen skade No damage	Svakt skadet Slightly damaged	Moderat skade Moderately damaged	Sterkt skadet Severely damaged	% Døde %	Treantall No of trees	Ingen skade No damage	Svakt skadet Slightly damaged	Moderat skade Moderately damaged	Sterkt skadet Severely damaged	% Døde %
1989	1749	56.0	24.4	15.4	3.7	0.5	1193	50.3	34.6	12.4	2.0	0.7
1990	1723	57.1	20.6	13.8	8.2	0.3	1224	48.8	33.3	13.4	4.4	0.1
1991	1679	52.9	22.5	17.4	7.2	0.1	1193	50.5	36.3	10.8	2.3	0.1
1992	1641	49.5	24.6	18.8	6.7	0.3	1196	37.5	42.2	18.1	2.2	0.1
1993	1597	47.0	27.5	17.1	8.0	0.4	1178	36.6	44.2	16.6	2.5	0.1
1994	1518	46.4	27.8	18.8	6.9	0.1	1156	34.3	46.0	17.0	2.5	0.1
1995	1482	42.8	27.8	20.8	8.5	0.1	1164	36.3	44.3	17.5	1.9	.
1996	1477	46.2	22.7	17.7	13.2	0.2	1167	34.4	45.2	18.0	2.2	0.1
1997	1506	43.4	26.0	20.8	9.7	.	1170	31.0	44.5	21.8	2.4	0.3
1998	1515	46.5	22.4	22.1	8.8	0.2	1162	29.7	47.5	21.1	1.7	.
1999	1500	46.7	26.8	18.7	7.6	0.1	1165	32.5	47.3	17.9	2.1	0.1
2000	1522	47.6	27.5	16.2	8.5	0.2	1173	36.1	48.2	14.4	1.3	0.1
2001	1539	48.8	23.5	18.1	9.4	0.3	1197	33.6	47.3	17.3	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	1748	58.5	22.7	12.0	6.9	.	1306	45.7	42.7	10.4	1.0	0.2
2005	1891	58.0	20.5	15.0	6.3	0.2	1354	43.4	41.8	13.3	1.3	0.2
2006	1995	59.2	22.9	12.7	5.1	0.2	1402	38.2	47.5	12.9	1.4	0.1
2007	2211	59.2	21.2	13.8	5.7	0.1	1398	36.6	42.8	18.2	2.4	.
2008	2366	60.8	20.2	13.0	5.9	0.2	1440	43.5	42.0	13.0	1.5	.
2009	2404	61.1	21.1	11.8	5.8	0.2	1452	44.7	40.2	13.8	1.2	.
2010	2518	62.6	21.0	10.8	5.5	0.2	1487	45.6	41.9	10.9	1.5	0.1

Vedlegg 23. Prosentfordeling av bjørketrær i vitalitetsklasser.
Appendix 23. Percent distribution of birch (Betula spp) in damage classes.

År Year	Bjørk Birch					
	Treantall No of trees	Ingen skade No damage	Svakt skadet Slightly damaged	Moderat skade Moderately damaged	Sterkt skadet Severely damaged	% Døde % Dead
1990	345	51.9	33.9	11.6	2.6	.
1991	409	36.9	39.9	19.8	2.9	0.5
1992	1098	28.5	39.1	27.5	4.8	0.1
1993	1216	25.2	41.0	27.2	6.4	0.2
1994	1292	23.5	39.5	31.7	5.3	0.2
1995	1305	25.9	36.6	31.3	6.0	0.2
1996	1324	28.8	34.8	32.1	4.3	.
1997	1384	21.5	48.4	26.2	3.9	0.1
1998	1435	24.3	44.1	27.7	3.8	.
1999	1456	23.3	42.4	31.3	3.0	0.1
2000	1486	24.1	48.2	24.0	3.4	0.3
2001	1569	27.5	44.1	25.2	3.0	0.3
2002	1669	23.0	43.7	29.1	4.1	0.2
2003	1780	28.0	42.9	23.9	5.1	0.2
2004	1947	28.3	38.3	26.3	6.8	0.3
2005	2071	34.8	37.5	21.1	6.3	0.3
2006	2118	32.7	35.7	23.4	7.2	1.0
2007	2215	21.9	41.6	27.9	6.9	1.8
2008	2279	22.4	43.6	26.1	6.3	1.5
2009	2278	25.9	43.2	26.1	4.6	0.2
2010	2360	29.4	41.9	22.8	5.6	0.4

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

År Year	Aldersgruppe Age class											
	Yngre enn 60 år Younger than 60 years						Eldre enn 60 år Older than 60 years					
	Treantall No of trees	Ingen skade No damage	Svakt skadet Slightly damaged	Moderat skadet Moderately damaged	Sterkt skadet Severely damaged	% Døde % Dead	Treantall No of trees	Ingen skade No damage	Svakt skadet Slightly damaged	Moderat skadet Moderately damaged	Sterkt skadet Severely damaged	% Døde % Dead
1989	911	89.6	6.5	2.4	0.5	1.0	838	19.5	43.9	29.6	7.0	.
1990	924	85.7	9.4	3.6	0.8	0.5	799	23.9	33.5	25.7	16.9	.
1991	901	82.6	12.1	4.2	1.0	0.1	778	18.5	34.4	32.6	14.4	.
1992	901	77.1	17.3	4.7	0.8	0.1	740	15.9	33.5	36.1	13.9	0.5
1993	865	72.7	18.5	6.7	1.8	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	.	694	11.2	34.1	37.0	17.4	0.1
1996	813	75.4	18.6	4.4	1.5	0.1	664	10.4	27.9	33.9	27.6	0.3
1997	831	72.1	20.8	6.4	0.7	.	675	8.1	32.4	38.7	20.7	.
1998	850	75.5	17.9	5.3	1.1	0.2	665	9.3	28.1	43.6	18.8	0.2
1999	798	75.3	18.4	5.6	0.6	.	702	14.2	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	.
2001	862	77.4	16.6	4.2	1.4	0.5	677	12.4	32.3	35.7	19.5	.
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	1002	86.6	10.1	2.3	1.0	.	746	20.6	39.5	25.1	14.7	.
2005	1159	84.0	11.4	3.2	1.2	0.2	732	16.8	35.0	33.7	14.3	0.1
2006	1240	84.8	12.6	1.8	0.6	0.2	755	17.1	39.7	30.6	12.5	0.1
2007	1442	83.0	12.9	3.1	1.0	0.1	769	14.4	36.8	34.1	14.4	0.3
2008	1563	84.6	10.7	3.1	1.4	0.3	803	14.6	38.6	32.3	14.6	.
2009	1558	86.5	9.1	2.7	1.7	0.1	846	14.4	43.3	28.6	13.5	0.2
2010	1663	87.1	8.8	2.3	1.6	0.2	855	15.0	44.6	27.1	13.1	0.2

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

		Aldersgruppe Age class											
		Yngre enn 60 år Younger than 60 years						Eldre enn 60 år Older than 60 years					
År Year	Treantall No of trees	Ingen skade No damage	Svakt skadet Slightly damaged	Moderat skadet Moderately damaged	Sterkt skadet Severely damaged	% Døde % Dead	Treantall No of trees	Ingen skade No damage	Svakt skadet Slightly damaged	Moderat skadet Moderately damaged	Sterkt skadet Severely damaged	% Døde % Dead	
1989	481	85.4	11.0	1.5	0.4	1.7	712	26.5	50.6	19.8	3.1	.	
1990	490	81.0	12.9	3.7	2.4	.	734	27.2	47.0	19.9	5.7	0.1	
1991	464	87.3	10.3	1.7	0.6	.	729	27.2	52.8	16.6	3.3	0.1	
1992	455	68.4	25.5	5.7	0.4	.	741	18.5	52.5	25.6	3.2	0.1	
1993	450	67.3	27.6	4.7	0.2	0.2	728	17.6	54.5	24.0	3.8	.	
1994	418	61.2	33.5	4.5	0.7	.	738	19.1	53.1	24.1	3.5	0.1	
1995	428	72.0	25.0	2.6	0.5	.	736	15.5	55.6	26.2	2.7	.	
1996	427	64.2	31.4	3.5	0.9	.	740	17.3	53.2	26.4	3.0	0.1	
1997	429	66.9	28.4	4.2	0.2	0.2	741	10.3	53.8	32.0	3.6	0.3	
1998	422	64.7	33.4	1.9	.	.	740	9.7	55.5	32.0	2.7	.	
1999	389	65.3	29.8	4.6	0.3	.	776	16.1	56.1	24.6	3.1	0.1	
2000	402	75.9	20.6	3.2	0.2	.	771	15.3	62.5	20.2	1.8	0.1	
2001	420	71.7	23.1	4.0	1.0	0.2	777	13.0	60.4	24.5	2.2	.	
2002	415	63.9	31.3	2.7	1.0	1.2	779	16.8	56.7	24.9	1.5	.	
2003	430	76.5	21.2	1.2	0.5	0.7	809	16.3	59.6	22.7	1.4	.	
2004	487	82.8	15.0	1.8	0.2	0.2	819	23.7	59.2	15.5	1.5	0.1	
2005	530	79.4	16.8	3.4	0.2	0.2	824	20.3	57.9	19.7	1.9	0.2	
2006	559	70.1	26.7	3.0	0.2	.	843	17.0	61.3	19.5	2.1	0.1	
2007	562	66.0	27.2	6.0	0.7	.	836	16.7	53.2	26.4	3.6	.	
2008	573	74.9	21.5	3.5	0.2	.	867	22.8	55.6	19.3	2.3	.	
2009	566	80.9	15.7	2.8	0.5	.	886	21.6	55.9	20.9	1.7	.	
2010	588	77.0	19.7	2.6	0.5	0.2	899	25.0	56.4	16.4	2.2	.	

Vedlegg 26. Prosentfordeling av bjørketrær, yngre og eldre enn 60 år, i vitalitetsklasser.
Appendix 26. Percent distribution of birch (Betula spp), younger and older than 60 years, in damage classes.

År Year	Yngre enn 60 år <i>Younger than 60 years</i>						Eldre enn 60 år <i>Older than 60 years</i>					
	Treantall <i>No of trees</i>	Ingen skade <i>No damage</i>	Svakt skadet <i>Slightly damaged</i>	Moderat skadet <i>Moderately damaged</i>	Sterkt skadet <i>Severely damaged</i>	% Døde <i>% Dead</i>	Treantall <i>No of trees</i>	Ingen skade <i>No damage</i>	Svakt skadet <i>Slightly damaged</i>	Moderat skadet <i>Moderately damaged</i>	Sterkt skadet <i>Severely damaged</i>	% Døde <i>% Dead</i>
1990	345	51.9	33.9	11.6	2.6	.	.	.	.	.	.	.
1991	260	48.8	35.8	14.6	0.4	0.4	149	16.1	47.0	28.9	7.4	0.7
1992	793	34.0	35.4	26.6	3.9	.	305	14.1	48.5	29.8	7.2	0.3
1993	843	32.6	42.8	19.9	4.4	0.2	373	8.3	36.7	43.7	11.0	0.3
1994	749	33.4	38.7	24.7	3.1	0.1	543	9.8	40.5	41.3	8.3	0.2
1995	812	37.7	35.8	22.8	3.7	.	493	6.5	37.9	45.2	9.7	0.6
1996	834	38.6	33.6	23.9	4.0	.	490	12.0	36.9	46.1	4.9	.
1997	837	28.8	49.7	18.0	3.5	.	547	10.2	46.4	38.6	4.6	0.2
1998	877	33.5	42.2	21.2	3.1	.	558	9.9	47.1	38.0	5.0	.
1999	890	33.9	43.9	20.1	2.0	.	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	.	574	9.4	49.7	35.7	4.5	0.7
2002	1095	33.4	41.1	22.7	2.6	0.1	574	3.1	48.6	41.1	6.8	0.3
2003	1147	41.3	40.4	16.7	1.4	0.2	633	3.8	47.4	36.8	11.7	0.3
2004	1283	38.7	36.5	20.6	4.3	.	664	8.3	41.7	37.3	11.7	0.9
2005	1447	46.5	33.1	14.9	5.3	0.1	624	7.5	47.8	35.4	8.5	0.8
2006	1494	42.6	33.6	17.5	5.8	0.5	624	9.0	40.7	37.5	10.7	2.1
2007	1552	28.2	40.3	24.2	5.6	1.7	663	7.1	44.6	36.5	9.8	2.0
2008	1607	29.2	42.9	20.7	5.4	1.8	672	6.1	45.2	39.1	8.6	0.9
2009	1599	32.9	41.6	21.3	4.1	0.2	679	9.4	47.0	37.6	5.7	0.3
2010	1700	37.1	37.8	19.7	5.0	0.4	660	9.5	52.4	30.8	7.0	0.3