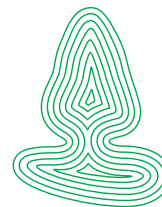


Oppdragsrapport  
fra Skog og landskap

15/2011



skog+  
landskap

NORSK INSTITUTT FOR  
SKOG OG LANDSKAP

---

## MENGDE OG UTVIKLING AV DØD VED I PRODUKTIV SKOG I NORGE

Med basis i data fra Landsskogtakseringens  
7., 8. og 9. takst.

---


Ken Olaf Storaunet, Rune Eriksen og Jørund Rolstad



# Rapport til ekstern oppdragsgiver fra Skog og landskap

Postboks 115, 1431 Ås. Telefon 64 94 80 00

www.skogoglandskap.no

<b>Tittel:</b> Mengde og utvikling av død ved i produktiv skog i Norge – Med basis i data fra Landsskogtakseringens 7., 8. og 9. takst	<b>Nr. i serien:</b>	<b>Dato godkjent av oppdragsgiver:</b> 26. juli, 2011
<b>Forfatter:</b> Ken Olaf Storaunet, Rune Eriksen og Jørund Rolstad	<b>Antall sider:</b> 44	
<b>Forfatterens kontaktinformasjon:</b> <a href="mailto:stk@skogoglandskap.no">stk@skogoglandskap.no</a>		
<b>Oppdragsgiver:</b> Skogtiltaksfondet <b>Andel privat finansiering:</b> 100 %	<b>Prosjektnr. Skog og landskap / Kontraksdato</b> 127020	<b>Tilgjengelig:</b> Lukket Begrønset Åpen
<b>Sammendrag:</b> <p>Død ved er viktig for arts mangfoldet i skog, og for mange sjeldne arter brukes antatt utvikling av mengde død ved som et kriterium for rødlisting og truetetsvurdering. Landsskogtakseringen gjennomførte en totalinventering av all død ved i sine målinger for første gang i 7. takst (1994-1998). I de to påfølgende takstene (8. takst: 2000-2004, og 9. takst: 2005-2009) ble det målt tilførsel av nye døde trær som hadde dødd siden forrige takst. Vi har brukt data fra disse takstene til å estimere utvikling og mengde død ved i skogen i Norge de siste 15 årene.</p> <p>I 7. takst ble det estimert en total mengde død ved i produktiv skog på 61,4 mill. m<sup>3</sup>. Dette utgjorde 8,3 m<sup>3</sup>/ha for landet som helhet, med 10,3, 5,9 og 8,2 m<sup>3</sup>/ha i henholdsvis gran-, furu- og lauvdominert skog. Med økende hogstklasse finner en at mengden først avtar, er lavest i hogstklasse 3, for deretter å øke igjen i hogstklasse 4 og 5. Det fantes like mye død ved av lauvtrær som av gran, mens av furu fantes ca. halvparten. Det meste av den døde veden var lite til middels nedbrutt, mens middeldiameteren var 22 cm for gran og furu, og 15 cm for lauv.</p> <p>I 8. takst ble det estimert en total årlig tilførsel av død ved i hele landet på 3,0 mill. m<sup>3</sup> (0,39 m<sup>3</sup>/ha/år), mens årlig tilførsel i 9. takst var 3,8 mill. m<sup>3</sup> (0,49 m<sup>3</sup>/ha/år). Tilførselen var klart høyest i grandominert skog, og lavest i furudominert skog. Dersom en sammenligner tilførselen i 8. takst med mengden i 7. takst, finner en at det har vært relativt størst tilførsel av død ved i små dimensjoner og i grandominert skog, mens dersom en sammenligner tilførselen i 9. takst med tilførselen i 8. takst finner en størst økning i store dimensjoner og i furudominert skog. De prøveflatene som hadde vært hogstklasse 5 minst siden 7. takst hadde i 9. takst en tilførsel av død ved på 0,80 m<sup>3</sup>/ha/år.</p> <p>For å estimere total mengde død ved i 2010 gjorde vi disse forutsetningene: 10 % av årlig tilførsel av død ved i 8. og 9. takst antas tatt ut til ved og annen bruk; en viss andel av den døde veden i 7. takst antas å ha råtnet opp, avhengig av treslag, nedbrytningsgrad og dimensjon; en viss andel av små dimensjoner fra tilførselen i 8. takst antas å ha råtnet opp. Etter fradrag for denne avgangen er den årlige tilførselen i 8. og 9. takst lagt til den totale mengden i 7. takst for å estimere den totale mengden i 2010. Da fant vi at estimatet på total mengde død ved i produktiv skog i Norge har økt fra 61 mill. m<sup>3</sup> i 1996 til ca. 93 mill. m<sup>3</sup> i 2010 (drøyt 12 m<sup>3</sup>/ha), en økning på 54 % på 14 år. Økningen er størst i lauvdominert skog og minst i furudominert skog. I den grandominerte skogen som har vært hogstklasse 5 minst siden 7. takst, finner en i dag 29 m<sup>3</sup>/ha med død ved, mens tilsvarende mengde i lauv- og furudominert skog er henholdsvis 20 og 13 m<sup>3</sup>/ha. Fordelt på høyde over havet viser utviklingen at økningen er større i de lavere høydelagene, og noe mindre i de høyere høydelagene. Død ved av store dimensjoner øker også.</p> <p>Når vi sammenligner mengden lite nedbrutt død ved i 7. takst med det som ble registrert som <i>døde trær nyttbar som ved</i> i Landsskogtakseringens 1. takst (1919-1931), fant vi at mengden død ved i 1996 var 2,6 ganger mengden på 1920-tallet. Sammenlignet med de nasjonale takstene i Sverige og Finland fant vi at Norge i 2006/07 hadde henholdsvis 20 % mer og 65 % mer død ved pr. ha produktiv skog. I Norge er den årlige økningen i mengde død ved de siste årene ca. 3 %, mens tilsvarende økning i Sverige og Finland er 2 % og 1,2 %. I skandinaviske feltundersøkelser i urskog eller lite påvirket skog finner en mengder med død ved på drøyt 80 m<sup>3</sup>/ha i grandominert skog og ca. 55 m<sup>3</sup>/ha i furudominert skog. Dette innebærer at mengden i urskog er 3-6 ganger høyere enn det vi finner i gjennomsnitt på skogarealet i Norge i dag. Sammenlignet med feltregistreringer i en urskog i Nordmarka fant vi at mengden død ved av store dimensjoner i grandominert skog var &lt;5 %. Utviklingen av død ved i Norge de senere årene innebærer at situasjonen for artene som lever på eller av dødt trevirke har blitt bedre.</p>		
<b>Ansvarlig signatur</b> Jeg inntar for at denne rapporten er i samsvar med oppdragsavtalen og Skog og landskaps kvalitetssystem for oppdragsrapporter.		
 ..... Adm.dir./Avdelingsdirektør		

---

# MENGDE OG UTVIKLING AV DØD VED I PRODUKTIV SKOG I NORGE

Med basis i data fra Landsskogtakseringens 7., 8. og 9. takst

---

Ken Olaf Storaunet, Rune Eriksen og Jørund Rolstad

Omslagsfoto: Død ved i granskog, Nordmarka. Foto: Ken Olaf Storaunet, Skog og landskap

---

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

---

# FORORD

Død ved er en viktig komponent i økosystemet skog. Sannsynligvis er det flere arter som lever i, på, eller av døde enn levende trær. Skogbruket lever for det meste av levende trær, og fordi trærne hogges før de dør vil mengden død ved avhenge av det langsiktige hogstuttaket. Omlag en tredel av dagens rødlistede arter anslås å være mer eller mindre avhengig av død ved, og skogbruk vil naturlig nok derfor utgjøre en mulig trussel for disse artenes eksistens. Det er imidlertid kjent at avvirkingen av skog i Norge i lengre tid har vært langt mindre enn tilveksten. Landsskogtakseringen viser at dette har ført til en kraftig økning i volumet av levende trær. Spørsmålet er om dette også har medført at det har blitt flere døde trær?

Denne rapporten gir svar på dette spørsmålet, og svaret er ja. Landsskogtakseringen har registrert mengde død ved siden 1994, og disse tallene er brukt til å beregne utviklingen i mengde død ved i de etterfølgende 15 år. Rapporten er skrevet på oppdrag av NORSKOG og Norges Skogeierforbund, finansiert gjennom Skogtiltaksfondet. Beregningene er gjort av forsker Ken Olaf Storaunet med assistanse fra overingeniør Rune Eriksen ved Landsskogtakseringen.

Ås, 1. juli 2011.

## SAMMENDRAG

Storaunet, K.O., Eriksen, R. og Rolstad, J. 2011. Mengde og utvikling av død ved i produktiv skog i Norge – Med basis i data fra Landsskogtakseringens 7., 8. og 9. takst. Oppdragsrapport 15/2011, Norsk institutt for skog og landskap, Ås. 44 s.

Død ved er viktig for arts mangfoldet i skog, og for mange sjeldne arter brukes antatt utvikling av mengde død ved som et kriterium for rødlisting og truetthetsvurdering. Landsskogtakseringen gjennomførte en totalinventering av all død ved i sine målinger for første gang i 7. takst (1994-1998). I de to påfølgende takstene (8. takst: 2000-2004, og 9. takst: 2005-2009) ble det målt tilførsel av nye døde trær som hadde dødd siden forrige takst. Vi har brukt data fra disse takstene til å estimere utvikling og mengde død ved i skogen i Norge de siste 15 årene.

I 7. takst ble det estimert en total mengde død ved i produktiv skog på 61,4 mill. m<sup>3</sup>. Dette utgjorde 8,3 m<sup>3</sup>/ha for landet som helhet, med 10,3, 5,9 og 8,2 m<sup>3</sup>/ha i henholdsvis gran-, furu- og lauvdominert skog. Med økende hogstklasse finner en at mengden først avtar, er lavest i hogstklasse 3, for deretter å øke igjen i hogstklasse 4 og 5. Det fantes like mye død ved av lauvtrær som av gran, mens av furu fantes ca. halvparten. Det meste av den døde veden var lite til middels nedbrutt, mens middeldiameteren var 22 cm for gran og furu, og 15 cm for lauv.

I 8. takst ble det estimert en total årlig tilførsel av død ved i hele landet på 3,0 mill. m<sup>3</sup> (0,39 m<sup>3</sup>/ha/år), mens årlig tilførsel i 9. takst var 3,8 mill. m<sup>3</sup> (0,49 m<sup>3</sup>/ha/år). Tilførselen var klart høyest i grandominert skog, og lavest i furudominert skog. Dersom en sammenligner tilførselen i 8. takst med mengden i 7. takst, finner en at det har vært relativt størst tilførsel av død ved i små dimensjoner og i grandominert skog, mens dersom en sammenligner tilførselen i 9. takst med tilførselen i 8. takst finner en størst økning i store dimensjoner og i furudominert skog. De prøveflatene som hadde vært hogstklasse 5 minst siden 7. takst hadde i 9. takst en tilførsel av død ved på 0,80 m<sup>3</sup>/ha/år.

For å estimere total mengde død ved i 2010 gjorde vi disse forutsetningene: 10 % av årlig tilførsel av død ved i 8. og 9. takst antas tatt ut til ved og annen bruk; en viss andel av den døde veden i 7. takst antas å ha råtnet opp, avhengig av treslag, nedbrytningsgrad og dimensjon; en viss andel av små dimensjoner fra tilførselen i 8. takst antas å ha råtnet opp. Etter fradrag for denne avgangen er den årlige tilførselen i 8. og 9. takst lagt til den totale mengden i 7. takst for å estimere den totale mengden i 2010. Da fant vi at estimatet på total mengde død ved i produktiv skog i Norge har økt fra 61 mill. m<sup>3</sup> i 1996 til ca. 93 mill. m<sup>3</sup> i 2010 (drøyt 12 m<sup>3</sup>/ha), en økning på 54 % på 14 år. Økningen er størst i lauvdominert skog og minst i furudominert skog. I den grandominerte skogen som har vært hogstklasse 5 minst siden 7. takst, finner en i dag 29 m<sup>3</sup>/ha med død ved, mens tilsvarende mengde i lauv- og furudominert skog er henholdsvis 20 og 13 m<sup>3</sup>/ha. Fordelt på høyde over havet viser utviklingen at økningen er større i de lavere høydelagene, og noe mindre i de høyere høydelagene. Død ved av store dimensjoner øker også.

Når vi sammenlignet mengden lite nedbrutt død ved i 7. takst med det som ble registrert som *døde trær nyttbar som ved* i Landsskogtakseringens 1. takst (1919-1931), fant vi at mengden død ved i 1996 var 2,6 ganger mengden på 1920-tallet. Sammenlignet med de nasjonale takstene i Sverige og Finland fant vi at Norge i 2006/07 hadde henholdsvis 20 % mer og 65 % mer død ved pr. ha produktiv skog. I Norge er den årlige økningen i mengde død ved de siste årene ca. 3 %, mens tilsvarende økning i Sverige og Finland er 2 % og 1,2 %. I skandinaviske feltundersøkelser i urskog eller lite påvirket skog finner en mengder med død ved på drøyt 80 m<sup>3</sup>/ha i grandominert skog og ca. 55 m<sup>3</sup>/ha i furudominert skog. Dette innebærer at mengden i urskog er 3-6 ganger høyere enn det vi finner i gjennomsnitt på skogarealet i Norge i dag. Sammenlignet med feltregistreringer i en urskog i Nordmarka fant vi at mengden død ved av store dimensjoner i grandominert skog var <5 %. Utviklingen av død ved i Norge de senere årene innebærer at situasjonen for artene som lever på eller av dødt trevirke har blitt bedre.

**Nøkkelord:** biologisk mangfold, død ved, Landsskogtakseringen

## SUMMARY

Storaunet, K.O., Eriksen, R., and Rolstad, J. 2011. Dead wood in Norwegian productive forests – Based on National Forest Inventory data 1994-2008. Oppdragsrapport 15/2011, Norwegian Forest and Landscape Institute, Ås. 44 pp.

Dead trees are important for biodiversity. Trends in the amount of dead wood is often used as a criterion when red-listing species dependent of such habitats. The Norwegian National Forest Inventory assessed for the first time the total amount of dead wood in forests during the 7<sup>th</sup> inventory cycle (1994-1998). In the next two inventories (8<sup>th</sup> cycle: 2000-2004, 9<sup>th</sup> cycle: 2005-2009), the dead-wood assessment was of those trees that had died after the previous inventory period (i.e. the yearly input of dead wood). We have utilized these data to estimate the gross volume and rate of change of dead wood on productive forest land in Norway the last 15 years.

In the 7<sup>th</sup> inventory cycle, the total amount of dead wood on productive forest land was estimated to 61.4 mill m<sup>3</sup>, constituting a total average of 8.3 m<sup>3</sup>/ha, and 10.3, 5.9, and 8.2 m<sup>3</sup>/ha in spruce-, pine- and deciduous-dominated forest, respectively. With increasing age (development class) of the forest, the amounts decrease and reach a minimum in medium-aged forests and increases when the forest gets older. Most dead wood was only slightly to moderately decayed, and average diameter was 22 cm for spruce and pine, and 15 cm for deciduous tree species.

In the 8<sup>th</sup> and 9<sup>th</sup> inventory cycle, the total national yearly input of dead wood was estimated to 3.0 mill m<sup>3</sup> (0.39 m<sup>3</sup>/ha/yr) and 3.8 mill m<sup>3</sup> (0.49 m<sup>3</sup>/ha/yr), respectively. Highest dead-wood input was found in spruce-dominated and the lowest was found in pine-dominated forests.

Several assumptions were made to estimate the total amount of dead wood in 2010: 10 % of the yearly input was assumed removed from the forest and utilized for firewood or other purposes; certain amounts of the dead wood from the 7<sup>th</sup> inventory were assumed to have partly or totally decomposed in 2010, depending on tree species, decay stage, and size; a certain amount of the small-diameter dead-wood input from 8<sup>th</sup> inventory was assumed to have decomposed. After these reductions, the yearly dead-wood input from the 8<sup>th</sup> and 9<sup>th</sup> inventory cycle was added to the total amount from the 7<sup>th</sup> cycle to estimate the total amount of dead wood in 2010. Thus, we estimate the total amount of dead wood on productive forest land in Norway to have increased from 61 mill m<sup>3</sup> in 1996 to 93 mill m<sup>3</sup> in 2010 (12 m<sup>3</sup>/ha), an increase of 54 % in 14 years. The increase was highest in deciduous-dominated and lowest in pine-dominated forests. At lower altitudes the increase was higher compared to higher altitudes. Large-diameter dead wood also increases. In the spruce-dominated forests that have been in the oldest development class since the 7<sup>th</sup> inventory we estimated a total of 29 m<sup>3</sup>/ha dead wood, whereas corresponding values in pine- and deciduous-dominated forests were 13 and 20 m<sup>3</sup>/ha, respectively.

Comparing the amount of slightly decayed dead wood from the 7<sup>th</sup> inventory cycle with dead wood recorded as *usable for firewood* from the 1<sup>st</sup> Norwegian National Forest Inventory (1919-1931), the amount in 1996 was 2.6 times the dead-wood amount in the 1920s. Comparing with results from the national inventories in Sweden and Finland, in 2006/07 Norway had 20 % more and 65 % more dead wood per ha productive forest land, respectively. In Norway the annual increase in amount of dead wood was estimated to 3 %, whereas Sweden and Finland's corresponding values were 2 % and 1.2 %. Fennoscandian studies of old-growth forests document total amounts of dead wood of approx. 80 m<sup>3</sup>/ha in spruce-dominated and 55 m<sup>3</sup>/ha in pine-dominated forests, implying that the dead-wood amounts in old-growth forests were 3 to 6 times larger compared to productive forest land in Norway today. Compared to an old-growth forest north of Oslo the spruce-dominated forest had less than 5 % of large-diameter dead wood. The last years' increase in amounts of dead-wood in Norway implies an improved situation for biodiversity depending on such habitats.

**Key words:** biodiversity, CWD, dead trees, National forest inventory, woody debris

# INNHold

1.	Innledning.....	1
2.	Datagrunnlag og metode.....	2
2.1.	Takstopplegg i Landsskogtakseringen.....	2
2.2.	Inndeling av prøveflatene og usikkerhet .....	2
2.3.	7. takst – mengde død ved .....	3
2.4.	8. og 9. takst – tilførsel av død ved.....	3
3.	Mengde død ved i 7. takst.....	7
4.	Tilførsel av død ved i 8. og 9. takst .....	15
5.	Estimert avgang av død ved .....	32
6.	Estimert utvikling og mengde død ved i 2010.....	34
7.	Diskusjon.....	38
7.1.	Betydning for rødlistearter.....	40
8.	Referanser .....	43

# 1. INNLEDNING

Død ved er viktig for artsmangfoldet i skog. Et stort antall arter innen de fleste organismegrupper er på et eller annet vis avhengig av døde trær, blant annet sopp, insekter, moser, lav og fugl (Samuelsson et al. 1994). Siitonen (2001) estimerte at 20-25 % av totalt antall skoglevende arter er avhengig av ulike habitater av dødt virke, mens Gundersen og Rolstad (1998) fant at 37 % av de skoglevende rødlisteartene (på Rødlista fra 1998, DN 1999) er avhengig av død ved. Slike detaljerte vurderinger er ikke gjort for dagens Rødliste (fra 2010). Denne inneholder 1838 trua eller nær trua skoglevende arter (dvs. arter som er vurdert til å ha minst 20 % av sine forekomster i skog), hvorav 1406 arter på en eller annen måte er truet av skogbruksaktiviteter (Kålås et al. 2010). Kunnskap om populasjonsdynamikk og -endringer for mange av disse artene er imidlertid mangelfull. For de aller fleste av disse artene medfører dette at truetetsvurderingene begrunnes i at habitatet er (1) sjeldent, (2) avtakende i mengde, og/eller (3) forringet i kvalitet. Mange av disse artene lever altså på en eller annen måte av dødt trevirke, noe som innebærer at kunnskap om mengde og utvikling av død ved i norsk skog er avgjørende for slike vurderinger. Dette inkluderer fordeling på ulike arealer, skogtyper, treslag, størrelser og nedbrytningsstadier, samt utviklingen av død ved over tid. I tillegg til at slik kunnskap er avgjørende for å vurdere grad av truetet til sjeldne skoglevende arter, mener vi dette er viktig kunnskap også for å kunne vurdere eventuelle tiltak eller strategier for framtidig norsk skogforvaltning.

Når vi avvirker skog blir det mindre dødt virke enn det ellers ville ha vært. Mange har den oppfatningen at måten man drev skogbruk på i tidligere tider førte til at mengden død ved i skogen var større enn den er med dagens skogbruksregime. Dette er ikke riktig. Tidligere tiders hogstaktivitet dreide seg i grove trekk om dimensjons- og plukkhogster. Da ble i stor grad de største og eldste trærne hogd, og en tok hele tiden ut de trærne som ville dannet ny død ved. Dermed skapte man en situasjon der mengden død ved ble redusert og etter hvert stedvis helt fraværende. Denne historiske dimensjons- og plukkhogsten ble gjennomført på store deler av skogarealene i Norge. Etter 2. verdenskrig skjedde det en stor endring med introduksjonen av flateskogbruk og planting på avvirkede arealer (Rolstad et al. 2002). Fra 1945 til 1960 økte arealet som ble forynget ved planting fra ca. 2- 3 000 ha til over 30 000 ha årlig (NOS 1954-1970). Deler av denne skogen er nå moden for avvirkning. Dermed har vi en utvikling der enkelte deler av skogen (lavereliggende, høyere boniteter, nær veg og bebyggelse) drives mer intensivt enn andre områder (verneområder, høyereliggende områder, lavere boniteter, og lengre fra veg og bebyggelse). Det langsiktige resultatet av dette er at en får relativt sett mer død ved i områder som er unntatt for skogsdrift og som det over tid er liten aktivitet på, mens en vil finne lite dødt virke i områder med mer aktivt skogbruk.

Landsskogtakseringen i Norge inkluderte en totalinventering av alt dødt virke i sine målinger for første gang i 7. takst (1994-1998) (Larsson & Hysten 2007). I de to påfølgende takstene (8. takst: 2000-2004, og 9. takst: 2005-2009) ble det målt tilførsel av nye døde trær – altså trær som hadde dødd siden forrige takst. Til sammen utgjør dette et godt datagrunnlag for å beregne mengde og utvikling av død ved i Norge. Målet med denne rapporten er å sammenstille disse dataene og estimere total mengde dødt virke i den produktive skogen i Norge i dag.



## 2. DATAGRUNNLAG OG METODE

### 2.1. Takstopplegg i Landsskogtakseringen

I Landsskogtakseringen takseres totalt ca. 16 000 prøveflater i et 3 x 3 km rutenett over hele landet (Finnmark er ikke med, se regioninndeling i Tabell 1), hver på 250 m<sup>2</sup>. Av disse ligger ca. 11 000 prøveflater i skog, og ca. 8 500 i produktiv skog. Dette innebærer at også vernet skogareal inngår i datagrunnlaget. Ca. 7 % av totalt antall prøveflater er delt i to deler på grunn av ulik arealtype eller skogbestand innenfor prøveflata. Siden tidlig på 90-tallet er prøveflatene nøyaktig stedfestet og merket i felt slik at det samme arealet og de samme trærne kan registreres igjen ved senere takstomdrev. Hvert fullstendige takstomdrev gjennomføres nå i løpet av 5 feltsesonger, og de prøveflatene som takseres det enkelte år er tilfeldig fordelt på arealet slik at ved å eventuelt beregne glidende middelerverdier over 5 år kan oppdatert areal- og skogstatistikk for hvert enkelt år presenteres, uavhengig av selve takstomdrevene. I alt utgjør dette et meget godt utgangspunkt for å dokumentere endringer som skjer i skogen. I denne rapporten har vi tatt utgangspunkt i død ved registrert i de tre siste takstene i Landsskogtakseringen; 7., 8. og 9. takst. Hogstklassefordelingen i den produktive skogen i de 3 takstene viser at hogstklasse 2 og 4 har avtatt noe de senere årene, mens hogstklasse 3 og 5 har vært økende (Tabell 2). Ettersom vi i senere kapitler for sammenligningens skyld ofte har valgt å vise mengde død ved i m<sup>3</sup>/ha, oppgis arealene som ligger til grunn for mange av disse estimatene i Tabell 2 og Tabell 3.

### 2.2. Inndeling av prøveflatene og usikkerhet

I denne rapporten har vi gjort en hovedinndeling der vi deler landet inn etter regioner (Tabell 1), høyde over havet, og hovedskogtype (Tabell 4). For gruppering etter hovedskogtype faller prøveflatene i hogstklasse 1 ut, siden disse ennå ikke er forynget med noe treslag. Vi viser også resultater fordelt på vegetasjonstype (Tabell 5), bonitetsklasse (H40-bonitet, Tveite & Braastad 1981), vegetasjonssone og oseanitet (iht. Moen 1999), og MiS-region (iht. Gjerde & Baumann 2002).

Datainnsamlingen i Landsskogtakseringen blir utført på 0,03 promille av arealet. Det betyr at når en skal estimere verdier for hele landet eller ulike arealkategorier, så representerer hver prøveflate et totalareal på 901,2 ha, eller nesten 10 km<sup>2</sup>. Dette er imidlertid godt nok til å estimere situasjonen i landets skoger som helhet eller for store regioner. Når en likevel i mange tilfeller "bryter opp arealet" i krysstabeller med mange enheter for å estimere mer spesifikke forhold, betyr dette at det kan være et begrenset antall prøveflater som ligger bak, noe som øker usikkerheten i estimatene. Et mål for denne tilfeldige feilen er 'middelfeilen' (standardavviket for gjennomsnittet), som avhenger av antall prøveflater og variasjon i den variabelen en estimerer. Vi har prøvd å begrense denne oppdelingen av arealet i slike krysstabeller slik at det ikke er målinger fra færre enn 50 prøveflater som ligger bak estimatet. Verdier som er estimert med grunnlag i færre prøveflater enn dette er merket med rødt i de aktuelle tabellene.

### 2.3. 7. takst – mengde død ved

7. takst (1994-1998) var første gang det ble gjennomført en totalinventering av all død ved på prøveflatene i Landsskogtakseringen. Det ble registrert treslag, tilstand (stående, del av stående, liggende og del av liggende døde trær), diameter i brysthøyde (DBH, eller største diameter for stammedeler), og nedbrytningsgrad i en 5-delt skala (Tabell 6). Registreringene ble gjennomført på en slik måte at *volumet* (evt. pr. arealenhet) av de døde trærne blir riktig estimert, mens derimot *antall* liggende døde trær ikke lar seg estimere (pga. at det kun var de delene av stokkene som falt innenfor prøveflata som ble kubert). I tillegg kommer naturligvis flateregistrert informasjon, som for eksempel lokalisering, høyde over havet, bestandstreslag, bonitet, hogstklasse, bestandsalder, etc. (Landsskogtakseringen 2008). Hovedresultater fra inventeringen av død ved i 7. takst er vist i to tabeller i Skogen i Norge (Larsson & Hysten 2007). Våre resultater kan avvike noe fra disse, på grunn av små forskjeller i tolkning av noen tilstandskoder for de døde trærne. For totalt volum av liggende døde trær i hele landet er i tillegg estimatet i denne rapporten ca. 4 mill. m<sup>3</sup> lavere enn angitt i Tabell 21b hos Larsson & Hysten (2007). Grunnen til dette er at vi har utelatt trær med tilstandskode "Grønne vindfall" i denne rapporten, da det har vist seg at en del av disse kan leve i lang tid etter at de har falt.

### 2.4. 8. og 9. takst – tilførsel av død ved

Når det gjelder registreringene av dødt virke i 8. (2000-2004) og 9. takstomdrev (2005-2009) ble kun de trærne som hadde dødd siden forrige omdrev registrert, dvs. tilførsel av død ved. (Registreringene i 8. takst relateres dermed til de trærne som var levende i 7. takst, mens i 9. takst relateres trærne til de som var levende i 8. takst.) I tillegg ble de trærne som ble registrert som stående døde trær i 8. takst også registrert i 9. takst (som enten fremdeles stående, eller som falt overende siden forrige takst). Intensjonen med registreringene av død ved har således vært å følge alle trærne, fra de er levende, via stående døde, til liggende. Registreringene var med noen justeringer de samme som i 7. takst. For eksempel tilkommer tilstanden *liggende som del av levende tre*, samt at *del av stående* ble delt opp i to (der en fant den liggende delen, og der en ikke fant denne delen). For liggende døde trær ble også bruddtype registrert. Flateregistrert informasjon er i praksis den samme som i 7. takst. Flere detaljer om dette finnes i Landsskogtakseringens feltinstruks (Landsskogtakseringen 2008). Resultater fra registreringene av død ved i 8. takst er presentert i to tabeller i Skogen i Norge (Larsson & Hysten 2007), mens registreringene fra 2009-sesongen i 9. takst ennå ikke var ferdig kvalitetskontrollert under utarbeidelsen av datagrunnlaget til denne rapporten. For 9. takst er det derfor kun inkludert data fra 4 feltsesonger (2005-2008).

Tabell 1. Inndeling av fylkene i 6 regioner.

Region	Fylker
1	Østfold, Akershus, Oslo, Hedmark
2	Oppland, Buskerud, Vestfold
3	Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder
4	Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal
5	Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag
6	Nordland, Troms

Tabell 2. Totalt produktivt skogareal i 7., 8. og 9. takst i ulike hogstklasser, fordelt på region (i prosent, med totalt areal i siste kolonner og nederste rad). (Arealene i 9. takst er basert på data fra 4 av 5 år.)

Hogstklasse Takst nr	Hkl 1, %			Hkl 2, %			Hkl 3, %			Hkl 4, %			Hkl 5, %			Totalt, 1 000 ha		
	7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9
Region 1	4.4	2.8	2.8	24.3	24.8	23.6	24.2	23.5	24.1	19.0	19.3	20.3	28.2	29.6	29.1	1 908	1 928	1 955
Region 2	4.0	4.0	2.7	23.5	22.4	22.4	18.7	18.8	18.7	20.7	20.6	19.6	33.1	34.1	36.5	1 423	1 463	1 490
Region 3	4.3	4.3	2.2	21.6	20.8	19.8	14.9	15.4	16.8	22.0	19.1	18.6	37.3	40.4	42.6	1 113	1 135	1 163
Region 4	10.8	9.2	2.9	16.3	12.4	11.6	17.5	19.2	21.8	25.9	24.3	25.0	29.6	35.0	38.7	944	945	1 003
Region 5	2.2	1.6	1.8	27.2	25.9	22.0	14.6	14.9	18.2	21.6	18.7	17.5	34.5	39.0	40.6	1 020	1 039	1 057
Region 6	3.8	3.3	2.0	18.1	16.9	15.1	12.8	12.7	14.3	26.8	25.5	21.5	38.4	41.6	47.2	997	1 022	1 071
Totalt	4.7	3.9	2.4	22.3	21.3	19.9	18.0	18.2	19.5	22.1	20.9	20.3	32.9	35.7	37.9	100 %	100 %	100 %
Totalt, 1 000 ha	350	297	189	1 649	1 601	1 536	1 335	1 369	1 509	1 634	1 575	1 572	2 437	2 689	2 931	7 405	7 531	7 738

Rød skrift angir verdier estimert fra <50 prøveflater.

Tabell 3. Totalt produktivt skogareal i 7., 8. og 9. takst i ulike hovedskogtyper, fordelt på region og høyde over havet (i prosent, med totalt areal i siste kolonner og nederst rad). Totalarealet er noe mindre sammenlignet med Tabell 2 da arealer i hogstklasse 1 ikke er inkludert her. (Arealene i 9. takst er basert på data fra 4 av 5 år.)

Region	H.o.h./ Takst nr	Grandominert skog, %			Furudominert skog, %			Lauvdominert skog, %			Totalt, %			Totalt, 1 000 ha		
		7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9
Region 1	0-250 m	14	13	11	12	12	12	4	5	6	30	30	29	540	553	558
	250-500 m	19	17	17	17	16	16	2	4	5	38	37	37	689	699	711
	500-750 m	10	10	10	14	12	13	3*	4	3	27	26	26	498	493	501
	750-1000 m	2	2	2	3	3	3		2	2	5	7	7	97	129	130
Totalt Region 1		45	42	40	46	44	44	9	14	15	100	100	100	1 825	1 874	1 901
Region 2	0-250 m	8	7	6	5	4	5	4	5	5	16	16	16	222	222	232
	250-500 m	17	16	15	10	10	10	4	5	5	31	31	29	427	433	419
	500-750 m	20	19	18	7	6	7	4	4	5	30	29	30	412	410	429
	750-1000 m	11	12	12	5	5	5	6	8	9	22	24	25	304	340	369
Totalt Region 2		56	53	50	27	25	26	17	22	24	100	100	100	1 366	1 405	1 450
Region 3	0-250 m	11	11	10	22	20	20	11	13	12	44	44	43	470	478	491
	250-500 m	9	8	9	19	18	18	6	7	8	35	34	34	370	371	387
	500-750 m	8	8	8	6*	6*	6*	5*	6*	6*	18	19	20	196	211	228
	750-1000 m	3	2	3							3	2	3	28	26	31
Totalt Region 3		31	29	30	47	45	44	22	26	26	100	100	100	1 065	1 086	1 137
Region 4	0-250 m	11	12	12	25	25	22	24	24	24	61	61	58	512	520	564
	250-500 m	6*	6*	6*	13*	13*	13*	14	14	16	34	34	36	287	291	346
	500-750 m							5*	6*	7*	5	6	7	43	47	65
Totalt Region 4		17	18	19	39	38	35	44	44	46	100	100	100	842	858	974
Region 5	0-250 m	30	27	26	11	11	10	8	12	12	49	49	49	491	505	509
	250-500 m	26	24	24	6	5	5	6	8	8	37	37	37	371	376	383
	500-750 m	5	5	5	3*	3*	3*	6*	6*	6*	14	14	14	136	142	145
Totalt Region 5		61	56	56	20	19	18	19	25	26	100	100	100	998	1 023	1 038
Region 6	0-250 m	13	13	13	8*	8*	7*	53	54	53	74	74	73	709	729	766
	250-500 m	7*	6*	6*				19*	21*	21*	26	26	27	250	259	283
Totalt Region 6		20	18	19	8	8	7	72	74	74	100	100	100	959	988	1 049
Totalt, %		41	38	37	33	31	31	27	31	32	100	100	100			
Totalt, 1 000 ha		2 865	2 749	2 786	2 307	2 250	2 332	1 883	2 235	2 432				7 055	7 234	7 549

Rød skrift angir verdier estimert fra <50 prøveflater. \*) angir at verdien også inkluderer prøveflater i høyere liggende høydeklasse.

Tabell 4. Definisjoner og inndeling i hovedskogtyper.

Kode	Bestandstreslag	Hovedskogtype
1	Granskog, 70-100 % gran	
2	Grandominert barblandingskog, 50-70 % gran	Grandominert skog
3	Grandominert blandingskog, 35-70 % gran	
4	Furuskog, 70-100 % furu	
5	Furudominert barblandingskog, 50-70 % furu	Furudominert skog
6	Furudominert blandingskog, 35-70 % furu	
7	Bjørkeskog, 70-100 % bjørk	
8	Annen lauvskog, 70-100 % lauv	Lauvdominert skog
9	Lauvtredominert blandingskog, 35-70 % lauv	

Tabell 5. Gruppering av vegetasjonstypene. Se Larsson (2005) for beskrivelse av de enkelte vegetasjonstypene.

Navn	Vegetasjonstyper som inngår
Lavskog	Lavskog
Blokkebærskog	Blokkebærskog
Bærlyngskog	Bærlyngskog
Blåbærskog	Blåbærskog
Småbregneskog	Småbregneskog
Storbregneskog	Storbregneskog
Lågurtskog	Lågurtskog, kalklågurtskog
Høgstaudeskog	Høgstaudeskog
Hagemarkskog	Hagemarkskog
Gråorskog	Gråorskog, flommarkskog
Edellauvskog	Blåbær-eikeskog, lågurt-eikeskog, blåbær-bøkeskog, lågurt-bøkeskog, alm-lindeskog, or-askeskog
Rik sumpskog	Gran- og bjørkesumpskog, lauv- og viersumpskog
Furumyrskog	Furumyrskog

Tabell 6. Beskrivelse av nedbrytningsgradene brukt i Landsskogtakseringen.

Kode	Nedbrytningsgrad	Beskrivelse
1	Nylig dødt (0-3 år)	Nylig dødt virke (0-3 år), barken fremdeles fast eller nylig løs etter intensive barkbilleangrep
2	Løs bark, begynnende råte	Løs bark med begynnende til velutviklet soppmycel mellom bark og ved. Veden begynner å mykne i ytre partier pga. råte (0-3 cm inn i veden)
3	Gjennområtten i ytre lag	Veden mer eller mindre gjennområtten i de ytre lag, kan plukkes helt fra hverandre med kniv. Kjerne er fortsatt hard
4	Veden løs tvers igjennom	Veden løs tvers igjennom og flyter stedvis ut på bakken. Ingen indre hard kjerne. Ofte noe overgrodd
5	Helt nedbrutt	Fragmenter, konturer under vegetasjon av helt nedbrutt stokk

### 3. MENGDE DØD VED I 7. TAKST

Totalt produktivt skogareal i 7. takst (1994-1998) var 7,4 mill. ha, hvorav 33 % var i hogstklasse 5 (Tabell 2). Det ble estimert en total mengde død ved i produktiv skog i hele landet på 61,4 mill. m<sup>3</sup>. I tillegg ble det registrert 6,0 mill. m<sup>3</sup> på ikke-produktivt skogareal. Omlag en tredjedel av den døde veden var stående, mens to tredjedeler var liggende. Med økende hogstklasse (dvs. med økende alder på skogen) fant en i de fleste regioner at mengden død ved avtok til å begynne med, var lavest i hogstklasse 3 og økte igjen i hogstklasse 4 og 5 (Tabell 7, Tabell 8). Dette viser at den døde veden i de yngste hogstklassene er gjennomsnittlig død ved etter hogst av eldre skog, som etter hvert råtner opp når skogen når midlere alder, før selvtytning og naturlig dødelighet gjør at mengden øker igjen når skogen blir eldre. Region 4 og dels region 6 avviker fra denne trenden ettersom mye av de yngre hogstklassene her er et resultat av skogreising. Det meste av den døde veden var lite eller middels nedbrutt (Figur 1). Den avtakende mengden død ved i de høye nedbrytningsklassene forårsakes dels av at sterkt nedbrutte stokker reduseres i dimensjon ettersom de råtner opp, men også av at mengden død ved er økende. Nedbrytningsklassene sier noe om vedens hardhet og struktur (jfr. Tabell 6), men for de ulike treslagene varierer nedbrytningshastigheten. Dette innebærer at sterkt nedbrutte stokker av gran eller furu er eldre (lengre tid siden de døde) enn tilsvarende for de fleste lauvtreslagene (jfr. Figur 1).

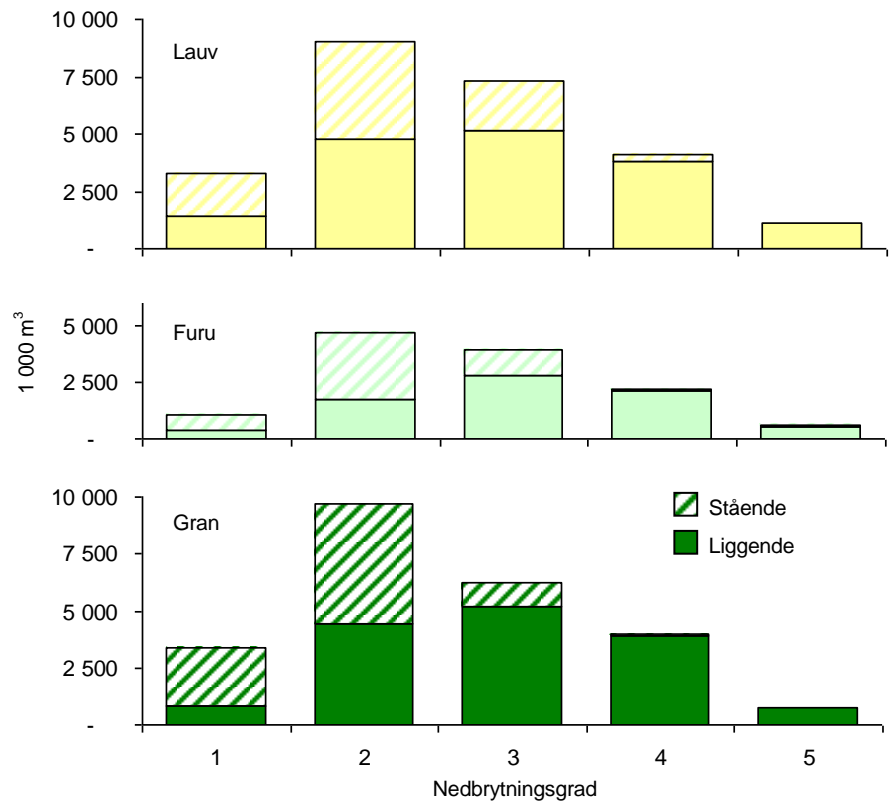
Nesten halvparten av den døde veden ble registrert i grandominert skog, mens ca. en fjerdedel befant seg i furudominert og i lauvdominert skog (Tabell 8, Tabell 9). Denne forskjellen var mer utpreget i region 2 og 5, mens det i region 4 og 6 fantes klart mest død ved i lauvdominert skog (Tabell 9 jfr. Tabell 3). For hele landet ble det registrert 8,3 m<sup>3</sup>/ha død ved, med 10,3 m<sup>3</sup>/ha i grandominert, 5,9 m<sup>3</sup>/ha i furudominert og 8,2 m<sup>3</sup>/ha i lauvdominert skog. Mest død ved pr. arealenhet fant en således i region 3 og 5, mens en fant minst i region 1. I de fleste regioner økte mengden død ved noe med økende høyde over havet (Tabell 9). I gran- og furudominert skog var ca. 2/3 død ved av henholdsvis gran og furu, mens i lauvdominert skog var andelen død ved fra lauvtreslagene 90 %.

En vesentlig andel av den døde veden var av relativt små dimensjoner, der den volumveide middeldiameteren var ca. 22 cm for gran og furu, og ca. 15 cm for lauv. 35-40 % av den døde veden av gran og furu var mindre enn 20 cm, mens tilsvarende andel for lauvet var 65 %. Kun 2-4 % av mengden død ved var større enn 50 cm (Figur 2). Det var større andel små dimensjoner i lauvdominert skog og en større andel store dimensjoner i grandominert skog (Tabell 10).

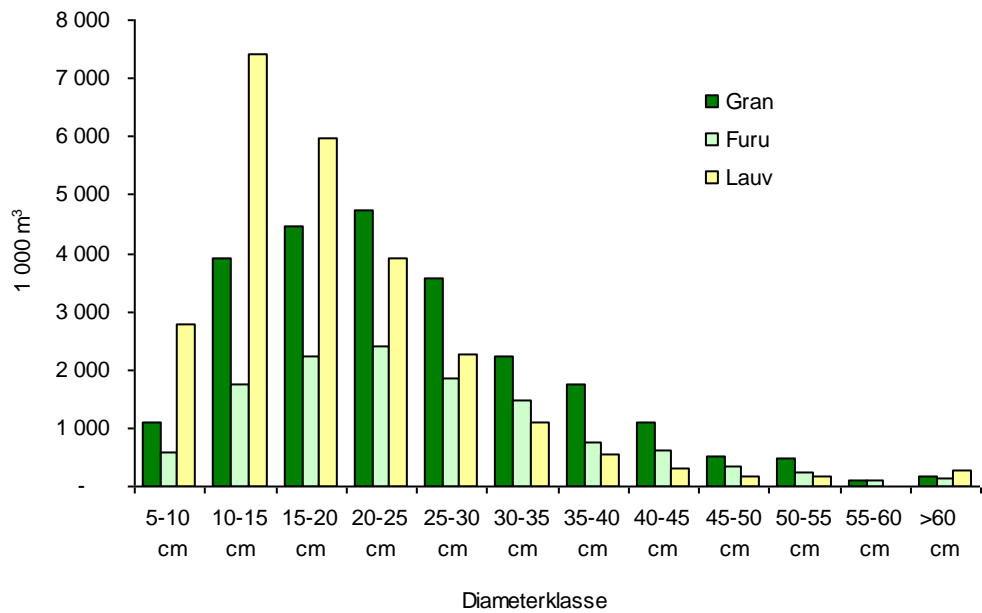
Det var omtrent like mye død ved av lauvtreslagene som det var av gran, mens av furu fantes ca. halvparten. Av lauvtreslagene utgjorde bjørk ca. 64 %, gråor 14 %, osp 8 %, mens de øvrige utgjorde <5 % av lauvet. For de fleste treslag fantes ca. 50 % av mengden død ved i hogstklasse 5, mens for selje, gråor og eik var denne andelen lavere (Tabell 11).

Generelt hadde næringsrike vegetasjonstyper og høye bonitetsklasser mer død ved pr. ha sammenlignet med fattigere typer (Tabell 12, Tabell 13). Også her skilte furutypene seg ut med lavere mengde død ved sammenlignet med de andre, mens blåbærskogen (som utgjør omtrent 1/3 av alt skogareal) lå omtrent på gjennomsnittet for hele landet, og edellauvskogen hadde større mengder med dødt virke.

Fordelt på vegetasjonssone og oseanitet (iht. Moen 1999) var det mest død ved pr. ha i boreonemoral og nordboreal sone, samt i svakt oseanisk (O1) og klart oseanisk (O2) seksjon (Tabell 14). Oppdelingen med hensyn på MiS-regionene (iht. Gjerde & Baumann 2002) viser at mengden død ved i den boreale hovedregionen (1a) er omtrent som gjennomsnittet for hele landet, mens det var noe mer død ved i kystgranskogen (1c). Region 2a Sørøstlandet har flest rødlistearter (Gjerde & Baumann 2002) og her finner en også over landsgjennomsnittet med dødt virke (Tabell 15).



Figur 1. Total mengde død ved i 7. takst, fordelt på nedbrytningsgrad. Delfigurene viser lauv (øverst), furu (i midten) og gran (nederst). Øverste del av hver søyle viser stående døde trær, mens nederste del viser liggende.



Figur 2. Volumveid diameterfordeling av total mengde død ved i 7. takst, fordelt på gran, furu og lauv.

Tabell 7. Mengde død ved i 7. takst (m<sup>3</sup>/ha, med totalt volum i bakerste kolonne og nederste rad) i ulike hogstklasser, fordelt på region og om den døde veden var stående eller liggende.

Region	Stående/ Liggende	Hkl 1, m <sup>3</sup> /ha	Hkl 2, m <sup>3</sup> /ha	Hkl 3, m <sup>3</sup> /ha	Hkl 4, m <sup>3</sup> /ha	Hkl 5, m <sup>3</sup> /ha	Totalt, m <sup>3</sup> /ha	Totalt volum, 1 000 m <sup>3</sup>
Region 1	Stående	1.3	0.3	1.2	3.3	4.2	2.2	4 249
	Liggende	4.7	3.5	2.1	3.8	5.3	3.8	7 198
	Totalt	6.0	3.8	3.3	7.1	9.4	6.0	11 447
Region 2	Stående	1.1	0.5	1.7	3.6	6.0	3.2	4 565
	Liggende	6.5	5.9	2.7	4.1	6.0	5.0	7 073
	Totalt	7.5	6.4	4.4	7.8	11.9	8.2	11 638
Region 3	Stående	2.0	0.8	1.3	4.8	7.4	4.3	4 749
	Liggende	9.5	8.6	5.5	5.1	9.0	7.6	8 409
	Totalt	11.6	9.4	6.8	9.9	16.4	11.8	13 159
Region 4	Stående	0.9	1.3	2.9	3.8	5.4	3.4	3 215
	Liggende	3.2	4.4	3.6	3.0	6.0	4.2	4 011
	Totalt	4.1	5.7	6.6	6.8	11.4	7.7	7 226
Region 5	Stående	11.3	0.6	1.6	3.4	5.8	3.4	3 442
	Liggende	12.0	6.4	4.6	5.4	9.8	7.2	7 343
	Totalt	23.4	7.0	6.2	8.8	15.5	10.6	10 785
Region 6	Stående	0.4	0.9	1.1	2.3	3.3	2.2	2 195
	Liggende	5.0	4.8	2.8	2.8	7.4	5.0	4 987
	Totalt	5.4	5.7	3.9	5.1	10.7	7.2	7 183
Totalt	Stående	1.8	0.6	1.6	3.5	5.3	3.0	22 415
	Liggende	5.7	5.4	3.2	4.0	7.1	5.3	39 023
	Totalt	7.5	6.0	4.8	7.5	12.4	8.3	
Totalt volum, 1 000 m <sup>3</sup>		2 627	9 965	6 347	12 258	30 242		61 439

Rød skrift angir verdier estimert fra <50 prøveflater.



Tabell 8. Mengde død ved i 7. takst (m<sup>3</sup>/ha) i ulike hovedskogtyper, fordelt på region og hogstklasse.

Region	Hogst-klasse	Grandominert skog, m <sup>3</sup> /ha	Furudominert skog, m <sup>3</sup> /ha	Lauvdominert skog, m <sup>3</sup> /ha	Totalt, m <sup>3</sup> /ha
Region 1	Hkl 1				6.0
	Hkl 2	3.4	3.0	6.0	3.8
	Hkl 3	3.6	2.8	5.3	3.3
	Hkl 4	7.5	6.4	9.9	7.1
	Hkl 5	14.2	5.8	10.2	9.4
Region 2	Hkl 1				7.5
	Hkl 2	5.5	4.2	8.7	6.4
	Hkl 3	4.9	2.3	5.4	4.4
	Hkl 4	8.8	6.8	5.2	7.8
	Hkl 5	14.5	9.1	8.1	11.9
Region 3	Hkl 1				11.6
	Hkl 2	13.2	4.2	10.2	9.4
	Hkl 3	7.5	2.9	13.7	6.8
	Hkl 4	15.9	7.3	7.7	9.9
	Hkl 5	26.7	10.4	19.1	16.4
Region 4	Hkl 1				4.1
	Hkl 2	5.1	0.3	8.1	5.7
	Hkl 3	12.7	2.7	4.3	6.6
	Hkl 4	14.3	5.3	6.9	6.8
	Hkl 5		9.0	13.5	11.4
Region 5	Hkl 1				23.4
	Hkl 2	7.7	2.1	6.8	7.0
	Hkl 3	7.4	3.3	5.5	6.2
	Hkl 4	10.6	4.8	8.8	8.8
	Hkl 5	18.1	8.7	17.7	15.5
Region 6	Hkl 1				5.4
	Hkl 2	7.0		4.9	5.7
	Hkl 3	6.6	3.1	2.5	3.9
	Hkl 4	11.5	4.4	4.2	5.1
	Hkl 5	17.8		9.6	10.7
Hele landet	Hkl 1				7.5
	Hkl 2	6.4	3.2	7.4	6.0
	Hkl 3	5.8	2.8	5.6	4.8
	Hkl 4	9.9	6.2	6.0	7.5
	Hkl 5	17.3	8.3	11.6	12.4
Totalt		10.4	5.9	8.2	8.3

Rød skrift angir verdier estimert fra <50 prøveflater.

Tabell 9. Mengde død ved i 7. takst (m<sup>3</sup>/ha, med totalt volum i siste kolonne og nederste rad) i ulike hovedskogtyper, fordelt på region og høyde over havet.

Region	Høyde o.h.	Gran- dominert skog, m <sup>3</sup> /ha	Furu- dominert skog, m <sup>3</sup> /ha	Lauv- dominert skog, m <sup>3</sup> /ha	Totalt, m <sup>3</sup> /ha	Totalt, 1 000 m <sup>3</sup>
Region 1	0-250 m	7.5	4.4	8.3	6.1	3 445
	250-500 m	6.7	3.1	6.6	5.2	3 732
	500-750 m	7.4	5.6	6.2	6.5	3 392
	750-1000 m	9.3	8.9		9.0	878
Totalt Region 1		7.2	4.6	7.1	6.0	11 447
Region 2	0-250 m	12.2	6.8	9.3	10.2	2 342
	250-500 m	10.2	5.6	9.6	8.6	3 776
	500-750 m	7.6	6.5	5.2	7.1	3 019
	750-1000 m	8.0	9.0	6.2	7.6	2 501
Totalt Region 2		9.2	6.7	7.5	8.2	11 638
Region 3	0-250 m	14.4	8.5	13.6	11.2	5 513
	250-500 m	22.9	7.1	10.9	11.9	4 599
	500-750 m	16.1	6.6	10.9	12.0	2 512
	750-1000 m	18.9			18.9	536
Totalt Region 3		17.8	7.7	12.3	11.8	13 159
Region 4	0-250 m	7.7	5.9	8.8	6.8	3 990
	250-500 m	13.5	6.5	10.0	9.1	2 846
	500-750 m			9.0	9.0	390
Totalt Region 4		9.7	6.1	9.2	7.7	7 226
Region 5	0-250 m	10.6	6.5	9.5	10.1	5 166
	250-500 m	12.9	5.0	8.4	10.9	4 058
	500-750 m	17.9	7.6	7.4	11.5	1 562
Totalt Region 5		12.2	6.2	8.5	10.6	10 785
Region 6	0-250 m	7.5	4.5	5.5	5.7	4 257
	250-500 m	16.4		10.0	11.7	2 926
Totalt Region 6		10.5	4.5	6.7	7.2	7 183
Totalt	0-250 m	9.8	6.2	7.8	7.9	24 713
	250-500 m	11.5	5.1	9.6	8.8	21 936
	500-750 m	9.6	6.1	7.3	8.1	10 875
	750-1000 m	9.6	8.9	6.2	8.6	3 915
Totalt , m <sup>3</sup> /ha		10.4	5.9	8.2	8.3	
Totalt, 1000 m <sup>3</sup>		29 666	13 705	15 440		61 439

Rød skrift angir verdier estimert fra <50 prøveflater.

Tabell 10. Mengde død ved i 7. takst (m<sup>3</sup>/ha) i ulike dimensjonsklasser, fordelt på region og hovedskogtype.

Region	Hovedskogtype	5-10 cm, m <sup>3</sup> /ha	10-20 cm, m <sup>3</sup> /ha	20-30 cm, m <sup>3</sup> /ha	>30 cm, m <sup>3</sup> /ha	Totalt, m <sup>3</sup> /ha
Region 1	Grandominert skog	0.5	2.9	2.1	1.6	7.2
	Furudominert skog	0.4	1.6	1.4	1.2	4.6
	Lauvdominert skog	0.6	3.6	2.0	1.0	7.1
Region 2	Grandominert skog	0.7	3.9	2.7	1.9	9.1
	Furudominert skog	0.4	2.5	2.3	1.4	6.7
	Lauvdominert skog	0.6	3.2	1.8	1.9	7.5
Region 3	Grandominert skog	0.7	6.3	5.3	5.4	17.8
	Furudominert skog	0.5	3.4	2.8	1.0	7.7
	Lauvdominert skog	0.7	5.3	3.6	2.7	12.3
Region 4	Grandominert skog	0.9	4.6	2.7	1.5	9.7
	Furudominert skog	0.5	2.4	1.8	1.4	6.1
	Lauvdominert skog	0.9	4.3	2.7	1.3	9.2
Region 5	Grandominert skog	0.6	4.6	4.2	2.8	12.2
	Furudominert skog	0.5	2.4	2.1	1.2	6.2
	Lauvdominert skog	0.9	4.1	2.0	1.4	8.5
Region 6	Grandominert skog	0.6	4.9	3.4	1.5	10.5
	Furudominert skog	0.5	1.9	1.2	0.9	4.5
	Lauvdominert skog	0.9	3.5	1.8	0.5	6.7
Totalt	Grandominert skog	0.6	4.1	3.2	2.4	10.4
	Furudominert skog	0.4	2.3	2.0	1.2	5.9
	Lauvdominert skog	0.8	3.9	2.3	1.2	8.2
Totalt		0.6	3.5	2.5	1.7	8.3

Tabell 11. Mengde død ved i 7. takst (1 000 m<sup>3</sup>) i hogstklasse 5 og på alt produktivt skogareal, fordelt på treslag.

Treslag	Hkl 5, 1 000 m <sup>3</sup>	Alt prod. areal, 1 000 m <sup>3</sup>
Gran	11 897	24 059
Furu	6 292	12 451
Bjørk	8 184	15 405
Gråor	1 159	3 308
Osp	955	1 982
Rogn	563	1 190
Selje	338	829
Eik	131	731
Andre treslag	380	775
Ukjent treslag	343	708
Totalt	30 242	61 439

Andre treslag inkluderer (listet avtakende etter total mengde): hassel, alm, ask, svartor, hegg, lind, lønn, bøk og lerk.

Tabell 12. Mengde død ved i 7. takst (m<sup>3</sup>/ha) i hogstklasse 5 og totalt, fordelt på vegetasjonstype.

Vegetasjonstype	Hkl 5, m <sup>3</sup> /ha	Totalt, m <sup>3</sup> /ha
Lavskog	5.7	5.3
Blokkebærskog	7.2	4.6
Bærlyngskog	7.8	5.7
Blåbærskog	13.2	8.1
Småbregneskog	19.0	12.8
Storbregneskog	17.0	12.2
Lågurtskog	17.9	11.7
Høgstaudeskog	15.0	10.2
Hagemarkskog		4.3
Gråorskog		15.1
Edellauvskog	22.6	13.5
Rik sumpskog	11.6	7.6
Furumyrskog		2.1
Totalt	12.4	8.3

Rød skrift angir verdier estimert fra <50 prøveflater.

Tabell 13. Mengde død ved i 7. takst (m<sup>3</sup>/ha) i ulike bonitets-klasser.

	Bonitets- klasse	Hkl 5, m <sup>3</sup> /ha	Totalt, m <sup>3</sup> /ha
Gran- boniteter	G6	9.4	8.1
	G8	13.2	9.9
	G11	18.0	10.2
	G14	23.3	10.5
	G17	24.7	9.9
	G20	26.3	11.0
	G23*	22.8	12.6
Furu- boniteter	F6	6.9	5.4
	F8	7.2	5.8
	F11	9.5	6.1
	F14	12.7	6.3
	F17*	10.8	5.5
Lauv- boniteter	B6	7.2	4.1
	B8	9.8	6.7
	B11	14.0	10.2
	B14	22.4	12.1
	B17	17.5	12.2
	B20*	14.4	9.6
Totalt		12.4	8.3

Rød skrift angir verdier estimert fra <50 prøveflater. \* angir at data fra prøveflater i høyere bonitets-klasser er inkludert.

Tabell 14. Mengde død ved i 7. takst i hogstklasse 5 (øverste del av tabellen) og på alt produktivt skogareal (nederst), fordelt på vegetasjonssone og oseanitet (iht. Moen 1999).

		Oseanitet	O3	O2	O1	OC	C1	Totalt
Vegetasjonssone		m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha
Hogst- klasse 5	Boreonemoral	5.3	15.0	14.4				14.9
	Sørboreal	7.0	11.3	15.1	10.2	9.6		12.1
	Mellomboreal	5.5	13.1	11.7	11.2	7.6		11.4
	Nordboreal		12.8	14.6	12.3	7.0		12.8
	Totalt	6.0	13.1	13.6	11.9	7.5		12.4
Alt prod. areal	Boreonemoral	2.9	10.5	9.9	13.0			9.4
	Sørboreal	5.7	8.0	10.1	6.5	4.7		7.9
	Mellomboreal	4.3	8.3	8.0	6.9	5.9		7.5
	Nordboreal	7.1	10.0	10.4	9.5	6.2		9.6
	Totalt	4.2	9.0	9.3	7.6	5.9		8.3

Rød skrift angir verdier estimert fra <50 prøveflater. Prøveflater i nemoral sone er inkludert i boreonemoral sone, mens flater i alpin sone er inkludert i nordboreal sone. O3: sterkt oseanisk seksjon; O2: klart oseanisk seksjon; O1: svakt oseanisk seksjon; OC: overgangsseksjon; C1: svakt kontinental seksjon.

Tabell 15. Mengde død ved i 7. takst i hogstklasse 5 og på alt produktivt skogareal, fordelt på MiS-region (iht. Gjerde & Baumann 2002) og hovedskogtype.

MiS-region	Hovedskogtype	Hkl 5, m <sup>3</sup> /ha	Totalt, m <sup>3</sup> /ha
1a Boreal hovedregion	Grandominert skog	16.5	10.1
	Furudominert skog	7.5	5.5
	Lauvdominert skog	14.3	9.3
	Totalt	12.5	8.3
1b Gudbrandsdalen	Grandominert skog	12.8	7.1
	Furudominert skog	7.6	5.2
	Lauvdominert skog		5.1
	Totalt	9.5	6.0
1c Kystgranskog	Grandominert skog	19.8	12.9
	Furudominert skog	9.0	6.4
	Lauvdominert skog	17.8	8.9
	Totalt	16.9	11.5
2a Sørøstlandet	Grandominert skog	21.0	11.1
	Furudominert skog	11.0	8.0
	Lauvdominert skog	18.1	10.0
	Totalt	15.1	9.7
2b Vestlandet - indre region	Grandominert skog		11.6
	Furudominert skog	10.5	7.2
	Lauvdominert skog	15.6	11.7
	Totalt	13.4	10.2
3 Vestlandet - ytre kystregion	Grandominert skog		8.3
	Furudominert skog	6.7	5.0
	Lauvdominert skog	8.8	4.9
	Totalt	7.7	5.0
4a Nord-Norge hovedregion	Totalt	8.5	5.8
4b Elvedaler Nord-Norge	Totalt	10.5	6.4
Totalt		12.4	8.3

Rød skrift angir verdier estimert fra <50 prøveflater.

## 4. TILFØRSEL AV DØD VED I 8. OG 9. TAKST

Totalt produktivt skogareal i 8. takst (2000-2004) var 7,5 mill. ha, hvorav 36 % var i hogstklasse 5, mens tilsvarende andel for de 4 årene som var med i 9. takst (2005-2008) var 38 % (Tabell 2). I 8. takst ble det estimert en årlig tilførsel av død ved i hele landet på 3,0 mill. m<sup>3</sup> (0,39 m<sup>3</sup>/ha/år), mens årlig tilførsel i 9. takst var 3,8 mill. m<sup>3</sup> (0,49 m<sup>3</sup>/ha/år) (Tabell 16, Tabell 17, Tabell 18, Tabell 19). Til sammen utgjorde dette i løpet av disse 9 årene med målinger drøyt 30 mill. m<sup>3</sup> med dødt virke. I tillegg ble det registrert en årlig tilførsel i 8. og 9. takst på henholdsvis 0,23 og 0,25 mill. m<sup>3</sup> på ikke-produktivt skogareal. Ca. 60 og 40 % av dette var henholdsvis stående og liggende døde trær. Naturlig nok befant det aller meste av denne døde veden (som har dødd i løpet av siste 5-års-periode) seg i yngre nedbrytningsstadier (Figur 3).

Tilførselen av død ved var klart høyest i grandominert skog (0,54 og 0,62 m<sup>3</sup>/ha/år i henholdsvis 8. og 9. takst), og lavest i furudominert skog (0,24 og 0,34 m<sup>3</sup>/ha/år). Region 2 og 4 skilte seg ut med noe høyere tilførsel enn de andre regionene, mens det var noe lavere tilførsel i de høyere høydelag av region 1 og i region 5 (Tabell 20, Tabell 21). Innenfor regionene var tilførselen generelt noe høyere i lavere og midlere høydelag sammenlignet med høyereliggende, men dette varierte mellom regioner og hovedskogtyper (Tabell 20, Tabell 21). I gran- og furudominert skog var ca. 2/3 av tilførselen henholdsvis gran og furu, mens i lauvdominert skog var andelen fra lauvtreslagene 90 %.

Ca. 35 % av tilførselen av død ved var gran, mens tilsvarende andel av furu og lauv var 15 % og knappe 50 % (Tabell 22). Av lauvtreslagene utgjorde bjørk 55 %, gråor ca. 20 %, osp 6-7 %, mens de øvrige utgjorde <5 % av lauvet. For de fleste treslagene kom 50-60 % av tilførselen av død ved i hogstklasse 5, men denne andelen er lavere for gråor og for furu i 9. takst (Tabell 22).

Tilsvarende som for mengden død ved i 7. takst (jfr. Kap. 3), var det størst tilførsel av død ved på næringsrike vegetasjonstyper og høye bonitetsklasser (Tabell 23, Tabell 24). Der var tilførselen gjerne 2-3 ganger så høy som på de fattige typene, både når det gjaldt alt produktivt skogareal og i hogstklasse 5. Blåbærskog lå omtrent på gjennomsnittet for hele landet, mens stor- og småbregneskog, lågurtskog og edellauvskog skilte seg ut med høyere tilførsel av dødt virke.

Fordelt på vegetasjonssone og oseanitet (iht. Moen 1999) var det høyest tilførsel av død ved i boreonemoral og sørboreal sone, samt i svakt oseanisk seksjon (O1) og i overgangsseksjonen (OC) mellom oseanisk og kontinentalt klima (Tabell 25, Tabell 26). I MiS-regionene (iht. Gjerde & Baumann 2002) var tilførselen av dødt virke omtrent som gjennomsnittet for hele landet i den boreale hovedregionen (1a), mens det var større tilførsel i region 2a Sørøstlandet, indre region på Vestlandet (2b), og i hogstklasse 5 i Gudbrandsdalen (1b) (Tabell 27).

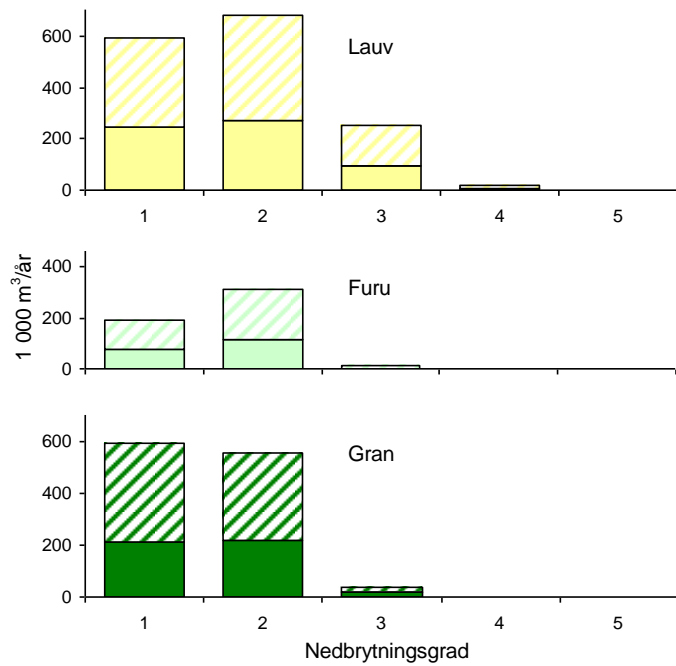
En vesentlig andel av tilførselen av død ved var av relativt små dimensjoner, der den volumveide middeldiameteren var drøyt 20 cm for død ved av gran og furu, og ca. 13 cm for lauv (Figur 4). 40 til 50 % av tilførselen av gran og furu var mindre enn 20 cm, mens tilsvarende andel for lauvtreslagene var 75 %. Ca. 6 % av tilførselen av dødt virke er større enn 40 cm, og denne andelen er noe høyere for gran og mindre for lauv. Det er i størrelsesklassen 10-20 cm vi finner høyest tilførsel av død ved. Dette gjaldt de fleste regioner og hovedskogtyper (Tabell 28, Tabell 29). Det var større tilførsel av store dimensjoner i grandominert skog, og mindre i furu- og lauvdominert skog.

Hvis en sammenligner tilførselen av død ved i 8. takst med mengden død ved i 7. takst, ser vi at den relative tilførselen i grandominert skog var størst i region 1, 2 og 4, i furudominert skog var tilførselen størst i region 1 og 6, og i lauvdominert skog i region 2, 4 og 6 (%-verdier i Tabell 28). Når en sammenligner tilførselen i 9. takst med tilførselen i 8. takst, ser vi at det har vært størst økning i tilførselen av dødt virke i furudominert skog (38 %) og minst økning i grandominert skog

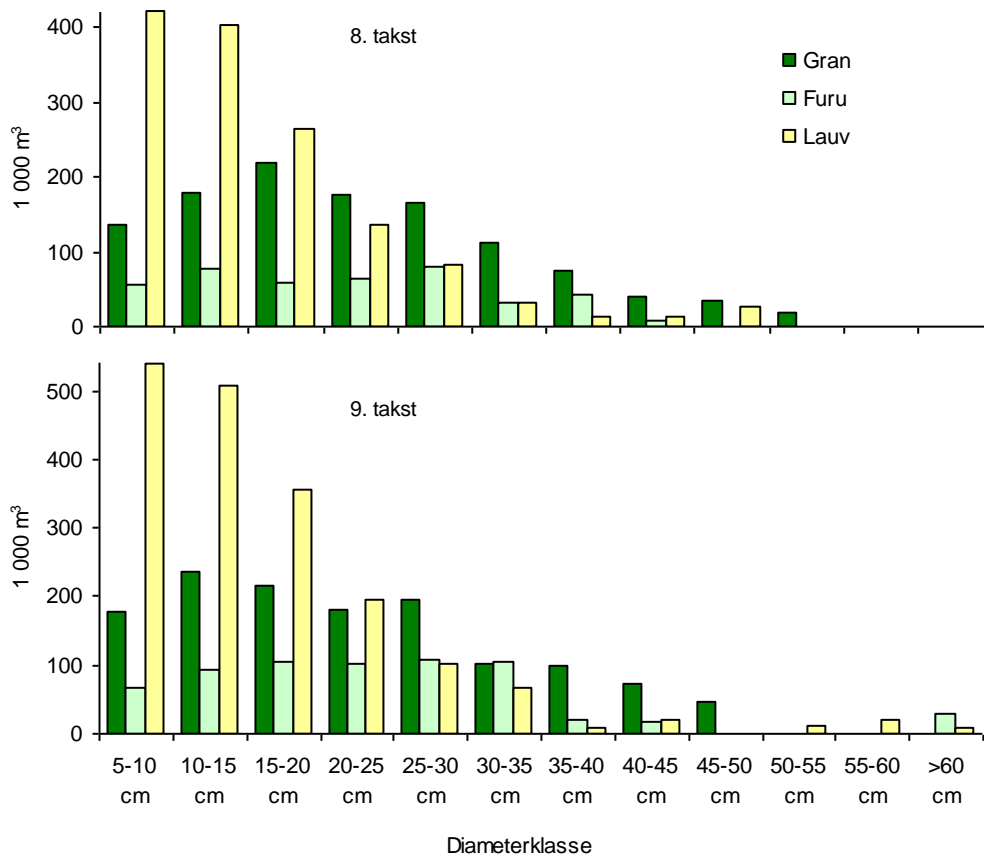
(13 %) (%-verdier i Tabell 29). Dette siste bør imidlertid ses i lys av den absolutte tilførselen i begge takstene.

Dersom en fordeler tilførselen av død ved på hvert enkelt takstår i perioden 2000-2008 ser vi at det i løpet av disse 9 årene har vært en økning i tilførselen. Hvis en sammenligner 5-årsperioden 2000-2004 med 4-årsperioden 2005-2008 har denne økningen i total tilførsel av dødt virke vært på 28 % (Figur 5). I 2005 ble takseringen gjort på de samme prøveflatene som i 2000, og i 2006 på de samme som i 2001, osv. En slik år-for-år-sammenligning av de samme prøveflatene viser at økningen i tilførselen har vært mellom 19 og 50 % på de 5 årene mellom takstene. For dødt virke av gran, furu og lauv har tilsvarende økning vært henholdsvis mellom 8 og 38 %, mellom 46 og 120 %, og mellom 6 og 53 % (Figur 5).

Av totalt produktivt skogareal økte andelen hogstklasse 5 fra 33 % i 7. takst til 38 % i 9. takst (Tabell 2). Dersom vi kun ser på arealet som var hogstklasse 5 i 7. takst og fremdeles var hogstklasse 5 i de neste takstene ('gammel hogstklasse 5') ble arealet redusert fra 33 til 27 % i perioden fra 7. til 9. takst (Figur 6). Mellom de ulike regionene varierte denne andelen fra 20 til 33 %. Tilførselen av død ved i hele landet var 0,39 og 0,49 m<sup>3</sup>/ha/år i henholdsvis 8. og 9. takst, mens i hogstklasse 5 var tilsvarende verdier 0,58 og 0,62 m<sup>3</sup>/ha/år (Tabell 16, Tabell 17). I de prøveflatene som har vært hogstklasse 5 minst siden 7. takst (dvs. hogstklasse 5 både i 7., 8. og 9. takst) var tilførselen i 9. takst 0,80 m<sup>3</sup>/ha/år for hele landet, og 1,12 m<sup>3</sup>/ha/år i grandominert, 0,42 m<sup>3</sup>/ha/år i furudominert og 0,97 m<sup>3</sup>/ha/år i lauvdominert skog (Tabell 30). Dette viser at mengden død ved øker mer på den delen av skogarealet som er over hogstmodenhetsalderen sammenlignet med øvrig areal. Dimensjonsfordelingen av tilførselen av dødt virke i 9. takst i ulike aldersklasser av skogen viste at det tilkommer større dimensjoner i den eldre skogen sammenlignet med den yngre skogen (Figur 7). Dette gjaldt i alle de tre hovedskogtyper, men var mest utpreget i grandominert skog.

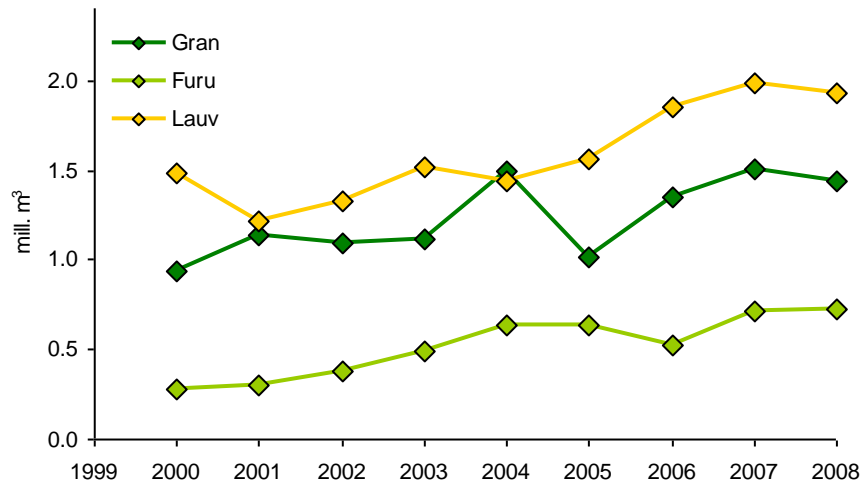


Figur 3. Tilførselens fordeling på nedbrytningsgrad, for død ved av lauv (øverst), furu (i midten) og gran (nederst). Øverste del av hver søyle viser stående døde trær, mens nederste del viser liggende. Data fra 8. og 9. takst til sammen.

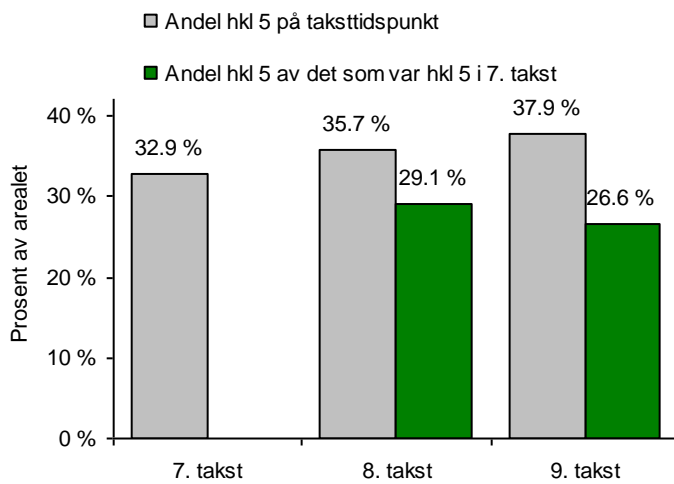


Figur 4. Volumveid diameterfordeling av total årlig tilførsel av død ved i 8. (øverst) og 9. takst (nederst), fordelt på gran, furu og lauv.

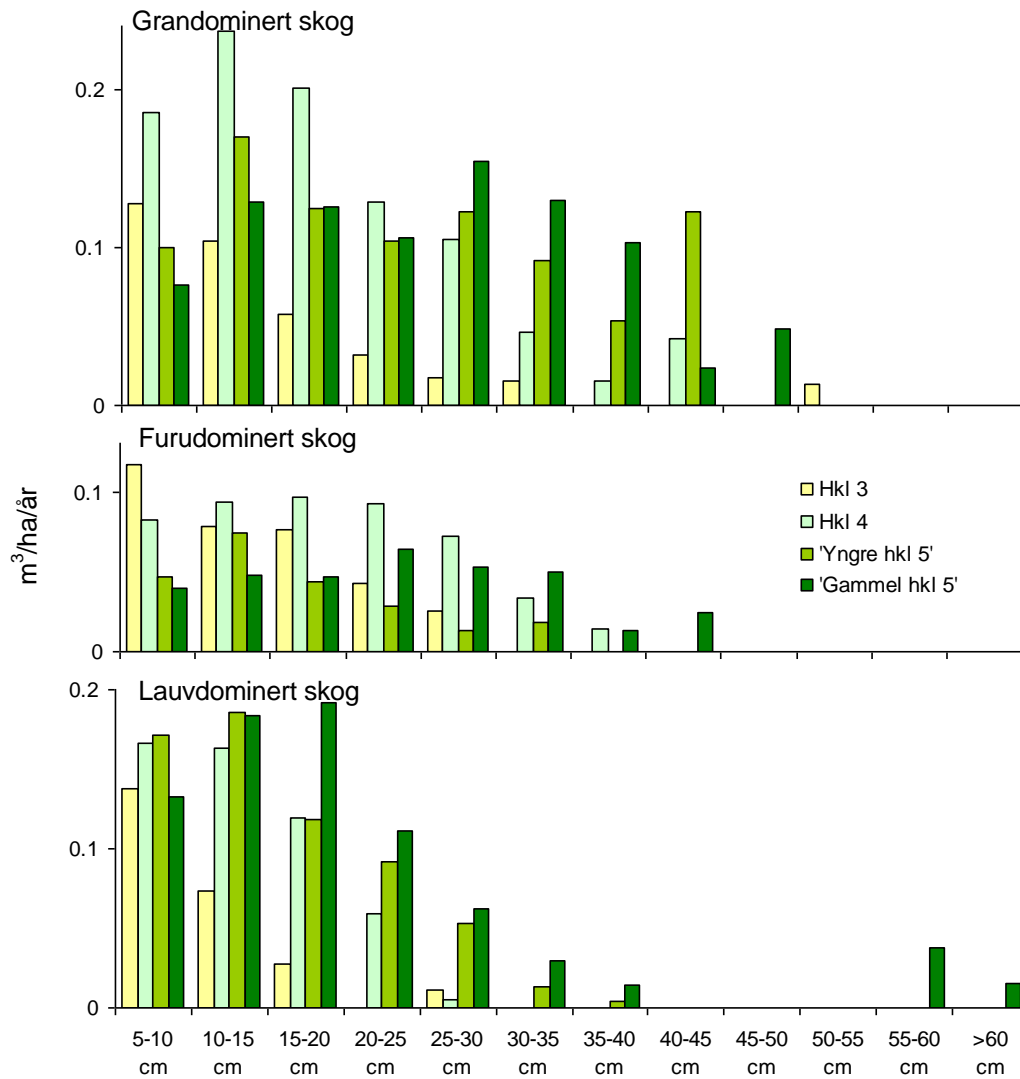




Figur 5. Registrert tilførsel av død ved (i mill. m<sup>3</sup>) for takstårene 2000-2008, fordelt på treslag. I 2005 ble det registrert i de samme prøveflatene som i 2000, tilsvarende i 2006 og 2001, osv.



Figur 6. Andel av totalt produktivt skogareal i hogstklasse 5 i de tre takstene.



Figur 7. Volumveid diameterfordeling av tilførselen av dødt virke (m<sup>3</sup>/ha/år) i 9. takst i ulike aldersklasser (hogstklasser), i gran- (øverst), furu- (i midten) og i lauvdominert skog (nederst). ('Gammel hkl 5' er prøveflater som har vært hogstklasse 5 minst siden 7. takst, mens 'Yngre hkl 5' er resten av hogstklasse 5.)

Tabell 16. Årlig tilførsel av død ved i 8. takst (m<sup>3</sup>/ha/år, med total årlig volumtilførsel i bakerste kolonne og siste rad) i ulike hogstklasser, fordelt på regioner og om den døde veden var stående eller liggende.

Region	Stående/ Liggende	Hkl 1, m <sup>3</sup> /ha/år	Hkl 2, m <sup>3</sup> /ha/år	Hkl 3, m <sup>3</sup> /ha/år	Hkl 4, m <sup>3</sup> /ha/år	Hkl 5, m <sup>3</sup> /ha/år	Totalt, m <sup>3</sup> /ha/år	Totalt volum, 1 000 m <sup>3</sup>
Region 1	Stående	0.06	0.02	0.15	0.39	0.29	0.20	393
	Liggende	0.10	0.03	0.10	0.15	0.16	0.11	214
	Totalt	0.16	0.05	0.25	0.54	0.45	0.31	607
Region 2	Stående	0.09	0.05	0.12	0.43	0.51	0.30	438
	Liggende	0.34	0.06	0.15	0.38	0.26	0.22	326
	Totalt	0.43	0.11	0.26	0.81	0.77	0.52	764
Region 3	Stående	0.22	0.01	0.14	0.29	0.46	0.28	315
	Liggende	0.27	0.04	0.20	0.09	0.16	0.13	151
	Totalt	0.49	0.06	0.34	0.38	0.62	0.41	465
Region 4	Stående	0.00	0.01	0.28	0.42	0.43	0.31	291
	Liggende	-	0.06	0.13	0.25	0.23	0.17	162
	Totalt	0.00	0.07	0.41	0.67	0.66	0.48	452
Region 5	Stående	0.06	0.00	0.15	0.20	0.37	0.21	216
	Liggende	0.35	0.03	0.07	0.16	0.20	0.13	136
	Totalt	0.41	0.03	0.22	0.36	0.57	0.34	352
Region 6	Stående	0.03	0.00	0.12	0.25	0.29	0.20	205
	Liggende	0.29	0.01	0.08	0.13	0.17	0.13	128
	Totalt	0.32	0.02	0.20	0.38	0.46	0.33	333
Totalt	Stående	0.07	0.02	0.16	0.34	0.39	0.25	1 116
	Liggende	0.18	0.04	0.12	0.20	0.19	0.15	1 858
	Totalt	0.25	0.06	0.28	0.54	0.58	0.39	
Totalt volum, 1 000 m <sup>3</sup>		75	93	382	852	1 571		2 974

Rød skrift angir verdier estimert fra <50 prøveflater.

Tabell 17. Årlig tilførsel av død ved i 9. takst (m<sup>3</sup>/ha/år, med total årlig volumtilførsel i bakerste kolonne og siste rad) i ulike hogstklasser, fordelt på regioner og om den døde veden var stående eller liggende.

Region	Stående/ Liggende	Hkl 1, m <sup>3</sup> /ha/år	Hkl 2, m <sup>3</sup> /ha/år	Hkl 3, m <sup>3</sup> /ha/år	Hkl 4, m <sup>3</sup> /ha/år	Hkl 5, m <sup>3</sup> /ha/år	Totalt, m <sup>3</sup> /ha/år	Totalt volum, 1 000 m <sup>3</sup>
Region 1	Stående	0.22	0.02	0.20	0.44	0.34	0.25	486
	Liggende	0.40	0.12	0.20	0.22	0.22	0.20	382
	Totalt	0.62	0.15	0.39	0.66	0.56	0.44	868
Region 2	Stående	0.22	0.06	0.20	0.56	0.51	0.36	529
	Liggende	0.50	0.10	0.13	0.48	0.28	0.26	381
	Totalt	0.72	0.17	0.33	1.04	0.79	0.61	910
Region 3	Stående	0.53	0.04	0.21	0.36	0.34	0.27	310
	Liggende	0.49	0.29	0.10	0.15	0.32	0.25	293
	Totalt	1.02	0.33	0.31	0.51	0.66	0.52	603
Region 4	Stående	0.04	0.03	0.31	0.62	0.33	0.36	357
	Liggende	0.59	0.08	0.13	0.26	0.26	0.22	220
	Totalt	0.63	0.11	0.45	0.87	0.59	0.58	577
Region 5	Stående	0.12	0.02	0.10	0.23	0.36	0.21	223
	Liggende	0.50	0.20	0.07	0.14	0.19	0.17	180
	Totalt	0.61	0.22	0.17	0.37	0.56	0.38	403
Region 6	Stående	0.13	0.12	0.08	0.23	0.31	0.23	243
	Liggende	0.39	0.17	0.15	0.13	0.24	0.19	209
	Totalt	0.52	0.29	0.23	0.36	0.55	0.42	452
Totalt	Stående	0.21	0.04	0.19	0.43	0.37	0.28	1 663
	Liggende	0.47	0.16	0.14	0.24	0.25	0.21	2 149
	Totalt	0.69	0.20	0.33	0.67	0.62	0.49	
Totalt volum, 1 000 m <sup>3</sup>		129	310	505	1 049	1 818		3 812

Rød skrift angir verdier estimert fra <50 prøveflater.

Tabell 18. Årlig tilførsel av død ved i 8. takst (m<sup>3</sup>/ha/år) i ulike hovedskogtyper, fordelt på region og hogstklasse.

Region	Hogst-klasse	Grandominert skog, m <sup>3</sup> /ha/år	Furudominert skog, m <sup>3</sup> /ha/år	Lauvdominert skog, m <sup>3</sup> /ha/år	Totalt, m <sup>3</sup> /ha/år
Region 1	Hkl 1				0.16
	Hkl 2	0.09	0.01	0.05	0.05
	Hkl 3	0.29	0.23	0.15	0.25
	Hkl 4	0.68	0.38	0.56	0.54
	Hkl 5	0.74	0.25	0.38	0.45
Region 2	Hkl 1				0.43
	Hkl 2	0.16	0.05	0.06	0.11
	Hkl 3	0.30	0.26	0.19	0.27
	Hkl 4	1.01	0.51	0.58	0.80
	Hkl 5	1.12	0.23	0.94	0.77
Region 3	Hkl 1				0.49
	Hkl 2	0.10	0.00	0.07	0.06
	Hkl 3	0.40	0.22	0.44	0.34
	Hkl 4	0.77	0.21	0.36	0.38
	Hkl 5	0.98	0.37	0.84	0.62
Region 4	Hkl 1				0.00
	Hkl 2	0.06	0.00	0.10	0.07
	Hkl 3	0.52	0.17	0.46	0.41
	Hkl 4	1.67	0.16	0.86	0.68
	Hkl 5		0.35	0.89	0.65
Region 5	Hkl 1				0.41
	Hkl 2	0.07	0.00	0.01	0.03
	Hkl 3	0.23	0.18	0.22	0.22
	Hkl 4	0.53	0.12	0.33	0.36
	Hkl 5	0.68	0.28	0.65	0.57
Region 6	Hkl 1				0.32
	Hkl 2	0.00		0.02	0.02
	Hkl 3	0.17	0.40	0.15	0.20
	Hkl 4	0.49	0.29	0.37	0.38
	Hkl 5	0.53	0.49	0.45	0.46
Hele landet	Hkl 1				0.25
	Hkl 2	0.10	0.01	0.05	0.06
	Hkl 3	0.31	0.23	0.28	0.28
	Hkl 4	0.82	0.29	0.49	0.54
	Hkl 5	0.86	0.30	0.64	0.58
Totalt		0.54	0.24	0.38	0.39

Rød skrift angir verdier estimert fra <50 prøveflater.

Tabell 19. Årlig tilførsel av død ved i 9. takst (m<sup>3</sup>/ha/år) i ulike hovedskogtyper, fordelt på region og hogstklasse.

Region	Hogst-klasse	Grandominert skog, m <sup>3</sup> /ha/år	Furudominert skog, m <sup>3</sup> /ha/år	Lauvdominert skog, m <sup>3</sup> /ha/år	Totalt, m <sup>3</sup> /ha/år
Region 1	Hkl 1				0.62
	Hkl 2	0.14	0.17	0.13	0.15
	Hkl 3	0.41	0.41	0.26	0.39
	Hkl 4	0.72	0.61	0.60	0.66
	Hkl 5	1.02	0.24	0.82	0.56
Region 2	Hkl 1				0.72
	Hkl 2	0.13	0.04	0.25	0.17
	Hkl 3	0.39	0.31	0.18	0.33
	Hkl 4	1.47	0.62	0.51	1.04
	Hkl 5	1.15	0.32	0.81	0.79
Region 3	Hkl 1				1.02
	Hkl 2	0.09	0.03	0.67	0.33
	Hkl 3	0.37	0.23	0.32	0.31
	Hkl 4	0.79	0.40	0.37	0.51
	Hkl 5	0.77	0.43	1.13	0.66
Region 4	Hkl 1				0.63
	Hkl 2	0.23	0.00	0.06	0.11
	Hkl 3	0.65	0.21	0.38	0.45
	Hkl 4	2.03	0.47	0.75	0.87
	Hkl 5		0.24	0.87	0.59
Region 5	Hkl 1				0.61
	Hkl 2	0.08		0.12	0.22
	Hkl 3	0.14	0.42	0.18	0.17
	Hkl 4	0.31	0.14	0.72	0.37
	Hkl 5	0.60	0.33	0.75	0.56
Region 6	Hkl 1				0.52
	Hkl 2	0.49		0.25	0.29
	Hkl 3	0.28	0.32	0.13	0.23
	Hkl 4	0.56	0.30	0.33	0.36
	Hkl 5	0.88	0.12	0.52	0.55
Hele landet	Hkl 1				0.69
	Hkl 2	0.15	0.19	0.25	0.20
	Hkl 3	0.37	0.34	0.25	0.33
	Hkl 4	0.96	0.48	0.51	0.67
	Hkl 5	0.89	0.31	0.72	0.62
<b>Totalt</b>		0.62	0.34	0.48	0.49

Tabell 20. Årlig tilførsel av død ved i 8. takst (m<sup>3</sup>/ha/år, med total årlig volumtilførsel i bakerste kolonne og siste rad) i ulike hovedskogtyper, fordelt på regioner og høydelag.

Region	Høyde o.h.	Grandominert skog, m <sup>3</sup> /ha/år	Furudominert skog, m <sup>3</sup> /ha/år	Lauvdominert skog, m <sup>3</sup> /ha/år	Totalt, m <sup>3</sup> /ha/år	Totalt, 1 000 m <sup>3</sup> /år
Region 1	0-250 m	0.50	0.40	0.37	0.43	246
	250-500 m	0.44	0.24	0.07	0.31	226
	500-750 m	0.44	0.07	0.12	0.22	110
	750-1000 m	0.35	0.12	0.17	0.20	26
Totalt Region 1		0.46	0.23	0.19	0.31	607
Region 2	0-250 m	1.09	0.24	0.67	0.75	174
	250-500 m	0.99	0.37	0.15	0.64	284
	500-750 m	0.47	0.22	0.25	0.38	164
	750-1000 m	0.53	0.18	0.40	0.39	142
Totalt Region 2		0.71	0.27	0.37	0.52	764
Region 3	0-250 m	0.68	0.34	0.45	0.45	219
	250-500 m	0.36	0.23	0.43	0.33	129
	500-750 m	0.49	0.08	0.43	0.35	78
	750-1000 m	1.48			1.48	39
Totalt Region 3		0.60	0.26	0.44	0.41	465
Region 4	0-250 m	0.50	0.23	0.75	0.43	253
	250-500 m	1.08	0.26	0.75	0.59	182
	500-750 m			0.37	0.37	17
Totalt Region 4		0.71	0.24	0.70	0.48	452
Region 5	0-250 m	0.43	0.23	0.29	0.36	186
	250-500 m	0.44	0.18	0.12	0.34	127
	500-750 m	0.44	0.12	0.22	0.28	39
Totalt Region 5		0.44	0.20	0.22	0.34	352
Region 6	0-250 m	0.22	0.33	0.35	0.33	250
	250-500 m	0.43		0.29	0.32	83
Totalt Region 6		0.28	0.33	0.34	0.33	333
Totalt, m <sup>3</sup> /ha/år		0.54	0.24	0.38	0.39	
Totalt, 1 000 m <sup>3</sup> /år		1 489	550	860		2 974

Rød skrift angir verdier estimert fra <50 prøveflater.

Tabell 21. Årlig tilførsel av død ved i 9. takst (m<sup>3</sup>/ha/år, med total årlig volumtilførsel i bakerste kolonne og siste rad) i ulike hovedskogtyper, fordelt på regioner og høydelag.

Region	Høyde o.h.	Grandominert skog, m <sup>3</sup> /ha/år	Furudominert skog, m <sup>3</sup> /ha/år	Lauvdominert skog, m <sup>3</sup> /ha/år	Totalt, m <sup>3</sup> /ha/år	Totalt, 1 000 m <sup>3</sup> /år
Region 1	0-250 m	1.06	0.49	0.62	0.72	413
	250-500 m	0.49	0.46	0.11	0.45	338
	500-750 m	0.28	0.13	0.26	0.20	103
	750-1000 m	0.25	0.05	0.06	0.11	14
Totalt Region 1		0.59	0.34	0.32	0.44	868
Region 2	0-250 m	1.40	0.20	0.61	0.81	201
	250-500 m	1.37	0.57	0.53	0.97	405
	500-750 m	0.51	0.22	0.17	0.39	177
	750-1000 m	0.35	0.22	0.41	0.34	126
Totalt Region 2		0.83	0.34	0.43	0.61	910
Region 3	0-250 m	0.64	0.46	0.75	0.61	314
	250-500 m	0.46	0.27	0.40	0.35	135
	500-750 m	0.37	0.17	1.13	0.54	123
	750-1000 m	0.95			0.95	30
Totalt Region 3		0.54	0.34	0.74	0.52	603
Region 4	0-250 m	0.77	0.32	0.78	0.61	359
	250-500 m	1.19	0.22	0.53	0.53	185
	500-750 m			0.52	0.52	34
Totalt Region 4		0.92	0.29	0.66	0.58	577
Region 5	0-250 m	0.30	0.36	0.55	0.39	204
	250-500 m	0.38	0.80	0.16	0.39	149
	500-750 m	0.55	0.04	0.30	0.34	50
Totalt Region 5		0.36	0.42	0.38	0.38	403
Region 6	0-250 m	0.34	0.25	0.40	0.38	298
	250-500 m	1.00		0.42	0.54	154
Totalt Region 6		0.54	0.25	0.41	0.42	452
Totalt, m <sup>3</sup> /ha/år		0.62	0.34	0.48	0.49	
Totalt, 1 000 m <sup>3</sup> /år		1 717	789	1 176		3 812

Rød skrift angir verdier estimert fra <50 prøveflater.



Tabell 22. Årlig tilførsel av ulike treslag av død ved i 8. og 9. takst (1 000 m<sup>3</sup>), i hogstklasse 5 og på alt produktivt skogareal.

Treslag	8. takst		9. takst	
	Hkl 5, 1 000 m <sup>3</sup>	Alt prod. areal, 1 000 m <sup>3</sup>	Hkl 5, 1 000 m <sup>3</sup>	Alt prod. areal, 1 000 m <sup>3</sup>
Gran	630	1 157	651	1 326
Furu	202	419	212	648
Bjørk	436	769	574	1 036
Gråor	122	303	122	335
Osp	46	82	74	130
Rogn	55	98	74	124
Selje	28	62	48	93
Eik	17	25	19	32
Andre treslag	34	58	44	88
<b>Totalt</b>	<b>1 570</b>	<b>2 974</b>	<b>1 818</b>	<b>3 812</b>

Andre treslag inkluderer (listet avtakende etter total mengde): hassel, svartor, hegg, ask, alm, lind, lønn, bøk, lerk og villeple.

Tabell 23. Årlig tilførsel av død ved (m<sup>3</sup>/ha/år) i ulike vegetasjonstyper i 8. og 9. takst, i hogstklasse 5 og på alt produktivt skogareal.

Vegetasjonstype	8. takst		9. takst	
	Hkl 5, m <sup>3</sup> /ha	Totalt, m <sup>3</sup> /ha	Hkl 5, m <sup>3</sup> /ha	Totalt, m <sup>3</sup> /ha
Lavskog	0.24	0.15	0.22	0.16
Blokkebærskog	0.17	0.12	0.19	0.17
Bærl yngskog	0.35	0.25	0.40	0.34
Blåbærskog	0.57	0.36	0.65	0.47
Småbregneskog	0.96	0.67	0.92	0.83
Storbregneskog	1.18	0.67	1.02	0.68
Lågurtskog	1.07	0.65	0.88	0.65
Høgstaueskog	0.62	0.43	0.92	0.60
Hagemarkskog		0.08		0.34
Gråorskog		1.83		1.67
Edellauvskog	1.29	0.78	1.42	1.02
Rik sumpskog	0.42	0.33	0.31	0.30
Furumyrskog		0.10		0.20
<b>Totalt</b>	<b>0.58</b>	<b>0.39</b>	<b>0.62</b>	<b>0.49</b>

Tomme celler har for få prøveflater til å estimere en verdi.

Tabell 24. Årlig tilførsel av død ved i 8. og 9. takst (m<sup>3</sup>/ha/år) i ulike bonitets-klasser.

	Bonitets- klasse	8.takst		9. takst	
		Hkl 5, m <sup>3</sup> /ha/år	Totalt, m <sup>3</sup> /ha/år	Hkl 5, m <sup>3</sup> /ha/år	Totalt, m <sup>3</sup> /ha/år
Gran- boniteter	G6	0.39	0.31	0.36	0.30
	G8	0.53	0.38	0.58	0.42
	G11	0.68	0.36	0.81	0.47
	G14	1.28	0.44	1.44	0.49
	G17	1.52	0.55	1.77	0.61
	G20	3.56	1.03	2.55	1.14
	G23*	2.19	1.11	3.26	1.94
Furu- boniteter	F6	0.17	0.15	0.11	0.10
	F8	0.27	0.19	0.31	0.26
	F11	0.35	0.22	0.36	0.34
	F14	0.50	0.31	0.47	0.50
	F17*	1.21	0.77	0.94	0.95
Lauv- boniteter	B6	0.29	0.20	0.39	0.28
	B8	0.41	0.28	0.50	0.37
	B11	0.89	0.54	0.99	0.71
	B14	0.95	0.53	1.26	0.70
	B17	1.61	0.96	1.65	0.93
	B20*	2.22	0.81	1.63	0.85
<b>Totalt</b>		0.58	0.39	0.62	0.49

Rød skrift angir verdier estimert fra <50 prøveflater. \* angir at data fra prøveflater i høyere bonitets-klasser er inkludert.

Tabell 25. Årlig tilførsel av død ved i 8. takst i hogstklasse 5 (øverste del av tabellen) og på alt produktivt skogareal (nederst), fordelt på vegetasjonssone og oseanitet (iht. Moen 1999).

		Oseanitet	O3	O2	O1	OC	C1	Totalt
Vegetasjonssone		m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha
Hogst- klasse 5	Boreonemoral	0.29	0.56	1.06	1.76			0.75
	Sørboreal	0.28	0.56	0.58	1.03	0.28		0.67
	Mellomboreal	0.30	0.57	0.49	0.59	0.22		0.51
	Nordboreal	0.28	0.39	0.67	0.46	0.39		0.52
	Totalt	0.29	0.54	0.63	0.67	0.29		0.58
Alt prod. areal	Boreonemoral	0.22	0.37	0.69	0.98			0.49
	Sørboreal	0.20	0.44	0.43	0.50	0.20		0.44
	Mellomboreal	0.26	0.32	0.41	0.35	0.21		0.35
	Nordboreal	0.10	0.27	0.44	0.34	0.19		0.34
	Totalt	0.21	0.36	0.46	0.41	0.20		0.39

Rød skrift angir verdier estimert fra <50 prøveflater. Prøveflater i nemoral sone er inkludert i boreonemoral sone, mens flater i alpin sone er inkludert i nordboreal sone. O3: sterkt oseanisk seksjon; O2: klart oseanisk seksjon; O1: svakt oseanisk seksjon; OC: overgangsseksjon; C1: svakt kontinental seksjon.

Tabell 26. Årlig tilførsel av død ved i 9. takst i hogstklasse 5 (øverste del av tabellen) og på alt produktivt skogareal (nederst), fordelt på vegetasjonssone og oseanitet (iht. Moen 1999).

		Oseanitet	O3	O2	O1	OC	C1	Totalt
Vegetasjonssone		m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup> /ha
Hogst- klasse 5	Boreonemoral	0.54	0.79	1.13	1.05			0.89
	Sørboreal	0.41	0.47	0.67	1.13	0.18		0.68
	Mellomboreal	0.44	0.43	0.59	0.67	0.62		0.57
	Nordboreal	0.32	0.57	0.55	0.43	0.42		0.50
	Totalt	0.45	0.56	0.66	0.68	0.52		0.62
Alt prod. areal	Boreonemoral	0.33	0.58	0.84	0.73			0.64
	Sørboreal	0.38	0.49	0.55	0.79	0.19		0.60
	Mellomboreal	0.39	0.34	0.40	0.43	0.38		0.40
	Nordboreal	0.15	0.48	0.56	0.33	0.25		0.42
	Totalt	0.35	0.47	0.53	0.53	0.32		0.49

Rød skrift angir verdier estimert fra <50 prøveflater. Prøveflater i nemoral sone er inkludert i boreonemoral sone, mens flater i alpin sone er inkludert i nordboreal sone. O3: sterkt oseanisk seksjon; O2: klart oseanisk seksjon; O1: svakt oseanisk seksjon; OC: overgangsseksjon; C1: svakt kontinental seksjon.

Tabell 27. Årlig tilførsel av død ved i 8. og 9. takst, i hogstklasse 5 og på alt produktivt skogareal, fordelt på MiS-region (iht. Gjerde & Baumann 2002) og hovedskogtype.

MiS-region	Hovedskogtype	8. takst		9. takst	
		Hkl 5, m <sup>3</sup> /ha/år	Totalt, m <sup>3</sup> /ha/år	Hkl 5, m <sup>3</sup> /ha/år	Totalt, m <sup>3</sup> /ha/år
1a Boreal hovedregion	Grandominert skog	0.80	0.52	0.81	0.54
	Furudominert skog	0.27	0.22	0.26	0.32
	Lauvdominert skog	0.67	0.32	0.67	0.42
	Totalt	0.57	0.38	0.56	0.45
1b Gudbrandsdalen	Grandominert skog	1.00	0.54		0.99
	Furudominert skog	0.56	0.31		0.12
	Lauvdominert skog		0.47		0.56
	Totalt	0.83	0.43	0.96	0.60
1c Kystgranskog	Grandominert skog	0.68	0.40	0.64	0.38
	Furudominert skog	0.21	0.18	0.30	0.24
	Lauvdominert skog	0.91	0.20	1.34	0.48
	Totalt	0.57	0.33	0.62	0.38
2a Sørøstlandet	Grandominert skog	1.47	0.73	1.64	1.03
	Furudominert skog	0.31	0.31	0.55	0.50
	Lauvdominert skog	0.96	0.42	1.37	0.61
	Totalt	0.76	0.50	1.00	0.72
2b Vestlandet - indre region	Grandominert skog		0.58		0.99
	Furudominert skog	0.56	0.36	0.22	0.34
	Lauvdominert skog	1.12	0.83	0.97	0.76
	Totalt	0.86	0.59	0.64	0.68
3 Vestlandet - ytre kystregion	Grandominert skog		0.78		0.83
	Furudominert skog	0.21	0.17	0.36	0.29
	Lauvdominert skog	0.47	0.34	0.71	0.44
	Totalt	0.34	0.30	0.54	0.45
4a Nord-Norge hovedregion	Totalt	0.43	0.33	0.50	0.40
4b Elvedaler Nord-Norge	Totalt	0.54	0.33	0.75	0.50
Totalt		0.58	0.39	0.62	0.49

Rød skrift angir verdier estimert fra <50 prøveflater.

Tabell 28. Årlig tilførsel av død ved i 8. takst (m<sup>3</sup>/ha/år) i ulike dimensjonsklasser, fordelt på region og hovedskogtype. Verdier i parentes angir prosentvis årlig tilførsel i 8. takst i forhold til total mengde død ved i 7. takst.

Region	Hovedskogtype	5-10 cm, m <sup>3</sup> /ha/år	10-20 cm, m <sup>3</sup> /ha/år	20-30 cm, m <sup>3</sup> /ha/år	>30 cm, m <sup>3</sup> /ha/år	Totalt, m <sup>3</sup> /ha/år
Region 1	Grandominert skog	0.10 (18.1 %)	0.18 (6.2 %)	0.10 (4.9 %)	0.07 (4.3 %)	0.46 (6.3 %)
	Furudominert skog	0.05 (13.6 %)	0.10 (6.3 %)	0.07 (4.8 %)	0.01 (0.6 %)	0.23 (5.0 %)
	Lauvdominert skog	0.08 (14.3 %)	0.08 (2.2 %)	0.04 (1.8 %)		0.19 (2.7 %)
Region 2	Grandominert skog	0.09 (13.7 %)	0.26 (6.7 %)	0.23 (8.3 %)	0.14 (7.2 %)	0.71 (7.8 %)
	Furudominert skog	0.05 (10.6 %)	0.11 (4.5 %)	0.10 (4.2 %)	0.01 (0.9 %)	0.27 (4.0 %)
	Lauvdominert skog	0.11 (17.0 %)	0.17 (5.5 %)	0.07 (3.9 %)	0.02 (1.0 %)	0.37 (4.9 %)
Region 3	Grandominert skog	0.10 (14.1 %)	0.20 (3.1 %)	0.09 (1.6 %)	0.22 (4.0 %)	0.60 (3.4 %)
	Furudominert skog	0.03 (7.4 %)	0.08 (2.5 %)	0.07 (2.5 %)	0.07 (7.0 %)	0.26 (3.4 %)
	Lauvdominert skog	0.10 (14.0 %)	0.19 (3.6 %)	0.06 (1.7 %)	0.09 (3.2 %)	0.44 (3.6 %)
Region 4	Grandominert skog	0.15 (16.2 %)	0.45 (9.8 %)	0.10 (3.8 %)		0.71 (7.3 %)
	Furudominert skog	0.04 (8.4 %)	0.09 (3.7 %)	0.06 (3.4 %)	0.05 (3.5 %)	0.24 (3.9 %)
	Lauvdominert skog	0.12 (13.5 %)	0.27 (6.3 %)	0.16 (6.0 %)	0.15 (11.5 %)	0.70 (7.6 %)
Region 5	Grandominert skog	0.07 (12.1 %)	0.15 (3.3 %)	0.15 (3.6 %)	0.07 (2.4 %)	0.44 (3.6 %)
	Furudominert skog	0.03 (6.6 %)	0.10 (4.3 %)	0.04 (1.7 %)	0.02 (1.9 %)	0.20 (3.2 %)
	Lauvdominert skog	0.09 (9.8 %)	0.11 (2.6 %)	0.02 (1 %)		0.22 (2.6 %)
Region 6	Grandominert skog	0.05 (7.6 %)	0.11 (2.3 %)	0.07 (2.1 %)	0.05 (3.3 %)	0.28 (2.7 %)
	Furudominert skog	0.05 (9.6 %)	0.11 (6.0 %)	0.10 (8.4 %)	0.07 (7.7 %)	0.33 (7.4 %)
	Lauvdominert skog	0.13 (14.2 %)	0.17 (4.9 %)	0.04 (2.1 %)		0.34 (5.0 %)
Totalt	Grandominert skog	0.09 (14.4 %)	0.21 (5.0 %)	0.14 (4.4 %)	0.10 (4.2 %)	0.54 (5.2 %)
	Furudominert skog	0.04 (10.0 %)	0.10 (4.2 %)	0.07 (3.6 %)	0.03 (2.6 %)	0.24 (4.1 %)
	Lauvdominert skog	0.11 (13.5 %)	0.17 (4.4 %)	0.06 (2.9 %)	0.04 (3.1 %)	0.38 (4.7 %)
Totalt		0.08 (13.6 %)	0.16 (4.6 %)	0.09 (3.7 %)	0.06 (3.5 %)	0.39 (4.8 %)

Tabell 29. Årlig tilførsel av død ved i 9. takst ( $\text{m}^3/\text{ha}/\text{år}$ ) i ulike dimensjonsklasser, fordelt på region og hovedskogtype. Verdier i parentes angir prosentvis årlig tilførsel i 9. takst i forhold til årlig tilførsel i 8. takst (100 % innebærer at det er lik tilførsel i de to takstene).

Region	Hovedskogtype	5-10 cm, $\text{m}^3/\text{ha}/\text{år}$	10-20 cm, $\text{m}^3/\text{ha}/\text{år}$	20-30 cm, $\text{m}^3/\text{ha}/\text{år}$	>30 cm, $\text{m}^3/\text{ha}/\text{år}$	Totalt, $\text{m}^3/\text{ha}/\text{år}$
Region 1	Grandominert skog	0.12 (118 %)	0.22 (118 %)	0.13 (129 %)	0.12 (171 %)	0.59 (129 %)
	Furudominert skog	0.08 (155 %)	0.13 (126 %)	0.11 (165 %)	0.02 (324 %)	0.34 (150 %)
	Lauvdominert skog	0.12 (150 %)	0.16 (202 %)	0.04 (109 %)		0.32 (166 %)
Region 2	Grandominert skog	0.13 (143 %)	0.25 (97 %)	0.26 (114 %)	0.18 (134 %)	0.83 (116 %)
	Furudominert skog	0.05 (110 %)	0.12 (102 %)	0.11 (108 %)	0.07 (512 %)	0.34 (126 %)
	Lauvdominert skog	0.13 (125 %)	0.20 (112 %)	0.07 (101 %)	0.03 (180 %)	0.43 (117 %)
Region 3	Grandominert skog	0.11 (102 %)	0.21 (108 %)	0.09 (106 %)	0.13 (61 %)	0.54 (90 %)
	Furudominert skog	0.06 (174 %)	0.09 (112 %)	0.10 (140 %)	0.09 (128 %)	0.34 (132 %)
	Lauvdominert skog	0.13 (130 %)	0.21 (110 %)	0.17 (277 %)	0.22 (259 %)	0.74 (167 %)
Region 4	Grandominert skog	0.20 (129 %)	0.46 (102 %)	0.10 (96 %)	0.16 (0 %)	0.92 (129 %)
	Furudominert skog	0.05 (134 %)	0.13 (151 %)	0.06 (101 %)	0.04 (74 %)	0.29 (119 %)
	Lauvdominert skog	0.12 (94 %)	0.31 (114 %)	0.18 (110 %)	0.05 (35 %)	0.66 (93 %)
Region 5	Grandominert skog	0.06 (91 %)	0.16 (108 %)	0.07 (46 %)	0.07 (94 %)	0.36 (82 %)
	Furudominert skog	0.04 (103 %)	0.11 (108 %)	0.10 (276 %)	0.18 (737 %)	0.42 (213 %)
	Lauvdominert skog	0.09 (104 %)	0.23 (211 %)	0.04 (194 %)	0.01 (0 %)	0.38 (172 %)
Region 6	Grandominert skog	0.07 (150 %)	0.20 (177 %)	0.16 (224 %)	0.10 (200 %)	0.54 (188 %)
	Furudominert skog	0.06 (110 %)	0.13 (116 %)	0.06 (62 %)		0.25 (75 %)
	Lauvdominert skog	0.12 (98 %)	0.23 (136 %)	0.04 (115 %)		0.41 (121 %)
Totalt	Grandominert skog	0.11 (121 %)	0.23 (109 %)	0.15 (104 %)	0.13 (129 %)	0.62 (113 %)
	Furudominert skog	0.06 (143 %)	0.12 (120 %)	0.10 (139 %)	0.06 (185 %)	0.34 (138 %)
	Lauvdominert skog	0.12 (110 %)	0.23 (133 %)	0.09 (135 %)	0.04 (118 %)	0.48 (125 %)
Totalt		0.10 (124 %)	0.20 (122 %)	0.11 (121 %)	0.08 (136 %)	0.49 (124 %)

Tabell 30. Årlig tilførsel av død ved i hogstklasse 5 i 9. takst ( $\text{m}^3/\text{ha}$ ), i prøveflater som også var hogstklasse 5 i 7. og 8. takst.

	Grandominert skog	Furudominert skog	Lauvdominert skog	Totalt
Region 1	1.31	0.32	0.44	0.68
Region 2	1.32	0.45	0.83	0.91
Region 3	1.06	0.57	1.68	0.88
Region 4	1.10	0.31	1.33	0.84
Region 5	0.84	0.50	1.10	0.77
Region 6	1.02	0.05	0.73	0.75
Totalt	1.12	0.42	0.97	0.80

Rød skrift angir verdier estimert fra <50 prøveflater.

## 5. ESTIMERT AVGANG AV DØD VED

Med basis i dataene med død ved fra Landsskogtakseringens 7., 8. og 9. takst kan den totale mengden dødt virke i 2010 estimeres. For en slik beregning må en også ta høyde for at det har vært en viss avgang av død ved fra skogen i perioden etter registreringene i 7. takst. Denne avgangen består i en viss andel som har råtnet bort, og en andel som er tatt ut til ved og andre bruksformål.

Hvor stor andel av nylig dødt virke som årlig tas ut til ved (tørrgadd) eller andre bruksformål vet vi ikke. Men siden registreringene av tilførsel av død ved måler det som har dødd og fremdeles er tilstede siden forrige takst (5 år), vil en viss andel av det som generelt tas ut allerede være fjernet fra skogen på registreringstidspunktet.

Som et grovt anslag forutsetter vi at 10 % av den årlige tilførselen av dødt virke blir fjernet fra skogen. Dette utgjør 3 – 400 000 m<sup>3</sup> pr. år på landsbasis (jfr. Kap. 4). Totalt forbruk av ved til bioenergiformål i Norge i dag estimeres til mellom 3 og 4 mill. m<sup>3</sup> årlig (Eid Hohle 2005, Aasestad 2010, G. Wilhelmsen, pers. medd.). Det vil si at vårt anslag innebærer at 10 % av totalt forbruk til bioenergi i Norge kommer fra tørrgadd og døde trær, noe som trolig er i meste laget.

Andelen av avgangen av død ved som skjer på grunn av nedbrytning har vi noe bedre grunnlag for å vurdere (se f.eks. Næsset 1999, Jonsson 2000, Storaunet & Rolstad 2002, Storaunet 2006). Dette er enkeltstudier som ser på nedbrytning av grantrær i skogen, men som trolig bare er representative for tilsvarende skogtyper og klimatiske forhold. Dette innebærer at vi gjør en del forenklinger når vi estimerer avgangen av dødt virke i denne rapporten. Data for en mer detaljert inndeling av nedbrytningen (f.eks. i forhold til treslag, dimensjon, fallrater for stående døde trær, høyde over havet, nord eller sør i landet, osv.) eksisterer bare i meget begrenset grad. Trolig ville en slik detaljert inndeling av nedbrytningen gi relativt små utslag på resultatene over estimert mengde død ved i 2010 (se Kap. 6) siden det kun er gått 14 år siden 7. takst, og en begrenset andel av den døde veden i 7. takst befant seg i de høyeste nedbrytningsklassene (jfr. Figur 1).

Når det gjelder nedbrytning av død ved i perioden 1996-2010 legger vi således følgende forutsetninger til grunn:

### Gran og furu:

- for døde trær <15 cm DBH forutsetter vi at 100 % av volumet (fra 7. takst) i nedbrytningsgrad 5 og 40 % av volumet i nedbrytningsgrad 4 er blitt fullstendig nedbrutt, i løpet av perioden 1996-2010
- for døde trær >15 cm DBH forutsetter vi at 80 % av volumet (fra 7. takst) i nedbrytningsgrad 5 og 20 % av volumet i nedbrytningsgrad 4 er blitt fullstendig nedbrutt, i løpet av perioden 1996-2010
- av tilførselen fra 8. takst, forutsetter vi at 20 % av volumet av trær <15 cm DBH er blitt fullstendig nedbrutt (i behandlingen av data innebærer dette at vi har latt være å inkludere dette volumet som tilførsel)
- av den øvrige tilførselen fra 8. takst samt for all tilførsel fra 9. takst forutsetter vi ingen nedbrytning (i betydningen "blitt fullstendig nedbrutt")

### Lauv:

- for døde trær <15 cm DBH forutsetter vi at 100 % av volumet (fra 7. takst) som var i nedbrytningsgrad 5, 60 % av det som var i nedbrytningsgrad 4 og at 30 % av det som var i nedbrytningsgrad 3 er blitt fullstendig nedbrutt, i løpet av perioden 1996-2010

- for døde trær >15 cm DBH forutsetter vi at 90 % av volumet (fra 7. takst) som var i nedbrytningsgrad 5 og at 40 % av det som var i nedbrytningsgrad 4 er blitt fullstendig nedbrutt, i løpet av perioden 1996-2010
- av tilførselen fra 8. takst, forutsetter vi at 40 % av volumet av trær <15 cm DBH er blitt fullstendig nedbrutt (i behandlingen av data innebærer dette at vi har latt være å inkludere dette volumet som tilførsel)
- av den øvrige tilførselen fra 8. takst samt for all tilførsel fra 9. takst forutsetter vi ingen nedbrytning (i betydningen "blitt fullstendig nedbrutt")



## 6. ESTIMERT UTVIKLING OG MENGDE DØD VED I 2010

I det følgende har vi beregnet den totale mengden død ved i produktiv skog i Norge i 2010. Dette beror på en rekke forutsetninger og antakelser, og kan ikke betraktes som noe annet enn et estimat. Men grunnlagsdataene for en slik beregning er gode. Utgangspunktet er mengden død ved i 7. takst (jfr. Kap. 3). Etter dette har det vært en tilførsel av død ved, som er målt i 8. og 9. takst (jfr. Kap. 4). Samtidig har det vært en viss avgang av død ved fra skogen i perioden etter 7. takst, som består i en andel som har råtnet bort, og en andel som er tatt ut til ved eller andre bruksformål (jfr. Kap. 5).

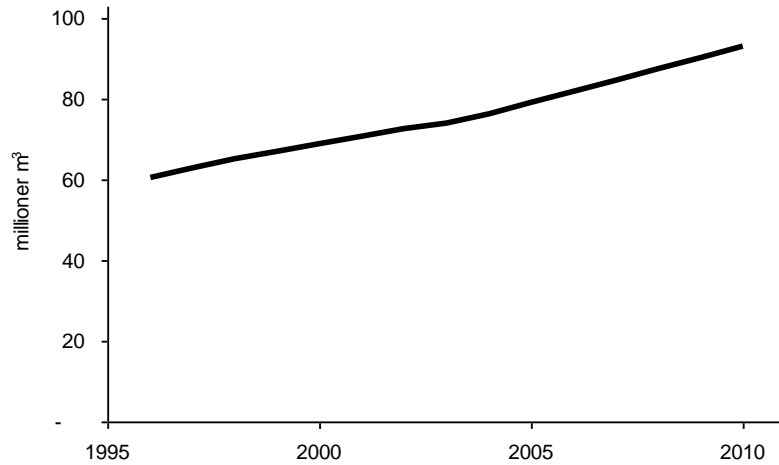
I tillegg til de forutsetningene over avgang av død ved som er nevnt i Kap. 5, har vi lagt følgende forutsetninger til grunn for beregning av total mengde død ved i 2010:

- den totale mengden død ved i 7. takst (1994-1998) relateres til året 1996
- i 1996 forutsetter vi at 10 % av mengden dødt virke i nedbrytningsgrad 1 (fra 7. takst) ble tatt ut til ved og annen bruk, på samme måte som vi har forutsatt for all død ved fra den senere tilførselen fra 8. og 9. takst (jfr. Kap. 5)
- etter fradrag for anslått avgang (jfr. Kap. 5) er årlig tilførsel av død ved (fra 8. og 9. takst) lagt til mengden i 7. takst, med tilførselsmengder fra 8. takst i årene 1997-2004 og tilførselsmengder fra 9. takst i årene 2005-2010
- ved omregning fra total mengde død ved til mengde pr. arealenhet har vi brukt gjennomsnittlig areal fra de tre takstene

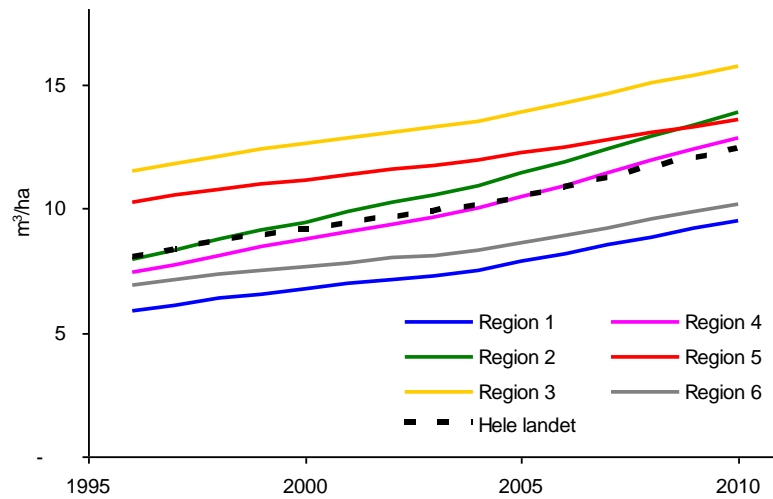
Legges disse forutsetningene til grunn, finner vi at estimatet på total mengde død ved i produktiv skog i Norge har økt fra ca. 61 mill. m<sup>3</sup> i 1996 til drøyt 93 mill. m<sup>3</sup> i 2010, en økning på 54 % på 14 år (Figur 8). Dette utgjør en årlig økning i mengde død ved på 3,1 %. Resultatene tilsier at mengden død ved øker noe mer i region 2 og 4 (ca. 3,9 % årlig økning), noe mindre i region 3 og 5 (ca. 2 % årlig økning), og i gjennomsnitt for hele landet fra ca. 8 m<sup>3</sup>/ha i 1996 til drøyt 12 m<sup>3</sup>/ha i 2010 (Figur 9). Fordelt på alt areal med henholdsvis gran-, furu- og lauvdominert skog har økningen i perioden vært fra 10, 6 og 7 m<sup>3</sup>/ha til 16, 9 og 11 m<sup>3</sup>/ha (Figur 10). Det er også slik at det er mer død ved i den eldre skogen enn i de yngre hogstklassene, og økningen de senere årene er også større her. Dette gjelder særlig for grandominert skog, til en viss grad i lauvdominert skog, mens forskjellene er mindre i furudominert skog. I den grandominerte skogen som har vært hogstklasse 5 minst siden 7. takst (jfr. Figur 6), finner en i dag 29 m<sup>3</sup>/ha med død ved, mens tilsvarende mengde i lauv- og furudominert skog er henholdsvis 20 og 13 m<sup>3</sup>/ha (Figur 10). Fordelt på høyde over havet viser utviklingen at økningen er større i de lavere høydelagene, og noe mindre i de høyere høydelagene (Figur 11). For ulike dimensjonsklasser av den døde veden finner vi at de minste dimensjonene (5-10 cm) relativt sett øker mest, med over en dobling av volumet i løpet av perioden. De øvrige dimensjonene øker relativt sett omtrentlig likt, bortsett fra de største dimensjonene i furudominert skog som har mindre økning, og de midlere dimensjonene i lauvdominert skog som har en noe større økning (Figur 12). I beregningene har vi ikke tatt høyde for at dimensjonen på enkeltstokker avtar etter hvert som den råtnet opp (dvs. dimensjonene er slik de ble registrert på takseringstidspunktet).

Det må imidlertid understrekes at det i disse beregningene er gjort en rekke forutsetninger og forenklinger. Resultatene må derfor tolkes i lys av dette. For eksempel har vi ikke gjort noen korreksjon/justering i forhold til at en normalt finner noe raskere nedbrytning av dødt virke ved høyere enn ved lavere temperaturer (jfr. Harmon et al. 1986). Dette har implikasjoner blant annet

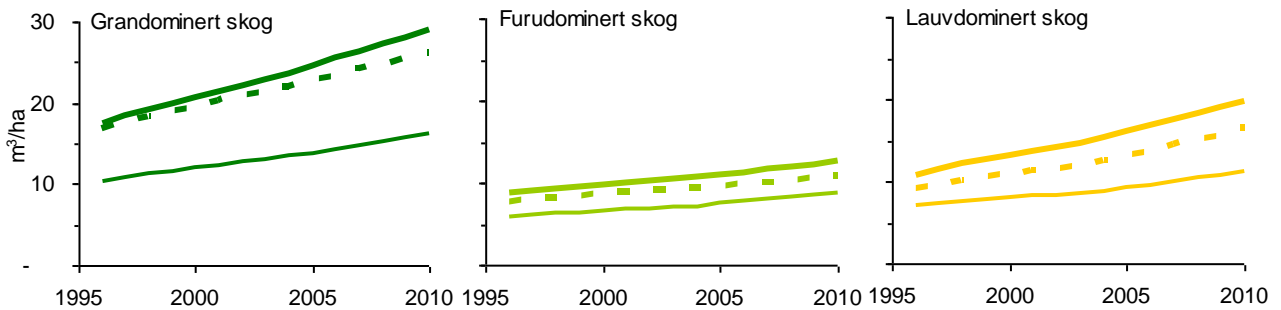
for resultatene i Figur 9 (nord-sør-gradient i regioninndelingen) og i Figur 11 (høyde-gradient). Det er også kjent at mindre dimensjoner brytes raskere ned enn større dimensjoner (Harmon et al. 1986), og tilsvarende for lauvtreslagene kontra gran og furu. I hvor stor grad dette reflekteres på en riktig måte i de forutsetningene vi har gjort, er usikkert. På den annen side har vi estimert utviklingen for dødt virke i kun 14 år, en relativt kort tidsperiode i forhold til skogens vekst og utvikling, og nedbrytning av døde trær. Vi har brukt gjennomsnittlig areal i de 3 takstene når vi har regnet om til mengde pr. arealenhet. Siden skogarealet er noe økende i perioden etter 7. takst (jfr. Tabell 2 og Tabell 3) innebærer det at mengde død ved i 1996 er noe for lavt mens mengden i 2010 er litt for høyt estimert i figurene i dette kapitlet. Dette gjelder i større grad for lauvdominert skog ettersom økningen i areal er større her.



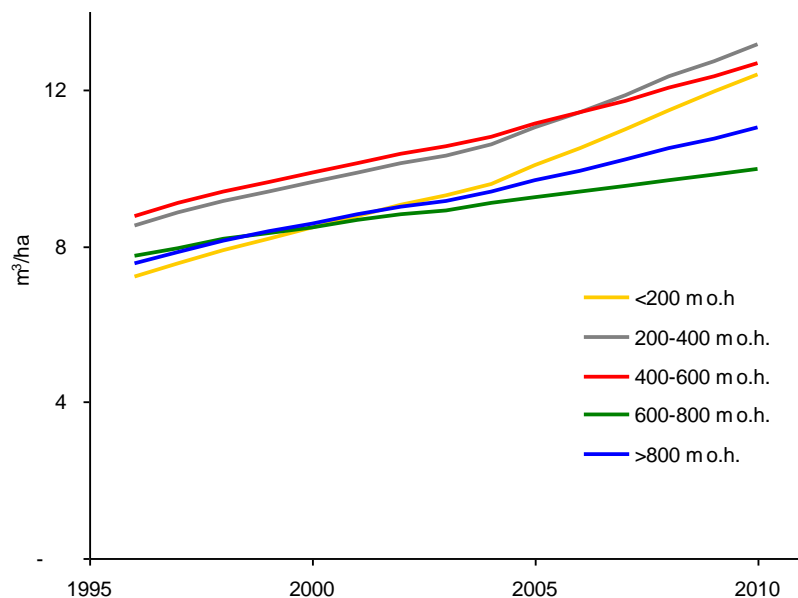
Figur 8. Estimert utvikling over total mengde død ved i produktiv skog i Norge.



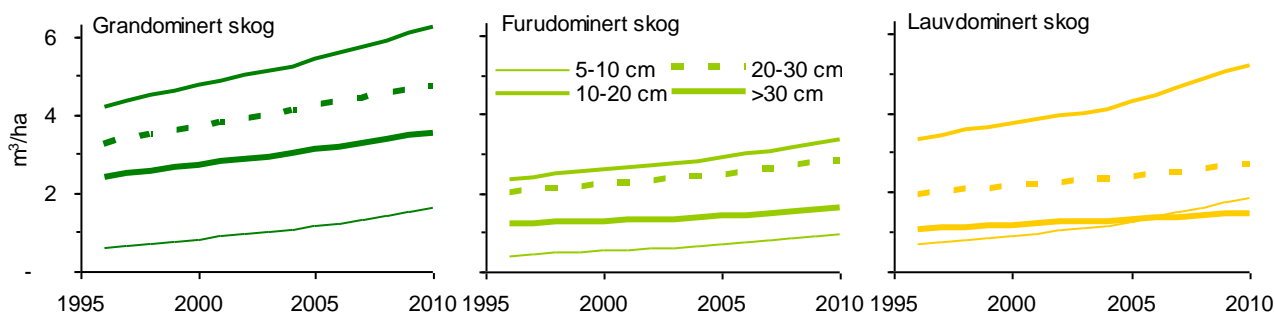
Figur 9. Estimert utvikling over mengde død ved pr. arealenhet ( $m^3/ha$ ) i produktiv skog i Norge, fordelt på regioner.



Figur 10. Estimert utvikling over mengde død ved ( $m^3/ha$ ) i produktiv skog i Norge, fordelt på hovedskogtype (mørk grønn: grandominert skog, lys grønn: furudominert skog, gul: lauvdominert skog). For hver hovedskogtype viser linjene (nedenifra) død ved i alle hogstklasser (tynn linje), i hogstklasse 5 (stiplet linje) og i skog som har vært hogstklasse 5 minst siden 1996 (tykk linje).



Figur 11. Estimert utvikling over mengde død ved (m³/ha) i produktiv skog i Norge, fordelt på skogarealets høyde over havet.



Figur 12. Estimert utvikling over mengde død ved (m³/ha) i produktiv skog i Norge, fordelt på dimensjonsklasser av den døde veden på registreringstidspunktet.

## 7. DISKUSJON

Denne gjennomgangen av Landsskogtakseringens data viser at mengden død ved i norsk skog er sterkt økende. Den årlige tilførselen de senere årene har vært i størrelsesorden 4 - 6 % av totalmengden død ved i 7. takst, og tilførselen er også økende (jfr. Figur 5, Tabell 28, Tabell 29). Nettoøkningen de senere årene har vært 2 - 3 mill. m<sup>3</sup>, eller ca. 3 % årlig (jfr. Figur 8). I tillegg tyder fordelingen av den døde veden på nedbrytningsklasser at det ennå vil gå noen år før en får avgang (ved at trærne råtner opp) av så stor betydning et det vil utligne hele tilførselen. Dette innebærer at trenden i utviklingen av mengde død ved trolig kan ekstrapoleres noen år framover i tid, før den flater ut. Men dette vil også avhenge av den framtidige hogstaktiviteten.

Trenden i utvikling av mengde dødt virke kan også ekstrapoleres en del år bakover i tid, dersom en ønsker å vurdere mengden død ved i skogen i Norge på et tidligere tidspunkt. Det finnes ikke data over dødt virke fra tidligere takster i Landsskogtakseringen som er direkte sammenlignbare med dagens data. Men i Landsskogtakseringens 1. takst (1919-1931) ble det for mange av fylkene registrert det som beskrives som "*vindfall og helt tørre trær nyttbare til ved*" av gran og furu. Sammenlignet med dagens nedbrytningsgrader (jfr. Tabell 6) kan trolig nedbrytningsgrad 1 sammen med deler av nedbrytningsgrad 2 tilsvare døde trær *nyttbare til ved* slik det ble registrert i 1. takst. Derfor valgte vi ut død ved i nedbrytningsgrad 1 pluss det som var kategorisert som stående død ved i nedbrytningsgrad 2 (jfr. Figur 1) av gran og furu fra 7. takst, og sammenlignet dette med vindfall og tørre trær fra 1. takst (Landsskogtakseringen 1920-1931). For de aktuelle regionene fant vi da at økningen fra 1925 til 1996 har vært på 180 %, 170 %, 290 % og 65 % i henholdsvis region 1, 2, 3 og 5. I tillegg har vi altså hatt en økning i mengde død ved siden 7. takst og fram til i dag som gjør denne økningen større. Hvis vi forutsetter at fordelingen (mht. nedbrytningsgrad og treslag) av all død ved i Landsskogtakseringens 1. takst var den samme som fordelingen i 7. takst, innebærer dette at det i gjennomsnitt for hele landet var ca. 3 m<sup>3</sup>/ha dødt virke i skogen i 1925. Dersom forutsetningene og estimatet er noenlunde riktig, innebærer det at vi har hatt en 4-dobling av mengden død ved i Norge mellom 1925 og 2010 (Figur 13).

Hvis en sammenligner total mengde død ved med totalt stående volum (levende trær, med bark) i produktiv skog i Norge, finner vi at volumet med død ved i 2007 (midt i 9. takstperiode) utgjør 10 % av volumet av den levende veden. Denne andelen har økt fra 8 % siden 7. takst. I gran-, furu- og lauvdominert skog er andelen i 2007 på henholdsvis 10 %, 6,5 % og 13 %. I hogstklasse 5 er nivået det samme som på alt areal i furu- og lauvdominert skog, og noe høyere i grandominert skog (12 %). Dersom anslaget vårt ovenfor over total mengde død ved i Landsskogtakseringens 1. takst er riktig, var tilsvarende forhold i 1925 ca. 2 %.

I Sverige viser Riksskogstaxeringen at totalmengden død ved i produktiv skog har økt fra ca. 6,5 m<sup>3</sup>/ha i 1996 til ca. 8,2 m<sup>3</sup>/ha i 2007 (Skogsstyrelsen 2010), mens tilsvarende utvikling i Finland har vært fra 5,5 til 5,9 m<sup>3</sup>/ha mellom årene 2000 og 2006 (Finnish Forest Research Institute 2009) (årstallene refererer seg til midt i takstperiodene). Dette innebærer en årlig økning i mengde død ved de senere årene på litt over 2 % i Sverige og ca. 1,2 % i Finland. I samme tidsperiode har den årlige økningen vært ca. 3 % i Norge (jfr. Figur 8). Det er imidlertid noen metodiske forskjeller mellom landene i hva som registreres. Det viktigste er at i Norge inkluderes død ved i dimensjonsklassen 5-10 cm (utgjør ca. 7 % av all død ved i 7. takst), mens kun død ved >10 cm registreres i Sverige. I Finland måles kun de *delene* av stokkene som er >10 cm i diameter. Forutsatt at estimatet for total mengde død ved i Norge er noenlunde riktig, samt med forbehold om forskjellig registreringsmetodikk, hadde vi i Norge i 2006/07 drøyt 20 % mer død ved pr. arealenhet produktiv skog enn i Sverige, og ca. 65 % mer enn i Finland (estimatet i Norge er her redusert med 10 % for de små dimensjonene).

Det kan også være interessant å sammenligne dagens mengde død ved med mengdene en finner i urskogsområder eller områder lite påvirket av mennesker eller hogstaktivitet. Slike områder er meget sjeldne å finne i Norge, mens det finnes noe mer data fra Sverige og Finland. En utfordring når en sammenligner Landsskogtakseringens resultater med slike feltstudier er at disse siste ofte er gjennomført på relativt små arealer, opptil noen få hektar. Dette innebærer at resultater fra slike studier trolig ikke er representative for et større landskap der de naturlige forstyrrelsesprosessene har formet skogstrukturen. Generelt kan en si at umiddelbart etter en større skogbrann eller vindfelling vil mengden dødt virke være meget stor. Mens skogen i mange år etter dette befinner seg i yngre suksjonsstadier, vil denne døde veden etter hvert brytes ned, slik at totalmengden avtar. Når skogen blir eldre, vil en først ha en periode med selvtytning og en viss tilførsel av dødt virke av små og midlere dimensjoner. Etter hvert vil skogen nå aldre der en også får tilførsel av større dimensjoner av død ved på grunn av naturlig dødelighet (Sturtevant et al. 1997, Brassard & Chen 2006) (Figur 14). I prinsippet skjer det samme etter en hogst, men da vil naturlig nok mengden død ved som skapes av forstyrrelsen være vesentlig lavere (jfr. Tabell 7).

I skandinaviske feltundersøkelser i urskog eller lite påvirket skog finner en mengder med død ved på drøyt 80 m<sup>3</sup>/ha i grandominert skog (fra 40 til 150 m<sup>3</sup>/ha i 17 ulike studier) (Siitonen 2001, Groven et al. 2006, Fraver et al. 2008, Aakala 2010), og ca. 55 m<sup>3</sup>/ha i furudominert skog (fra 20 til 110 m<sup>3</sup>/ha i 9 ulike studier) (Siitonen 2001, Rouvinen et al. 2002, Karjalainen & Kuuluvainen 2002). Når vi i dag estimerer mengden død ved i Norge til 16, 26 og 29 m<sup>3</sup>/ha i grandominert skog (på henholdsvis alt areal, i hogstklasse 5, og i 'gammel hogstklasse 5') og 9, 11 og 13 m<sup>3</sup>/ha i furudominert skog (jfr. Kap. 6), ser vi at nivået ligger 3-5 ganger høyere i lite påvirket grandominert skog og 4-6 ganger høyere i tilsvarende furudominert skog. Jönsson & Jonsson (2007) undersøkte mengden død ved i nøkkelbiotoper i Sverige, og fant at disse hadde 26 m<sup>3</sup>/ha i grandominert skog (fra 14 til 32 m<sup>3</sup>/ha i ulike kategorier granskog, n=161) og 19 m<sup>3</sup>/ha i furudominert skog (n=74). Sammenlignet med disse resultatene ser vi at estimatet for alt areal med eldre grandominert skog (hogstklasse 5) i Norge ligger på samme nivå som i de svenske grandominerte nøkkelbiotopene, mens nivået ligger en del lavere i den furudominerte skogen.

Vi sammenlignet også diameterfordelingen av død ved i grandominert urskog i Nordmarka (Groven et al. 2006) med estimert diameterfordeling i 2010 i 'gammel hogstklasse 5' (i prøveflater som har vært hogstklasse 5 minst siden 7. takst, i grandominert skog, 250-750 moh., i region 1, 2 og 3) (Figur 15). Totalt volum i disse to gruppene er henholdsvis 99 m<sup>3</sup>/ha (Nordmarka) og 29 m<sup>3</sup>/ha (Landsskog), noe som innebærer at urskogsdataene her ligger noe høyere enn de 80 m<sup>3</sup>/ha vi nevner ovenfor. Men vi ser at det er mer død ved av små dimensjoner i Landsskogtakseringens prøveflater (<20 cm: mer enn dobbelt så mye), mens det er vesentlig mindre av store dimensjoner (>40 cm: ca. 5 %) sammenlignet med dataene fra Nordmarka. Trolig er tilsvarende forskjeller større i furudominert skog.

## 7.1. Betydning for rødlistearter

Norsk rødliste for arter er en prognose for arters risiko for å dø ut fra Norge. 'Rødlistearter' er en samlebetegnelse som omfatter 'Trua arter' (CR, EN og VU arter), 'Nær trua' eller hensynskrevende arter (NT arter), og sjeldne arter med ukjent status (DD arter), til sammen 4 599 arter (Kålås et al. 2010). Med i overkant av 2 200 rødlistearter helt eller delvis hjemmehørende i skog, er dette den naturtypen i Norge som inneholder flest rødlistearter. Omlag en tredel av disse skoglevende rødlistearter, eller 17 % av alle rødlistearter (ca. 780 arter) er mer eller mindre avhengig av død ved, enten fordi de lever av å bryte ned veden som hos sopper (ca. 300 arter), eller fordi de har viktige deler av livssyklus (egg og larver) i veden som hos mange insekter og andre leddyr (ca. 480 arter) (Kålås et al. 2010). Mange biller lever av sporene til vednedbrytende sopper. Blant fugl er det mange arter som hekker eller lever av insekter i hule døde trær.

Når skog avvirkes fjernes de trærne som ville blitt eldre og senere dødd. Den langsiktige effekten er naturlig nok at mengden døde trær er mindre enn den ellers ville vært. Situasjonen de siste 10-årene i Norge er imidlertid at den årlige avvirkingen er vesentlig lavere enn den årlige tilveksten. Av gran avvirkes i størrelsesorden 50 % av den årlige tilveksten for landet som helhet, og opp mot 60-70 % i de grandominerte Østlandsfylkene. Tilsvarende verdier for furu er 30-35 % for landet som helhet og 40-50 % for enkelte fylker (Storaunet & Gjerde 2010). Dette relativt sett lave avvirkningsnivået er hovedårsaken til økningen i mengde død ved som vi beskriver i denne rapporten (jfr. Figur 8). Økningen innebærer at situasjonen for mange av artene som lever på eller av dødt trevirke har blitt bedre de senere årene. Dette har bl.a. medført at flere hakkespetter som tidligere stod på rødlista, nå er tatt ut (hvitryggspett *Dendrocopos leucotos*, dvergspett *D. minor*, tretåspett *Picoides tridactylus*, gråspett *Picus canus*). Flere vednedbrytende kjuker og barksopper er nedgradert til lavere trusselkategorier (f. eks. prakthuldrekjuka *Anomoloma albolutescens* fra CR til VU, urskogshvitkjuka *Antrodia primaeva* fra CR til EN, lys hårkjuka *Funalia trogii* fra EN til VU, taigaskinn *Laurilia sulcata* fra EN til VU).

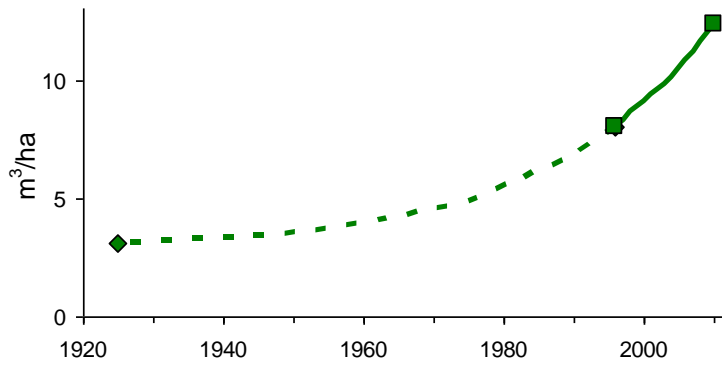
Det er likevel klart at mengden død ved i drevet skog er langt mindre enn i upåvirket skog, i størrelsesorden 25-33 % for eldre gran- og furudominert skog ('gammel hogstklasse 5'). I yngre kulturbestand i hogstklasse 2 - 4 er mengdene enda mindre. For enkelte arter som er spesialisert til bestemte kvaliteter av den døde veden (f. eks. treslag, dimensjon, nedbrytningsgrad) kan mengden død ved i drevet skog fremdeles være kritisk lav (Harmon et al. 1986, Renvall 1995, Siitonen 2001). F. eks. er mengden dødt virke av gran i store dimensjoner <5 % av det den ville vært i en upåvirket skog. Mengden død ved av grov furu og osp er trolig enda mindre i drevet skog og brent død ved er så godt som fraværende. Som eksempel kan nevnes furupraktbillen (*Chalcophora mariana*) som er oppført som kritisk truet (CR). I Norge og Sverige er arten utelukkende kjent fra furu. Larveutviklingen varer fra tre til seks år, og larvene gnager ganger dypt inn i grove furustammer, både stående og liggende. Billene finnes bare på soleksponerte steder, og de synes å foretrekke brannskadde hogststubber og trevirke som ligger nær bakken (Ehnström & Axelsson 2002, Stange & Sverdrup-Thygeson 2011).

Vi har altså en situasjon der mengden død ved i dag er vesentlig høyere enn den var for noen tiår siden, og den er økende. På den annen side er mengden dødt virke vesentlig lavere enn den ville vært om det ikke ble drevet skogbruk. For bestemte kvaliteter av døde trær (grovt virke, brent virke) vil trolig mengden dødt virke også i framtida forbli svært lav. Undersøkelser av kjuker i gammel skog på Østlandet har vist at man som en grov tommelfingerregel kan regne med en økning på 5-10 arter for hver gang mengden med død ved dobles (Rolstad et al. 2004). Fordi mengden dødt virke er økende (også for store dimensjoner) er det derfor grunn til å tro at også artsantallet av vedboende og vedlevende arter er økende i Norge i dag. Det er ikke kjent at noen vedlevende arter har dødd ut i Norge i nyere tid. Hvis vi derimot sammenligner med upåvirket

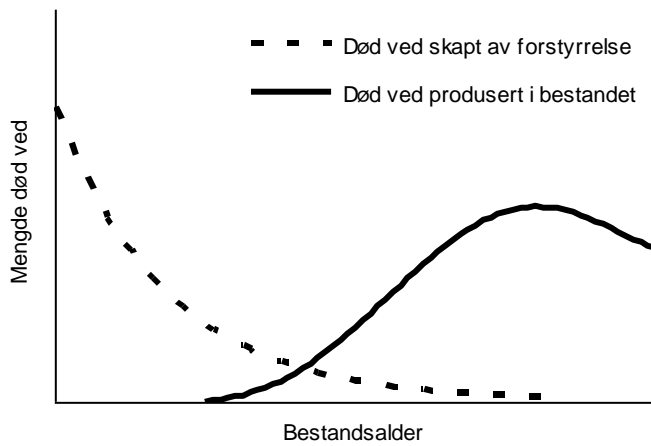
skog, er det grunn til å tro at minimum noen titalls og maksimum noen få hundre arter i tillegg ville kunne vært tilstede. Dette utgjør imidlertid <2 % av det totale antallet av skoglevende arter, som i dag anslås til ca. 20 000.

Å opprettholde en variasjon i kvaliteter av dødt virke er derfor viktig for det biologiske mangfoldet. I hvilken kontekst en finner den døde veden er også viktig for artene, f. eks. hvor åpen skogen er, eller hvordan skogsituasjonen er i området lokalt eller regionalt (f. eks. med hensyn på alderklasser). Vi ser at den døde veden både i ulike hovedskogtyper (treslag), aldersklasser og dimensjonsklasser øker (jfr. Figur 10 og Figur 12). Når mengden død ved er økende, vil en også etter hvert få mer død ved som er middels og mye nedbrutt. En må imidlertid ta i betraktning at Landsskogtakseringens prøveflater er små (250 m<sup>2</sup>) og ligger i et 3 x 3 km rutenett, noe som medfører at vurderinger av småskala variasjon i forhold til skogtilstanden i områdene rundt prøveflatene ikke lar seg gjøre. Om noen år får vi se hvor godt estimatet for mengden død ved i denne rapporten er, ettersom Landsskogtakseringen fra 2010 (10. takst) igjen måler total mengde død ved i prøveflatene. Hvor mye død ved vi skal ha i skogen, er til syvende og sist et politisk verdispørsmål.

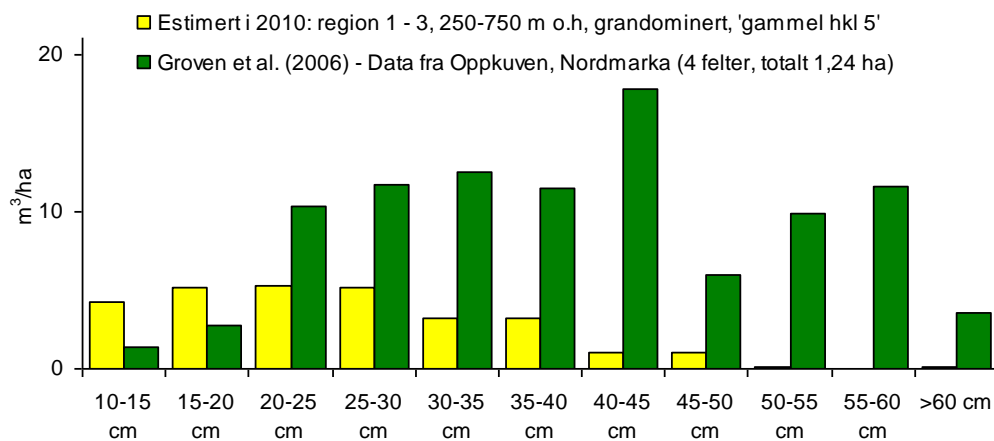




Figur 13. Estimert utvikling av total mengde død ved ( $\text{m}^3/\text{ha}$ ) i Norge mellom 1925 og 2010, med utgangspunkt i data fra Landsskogtakseringens 1., 7., 8. og 9. takst.



Figur 14. Generell utvikling over mengde dødt virke i skogbestand etter forstyrrelse i form av skogbrann eller vindfelling (modifisert etter Sturtevant et al. (1997)).



Figur 15. Volumveid diameterfordeling i 4 urskogs-felter i Nordmarka (grønne søyler), og fra Landsskogtakseringens data for estimatet i 2010 (gule søyler) (i prøveflater som har vært hogstklasse 5 minst siden 7. takst, i grandominert skog, 250-750 m o.h., i region 1, 2 og 3).

## 8. REFERANSER

- Aakala, T. 2010. Coarse woody debris in late-successional *Picea abies* forests in northern Europe: Variability in quantities and models of decay class dynamics. *Forest Ecology and Management* 260: 770-779.
- Aasestad, K. 2010. Vedforbruk, fyringsvaner og svevestøv. Dokumentasjon og resultater fra undersøkelse i Drammen 2006/2007. NOT 7/2010, Statistisk sentralbyrå, Oslo – Kongsvinger. 71 s.
- Brassard, B.W. & Chen, H.Y.H. 2006. Stand structural dynamics of North American boreal forests. *Critical Reviews in Plant Sciences* 25: 115-137.
- DN. 1999. Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998. Direktoratet for naturforvaltning, DN-rapport 1999-3. 161 s.
- Eid Hohle, E. (red.) 2005. Bioenergi. Miljø, teknikk og marked. Energigården, Brandbu. 390 s.
- Ehnström, B. & Axelsson, R. 2002. Insektgnag i bark och ved. ArtDatabanken/SLU, Uppsala. 512 s.
- Finnish Forest Research Institute. 2009. Finnish Statistical Yearbook of Forestry 2009. Official Statistics of Finland, Finnish Forest Research Institute, Vantaa. 452 s.
- Fraver, S., Jonsson, B.G., Jönsson, M. & Esseen, P.-A. 2008. Demographics and disturbance history of a boreal old-growth *Picea abies* forest. *Journal of Vegetation Science* 19: 789-798.
- Gjerde, I. & Baumann, C. (red.). 2002. Miljøregistrering i skog – biologisk mangfold. Hovedrapport. Norsk institutt for skogforskning, Ås. 224 s.
- Groven, R, Rolstad, J. & Storaunet, K.O. 2006. Stand structures and dynamics of old-growth *Picea abies* forest in southeastern Norway. I: Groven, R. 2006. Historical variability in boreal forest. Dendroecological and structural studies of fire, logging, and stand history from southeastern and central Norway. *Doctor scientiarum thesis* 2006:1. Norwegian University of Life Sciences, Ås. Paper II.
- Gundersen, V. & Rolstad, J. 1998. Truede arter i skog. En gjennomgang av rødlistearter i forhold til norsk skogbruk. Oppdragsrapport fra Norsk institutt for skogforskning 6/98. 74 s.
- Harmon, M.E., Franklin, J.F., Swanson, F.J., Sollins, P., Gregory, S.V., Lattin, J.D., Anderson, N.H., Cline, S.P., Aumen, N.G., Sedell, J.R., Lienkaemper, G.W., Cromack Jr., K., and Cummins, K.W. 1986. Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. *Advances in Ecological Research* 15: 133-302.
- Jonsson, B.G. 2000. Availability of coarse woody debris in a boreal old-growth *Picea abies* forest. *Journal of Vegetation Science* 11: 51-56.
- Jönsson, M. & Jonsson, B.G. 2007. Assessing coarse woody debris in Swedish woodland key habitats: Implications for conservation and management. *Forest Ecology and Management* 242: 363-373.
- Karjalainen, L. & Kuuluvainen, T. 2002. Amount and diversity of coarse woody debris within a boreal forest landscape dominated by *Pinus sylvestris* in Vienansalo wilderness, eastern Fennoscandia. *Silva Fennica* 36: 147–167.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. & Skjelseth, S. (red.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Trondheim. 480 s.

- Landsskogtakseringen. 1920-1931. Taksering av Norges skoger [Fylkesvise bind]. Det Mallingske Bogtrykkeri, Kristiania.
- Landsskogtakseringen. 2008. Landsskogtakseringens feltinstruks 2008. Håndbok fra Skog og landskap 05/08. 108 s.
- Larsson, J.Y. 2005. Veiledning i bestemmelse av vegetasjonstyper i skog. NIJOS Håndbok 01/05. 120 s.
- Larsson, J.Y. & Hysten, G. 2007. Skogen i Norge. Statistikk over skogforhold og skogressurser i Norge registrert i perioden 2000-2004. Viten fra Skog og landskap 1/07. 91 s.
- Moen, A. 1999. Nasjonalatlas for Norge. Vegetasjon. Statens Kartverk, Hønefoss. 200 s.
- NOS (Norges offisielle statistikk). 1954-1970. Skogstatistikk [Årlige hefter]. Statistisk Sentralbyrå, Oslo-Kongsvinger.
- Næsset, E. 1999. Decomposition rate constants of *Picea abies* logs in southeastern Norway. *Canadian Journal of Forest Research* 29: 372-381.
- Renvall, P. 1995. Community structure and dynamics of wood-rotting Basidiomycetes on decomposing conifer trunks in northern Finland. *Karstenia* 35: 1-51.
- Rolstad, J., Framstad, E., Gundersen, V. & Storaunet, K.O. 2002. Naturskog i Norge. Definisjoner, økologi og bruk i norsk skog- og miljøforvaltning. Aktuelt fra skogforskningen 1/02. 53 s.
- Rolstad, J., Sætersdal, M., Gjerde, I. & Storaunet, K.O. 2004. Wood-decaying fungi in boreal forest: are species richness and abundances influenced by small-scale spatiotemporal distribution of dead wood? *Biological Conservation* 117: 539-555.
- Rouvinen, S., Kuuluvainen, T. & Karjalainen, L. 2002. Coarse woody debris in old *Pinus sylvestris* dominated forests along a geographic and human impact gradient in boreal Fennoscandia. *Canadian Journal of Forest Research* 32: 2184-2200.
- Samuelsson, J., Gustafsson, L. & Ingelög, T. 1994. Dying and dead trees: a review of their importance for biodiversity. Swedish Threatened Species Unit, Uppsala. 109 s.
- Siitonen, J. 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecological Bulletins* 49: 11-41.
- Skogsstyrelsen 2010. Skogsstatistisk årsbok 2010 . Sveriges officiella statistik, Skogsstyrelsen, Jönköping. 382 s.
- Stange, E. & Sverdrup-Thygeson, A. 2011. Faglig grunnlag for handlingsplan for furupraktbille *Chalcophora mariana*. NINA Rapport 682. 21 s.
- Storaunet, K.O. 2006. Dead wood dynamics, stand history, and biodiversity in boreal *Picea abies* forests of Norway – Dendroecological approaches. *Doctor Philosophiae Thesis* 2006:1. Norwegian University of Life Sciences, Ås. 46 s.
- Storaunet, K.O. & Gjerde, I. 2010. Skog. I: Nybø, S. (red.) Naturindeks for Norge 2010. DN-utredning 3-2010. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim. s. 79-93.
- Storaunet, K.O. & Rolstad, J. 2002. Time since death and fall of Norway spruce logs in old-growth and selectively cut boreal forest. *Canadian Journal of Forest Research* 32: 1801-1812.
- Sturtevant, B.R., Bissonette, J.A., Long, J.N. & Roberts, D.W. 1997. Coarse woody debris as a function of age, stand structure, and disturbance in boreal Newfoundland. *Ecological Applications* 7: 702-712.
- Tveite, B. & Braastad, H. 1981. Bonitering av gran, furu og bjørk. *Norsk Skogbruk* 27(4): 17-22.