

Oppdragsrapport  
fra Skog og landskap

03/2014



**skog +  
landskap**

Norsk institutt for  
skog og landskap

---

**TILSTAND OG UTVIKLING I NORSK  
SKOG 1994-2012 FOR NOEN  
UTVALGTE MILJØEGENSKAPER**

---

Jogeir N. Stokland, Rune Eriksen og Aksel Granhus



# Rapport til ekstern oppdragsgiver fra Skog og landskap

Postboks 115, 1431 Ås. Telefon 64 94 80 00

www.skogoglandskap.no

<b>Tittel:</b> Tilstand og utvikling i norsk skog 1994-2012 for noen utvalgte miljøegenskaper	<b>Nr. i serien:</b>	<b>Dato godkjent av oppdragsgiver:</b> 2. april 2014
<b>Forfattere:</b> Jogeir N. Stokland, Rune Eriksen, Aksel Granhus	<b>Antall sider:</b> 46	
<b>Forfatterens kontaktinformasjon:</b> Norsk institutt for skog og landskap, P.b. 115, 1431 Ås		
<b>Oppdragsgiver:</b> Norges Skogeierforbund og Norskog	<b>Prosjektnr. Skog og landskap / Kontraktsdato</b>	<b>Tilgjengelig:</b> Lukket: Begrenset: Åpen: x
<b>Andel privat finansiering: 0</b>	Prosjektnr: 347055	
<b>Sammendrag:</b> <p>Denne rapporten belyser utviklingstrekk for utvalgte skogegenskaper i perioden 1994-2012, hovedsakelig basert på data fra Landsskogtakseringen. Dette er utviklingstrekk som reflekterer hvordan norsk skogbruk praktiseres i forhold til miljøkriterier nedfelt i miljøstandarden Levende Skog, og som fra 2011 ble videreført gjennom Norsk PEFC Skogstandard. Utviklingstrekk for forekomst av død ved er dokumentert i en annen rapport og omtales ikke her.</p> <p>Arealet som dokumenteres i denne rapporten er i de fleste sammenstillingene produktiv skog som ikke er vernet etter Naturmangfoldloven, det vil si de arealene der norsk skogbruk forvaltes etter Skogbruksloven. For de fleste egenskapene vises utviklingstrekk for forskjellige landsdeler, vegetasjonssoner, vegetasjonstyper, bonitetsklasser og hogstklasser.</p> <p>Arealet av gammel skog er jevnt økende på landsbasis gjennom hele perioden for to aldersklasser (120-159 år, 160 år eller eldre). Den samme tendensen gjelder for de fleste undergrupper, men enkelte undergrupper har en stabil andel gammel skog gjennom tidsperioden. Parallelt med denne utviklingen har det vært en kraftig vekst i stående volum. Dette gjelder alle treslag og diameterklasser; størst relativ vekst har funnet sted for diameterklassen «over 40 cm».</p> <p>Antall livsløpstrær som settes igjen ved foryngelseshogst har økt gjennom hele perioden, spesielt for treslaget furu og trær med diameter over 40 cm.</p> <p>Det benyttes forskjellige typer hogstform ved foryngelseshogst, med flatehogst og frøtrestillingshogst som de to vanligste. Anvendelsen av de ulike hogstformene har vært relativt stabil gjennom hele tidsperioden, dog med en tendens at flatehogst har gått noe ned og frøtrestillingshogst har økt noe.</p> <p>Arealfordeling av ulike hogstklasser reflekterer hvordan skogen utnyttes for uttak av trevirke, og gir samtidig et bilde av areal gammel skog (som finnes i hogstmoden skog). Arealandelen av hogstmoden skog har økt gjennom hele tidsperioden – mest på lav bonitet, noe på middels bonitet, og marginalt på god bonitet.</p> <p>Kantsoner mot myr, vann og vassdrag (bekker, elver) blir dokumentert for en bredde på 10 meter. Slike kantsoner utgjør til sammen 6,7 % av det produktive skogarealet og varierer noe i omfang mellom ulike landsdeler, med størst andel i Trøndelag. I kantsoner mot myr har andelen hogstmoden skog økt noe og andelen nylig avvirket skog har gått betydelig ned. En lignende tendens synes å ha funnet sted langs vann og vassdrag, men et endret arealgrunnlag gjennom tidsperioden gir en viss usikkerhet. Hensyn til kantsoner ved foryngelseshogster innebærer å la det stå igjen en kantson med skog som er minst 5 meter bred. Slike hensyn har økt i betydelig grad i kantsoner mot myr. Det har også vært økende hensyn i kantsoner mot vann og vassdrag, men i mindre grad sammenlignet med kantsoner mot myr.</p> <p>Myrskog og sumpskog er dokumentert med hensyn til aldersfordeling og trærnes diameterfordeling for to ulike referanseår. Forskjeller i skogdefinisjon og arealgrunnlag medfører at man ikke kan vurdere utvikling over tid basert på disse tallene.</p> <p>Eldre skog er vurdert med hensyn til tetthet (lysåpen-skyggefull, og potensialet for halvskyggeplanter som gir «grønn» skogbunn), sjikting, og innblanding av lauvtrær. Blåbær er benyttet som en indikatorart for halvskyggeplanter og potensialet for denne har vært stabilt, eventuelt svakt forbedret,</p>		

gjennom tidsperioden. Graden av sjikting (en-, to-, fler-etasjet) er dokumentert for ulike skogtyper og viser størst grad av sjikting i edelløvskog og sumpskog, og minst grad av sjikting i lavfurskog. Innblandingen av lauvtrær (fra 0 til over 50 %) varierer i betydelig grad mellom geografiske regioner, vegetasjonssoner og lokale voksestedsforhold (vegetasjonstype, bonitet), noe som skyldes naturbetingede forhold, men trolig også skogskjøtsel.

Noen utvalgte lauvtreslag behandles særskilt. Treslaget eik har vist en markant volumøkning i løpet av en periode på 55 år og i størst grad for diameterklassen «over 30 cm». Treslaget osp har vist en lignende volumøkning i samme tidsrom, dog med en avflatet tendens etter 1989, men volumøkningen har vært stabil for diameterklassen «over 30 cm». Detaljert arealstatistikk presenteres for alle edelløvtrær samlet.

Biologisk viktige områder, i henhold til definisjoner utviklet ved revisjon av Levende Skog i 2007, viser at disse utgjorde 17,1 prosent av den produktive skogen i 2010 med en variasjon fra 6,7 til 30,1 prosent mellom fylker.

**Ansvarlig signatur**

Jeg innestår for at denne rapporten er i samsvar med oppdragsavtalen og Skog og landskaps kvalitetssystem for oppdragsrapporter.



.....  
Adm.dir./Avdelingsdirektør

Oppdragsrapport  
fra Skog og landskap

03/2014

---

# TILSTAND OG UTVIKLING I NORSK SKOG 1994 - 2012 FOR NOEN UTVALGTE MILJØEGENSKAPER

---

Jogeir N. Stokland, Rune Eriksen og Aksel Granhus

Omslagsfoto: Rik sumpskog i Ringsaker, Hedmark. Foto: Yngve Rekdal, Skog og landskap

---

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

---

## FORORD

Denne rapporten er utgitt av Norsk institutt for skog og landskap på oppdrag fra Norges Skogeierforbund og Norskog. Rapporten er i stor grad en videreføring av en tidligere rapport (Hobbelstad et al. 2004), der det ble utført en sammenstilling av tilstand og utvikling i norsk skog i forhold til enkelte kravpunkt i miljøstandarder Levende Skog, som fra 2011 er videreført gjennom Norsk PEFC Skogstandard.

Vi presenterer her en oppdatert status for de fleste av skogtilstandsvariablene som det ble sett på i den forrige rapporten, og har utvidet med tidsserier for å belyse endringer på områder der dette har vært mulig. I tillegg er det utført en del nye analyser, etter ønske fra oppdragsgiver. Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Svein M. Søgner, som takkes for konstruktivt samarbeid og nyttige innspill underveis.

Ås, april 2014

Jogeir N. Stokland

Rune Eriksen

Aksel Granhus

## SAMMENDRAG

Denne rapporten belyser utviklingstrekk for utvalgte skogegenskaper i perioden 1994-2012, hovedsakelig basert på data fra Landsskogtakseringen. Dette er utviklingstrekk som reflekterer hvordan norsk skogbruk praktiseres i forhold til miljøkriterier nedfelt i miljøstandarden Levende Skog, og som fra 2011 ble videreført gjennom Norsk PEFC Skogstandard. Utviklingstrekk for forekomst av død ved er dokumentert i en annen rapport og omtales ikke her.

Arealet som dokumenteres i denne rapporten er i de fleste sammenstillingene produktiv skog som ikke er vernet etter Naturmangfoldloven, det vil si de arealene der norsk skogbruk forvaltes etter Skogbruksloven. For de fleste egenskapene vises utviklingstrekk for forskjellige landsdeler, vegetasjonssoner, vegetasjonstyper, bonitetsklasser og hogstklasser.

Arealet av gammel skog er jevnt økende på landsbasis gjennom hele perioden for to aldersklasser (120-159 år, 160 år eller eldre). Den samme tendensen gjelder for de fleste undergrupper, men enkelte undergrupper har en stabil andel gammel skog gjennom tidsperioden. Parallelt med denne utviklingen har det vært en kraftig vekst i stående volum. Dette gjelder alle treslag og diameterklasser; størst relativ vekst har funnet sted for diameterklassen «over 40 cm».

Antall livsløpstrær som settes igjen ved foryngelseshogst har økt gjennom hele perioden, spesielt for treslaget furu og trær med diameter over 40 cm.

Det benyttes forskjellige typer hogstform ved foryngelseshogst, med flatehogst og frøtrestillingshogst som de to vanligste. Anvendelsen av de ulike hogstformene har vært relativt stabil gjennom hele tidsperioden, dog med en tendens at flatehogst har gått noe ned og frøtrestillingshogst har økt noe.

Arealfordeling av ulike hogstklasser reflekterer hvordan skogen utnyttes for uttak av trevirke, og gir samtidig et bilde av areal gammel skog (som finnes i hogstmoden skog). Arealandelen av hogstmoden skog har økt gjennom hele tidsperioden – mest på lav bonitet, noe på middels bonitet, og marginalt på god bonitet.

Kantsoner mot myr, vann og vassdrag (bekker, elver) blir dokumentert for en bredde på 10 meter. Slike kantsoner utgjør til sammen 6,7 % av det produktive skogarealet og varierer noe i omfang mellom ulike landsdeler, med størst andel i Trøndelag. I kantsoner mot myr har andelen hogstmoden skog økt noe og andelen nylig avvirket skog har gått betydelig ned. En lignende tendens synes å ha funnet sted langs vann og vassdrag, men et endret arealgrunnlag gjennom tidsperioden gir en viss usikkerhet. Hensyn til kantsoner ved foryngelseshogster innebærer å la det stå igjen en kantsone med skog som er minst fem meter bred. Slike hensyn har økt i betydelig grad i kantsoner mot myr. Det har også vært økende hensyn i kantsoner mot vann og vassdrag, men i mindre grad sammenlignet med kantsoner mot myr.

Myrskog og sumpskog er dokumentert med hensyn til aldersfordeling og trærnes diameterfordeling for to ulike referanseår. Forskjeller i skogdefinisjon og arealgrunnlag medfører at man ikke kan vurdere utvikling over tid basert på disse tallene.

Eldre skog er vurdert med hensyn til tetthet (lysåpen-skyggefull, og potensialet for halvskyggeplanter som gir «grønn» skogbunn), sjikting, og innblanding av lauvtrær. Blåbær er benyttet som en indikatorart for halvskyggeplanter og potensialet for denne

har vært stabilt, eventuelt svakt forbedret, gjennom tidsperioden. Graden av sjikting (en-, to-, fler-etaset) er dokumentert for ulike skogtyper og viser størst grad av sjikting i edellauvskog og sumpskog, og minst grad av sjikting i lavfurskog. Innblandingen av lauvtrær (fra 0 til over 50 %) varierer i betydelig grad mellom geografiske regioner, vegetasjonssoner og lokale voksestedsforhold (vegetasjonstype, bonitet), noe som skyldes naturbetingede forhold, men trolig også skogskjøtsel.

Noen utvalgte lauvtreslag behandles særskilt. Treslaget eik har vist en markant volumøkning i løpet av en periode på 55 år og i størst grad for diameterklassen «over 30 cm». Treslaget osp har vist en lignende volumøkning i samme tidsrom, dog med en avflatet tendens etter 1989, men volumøkningen har vært stabil for diameterklassen «over 30 cm». Detaljert arealstatistikk presenteres for alle edellauvtrær samlet.

Biologisk viktige områder, i henhold til definisjoner utviklet ved revisjon av Levende Skog i 2007, viser at disse utgjorde 17,1 prosent av den produktive skogen i 2010 med en variasjon fra 6,7 til 30,1 prosent mellom fylker.

**Nøkkelord:** Gammel skog, kantsoner, livsløpstrær, miljøhensyn, sertifisering, skogbruk

**Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt:** NIJOS rapport 19/04

# INNHOOLD

Forord .....	ii
Sammendrag .....	iii
1. Innledning .....	1
2. Materiale og metoder .....	2
2.1. Norges land- og skogareal .....	2
2.2. Landsskogtakseringen .....	2
2.3. Tallmaterialet i denne rapporten .....	4
2.4. Gruppevariabler .....	5
2.5. Usikkerhetsvurderinger knyttet til Landsskogtakseringens registreringer .....	6
3. Resultater .....	8
3.1. Areal gammel skog .....	8
3.2. Stående volum, diameter og treslag .....	11
3.3. Livsløpstrær .....	12
3.4. Hogstformer .....	14
3.4.1. Foryngelseshogst .....	14
3.4.2. Foryngelseshogst - areal .....	15
3.4.3. Foryngelseshogst - volum .....	16
3.4.4. Tynning .....	17
3.5. Utvikling i hogstklasser .....	19
3.6. Kantsoner .....	21
3.6.1. Kantsoner mot myr .....	21
3.6.2. Kantsoner mot vann .....	24
3.7. Myr- og sumpskog .....	28
3.8. Skogstrukturer i eldre skog .....	30
3.8.1. Kronetetthet og blåbærdekning .....	30
3.8.2. Sjikting i eldre skog .....	32
3.8.3. Lauvtreinnblanding i eldre skog .....	33
3.9. Viktige løvtreslag .....	35
3.9.1. Eik .....	35
3.9.2. Osp .....	36
3.9.3. Edellauvskog .....	37
3.10. Fylkesoversikt – biologisk viktige områder .....	38
Litteratur .....	41





# 1. INNLEDNING

Prosjektet Levende Skog startet opp i 1995 som følge av økt internasjonal fokus på skog- og miljøspørsmål, bl.a. fra markedet, samt norsk skogbruks ønske om å drive et bærekraftig skogbruk. Prosjektet ble avsluttet sommeren 1998. En av hovedutfordringene for prosjektet var å klargjøre hva det vil si å drive et bærekraftig skogbruk. Det ble konkretisert med et sett av standarder – 23 i alt. Disse ble vedtatt i en konsensusprosess 27. mars 1998 av en arbeidsgruppe bestående av representanter fra organisasjoner for skogeierne, skogindustrien, arbeidstakerne, miljøsidene, friluftslivet og forbrukerne. I tillegg deltok representanter fra Landbruksdepartementet og Miljøverndepartementet. Standardene ble publisert i rapport nr. 11 fra prosjektet (Levende Skog 1998a), og er med visse modifikasjoner og presiseringer underveis videreført som sertifiseringsgrunnlag for skogbruket, siden 2011 gjennom Norsk PEFC Skogstandard.

I rapport nr. 12 fra Levende Skog (Levende Skog 1998b) ble det anbefalt å revidere standardene etter fem år. I forbindelse med den første revideringen ble det gjennomført en evaluering i tre trinn, hvorav ett var å «Klarlegge utviklingen i norsk skog vurdert mot standarder, kriterier og indikatorer i Levende Skog». Dette arbeidet ble blant annet utført av daværende Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (NIJOS) basert på data fra det 8. takstomdrevet i Landsskogtakseringen (2000-2004). Resulterte ble publisert i rapporten «Evaluering av levende Skog. Tilstand og utvikling i norsk skog vurdert i forhold til enkelte standarder» (Hobbelstad et al. 2004).

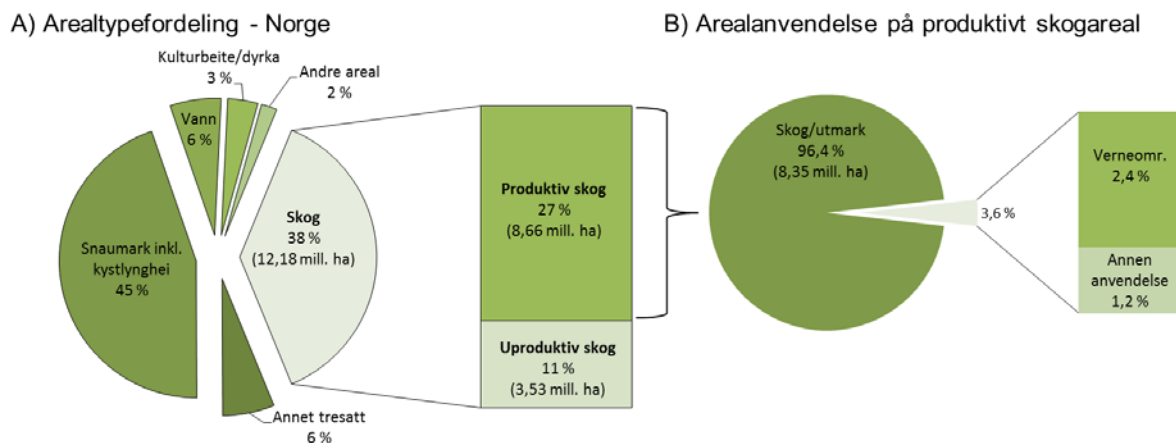
PEFC Norge startet våren 2013 opp prosessen med en ny runde knyttet til de 5-årige revisjonene av hele sertifiseringssystemet. Prosessen skal følge skrevne prosedyrer for utvikling og revisjon av standarder som inngår i det norske PEFC sertifiseringssystemet (PEFC Norge 2013). Som en del av revisjonsarbeidet ble Norsk institutt for skog og landskap forespurt om å framskaffe underlagsmateriale som kan bidra til å belyse utviklingen i norsk skog for utvalgte miljøparametere og skogegenskaper som det er relevant å knytte opp mot intensjonene i Skogstandarden.

Den foreliggende rapporten tar i stor grad utgangspunkt i mange av de samme analysene som ble gjort i Hobbelstad et al. (2004), som er utvidet med tidsserier eller status per 2010 der dette er mulig. Vi har utover dette utført noen tilleggsanalyser for tema som det ikke ble sett på i Hobbelstad et al. (2004). Dette omfatter blant annet en analyse av blåbærdekning i hogstklasse 3-5, som her vurderes i forhold til endringer i skogens tetthet, Videre er det tatt med en oversikt over status og utvikling for utvalgte lauvtreslag.

## 2. MATERIALE OG METODER

### 2.1. Norges land- og skogareal

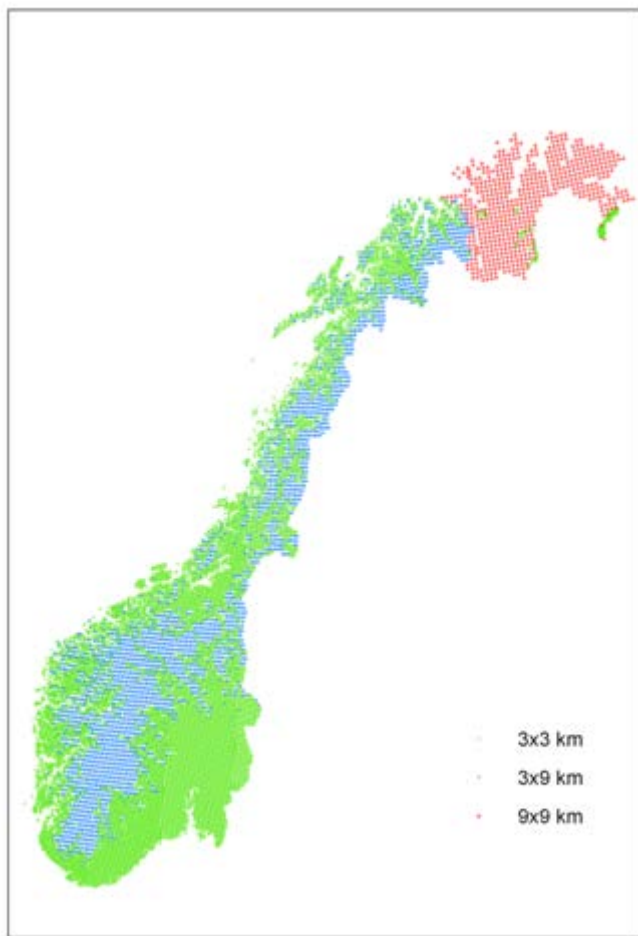
Det norske skogarealet utgjør totalt 12,18 millioner hektar eller vel 38 % av landarealet (figur 1). Av dette utgjør produktiv skog (skog med en produksjonsevne på minst 1 kubikkmeter per hektar og år) til sammen 8,66 millioner hektar. Det er først og fremst på dette arealet at kommersielt skogbruk drives. En viss andel av den produktive skogen, 3,6 prosent per 2010, vil imidlertid være utilgjengelig for skogbruket, enten fordi arealet er vernet som reservat eller nasjonalpark, eller fordi arealet er båndlagt til andre formål, eksempelvis tette hyttefelt, militært skytefelt eller øvingsområde, kraftgate eller statlig sikra friluftsområde. Resten av det produktive skogarealet, hvor ordinært skogbruk vil kunne drives, registreres med anvendelse «Skog/utmark» i Landsskogtakseringen og utgjør 8,35 millioner hektar (96,4 prosent av det totale produktive skogarealet). For nærmere detaljer om klassifiseringen av arealtyper og arealanvendelse vises til Granhus et al. (2012).



Figur 1. Oversikt over arealtypefordelingen i Norge (A) og arealanvendelse innen det produktive skogarealet (B), slik det framgår av registreringene i Landsskogtakseringen (Referanseår 2010). I figurens venstre del omfatter kategorien «annet tresatt» arealer med svært spredt tresetting (kronedekning mindre enn 10 %, hovedsakelig i overgangssoner til åpen myr og arealer over tregrensa) mens «andre areal» omfatter teknisk impediment som bebyggelse, hager, veier, velteplasser og grustak o.l. Kategorien «annen anvendelse» i høyre del omfatter produktivt skogareal i kraftgater, tette hyttefelt, skytefelt, statlig sikra friluftsområder o.l., hvor skogbruk normalt ikke vil kunne drives. Arealet med verneområder i produktiv skog viser status på takseringstidspunktet og omfatter derfor ikke områder som er blitt vernet senere. Areal tallene i figuren omfatter all skog inkludert skog over barskoggrensa og Finnmark fylke.

### 2.2. Landsskogtakseringen

Landsskogtakseringen er en stikkprøvebasert utvalgskartlegging som baserer seg på et permanent nettverk av prøveflater som takseres hvert 5. år. De permanente flatene i skog under barskoggrensa ble etablert i perioden 1986–1993. Skog over barskoggrensa og hele Finnmark fylke ble først inkludert i feltregistreringene fra og med henholdsvis 2005 og 2007. Flateforbandet er 3 x 3 km under barskoggrensa, 3 x 9 km over barskoggrensa og 9 x 9 km i bjørkeskogen i Finnmark (figur 2). Hver prøveflate representerer et bestemt areal som for hver flate i 3 x 3 km nettverket blir tilnærmet lik 900 hektar, og tilsvarende større for flatene som ligger i videre forband.



Figur 2. Landsskogtakseringens prøveflatenett. Forband 3x3 km under barskoggrensa (grønt), 3x9 km over barskoggrensa (blått) og 9x9 km i Finnmark utenom barskog (rødt).

Landsskogtakseringen omfatter totalt om lag 22 000 permanente flater, hvorav nær 12 000 i skog. Arealtype og arealanvendelse (se definisjon i Granhus et al. 2012) fastsettes for alle flater og danner grunnlaget for arealoversikten i figur 1. Alle flater som faller i skog, eventuelt i andre arealtyper med mulig tresetting, oppsøkes for ytterligere registreringer. Utsjekking ved hjelp av flyfoto og kartinformasjon bidrar til å holde fortløpende oversikt over arealoverganger ved at for eksempel dyrka mark eller annen snau mark går over til skog ved gjengroing.

De parametere som registreres kan sorteres i 7. kategorier:

1. Geografiske parametere
2. Voksestedsparametere
3. Volum- og tilvekstparametere
4. Bestandsparametere
5. Driftstekniske parametere
6. Skogbehandlingsparametere
7. Miljøparametere

De geografiske parametere er knyttet til flatas lokalisering. Variable knyttet til voksested, volum- og tilvekst gjøres på grunnlag av data registrert innenfor en sirkulær «klaveflate» med radius 8,92 m (250 m<sup>2</sup>). For flater som oppsøkes i felt innebærer dette at det foretas detaljerte registreringer på enkeltrærne som grunnlag for beregning av stående volum og tilvekst. Vegetasjonstypen bestemmes også med grunnlag i tilstanden innenfor 250 m<sup>2</sup>'s flata.

Registreringen av bestandsparametere og skogbehandlingsparametere er knyttet til et utvidet areal på ett dekar (f.eks. bonitet, hogstklasse, registrering av hogst eller andre skogskjøtseltiltak som er utført siden forrige gang flata ble oppsøkt), mens forekomst av livsmiljø etter MiS-metodikken blir registrert for en flatestørrelse på to dekar.

I tillegg registreres opplysninger knyttet til driftsforhold, der en også tar hensyn til terrengforholdene i det aktuelle bestandet og i utdriftsretningen, samt kjøreavstanden til nærmeste leveringssted ved bilvei. Enkelte spesielle parametere registreres på små ruter eller sirkelflater som er lagt ut i forhåndsdefinert avstand fra sentrum av klaveflata. Dette gjelder for eksempel dekning av blåbær, forekomst av småtrær (brysthøydiameter <5 cm), beiteskader, og registrering av foryngelse i hogstklasse 1 og 2.

Det vises for øvrig til Landsskogtakseringens feltinstruks (Landsskogtakseringen 2013) som beskriver registreringsopplegget og de ulike parameterne.

### **2.3. Tallmaterialet i denne rapporten**

Vi har i de påfølgende oversikter sammenstilt data fra Landsskogtakseringens syvende (1994-1998), åttende (2000-2004) og niende (2005-2009) takstomdrev, samt femårsperioden 2008-2012. I sammenstillingene angis et referanseår som svarer til det midterste året i hver takstperiode. Det gjøres oppmerksom på at den siste perioden 2008-2012 er delvis overlappende med takstomdrevet 2005-2009, slik at data fra samme registreringstidspunkt (takstår) inngår i om lag to femtedeler av datagrunnlaget for begge periodene.

En vesentlig endring i takstopplegget i løpet av den perioden dataene dekker, er at takstnettet ble utvidet til også å omfatte produktiv skog over barskoggrensa (f.o.m. 2005) og Finnmark fylke (f.o.m. 2007). Disse utvidelsene inngår i oversikter som kun gir status for referanseåret 2010, men er utelatt i tidsserier der det til sammenligning også vises status for referanseårene 1996, 2002 og 2007, og i kapittelet som gir en fylkesvis oversikt over biologisk viktige områder (kapittel 3.10). Dersom ikke annet går fram av teksten, er arealer med annen anvendelse enn «skog/utmark» utelatt, jmf figur 1. Det vil si at produktiv skog i verneområder (nasjonalparker og reservater) og i andre arealer<sup>1</sup> der skogbruk normalt ikke vil kunne drives, ikke er med i beregningsgrunnlaget.

I kapittel 3.4 om hogstformer vises også data fra den årlige resultatkontrollen, som blir gjennomført av kommunal skogbruksmyndighet på oppdrag fra Statens landbruksforvaltning. Kontrollen har pågått siden 1994 og omfatter kontroll av om lag 1 000 foryngelsesfelt hvert år. For en beskrivelse av utvalgsmetoden og registreringsopplegget for resultatkontrollen vises til Granhus et al. (2013).

I Norsk PEFC Skogstandard, som i 2011 erstattet Levende Skog standarden fra 2007, er det et kravpunkt at minst 5 prosent av det produktive skogarealet skal forvaltes som biologisk viktige områder. Biologisk viktige områder er i denne sammenheng: 1) arealer satt av som nøkkelbiotoper (registrert som MiS-livsmiljøer), 2) produktiv skog vernet som naturreservat eller nasjonalpark etter Naturmangfoldloven, 3) arealkategorier avgrenset i samsvar med tabell 42 (identisk med tabell b i vedlegg til Norsk PEFC Skogstandard 2011, side 76) med et tillegg på inntil 25 prosent tresatt impediment for gammel skog. Vi har i kapittel 3.10 sammenstilt arealtall for disse kategoriene og estimerer med bakgrunn i dette hvor stor andel av den produktive skogen i hvert fylke som dekkes av de tre kriteriene. Vi har i denne sammenheng utover data Landsskogtakseringen også anvendt oppgaver fra skogbruksplaner som er innlagt i databasen hos Skog og landskap per februar 2014. For ytterligere detaljer om beregningsmetodikken vises til kapittel 3.10.

---

<sup>1</sup> Kraftgater, bebyggelse, tette hyttefelt, skytefelt, statlig sikrede friluftsområder o.l.,

## 2.4. Grupperingsvariabler

Resultatene er vist både som totalsum eller gjennomsnitt for hele landet og fordelt på ulike grupperingsvariable. Grupperingsvariablene omfatter:

**Regioner:** Østlandet øst (Østfold, Oslo, Akershus, Hedmark), Østlandet vest (Oppland, Buskerud, Vestfold), Sørlandet (Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder), Vestlandet (Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal), Trøndelag (Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag) og Nord-Norge (Nordland, Troms, Finnmark). Merk at Finnmark kun inngår i oversikter som viser status i referanseåret 2010.

**Bonitet:** Bonitet er en indeks som rangerer markas evne til å produsere trevirke. I Norge anvendes høydebonitet (H40) som tar utgangspunkt i gjennomsnittshøyden av de 100 grøvste trær (størst i henhold til diameter i brysthøyde) per hektar ved en referansealder på 40 år i brysthøyde (1,3 meter over bakkenivå). Ved fastsetting av boniteten blir alderen om nødvendig nedjustert i forhold til reell alder, dersom de dominerende trærne har vokst unormalt sakte i ungdommen på grunn av konkurranse fra overstandere. Boniteten oppgis normalt i 3-meters klasser, med midtverdien som indeks. Dermed vil for eksempel bonitetsklasse 11 omfatte skog med høydebonitet fra 9,5 til 12,5 meter, mens bonitetsklasse 14 omfatter intervallet fra 12,5 til 15,5 meter, og så videre. Man angir bonitetsindeksen for hvert treslag, for eksempel G14 for et grandominert bestand der de grøvste grantrærne forventes å være 14 meter høye ved 40 års alder i brysthøyde.

Vi har i denne rapporten gruppert materialet slik at lave boniteter er bonitetsklassene 6-8, middels bonitet er 11-14 og høy bonitet har indekser fra 17 og oppover til 26.

**Bestandstreslag:** Materialet er gruppert i henholdsvis grandominert, furudominert og lauvtreddominert skog. I oversikter hvor arealer under foryngelse inngår er hogstklasse 1 utskilt som egen gruppe.

**Hogstklasse:** Uttrykk for bestandets utvikling i fem trinn fra etablering fram mot hogstmoden skog:

- hogstklasse 1 – skog under forynging
- hogstklasse 2 – foryngelse og ungsog
- hogstklasse 3 – yngre produksjonsskog
- hogstklasse 4 – eldre produksjonsskog
- hogstklasse 5 – hogstmoden skog

Hogstklasse for et skogbestand bestemmes med utgangspunkt i bestandets alder i forhold til boniteten. Dette innebærer at nedre bestandsaldersgrense for hogstklassene 2-5 øker med avtakende bonitet.

**Grupper av vegetasjonstyper:** Klassifiseringen av vegetasjonstyper tar utgangspunkt i Larsson (2005). I flere av tabellene er «nærstående» vegetasjonstyper slått sammen i følgende hovedgrupper: 1) *fattige typer* (lavskog-, blokkebær- og bærlyngskog); 2) *blåbærskog*; 3) *rike typer* (småbregneskog, storbregneskog, lågurtskog, høgstaudeskog, edellauvskogtyper, gråorskog, hagemarkskog, og flommarkskog) og 4) *sumpskog* (furumyrskog, gran-bjørkesumpskog, lauv-viersumpskog og lågland-viersump).

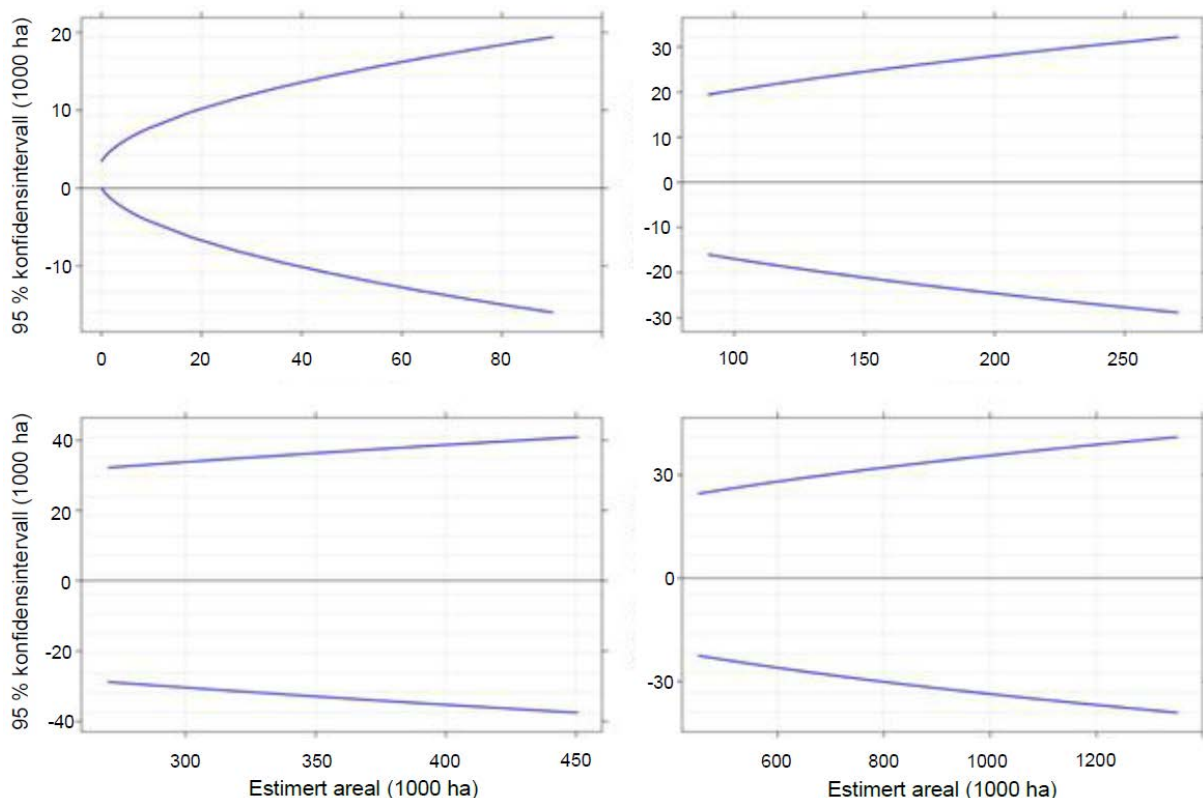
**Vegetasjonssoner:** Omfatter her en inndeling i nemoral, boreonemoral, sørboreal, mellomboreal og nordboreal vegetasjonsregion. Disse svarer til vegetasjonssonene avgrenset i Moen (1998).

## 2.5. Usikkerhetsvurderinger knyttet til Landsskogtakseringens registreringer

Ved utvalgskartlegging vil det være en tilfeldig utvalgsfeil knyttet til alle estimater. Størrelsen på utvalgsfeilen er avhengig av hvor mange stikkprøver (i dette tilfelle prøveflater) som inngår i estimatet og hvor stor variasjon det er i populasjonen som undersøkes. Jo flere prøveflater som ligger til grunn for et estimat jo mindre vil den tilfeldige utvalgsfeilen være. Siden noen av arealkategoriene som er skilt ut i denne rapporten utgjør en svært begrenset del av skogarealet, vil de være representert av et lavt antall prøveflater, og en må dermed ta høyde for at den tilfeldige utvalgsfeilen kan være betydelig.

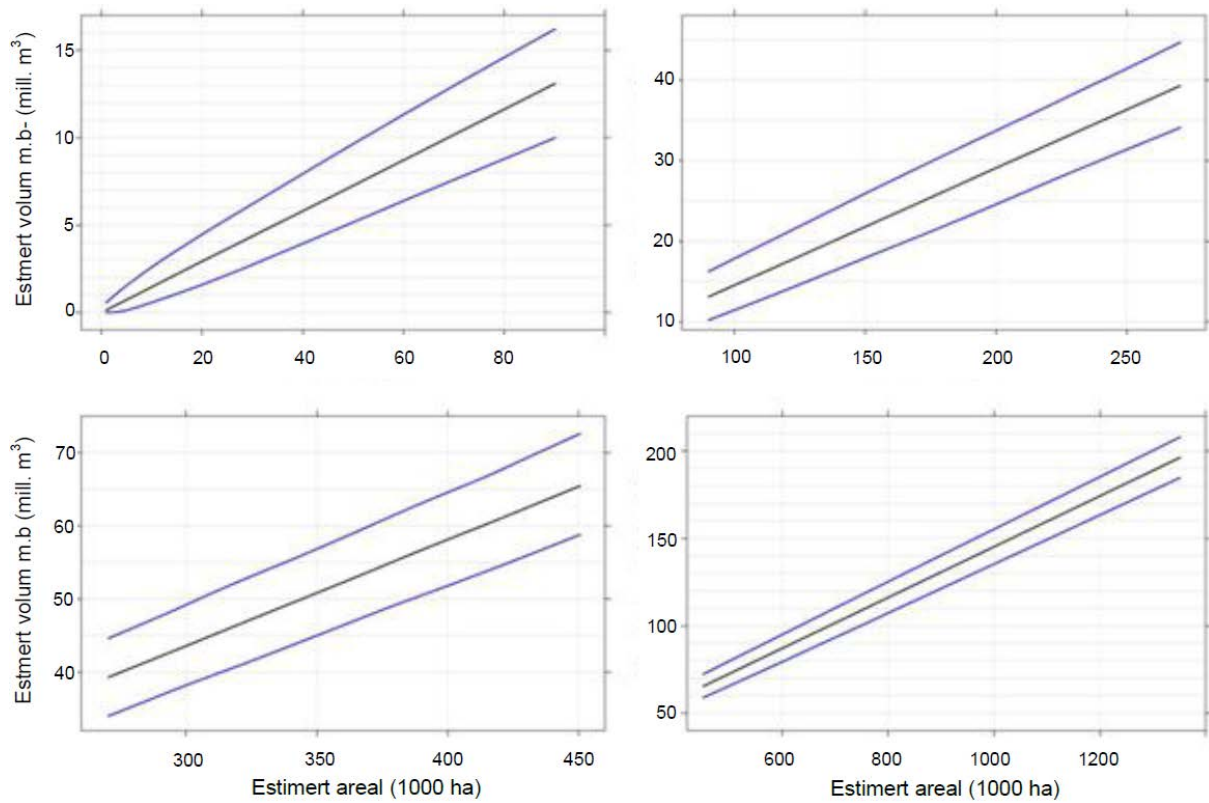
Usikkerheten knyttet til et estimat fra Landsskogtakseringen har to kilder: (1) feil knyttet til arealet i et utvalg (strata) og (2) variasjonen av den variabelen en betrakter (for eksempel stående volum). Hvis man utlukkende betrakter et arealestimat trenger man dermed kun å ta hensyn til arealfeilen. Hvis man er interessert i for eksempel totalt volum på det samme arealet, må man inkludere både arealfeilen og usikkerheten i estimatet av det gjennomsnittlige volum per arealenhet.

Figur 3 illustrerer hvordan 95 % konfidensintervallet for arealestimater utvikler seg som en konsekvens av antallet prøveflater som inngår i estimatet. Figuren illustrer at usikkerhetsintervallet øker når arealestimatet øker, men illustrerer samtidig indirekte at den prosentvise usikkerheten knyttet til et estimat er stor når antallet av prøveflater er lavt. På den annen side, er et lite antall prøveflater i et stratum en viktig informasjon som dokumenterer at arealtypen er sjelden.



Figur 3. 95 % konfidensintervaller for arealestimater med Landsskogtakseringens utvalgskartlegging. Figuren skal forstås slik at øvre og nedre kurve skal henholdsvis legges til og trekkes fra det estimerte arealet. For eksempel vil et estimert areal på 20 000 hektar gi et konfidensintervall på 13700 - 29800 hektar. Figuren er inndelt i fire intervaller for å oppnå hensiktsmessig skala på y-aksen. Kilde: Astrup et al. (2011).

Figur 4 illustrerer konfidensintervaller for stående volum på et gitt estimert areal. Mens den forrige figuren kun illustrer feilen knyttet til arealestimatet, inkluderes her både feilen på arealestimatet og den tilfeldige feilen fra estimeringene av stående volum per arealenhet. En sammenligning av de to figurene illustrerer at man trenger flere prøveflater innenfor et stratum for å oppnå smale konfidensintervaller for en variabel av interesse (for eksempel stående volum), sammenlignet med et rent arealestimat.



Figur 4. 95 % konfidensintervaller for stående volum med Landsskogtakseringens utvalgskartlegging. Beregningene er basert på konfidensintervallene fra figur 3 om areal og variansen i stående volum fra all skog i Norge. Figuren er inndelt i fire intervaller for å oppnå en hensiktsmessig skala på y-aksen. Kilde: Astrup et al. (2011).



## 3. RESULTATER

### 3.1. Areal gammel skog

Gammel skog er en naturtilstand som har spesiell og stor verdi for mange arter. Det skyldes at mange miljøelementer dannes i slik skog og en rekke arter er spesialisert til å utnytte nettopp disse kvalitetene. Typiske gammelskogelementer er: grove og/eller langsomt voksende trær med grov bark; trær med rikelig forekomst av epifyttiske lav og moser, hule trær, trær som dør av alderdomssvekkelse eller lav vitalitet, høy diversitet og høyt volum av død ved, og ofte flersjiktet skogstruktur.

Forskjellige treslag har ganske ulik forventet levetid. Typiske pionertrær som bjørk og osp kan utvikle alderdomstegn allerede etter 100-150 år, og blir ofte ikke eldre enn dette. Grantrær utvikler alderdomstegn når de er 150-300 år, mens furu og eik kan oppnå alder på 300-500 år eller mer og ha en alderdomsfase på flere hundre år før de til slutt dør. Grunnen til at det oppgis intervaller for levetid er at trærnes levetid varierer systematisk med deres veksthastighet: langsomt voksende trær (på svak bonitet) lever gjennomgående lengre enn hurtigvoksende trær (på god bonitet).

Med bakgrunn i nevnte forskjeller mellom treslag og bonitetsklasser kan man operere med variable aldersgrenser for *biologisk gammel skog*. Denne aldersgrensen er betydelig høyere enn økonomisk hogstmodenhetsalder og kan beregnes med utgangspunkt i hogstmodenhetsalder for en gitt bonitet og treslag ved å høyne aldersgrensen med et prosenttillegg (f.eks. 30-50 %). Et slikt biologisk aldersbegrep er tidligere benyttet for å angi areal gammelskog basert på data fra Landsskogtakseringen (se f.eks. Granhus et al. 2012).

Et annet aldersbegrep er *bestandsalder*, nærmere bestemt grunnflateveid husholdningsalder. Dette er en gjennomsnittsalder for trærne i et bestand, der trær vektet i forhold til dets størrelse representert ved grunnflaten. Husholdningsalder er alderen målt i brysthøyde, korrigert (nedjustert) for trær med undertrykt ungdomsvekst. Bestandsalderen angir altså ikke alderen på det eldste treet i bestandet eller tiden som har gått siden hogst eller naturlig bestandsforyngelse (selv om bestandsalderen *kan* angi dette). I eldre skog med naturlig dynamikk vil bestandsalderen fluktuere og midlertidig *reduseres* når gamle trær dør.

I det etterfølgende vises utvikling over tid for areal med bestandsalder a) 120-159 år og b) 160 år eller eldre. Hovedbildet er at totalarealet av gammel skog, og den prosentandelen denne utgjør av hele skogarealet, er økende gjennom hele tidsperioden fra 1996 til 2010. Dette gjelder både for aldersklassen 120-159 år og aldersklassen over 160 år. Når man ser nærmere på ulike underoppdelinger blir bildet mer nyansert, og visse arealkategorier har en forholdsvis stabil eller varierende utvikling, mens andre arealkategorier har en sterkere økning av andel gammelskog enn landstotalen. I det etterfølgende kommenteres særlig avvik fra en jevnt økende andel gammelskog.

Omfang av gammelskog i aldersklassen 120-159 år er fluktuerende, kanskje med en svak nedadgående trend i region Østlandet øst som består av Østfold, Oslo, Akershus og Hedmark (tabell 1a). På den annen side er omfanget i aldersklassen over 160 år økende i samme region (tabell 1b), noe som gjør at summen av de to aldersklassene er stabil, evt. svakt økende. For øvrig er tendensen svakt økende for begge aldersklasser i de øvrige regionene.

Tabell 1a. Produktivt skogareal med bestandsalder 120 - 159 år fordelt på regioner.

Region	1996		2002		2007		2010	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Østlandet øst	302 135	15,9	299 263	15,7	287 134	15,0	290 018	15,1
Østlandet vest	247 677	17,5	266 913	18,4	265 234	18,0	270 011	18,4
Sørlandet	164 456	14,8	197 797	17,6	222 426	19,4	238 107	20,6
Vestlandet	76 368	8,1	95 339	10,2	104 634	10,7	127 796	13,0
Trøndelag	208 816	20,5	241 501	23,5	251 896	24,4	248 471	24,0
Nord-Norge	53 376	5,4	62 538	6,2	67 773	6,5	72 730	7,0
<b>Totalt</b>	<b>1 052 828</b>	<b>14,3</b>	<b>1 163 350</b>	<b>15,6</b>	<b>1 199 097</b>	<b>15,8</b>	<b>1 247 133</b>	<b>16,4</b>

Tabell 1b. Produktivt skogareal med bestandsalder >= 160 år fordelt på regioner.

Region	1996		2002		2007		2010	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Østlandet øst	25 696	1,4	43 975	2,3	53 894	2,8	65 610	3,4
Østlandet vest	22 000	1,6	30 999	2,1	38 212	2,6	41 727	2,8
Sørlandet	25 877	2,3	31 179	2,8	36 320	3,2	41 006	3,5
Vestlandet	4 508	0,5	4 506	0,5	7 210	0,7	7 210	0,7
Trøndelag	14 877	1,5	17 572	1,7	20 368	2,0	23 252	2,2
Nord-Norge	1 803	0,2	1 802	0,2	3 605	0,3	4 506	0,4
<b>Totalt</b>	<b>94 761</b>	<b>1,3</b>	<b>130 032</b>	<b>1,7</b>	<b>159 609</b>	<b>2,1</b>	<b>183 312</b>	<b>2,4</b>

Av tabellene 2a-b framgår det at den økende andelen gammel skog gjennom hele tidsperioden kun har ett unntak, og det er Nemoral sone (edelløvskog-sonen) hvor det ikke er registrert skog med bestandsalder over 160 år. Det bemerkes imidlertid at denne sonen har et lite areal i utgangspunktet, slik at tallene i denne sonen er mer usikre enn i de andre sonene.

Tabell 2a. Produktivt skogareal med bestandsalder 120 - 159 år fordelt på vegetasjonssoner.

Sone	1996		2002		2007		2010	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Nemoral	9 467	9,2	14 508	14,1	12 617	12,1	17 124	16,7
Boreonemoral	116 400	10,7	137 241	12,7	156 635	14,5	154 833	14,3
Sørboreal	242 447	12,1	260 965	13,0	262 711	12,8	274 157	13,2
Mellomboreal	418 985	14,9	459 753	16,3	467 112	16,2	480 180	16,7
Nordboreal	265 529	19,2	290 883	20,3	300 022	20,4	320 841	21,9
<b>Totalt</b>	<b>1 052 828</b>	<b>14,3</b>	<b>1 163 350</b>	<b>15,6</b>	<b>1 199 097</b>	<b>15,8</b>	<b>1 247 133</b>	<b>16,4</b>

Tabell 2b. Produktivt skogareal med bestandsalder >= 160 år fordelt på vegetasjonssoner.

Sone	1996		2002		2007		2010	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Nemoral	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Boreonemoral	8 115	0,7	9 011	0,8	15 321	1,4	19 917	1,8
Sørboreal	29 303	1,5	43 434	2,2	46 954	2,3	55 697	2,7
Mellomboreal	31 467	1,1	43 524	1,5	59 301	2,1	71 018	2,5
Nordboreal	25 877	1,9	34 062	2,4	38 032	2,6	36 680	2,5
<b>Totalt</b>	<b>94 761</b>	<b>1,3</b>	<b>130 032</b>	<b>1,7</b>	<b>159 609</b>	<b>2,1</b>	<b>183 312</b>	<b>2,4</b>

For ulike vegetasjonstyper er tendensen enten stabil eller økende andel av gammel skog for begge aldersklasser (tabell 3a og 3b). Det er imidlertid en tendens til at vegetasjonstyper med gjennomgående lavere bonitet (lavskog blokkebærskog, bærlyngskog) har stabilt økende areal og andel i den høyeste aldersklassen, mens de mer produktive skogtypene har et forholdsvis stabilt nivå gjennom hele tidsperioden i den høyeste aldersklassen. På den annen side har flere av de mer produktive skogtypene (storbregneskog, lågurtskog, høgstaudeskog, til dels også edellauvskoger) økende andel i aldersklassen 120-159 år gjennom hele tidsperioden.

Tabell 3a. Produktivt skogareal med bestandsalder 120 - 159 år fordelt på vegetasjonstyper.

Vegetasjons- type	1996		2002		2007		2010	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Lavskog	82 950	25,9	89 842	28,8	81 472	28,4	87 690	31,2
Blokkebærskog	121 539	24,5	154 633	26,7	157 356	25,8	159 609	26,3
Bærlyngskog	370 298	24,3	391 628	25,9	401 502	25,4	408 261	25,7
Blåbærskog	314 487	13,5	320 620	14,1	344 363	14,9	359 053	15,5
Småbregneskog	77 269	8,2	98 763	10,3	91 205	9,4	102 651	10,4
Storbregneskog	5 410	3,8	7 569	5,3	8 472	5,8	9 373	6,8
Lågurtskog	25 065	4,0	29 827	4,7	35 509	5,5	42 268	6,6
Høgstaudeskog	18 303	3,6	19 194	3,6	23 703	4,4	26 496	5,0
Hagemark- og edellauvskog	2 705	1,5	5 947	2,7	7 210	4,2	5 407	3,1
Våtmarkstyper	33 901	16,3	43 524	19,5	48 306	20,2	46 053	18,8
Andre	902	0,8	1 802	2,6	0	0,0	270	0,3
<b>Totalt</b>	<b>1 052 828</b>	<b>14,3</b>	<b>1 163 350</b>	<b>15,6</b>	<b>1 199 097</b>	<b>15,8</b>	<b>1 247 133</b>	<b>16,4</b>

Tabell 3b. Produktivt skogareal med bestandsalder  $\geq$  160 år fordelt på vegetasjonstyper.

Vegetasjons- type	1996		2002		2007		2010	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Lavskog	6 492	2,0	12 706	4,1	12 978	4,5	14 780	5,3
Blokkebærskog	14 336	2,9	28 746	5,0	36 771	6,0	36 861	6,1
Bærlyngskog	35 344	2,3	45 507	3,0	55 877	3,5	69 215	4,4
Blåbærskog	24 164	1,0	25 952	1,1	36 861	1,6	43 980	1,9
Småbregneskog	6 311	0,7	2 703	0,3	2 704	0,3	4 506	0,5
Storbregneskog	902	0,6	901	0,6	1 802	1,2	1 802	1,3
Lågurtskog	0	0,0	1 802	0,3	0	0,0	901	0,1
Høgstaudeskog	902	0,2	2 703	0,5	2 704	0,5	1 802	0,3
Hagemark- og edellauvskog	902	0,5	901	0,4	901	0,5	901	0,5
Våtmarkstyper	4 508	2,2	8 110	3,6	9 012	3,8	8 562	3,5
Andre	902	0,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Totalt</b>	<b>94 761</b>	<b>1,3</b>	<b>130 032</b>	<b>1,7</b>	<b>159 609</b>	<b>2,1</b>	<b>183 312</b>	<b>2,4</b>

Forskjellen i areal og andel gammel skog må dels sees i lys av at biologisk gammel skog innebærer svært forskjellige aldersgrenser fra lav til høy bonitet (se innledningen til i dette kapittelet), og dels at høy bonitet er økonomisk mest verdifull og således skjøttes og avvirkes mer regelmessig enn skog på svakere boniteter. Utviklingen av andelen gammel skog er klart økende på lav og middels bonitet; dette gjelder begge aldersklasser (tabell 4a og 4b). På høy bonitet er andelen gammel skog tilnærmet konstant gjennom hele tidsperioden.

Tabell 4a. Produktivt skogareal med bestandsalder 120 - 159 år fordelt på bonitet.

Bonitet	1996		2002		2007		2010	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Lav (06 - 08)	755 292	25,5	844 623	28,5	860 502	28,0	874 832	28,6
Middels (11 - 14)	285 274	8,7	307 103	9,4	328 141	10,1	362 027	11,1
Høy (17 - 26)	12 262	1,1	11 624	1,0	10 454	0,8	10 274	0,8
<b>Totalt</b>	<b>1 052 828</b>	<b>14,3</b>	<b>1 163 350</b>	<b>15,6</b>	<b>1 199 097</b>	<b>15,8</b>	<b>1 247 133</b>	<b>16,4</b>

Tabell 4b. Produktivt skogareal med bestandsalder >= 160 år fordelt på bonitet.

Bonitet	1996		2002		2007		2010	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Lav (06 - 08)	81 507	2,8	115 344	3,9	140 593	4,6	160 691	5,3
Middels (11 - 14)	13 254	0,4	14 688	0,4	18 115	0,6	20 819	0,6
Høy (17 - 26)	0	0,0	0	0,0	901	0,1	1 802	0,1
<b>Totalt</b>	<b>1 052 828</b>	<b>14,3</b>	<b>1 163 350</b>	<b>15,6</b>	<b>1 199 097</b>	<b>15,8</b>	<b>1 247 133</b>	<b>16,4</b>

### 3.2. Stående volum, diameter og treslag

Stående volum har vist en kraftig vekst gjennom hele tidsperioden. Dette gjelder alle treslag og dimensjonsklasser (tabell 5a-d). Andelen trær over 40 cm viser den største relative veksten. Dette gjelder alle treslag, men i særlig grad furu. Den store volumveksten er et resultat av at årlig tilvekst langt overstiger avvirket kvantum og at en økende arealandel av den produktive skogen blir eldre (jfr. tabell 4a og 4b).

Tabell 5a. Volum uten bark, gran i produktiv skog, fordelt på diameterklasser.

Diameterklasse (cm)	1996		2002		2007		2010	
	mill. m <sup>3</sup>	%	mill. m <sup>3</sup>	%	mill. m <sup>3</sup>	%	mill. m <sup>3</sup>	%
05 - 20	102,8	36,3	113,7	36,4	121,7	35,5	126,5	34,5
20 - 30	105,0	37,1	115,9	37,1	128,4	37,4	137,0	37,4
30 - 40	54,5	19,3	59,5	19,1	66,1	19,3	72,7	19,8
> 40	20,5	7,2	23,1	7,4	26,7	7,8	30,5	8,3
<b>Totalt</b>	<b>282,8</b>	<b>100,0</b>	<b>312,1</b>	<b>100,0</b>	<b>342,9</b>	<b>100,0</b>	<b>366,7</b>	<b>100,0</b>

Tabell 5b. Volum uten bark, furu i produktiv skog, fordelt på diameterklasser.

Diameterklasse (cm)	1996		2002		2007		2010	
	mill. m <sup>3</sup>	%	mill. m <sup>3</sup>	%	mill. m <sup>3</sup>	%	mill. m <sup>3</sup>	%
05 - 20	41,5	21,4	43,4	20,4	41,8	18,4	42,2	17,8
20 - 30	73,6	38,0	80,3	37,8	85,9	37,9	88,9	37,4
30 - 40	57,1	29,5	62,0	29,2	67,5	29,7	70,8	29,8
> 40	21,4	11,1	26,8	12,6	31,7	14,0	35,7	15,0
<b>Totalt</b>	<b>193,7</b>	<b>100,0</b>	<b>212,5</b>	<b>100,0</b>	<b>226,9</b>	<b>100,0</b>	<b>237,5</b>	<b>100,0</b>

Tabell 5c. Volum uten bark, lauvtrær i produktiv skog, fordelt på diameterklasser.

Diameterklasse (cm)	1996		2002		2007		2010	
	mill. m <sup>3</sup>	%	mill. m <sup>3</sup>	%	mill. m <sup>3</sup>	%	mill. m <sup>3</sup>	%
05 - 20	88,4	68,0	98,1	66,4	106,1	64,0	110,4	63,2
20 - 30	28,5	21,9	33,7	22,8	39,3	23,7	41,4	23,7
30 - 40	8,9	6,8	10,9	7,4	13,9	8,4	15,2	8,7
> 40	4,3	3,3	5,0	3,4	6,5	3,9	7,6	4,4
<b>Totalt</b>	<b>130,1</b>	<b>100,0</b>	<b>147,8</b>	<b>100,0</b>	<b>165,7</b>	<b>100,0</b>	<b>174,6</b>	<b>100,0</b>

Tabell 5d. Volum uten bark, alle treslag i produktiv skog, fordelt på diameterklasser.

Diameterklasse (cm)	1996		2002		2007		2010	
	mill. m <sup>3</sup>	%	mill. m <sup>3</sup>	%	mill. m <sup>3</sup>	%	mill. m <sup>3</sup>	%
05 - 20	233,3	38,3	255,8	37,9	270,1	36,6	279,6	35,8
20 - 30	207,8	34,1	230,6	34,2	254,3	34,5	268,0	34,3
30 - 40	121,0	19,9	132,9	19,7	148,1	20,1	159,2	20,4
> 40	46,4	7,6	55,1	8,2	65,1	8,8	74,1	9,5
<b>Totalt</b>	<b>608,6</b>	<b>100,0</b>	<b>674,4</b>	<b>100,0</b>	<b>737,5</b>	<b>100,0</b>	<b>780,9</b>	<b>100,0</b>

### 3.3. Livsløpstrær

Ved sluttavvirkning skal det settes igjen livsløpstrær, primært blant de eldste trærne i bestandet og gjerne i grupper, som får utvikle seg videre i påfølgende bestandsomløp inntil de dør som følge av naturlige mortalitet og deretter forblir i bestandet som død ved. I Landsskogtakseringen klaves gjensatte overstandere i hogstklasse 1 og 2 på en flate med areal 250 m<sup>2</sup>. Gjennomsnittlig antall trær pr. hektar i ulike dimensjonsklasser gir en indikasjon på antall livsløpstrær som står igjen på avvirkede flater.

Tabell 6a. Antall overstandere per hektar i hogstklasse 1 og 2. Referanseår 1996.

Region	Gran			Furu			Lauvtrær			Totalt
	20-30	30-40	>40	20-30	30-40	>40	20-30	30-40	>40	
Østlandet øst	5,7	0,9	0,1	6,8	3,8	0,9	1,9	0,4	0,2	<b>20,6</b>
Østlandet vest	7,7	0,9	0,2	3,9	2,5	1,4	3,4	0,5	0,1	<b>20,5</b>
Sørlandet	6,0	1,4	0,1	7,3	2,5	1,1	5,4	0,3	0,8	<b>24,8</b>
Vestlandet	1,4	0,7	0,0	6,2	2,5	1,0	4,8	1,7	0,7	<b>19,1</b>
Trøndelag	3,3	0,4	0,1	2,0	1,4	0,6	1,6	0,4	0,0	<b>9,8</b>
Nord-Norge	2,8	0,3	0,0	1,5	0,3	0,0	9,4	1,0	0,0	<b>15,3</b>
<b>Totalt</b>	<b>4,9</b>	<b>0,8</b>	<b>0,1</b>	<b>4,9</b>	<b>2,5</b>	<b>0,9</b>	<b>3,8</b>	<b>0,6</b>	<b>0,3</b>	<b>18,8</b>

Tabell 6b. Antall overstandere per hektar i hogstklasse 1 og 2. Referanseår 2002.

Region	Gran			Furu			Lauvtrær			Totalt
	20-30	30-40	>40	20-30	30-40	>40	20-30	30-40	>40	
Østlandet øst	6,4	0,7	0,1	7,3	4,7	1,2	3,1	0,7	0,3	24,4
Østlandet vest	8,7	1,4	0,2	4,7	2,9	1,6	3,8	0,7	0,1	24,1
Sørlandet	6,3	1,8	0,0	7,4	2,2	1,3	7,4	0,6	0,6	27,5
Vestlandet	2,0	0,0	0,0	10,1	2,7	0,7	5,5	0,5	0,5	22,0
Trøndelag	4,8	0,3	0,1	2,5	0,8	0,8	2,9	0,3	0,1	12,5
Nord-Norge	2,8	0,3	0,0	0,5	0,5	0,0	10,8	1,0	0,0	16,1
<b>Totalt</b>	<b>5,7</b>	<b>0,8</b>	<b>0,1</b>	<b>5,6</b>	<b>2,7</b>	<b>1,0</b>	<b>4,9</b>	<b>0,6</b>	<b>0,3</b>	<b>21,9</b>

Tabell 6c. Antall overstandere per hektar i hogstklasse 1 og 2. Referanseår 2007.

Region	Gran			Furu			Lauvtrær			Totalt
	20-30	30-40	>40	20-30	30-40	>40	20-30	30-40	>40	
Østlandet øst	6,5	1,1	0,1	8,7	4,6	1,5	2,7	0,9	0,5	<b>26,5</b>
Østlandet vest	9,7	1,9	0,3	4,6	3,0	1,5	4,0	0,4	0,1	<b>25,4</b>
Sørlandet	7,1	1,0	0,3	11,8	3,3	2,1	7,8	1,3	0,6	<b>35,2</b>
Vestlandet	3,1	0,5	0,0	10,4	4,2	1,0	6,2	1,6	0,0	<b>27,0</b>
Trøndelag	4,2	0,1	0,0	2,2	1,0	0,7	2,6	0,1	0,0	<b>11,1</b>
Nord-Norge	2,9	0,8	0,0	0,0	0,6	0,0	10,4	1,2	0,0	<b>16,0</b>
<b>Totalt</b>	<b>6,3</b>	<b>1,0</b>	<b>0,1</b>	<b>6,5</b>	<b>3,1</b>	<b>1,3</b>	<b>4,8</b>	<b>0,8</b>	<b>0,3</b>	<b>24,3</b>

Tabell 6d. Antall overstandere per hektar i hogstklasse 1 og 2. Referanseår 2010.

Region	Gran			Furu			Lauvtrær			Totalt
	20-30	30-40	>40	20-30	30-40	>40	20-30	30-40	>40	
Østlandet øst	7,0	0,8	0,1	9,8	4,5	1,4	2,9	1,0	0,4	27,9
Østlandet vest	9,7	1,7	0,3	4,5	3,6	1,5	4,2	0,5	0,1	26,2
Sørlandet	4,9	1,4	0,2	11,0	3,5	2,4	7,6	1,3	0,6	32,9
Vestlandet	2,9	0,9	0,0	12,1	3,8	1,5	6,8	2,1	0,0	30,1
Trøndelag	4,7	0,5	0,2	2,8	1,1	1,0	2,6	0,3	0,0	13,2
Nord-Norge	2,8	0,7	0,0	0,2	0,7	0,0	9,5	0,7	0,0	14,5
<b>Totalt</b>	<b>6,3</b>	<b>1,1</b>	<b>0,1</b>	<b>7,0</b>	<b>3,2</b>	<b>1,4</b>	<b>4,8</b>	<b>0,9</b>	<b>0,2</b>	<b>25,0</b>

Tabell 6a-d viser utviklingen for antall gjenstående trær per hektar fra 1996 til 2010. En kan peke på at det har vært en økning av gjenstående trær gjennom hele tidsperioden selv om man ligger godt over minstekravet på 10 livsløpstrær per hektar. Denne økningen har vært størst for furu. Dette skyldes nok i stor grad at furu ofte forynges naturlig med frøtrestillingshogst og at frøtrærne i stor grad blir stående som livsløpstrær. Tidlig i perioden lå Østlandet og Sørlandet klart høyere enn de øvrige landsdelene. Den nokså markante økningen en kan se for Vestlandet, særlig mellom 2002 og 2007, skyldes sannsynligvis at en ved inngangen til et 9. takstomdrevet endret definisjonen av areal typer. Dette medførte at en del produktive arealer med lite/ingen tresetting gikk over til å bli klassifisert som snaumark, kystlynghei eller annet tresatt areal, i stedet for å bli betraktet som produktiv skog i hogstklasse 1 (potensielt skogreisingsareal). Trøndelagsfylkene har vist en svak økning i antall gjenstående trær gjennom tidsperioden, noe som særlig kan skyldes at et økt antall grantrær er satt igjen. I Nord-Norge synes det ikke å ha funnet sted en økning i antall gjensatte livsløpstrær, slik som i de andre regionene. Her skal det imidlertid bemerkes at det i Nord-Norge hovedsakelig er lauvtrær som utgjør livsløpstrær som settes igjen, noe som i stor grad betyr treslaget bjørk. På grunn av gjennomgående lav bonitet i denne regionen blir ofte ikke bjørkene grovere enn 10-20 cm og er således under minstemålet for de diameterklassene som rapporteres her.

I den første Levende skog standarden het det at man ved sluttavvirkning skal sette igjen gjennomsnittlig 5-10 stormsterke trær pr. hektar som livsløpstrær, gjerne i grupper, og livsløpstrærne skulle primært velges blant de eldste trærne i bestanden (Levende skog 1998a). I Landsskogtakseringen ble dette operasjonalisert til at det skulle stå igjen mist 5 stormfaste livsløpstrær per hektar (se fotnoter i tabell 7a-b).

I den reviderte standarden ble det gitt mulighet for å sette igjen livsløpstrær i forbindelse med kantsoner og som grupper i kant mot nabobestand. I Landsskogtakseringen kjenner man ikke til skogeierens planer, og må basere registreringen på det som kan sees i felt eller på flybilde. Det er derfor sannsynlig at det i noen tilfeller har blitt registrert som manglende livsløpstrær, selv om det faktisk er tatt hensyn.

Tabell 7a gjengir graden av hensyn til livsløpstrær som ble registrert i referanseåret 2002 (Hobbelstad et al. 2004) og tabell 7b viser de tilsvarende registreringene for referanseåret 2007. Når man betrakter disse tallene uten å lese fotnotene kan det virke som om graden av hensyn har gått ned fra 2002 til 2007. Dette er neppe tilfelle ettersom «Hensyn tatt» i 2002 inkluderte flater hvor det ble vurdert å ikke ha vært stormfaste trær før sluttavvirkningen. Hadde disse flatene blitt vurdert etter samme kriterier som i 2007 ville mange av dem kommet i kategorien «Hensyn ikke tatt». Det mer nærliggende å anta at graden av hensyn til livsløpstrær har økt fra 2002 til 2007, noe som indikeres ved høyere antall overstandere i hogstklasse 1-2 fra 2002 til 2007 (jamfør tabellene 6b og 6c). På den annen side ble det i 9. takst gjort flybildekontroll av vurderingene. Da oppdages det hensyn til livsløpstrær i større grad enn det som observeres i felt.

Tabell 7a. Areal av bestand som er avvirket mellom forrige takst og 2002 og grad av hensyn som er tatt til gjensetting av livsløpstrær. Basert på Hobbestad et al. (2004), og supplert med fotnoter.

Hensyn	ha	%
Hensyn tatt <sup>1,4</sup>	103 912	64,5
Hensyn delvis tatt <sup>2</sup>	39 559	24,6
Hensyn ikke tatt <sup>3</sup>	17 582	10,9
<b>Totalt</b>	<b>143 838</b>	<b>100,0</b>

- 1) Minst 5 livsløpstrær satt igjen per hektar
- 2) Færre enn 5 livsløpstrær satt igjen per hektar
- 3) Ingen livsløpstrær satt igjen selv om det var grunnlag for det
- 4) Granskog >70 prosent gran = Ikke aktuell for livsløpstrær. (lagt sammen med «Hensyn tatt»)

Tabell 7b. Areal av bestand som er avvirket mellom forrige takst og 2007, og grad av hensyn som er tatt til gjensetting av livsløpstrær.

Hensyn	ha	%
Hensyn tatt <sup>1</sup>	85 473	59,4
Hensyn delvis tatt <sup>2</sup>	39 024	27,1
Hensyn ikke tatt <sup>3</sup>	19 377	13,5
Ikke aktuelt <sup>4</sup>	0	0
<b>Totalt</b>	<b>143 838</b>	<b>100,0</b>

- 1) Minst 5 livsløpstrær satt igjen per hektar
- 2) Færre enn 5 livsløpstrær satt igjen per hektar
- 3) Ingen livsløpstrær satt igjen
- 4) Avvirket bestand var skogreisingsbestand

### 3.4. Hogstformer

#### 3.4.1. FORYNGELSESHOGST

Avvirkingsmulighetene utnyttes innenfor de rammer hensynet til økonomi, biologisk mangfold og andre miljøverdier setter. Valg av hogstform og gjennomføringen av hogsten skal tilpasses forholdene på stedet, slik at området miljøkvaliteter bevares og forholdene legges til rette for en tilfredsstillende foryngelse med treslag tilpasset voksestedet.

Lukkede hogster (skjermstillingshogst, fjellskoghogst, bledningshogst etc.) kan være relevant ved foryngelse av gran. Forutsetningen for bruk av lukkede hogster i granskog er at en kan oppnå god stabilitet hos gjenstående trær, og at hogsten gir grunnlag for en tilfredsstillende foryngelse på voksestedet. Når forholdene ikke er til stede for naturlig foryngelse, benyttes flatehogst (åpen hogst) og planting eller såing.

I furuskog brukes frørestillingshogst (åpen hogst) eller andre former for naturlig foryngelse der forholdene ligger til rette for det.

Ved treslagsskifte og når betingelsene for naturlig foryngelse ikke er til stede, benyttes flatehogst og planting.

Lukkede hogster skal brukes der det er egnet for å oppnå ny foryngelse med edellauvskog. Det skal normalt ikke skje treslagsskifte i edellauvskog, med unntak av svake og midlere boniteter av eikeskog.

### 3.4.2. FORYNGELSESHOGST - AREAL

Tabell 8a. Areal foryngelseshogst pr. år. Referanseår 2002. Tallene er tilrettelagt fra Hobbestad et al. (2004).

Hogstform	Granskog		Furuskog		Lauvskog		Totalt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Flatehogst	23 533	81,2	2 727	30,7	2 186	61,8	28 446	68,7
Gruppehogst	1 375	4,7	496	5,6	451	12,7	2 322	5,6
Kanthogst	225	0,8	135	1,5	0	0,0	360	0,9
Frøtrestillingshogst	1 127	3,9	4 283	48,2	225	6,4	5 635	13,6
Skjermstillingshogst	0	0,0	451	5,1	451	12,7	902	2,2
Fjellskoghogst	1 127	3,9	0	0,0	135	3,8	1 262	3,0
Bledningshogst	1 578	5,4	789	8,9	90	2,5	2 457	5,9
<b>Totalt</b>	<b>28 965</b>	<b>100,0</b>	<b>8 881</b>	<b>100,0</b>	<b>3 538</b>	<b>100,0</b>	<b>41 384</b>	<b>100,0</b>

Tabell 8b. Areal foryngelseshogst pr. år. Referanseår 2007.

Hogstform	Granskog		Furuskog		Lauvskog		Totalt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Flatehogst	18 367	76,6	2 199	16,6	4 001	59,5	24 568	55,9
Gruppehogst	1 947	8,1	433	3,3	1 298	19,3	3 677	8,4
Kanthogst	685	2,9	739	5,6	270	4,0	1 694	3,9
Frøtrestillingshogst	1 262	5,3	7 336	55,4	252	3,8	8 850	20,1
Skjermstillingshogst	180	0,8	360	2,7	360	5,4	901	2,1
Fjellskoghogst	721	3,0	0	0,0	180	2,7	901	2,1
Bledningshogst	811	3,4	2 163	16,3	360	5,4	3 335	7,6
<b>Totalt</b>	<b>23 973</b>	<b>100,0</b>	<b>13 230</b>	<b>100,0</b>	<b>6 723</b>	<b>100,0</b>	<b>43 926</b>	<b>100,0</b>

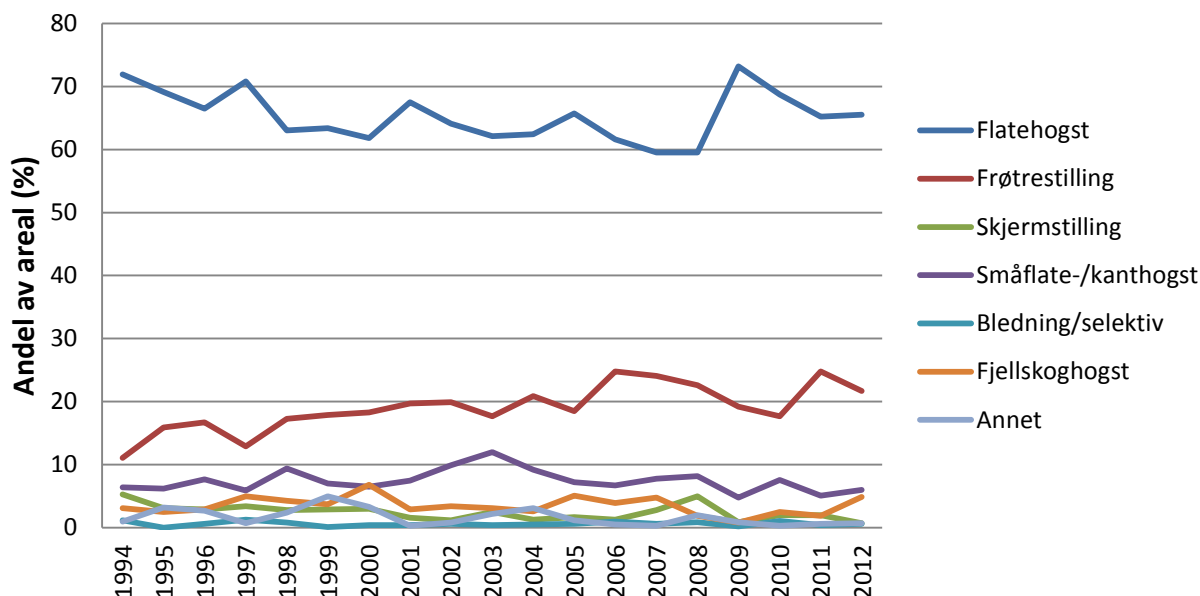
Ved Landsskogtakseringens registreringer angis hogstform for alle hogster som er foretatt de siste fem år. Tabell 8a-b viser arealfordelingen av ulike typer foryngelseshogster i referanseårene 2002 og 2007. Selve hogsten kan ha blitt foretatt 0-5 år før flata ble taksert, og i og med at takseringen av alle flatene i Landsskogtakseringen fordeles jevnt utover en femårsperiode betyr dette at hogster som registres under et femårig omdrev i praksis vil være utført i løpet av en 10-års periode, med referanseår midtveis i andre halvdel av denne perioden. Det samlede arealet som avvirkes årlig er noe over 40 000 hektar og er basert på knapt 250 takserte flater i løpet av en fem-års periode. Når dette arealet så deles opp på treslag og hogstform blir det til dels svært små arealer i hver undergruppe og det er usikkert å vurdere utvikling over tid med hensyn til hogstform.

Hovedbildet er at flatehogst er dominerende foryngelsesform i granskog med ca. 80 prosent. Også i løvskog er flatehogst dominerende med ca. 60 prosent (men her er naturlig foryngelse typisk). Frøtrestillingshogst er den dominerende hogstformen i furuskog med ca. 50 %. Gruppehogst (småflatehogst) er flatehogst med små flater (1-2 dekar) som vanligvis forynges naturlig fra nabobestand. Ved kanthogst legges det også til rette for naturlig foryngelse fra nabobestand. Fjellskoghogst og bledningshogst er lukkede hogstformer der man avvirker hyppigere enn ved flatehogst, men kun tar ut en begrenset del av kubikkmassen i bestandet.

I den årlige resultatkontrollen som gjennomføres av kommunal skogbruksmyndighet (se kapittel 2) foretas det årlige kontroller av ca. tusen sluttavvirkninger 2-3 år etter at hogsten ble gjennomført. Resultatkontrollen indikerer at anvendelse av de ulike hogstformene har vært relativt stabil i perioden 1994-2012 (figur 5), dog med en tendens til at flatehogst har gått noe ned og frøtrestillingshogst har økt noe i omfang. Forøvrig kan det bemerkes at det er



godt samsvar mellom omfanget av både flatehogst og frøtrestillingshogst mellom Landsskogstakseringen (tabell 6.1a og b) og Resultatkontrollen (figur 5), som er to uavhengige overvåkingssystemer.



Figur 5. Utvikling i arealandel for ulike hogstformer basert på årlig resultatkontroll av ca. 1000 sluttavvirkinger.

Hogstaktiviteten er ikke helt jevnt fordelt i ulike vegetasjonssoner. Ved å se på forholdet mellom areal skog i hogstklasse 4 og 5 på den ene siden (potensielt areal som kan avvirket) og areal som faktisk blir avvirket på den andre siden, får man et bilde av hvordan man utnytter skogen. Det viser seg da at det hogges omtrent én prosent av dette arealet årlig i boreonemoral, sørboreal og mellomboreal sone, mens hogstaktiviteten er vesentlig lavere i nemoral og nordboreal sone (tabell 9).

Tabell 9. Areal med hogst fordelt på vegetasjonssoner. Referanseår 2007.

Vegetasjonssone	Areal i hogstklasse 4 og 5 (ha)	Foryngelsesareal pr. år (ha)	Andel avvirket areal av hogstklasse 4 og 5
Nemoral	69 125	433	0,6 %
Boreonemoral	601 747	6 471	1,1 %
Sørboreal	1 091 169	14 330	1,3 %
Mellomboreal	1 671 853	18 241	1,1 %
Nordboreal	1 286 443	4 614	0,4 %
<b>Totalt</b>	<b>4 720 336</b>	<b>44 089</b>	<b>0,9 %</b>

### 3.4.3. FORYNGELSESHOGST – VOLUM

Når man ser på volumuttaket ved de ulike hogstformene framkommer det at dette har en annen prosentfordeling (tabell 10a-b) enn tilsvarende tall for areal (tabell 8a-b). Dette skyldes dels at man tar ut forskjellig mengde av den stående kubikkmassen ved de ulike hogstformene og dels at hogstformene anvendes i forskjellig omfang på ulike boniteter. Slik sett er flatehogsten viktigere for volumuttak enn arealtallene tilsier. Dette gjelder alle tre skogtyper i tabell 10a-b.

Tabell 10a. Avvirket volum uten bark pr. år ved foryngelseshogst. Referanseår 2002

Hogstform	Granskog		Furuskog		Lauvskog		Totalt	
	m <sup>3</sup>	%	m	%	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%
Flatehogst	4 609 160	89,9	211 625	27,9	87 277	81,0	4 908 062	81,9
Gruppehogst	104 434	2,0	50 188	6,6	0	0,0	154 622	2,6
Kanthogst	89 783	1,8	7 043	0,9	0	0,0	96 826	1,6
Frøtrestillingshogst	222 860	4,3	414 319	54,7	0	0,0	637 179	10,6
Skjermstillingshogst	0	0,0	49 492	6,5	14 474	13,4	63 966	1,1
Fjellskoghogst	24 040	0,5	0	0,0	569	0,5	24 609	0,4
Bledningshogst	78 129	1,5	25 099	3,3	5 466	5,1	108 694	1,8
<b>Totalt</b>	<b>5 128 406</b>	<b>100,0</b>	<b>757 766</b>	<b>100,0</b>	<b>107 786</b>	<b>100,0</b>	<b>5 993 958</b>	<b>100,0</b>

Tabell 10b. Avvirket volum uten bark pr. år ved foryngelseshogst. Referanseår 2007

Hogstform	Granskog		Furuskog		Lauvskog		Totalt	
	m <sup>3</sup>	%	m	%	m <sup>3</sup>	%	m <sup>3</sup>	%
Flatehogst	4 350 041	84,6	404 467	25,4	786 490	81,6	5 540 999	72,0
Gruppehogst	354 203	6,9	110 048	6,9	88 716	9,2	552 966	7,2
Kanthogst	103 757	2,0	85 727	5,4	14 709	1,5	204 193	2,7
Frøtrestillingshogst	207 533	4,0	879 063	55,2	33 989	3,5	1 120 585	14,6
Skjermstillingshogst	41 525	0,8	38 533	2,4	34 954	3,6	115 013	1,5
Fjellskoghogst	40 675	0,8	0	0,0	3 480	0,4	44 155	0,6
Bledningshogst	42 920	0,8	75 487	4,7	1 857	0,2	120 264	1,6
<b>Totalt</b>	<b>5 140 654</b>	<b>100,0</b>	<b>1 593 324</b>	<b>100,0</b>	<b>964 196</b>	<b>100,0</b>	<b>7 698 174</b>	<b>100,0</b>

Årlig avvirket volum har omtrent samme fordeling på hogstformer fra referanseåret 2002 (tabell 10a) til 2007 (tabell 10b).

Årlig avvirket volum som andel av stående volum i hogstklasse 4 og 5 (tabell 11) har omtrent samme fordeling i forhold til vegetasjonssoner som årlig avvirket areal (tabell 9).

Tabell 11. Avvirket volum uten bark i slutt hogst og selektiv hogst fordelt på vegetasjonssoner. Referanseår 2007.

Vegetasjonssone	Stående volum i hogstklasse 4 og 5 (m <sup>3</sup> )	Avvirket volum (m <sup>3</sup> u.b. pr. år)	Andel avvirket volum av hogstklasse 4 og 5
Nemoral	10 846 760	123 180	1,1 %
Boreonemoral	108 059 644	1 651 290	1,5 %
Sørboreal	177 026 903	2 489 443	1,4 %
Mellomboreal	186 028 901	2 837 863	1,5 %
Nordboreal	84 233 192	596 398	0,7 %
<b>Totalt</b>	<b>566 195 399</b>	<b>7 698 174</b>	<b>1,4 %</b>

#### 3.4.4. TYNNING

Tynningsareal fordelt på tynningsmåte og treslag, framgår av de to påfølgende tabeller, med fordelingen i referanseårene 2002 og 2007 i henholdsvis tabell 12a og tabell 12b.

Fordelingen av tynningskvantum framgår av tabellene 13a (2002) og 13b (2007).

Tabell 12a. Areal tynningshogst pr. år. Referanseår 2002. Basert på Hobbeldstad et al. (2004).

Tynningsmåte	Granskog		Furuskog		Lauvskog		Totalt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Fri tynning	8 025	94,7	8 182	90,1	1 488	100,0	17 695	92,9
Høgtynning	451	5,3	902	9,9	0	0	1 352	7,1
<b>Totalt</b>	<b>8 476</b>	<b>100,0</b>	<b>9 084</b>	<b>100,0</b>	<b>1 488</b>	<b>100,0</b>	<b>19 047</b>	<b>100,0</b>

Tabell 12b Areal tynningshogst pr. år, Referanseår 2007.

Tynningsmåte	Granskog		Furuskog		Lauvskog		Totalt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Fri tynning	7 895	92,2	10 004	96,5	2 018	78,9	19 916	92,7
Høgtynning	667	7,8	360	3,5	541	21,1	1 568	7,3
<b>Totalt</b>								

Tabell 13a. Volum tynningshogst uten bark pr. år. Referanseår 2002. Basert på Hobbeldstad et al. (2004).

Tynningsmåte	Granskog		Furuskog		Lauvskog		Totalt	
	m <sup>3</sup> u.b.	%	m <sup>3</sup> u.b.	%	m <sup>3</sup> u.b.	%	m <sup>3</sup> u.b.	%
Fri tynning	221 641	80,8	296 623	98,8	50 934	67,5	569 198	89,6
Høgtynning	25 321	19,2	47 742	1,2	0	32,5	73 063	10,4
<b>Totalt</b>	<b>246 962</b>	<b>100,0</b>	<b>344 365</b>	<b>100,0</b>	<b>50 934</b>	<b>100,0</b>	<b>642 261</b>	<b>100,0</b>

Tabell 13b. Volum tynningshogst uten bark pr. år. Referanseår 2007.

Tynningsmåte	Granskog		Furuskog		Lauvskog		Totalt	
	m <sup>3</sup> u.b.	%	m <sup>3</sup> u.b.	%	m <sup>3</sup> u.b.	%	m <sup>3</sup> u.b.	%
Fri tynning	346 987	80,8	547 396	98,8	39 524	67,5	933 907	89,6
Høgtynning	82 585	19,2	6 458	1,2	19 070	32,5	108 113	10,4
<b>Totalt</b>	<b>429 572</b>	<b>100,0</b>	<b>553 853</b>	<b>100,0</b>	<b>58 594</b>	<b>100,0</b>	<b>1 042 019</b>	<b>100,0</b>

Den geografiske fordelingen av tynningshogsten er vist i tabell 14. Her framgår det at tynningsaktiviteten er to til fire ganger høyere på Østlandet øst sammenlignet med ellers i landet. Tynning foretas i liten grad på lav bonitet. Derfor benyttes areal av hogstklasse 3 og 4 med tilfredsstillende tetthet på middels og høy bonitet som referanse for aktuelt tynningsareal.

Tabell 14. Tynning, årlig areal og volum uten bark fordelt på regioner. Referanseår 2007.

	Aktuelt tynningsareal <sup>1</sup>		Tynnet areal pr. år		Tynningsvolum pr. år		Tynnet areal-andel per år <sup>2</sup>
	ha	%	ha	%	m <sup>3</sup> u.b.	%	
Østlandet øst	646 728	33,0	13 320	62,0	750 085	72,0	2,1 %
Østlandet vest	385 279	19,7	3 460	16,1	169 352	16,3	0,9 %
Øvrige regioner	926 457	47,3	4 704	21,9	122 582	11,8	0,5 %
<b>Totalt</b>	<b>1 958 464</b>	<b>100,0</b>	<b>21 484</b>	<b>100,0</b>	<b>1 042 019</b>	<b>100,0</b>	<b>1,1 %</b>

1) Areal i hogstklasse 3 og 4 med tilfredsstillende tetthet og middels eller høy bonitet

2) Tynnet areal som prosent av aktuelt tynningsareal

### 3.5. Utvikling i hogstklasser

Utviklingen i hogstklassefordeling over tid sier mye om skogens dynamikk, og avspeiler i stor grad forholdet mellom foryngelseshogst og aldersutvikling samtidig som det gir en god beskrivelse over hvilke arealer som prioriteres ved hogster. I tabellene under vises overgangen mellom hogstklasser fra referanseår 1996 til 2002, fra 2002 til 2007 og fra 2005 til 2010 (som representerer fra 2003-2007 til 2008-2012). Det er med andre ord et overlapp på to år mellom de to siste tabellene. Videre er disse hogstklasseovergangene framstilt separat for lav, middels og høy bonitet.

De etterfølgende tabellene skal leses slik at kolonnen til venstre angir arealfordelingen av hogstklasser i første referanseår (inngangsår) og linjen nederst angir arealfordelingen i neste referanseår (utgangsår). Hver linje viser hvordan arealene i en hogstklasse i inngangssåret fordeler seg i utgangsåret. For eksempel viser tabell 15a at av de 47 prosent som var i hogstklasse 5 i 1996, så var 45 prosentpoeng i samme hogstklasse i 2002, ett prosentpoeng hadde endret status til hogstklasse 4, og ett prosentpoeng hadde endret status til hogstklasse 2.

For de lave bonitetene (tabell 15a-c) ser vi at det innledningsvis i tidsperioden (referanseår 1996) var en hogstklassefordeling med 74 prosent av arealet i eldre skog (hogstklasse 4 og 5) og 47 prosent i hogstklasse 5. Denne arealfordelingen har utviklet seg mot noe eldre skog slik at ved slutten av perioden (referanseår 2010) var 77 prosent av arealet i eldre skog (hogstklasse 4 og 5) og 58 prosent i hogstklasse 5.

Tabell 15a. Utvikling av hogstklasse på lav bonitet fra 1996 til 2002.

Hogstklasse 1996	Hogstklasse 2002				
	1	2	3	4	5
1	4 %	2 %	2 %	0 %	0 %
2	14 %	0 %	12 %	2 %	0 %
3	8 %	0 %	0 %	5 %	3 %
4	27 %	0 %	0 %	0 %	20 %
5	47 %	0 %	1 %	0 %	1 %
<b>Totalt</b>	<b>100 %</b>	<b>3 %</b>	<b>15 %</b>	<b>6 %</b>	<b>23 %</b>

Tabell 15b. Utvikling av hogstklasse på lav bonitet fra 2002 til 2007.

Hogstklasse 2002	Hogstklasse 2007				
	1	2	3	4	5
1	3 %	1 %	2 %	0 %	0 %
2	15 %	0 %	13 %	1 %	0 %
3	7 %	0 %	0 %	5 %	2 %
4	24 %	0 %	0 %	0 %	18 %
5	52 %	1 %	0 %	0 %	1 %
<b>Totalt</b>	<b>100 %</b>	<b>1 %</b>	<b>15 %</b>	<b>7 %</b>	<b>20 %</b>

Tabell 15c. Utvikling av hogstklasse på lav bonitet fra 2005 til 2010.

Hogstklasse 2005	Hogstklasse 2010				
	1	2	3	4	5
1	2 %	1 %	1 %	0 %	0 %
2	14 %	0 %	12 %	2 %	0 %
3	7 %	0 %	0 %	5 %	2 %
4	21 %	0 %	0 %	0 %	16 %
5	55 %	0 %	1 %	0 %	1 %
<b>Totalt</b>	<b>100 %</b>	<b>1 %</b>	<b>14 %</b>	<b>7 %</b>	<b>19 %</b>

For de midlere bonitetene (tabell 16a-c) ser vi at det innledningsvis i tidsperioden (referanseår 1996) var en hogstklassefordeling med 47 prosent av arealet i eldre skog (hogstklasse 4 og 5) og 28 prosent i hogstklasse 5. Denne arealfordelingen har utviklet seg mot noe eldre skog slik at det ved slutten av perioden var 49 prosent av arealet i eldre skog (hogstklasse 4 og 5) og 31 prosent i hogstklasse 5.

Tabell 16a. Utvikling av hogstklasse på middels bonitet fra 1996 til 2002.

Hogstklasse 1996		Hogstklasse 2002				
		1	2	3	4	5
1	4 %	2 %	2 %	0 %	0 %	0 %
2	29 %	0 %	23 %	5 %	0 %	0 %
3	20 %	0 %	0 %	16 %	4 %	0 %
4	19 %	0 %	1 %	0 %	13 %	5 %
5	28 %	1 %	2 %	0 %	0 %	24 %
<b>Totalt</b>	<b>100 %</b>	<b>4 %</b>	<b>27 %</b>	<b>22 %</b>	<b>17 %</b>	<b>29 %</b>

Tabell 16b. Utvikling av hogstklasse på middels bonitet fra 2002 til 2007.

Hogstklasse 2002		Hogstklasse 2007				
		1	2	3	4	5
1	4 %	1 %	2 %	0 %	0 %	0 %
2	27 %	0 %	21 %	6 %	0 %	0 %
3	22 %	0 %	0 %	19 %	4 %	0 %
4	17 %	0 %	0 %	0 %	13 %	4 %
5	29 %	1 %	1 %	0 %	0 %	26 %
<b>Totalt</b>	<b>100 %</b>	<b>3 %</b>	<b>25 %</b>	<b>25 %</b>	<b>18 %</b>	<b>30 %</b>

Tabell 16c. Utvikling av hogstklasse på middels bonitet fra 2005 til 2010.

Hogstklasse 2005		Hogstklasse 2010				
		1	2	3	4	5
1	3 %	1 %	2 %	0 %	0 %	0 %
2	26 %	0 %	19 %	6 %	0 %	0 %
3	24 %	0 %	0 %	20 %	3 %	0 %
4	18 %	0 %	0 %	0 %	14 %	3 %
5	29 %	1 %	1 %	0 %	0 %	27 %
<b>Totalt</b>	<b>100 %</b>	<b>2 %</b>	<b>23 %</b>	<b>27 %</b>	<b>18 %</b>	<b>31 %</b>

For de høyeste bonitetene (tabell 17a-c) ser vi at det innledningsvis i tidsperioden (referanseår 1996) var en hogstklassefordeling med 32 prosent av arealet i eldre skog (hogstklasse 4 og 5) og 14 prosent i hogstklasse 5. Denne arealfordelingen har utviklet seg mot noe eldre skog slik at det ved slutten av perioden var 43 prosent av arealet i eldre skog (hogstklasse 4 og 5) og 15 prosent i hogstklasse 5.

Tabell 17a. Utvikling av hogstklasse på høy bonitet fra 1996 til 2002.

Hogstklasse 1996		Hogstklasse 2002				
		1	2	3	4	5
1	6 %	3 %	2 %	0 %	0 %	0 %
2	25 %	0 %	15 %	10 %	0 %	0 %
3	37 %	0 %	0 %	27 %	10 %	0 %
4	18 %	1 %	1 %	0 %	13 %	4 %
5	14 %	1 %	2 %	0 %	0 %	10 %
<b>Totalt</b>	<b>100 %</b>	<b>5 %</b>	<b>20 %</b>	<b>37 %</b>	<b>24 %</b>	<b>14 %</b>

Tabell 17b. Utvikling av hogstklasse på høy bonitet fra 2002 til 2007.

Hogstklasse 2002		Hogstklasse 2007				
		1	2	3	4	5
1	3 %	1 %	2 %	0 %	0 %	0 %
2	23 %	0 %	14 %	8 %	0 %	0 %
3	37 %	0 %	0 %	28 %	9 %	0 %
4	23 %	1 %	0 %	0 %	18 %	3 %
5	14 %	1 %	2 %	0 %	0 %	11 %
<b>Totalt</b>	<b>100 %</b>	<b>3 %</b>	<b>18 %</b>	<b>37 %</b>	<b>28 %</b>	<b>14 %</b>

Tabell 17c. Utvikling av hogstklasse på høy bonitet fra 2005 til 2010.

Hogstklasse 2005		Hogstklasse 2010				
		1	2	3	4	5
1	3 %	1 %	2 %	0 %	0 %	0 %
2	21 %	0 %	13 %	8 %	0 %	0 %
3	37 %	0 %	0 %	28 %	8 %	0 %
4	25 %	1 %	1 %	0 %	20 %	3 %
5	14 %	1 %	1 %	0 %	0 %	12 %
<b>Totalt</b>	<b>100 %</b>	<b>2 %</b>	<b>17 %</b>	<b>37 %</b>	<b>29 %</b>	<b>15 %</b>

### 3.6. Kantsoner

#### 3.6.1. KANTSONE MOT MYR

Kantsoner langs myr har relativt høy og stabil markfuktighet. Dette utgjør spesielle livsmiljøer for planter, lavararter, dyr og fugler som har viktige funksjoner i forhold til å bevare biologisk mangfold. Skogtypene i kantsonene er svært forskjellige - fra furumyrskog langs åpne torvmyrer, via gransumpskog som ofte har et innslag av bjørk, til mer produktive blandingsskoger hvor det forekommer næringsrikt sigevann.

I det etterfølgende angir vi dels egenskaper som ikke, eller i svært liten grad, endres over tid (tabell 18-21) og dels egenskaper som påvirkes av skogbruket (tabell 22-24). Vi har ikke framstilt noen tidsutvikling for de egenskapene som er altoverveiende stabile over tid, mens vi viser utviklingen over tid for de som påvirkes av skogbruket.

Tabell 18 viser at det er ganske store regionale forskjeller i areal av kantskog mot myr. Dette reflekterer hvor hyppig myr forekommer i skoglandskapet. Trøndelagsfylkene er der vi finner mest kantskog mot myr.

Tabell 18. Areal produktiv skog innen 10 m kantsoner mot myr<sup>1</sup> fordelt på regioner. Referanseår 2010.

Region	ha	% av all produktiv skog
Østlandet øst	52 973	2,7
Østlandet vest	35 943	2,3
Sørlandet	35 033	2,9
Vestlandet	25 773	2,4
Trøndelag	88 652	8,1
Nord-Norge	84 755	5,7
<b>Totalt</b>	<b>323 130</b>	<b>3,9</b>

1) Myr med et minsteareal på 1 dekar.

Tabell 19 viser at fattige vegetasjonstyper og blåbærskog er arealmessig vanligst i kantskog mot myr (se Materiale og metoder, avsnitt grupperingsvariabler for gruppering av vegetasjonstyper). Ikke uventet finner vi forholdsmessig stor andel av gruppen «sumpskoger» i kantsoner mot myr. Rikere vegetasjonstyper finnes i svært liten grad i kantsoner mot myr.

Tabell 19. Areal produktiv skog innen 10 m kantsone mot myr fordelt på grove vegetasjonsgrupper. Referanseår 2010.

Vegetasjonsgruppe	ha	% av all produktiv skog
Fattige typer	147 555	5,4
Blåbærskog	106 449	4,2
Rike typer	41 637	1,5
Sumpskoger	27 488	10,7
<b>Totalt</b>	<b>323 130</b>	<b>3,9</b>

Dominerende treslag i kantsoner mot myr er noenlunde likelig fordelt mellom gran, furu og lauvtrær (tabell 20).

Tabell 20. Areal produktiv skog innen 10 m kantsone mot myr fordelt på bestandstreslag. Referanseår 2010.

Bestandstreslag	ha	% av all produktiv skog
Snau mark (hogstkl. 1)	1 172	0,7
Grandominert	115 348	4,1
Furudominert	87 228	3,7
Lauvtredominert	119 381	4,0
<b>Totalt</b>	<b>323 130</b>	<b>3,9</b>

Bonitetsfordelingen i kantsoner mot myr (tabell 21) viser en klar arealdominans av lav bonitet og nesten fravær av høy bonitet. Det samme mønsteret ser vi også for den prosentmessige andel disse bonitetsklassene i kantsoner utgjør av hele det produktive skogarealet.

Tabell 21. Areal produktiv skog innen 10 m kantsone mot myr fordelt på bonitet. Referanseår 2010.

Bonitet (H40)	ha	% av all produktiv skog
Lav (06 - 08)	232 014	6,1
Middels (11 - 14)	86 879	2,6
Høy (17 - 26)	4 236	0,3
<b>Totalt</b>	<b>323 130</b>	<b>3,9</b>

Arealfordelingen av hogstklasser i kantsoner mot myr viser en utvikling over tid med synkende hogstaktivitet og endring mot eldre skog (Tabell 22a-b). Her skal det imidlertid bemerkes at arealgrunnet er forskjellig i de to referanseårene 2002 og 2010. I det første referanseåret er ikke Finnmark og fjellskog inkludert, mens det er tilfelle i det andre. Skogbruksaktiviteten har vært og er mye lavere i dette utvidete området enn ellers i landet og en stor del av skogen her er i hogstklasse 5. Den samlede arealutvidelsen mellom de to periodene er 45 944 hektar. Økningen av hogstklasse 5 mellom de to tidsperiodene er likevel

større enn denne arealutvidelsen. Dette tilsier at arealet av hogstklasse 5 må ha økt i landet for øvrig mellom de to takseringsperiodene, noe som er en ønsket utvikling. Arealet av hogstklasse 1 og 2 har vist en markant nedgang mellom de to tidsperiodene, noe som i all hovedsak kan tilskrives synkende hogstaktivitet utenom Finnmark og fjellskog.

Tabell 22a. Kantskog rundt myr (10 m bredde) fordelt på hogstklasse. Referanseår 2002.

Hogstklasse	Areal (ha)	%	% andel av hogstklasse
1	7 029	2,5	2,4
2	43 795	15,8	2,7
3	32 621	11,8	2,4
4	76 505	27,6	4,9
5	117 236	42,3	4,4
<b>Totalt</b>	<b>277 186</b>	<b>100,0</b>	<b>3,7</b>

Tabell 22b. Kantskog rundt myr (10 m bredde) fordelt på hogstklasse. Referanseår 2010.

Hogstklasse	Areal (ha)	%	% andel av hogstklasse
1	1 172	0,4	0,7
2	29 380	9,1	1,8
3	39 374	12,2	1,2
4	88 374	27,3	4,9
5	164 829	51,0	11,3
<b>Totalt</b>	<b>323 130</b>	<b>100,0</b>	<b>3,9</b>

Trærnes diameterfordeling i eldre kantskog mot myr (tabell 23a-b) er ikke direkte sammenlignbar mellom de to referanseårene. Dels er det forskjellig arealgrunnlag ved en utvidelse med Finnmark og fjellskog i 2010, og dels er det innskrenking ved smalere kantsone (fra 20 til 10 m). Det sistnevnte gir formodentlig noe forskjellig bonitet ettersom det ofte er en markant endring i økologiske forhold i slike kantsoner.

Tabell 23a. Antall trær fordelt på diameterklasser i brysthøyde i eldre (hogstklasse 4 og 5) kantskog rundt myr (20 m bredde). Referanseår 2002.

Treslag	5-20 cm		20 - 29 cm		30+ cm	
	antall	%	antall	%	antall	%
Gran	119 780 952	32,6	26 056 978	52,4	7 663 817	44,7
Furu	34 397 014	9,3	18 708 730	37,6	8 881 011	51,9
Lauvtrær	213 730 333	58,1	4 958 940	10,0	586 057	3,4
<b>Sum</b>	<b>367 908 300</b>	<b>100,0</b>	<b>49 724 648</b>	<b>100,0</b>	<b>17 130 885</b>	<b>100,0</b>
<b>Prosent</b>	<b>84,6</b>		<b>11,4</b>		<b>4,0</b>	

Tabell 23b. Antall trær fordelt på diameterklasser i brysthøyde i eldre (hogstklasse 4 og 5) kantskog rundt myr (10 m bredde). Referanseår 2010.

Treslag	5-20 cm		20 - 29 cm		30+ cm	
	antall	%	antall	%	antall	%
Gran	60 201 090	27,3	11 462 942	49,3	3 568 903	39,4
Furu	15 355 108	7,0	8 326 596	35,8	4 973 953	55,0
Lauvtrær	145 018 248	65,7	3 458 739	14,9	504 290	5,6
<b>Sum</b>	<b>220 574 446</b>	<b>100,0</b>	<b>23 248 277</b>	<b>100,0</b>	<b>9 047 146</b>	<b>100,0</b>
<b>Prosent</b>	<b>87,2</b>		<b>9,2</b>		<b>3,6</b>	



Hensyn til kantsoner mot myr ved sluttavvirkning (sluttavvirket i løpet av siste 5-års periode) har økt betydelig fra referanseåret 2002 (tabell 24a) til 2007 (tabell 24b). Andelen hogster der hensyn ble tatt fullt ut har økt og andelen hogster der hensyn ikke er tatt har gått betydelig ned til nesten aldri å forekomme.

Tabell 24a. Areal av bestand som er avvirket siden forrige takst og som har kant mot myr, fordelt på grader av hensyn til kantsone. Referanseår 2002.

Hensyn	ha	%
Hensyn tatt <sup>1</sup>	19 948	53,3
Hensyn delvis tatt <sup>2</sup>	11 834	31,6
Hensyn ikke tatt <sup>3</sup>	5 635	15,1
<b>Totalt</b>	<b>37 417</b>	<b>100,0</b>

- 1) Kantsone minst 5 m bred gjensatt langs hele kantens lengde
- 2) Kantsone bare langs deler av kant eller stedvis smalere enn 5 m
- 3) Ingen kantsone gjensatt

Tabell 24b. Areal av bestand som er avvirket siden forrige takst og som har kant mot myr, fordelt på grader av hensyn til kantsone. Referanseår 2007.

Hensyn	ha	%
Hensyn tatt	38 933	70,5
Hensyn delvis tatt	15 682	28,4
Hensyn ikke tatt	631	1,1
<b>Totalt</b>	<b>55 246</b>	<b>100,0</b>

Merk at arealene i tabell 24a-b ikke eksplisitt angir arealet av skog som ligger i selve kantsonen mot myr. Hensyn registreres for kantsoner som ofte befinner seg utenfor det arealet takseringsflata dekker, men takseringsflata ligger likevel i bestanden hvor hogsten er foretatt og det er hensyn ved denne hogsten som er vurdert. Noen ganger blir kantsoner oversett fordi taksator ikke har sett i felt at hogstfeltet grenser mot vann eller myr. Derfor er flybildetolkning tatt i bruk for å vurdere grad av hensyn. Slik flybildetolkning er foretatt for referanseåret 2007, men foreløpig ikke for etterfølgende år, da en slik kvalitetskontroll avhenger av at det finnes flybilder som er tatt etter hogsten. Det er derfor ikke rapportert grad av hensyn etter 2009. Det er heller ikke gjort flybildetolkning for referanseåret 2002 (perioden 2000-2004), noe som gjør at arealet av sluttavvirkning med kant mot myr er undervurdert, og at graden av hensyn er undervurdert. Dette gjelder mest at kategorien «hensyn ikke tatt» er benyttet der «hensyn delvis tatt» ville vært riktig.

### 3.6.2. KANTSONE MOT VANN

Kantsoner langs vann og vassdrag har, slik som kantsoner mot myr, ofte relativt høy og stabil markfuktighet. Videre skaper vanddamp og fossesprøyt soner med høyere luftfuktighet enn i skoglandskapet for øvrig. Skog langs vassdrag har gjerne næringsrikt sigevann i marka og gjennomgående rikere vegetasjonstyper ofte med produktive blandingskoger. Dette utgjør spesielle livsmiljøer for planter, lavarter, dyr og fugler og har viktige funksjoner i forhold til å bevare biologisk mangfold.

Kantsoner langs åpent vann er også viktige for vannkvaliteten i vassdragene. Trærnes vannopptak har en drenerende effekt og de stabiliserer både jordsmonn og vegetasjon. Dette motvirker uønsket utvasking av næringsstoffer og jordpartikler til vassdragene.

Som for kantsoner mot myr, har vi ikke framstilt noen tidsutvikling for de forholdene som er altoverveiende stabile over tid (tabell 25-28), men viser utviklingen for de forholdene som påvirkes av skogbruket (tabell 29-30).

Det er relativt små regionale forskjeller i hyppighet av kantsoner mot vann og vassdrag med noe høyere hyppighet på Vestlandet og i Trøndelag (tabell 25).

Tabell 25. Areal produktiv skog innen 10 m kantsone mot vann og vassdrag fordelt på regioner og type. Prosenttallene angir hvor stor arealandel kantsonene utgjør av samlet areal produktivt skog i hver region. Referanseår 2010.

Region	Vann <sup>1</sup> ha	Elv <sup>2</sup> ha	Bekk <sup>2</sup> ha	Totalt ha	%
Østlandet øst	14 870	6 749	16 583	38 202	1,9
Østlandet vest	9 553	7 030	17 754	34 337	2,2
Sørlandet	8 652	5 948	16 853	31 453	2,6
Vestlandet	11 896	10 815	27 478	50 189	4,8
Trøndelag	4 416	14 059	21 630	40 105	3,7
Nord-Norge	4775	9 643	22 341	36 759	2,5
<b>Totalt</b>	<b>54 163</b>	<b>54 244</b>	<b>122 638</b>	<b>231 046</b>	<b>2,8</b>

1) Vann med et minsteareal på 1 dekar.

2) Bekk er rennende vann med 1-3 m bredde, elv er bredere enn 3 m.

Tabell 26 viser hva slags markvegetasjon vi finner i kantskog mot vann og vassdrag. Til forskjell fra kantsoner mot myr, er rikere vegetasjonstyper vanlige. Dette gjelder særlig langs rennende vann.

Tabell 26. Areal produktiv skog innen 10 m kantsone mot vann og vassdrag fordelt på grove vegetasjonsgrupper og type vann. Prosenttallene angir hvor stor arealandel kantsonene utgjør av samlet areal produktiv skog i hver gruppe. Referanseår 2010.

Vegetasjonstype	Vann ha	%	Elv ha	%	Bekk ha	%	Totalt ha	%
Fattige typer	35 238	1,3	7 661	0,3	11 716	0,4	54 614	2,0
Blåbærskog	6 579	0,3	9 103	0,4	25 765	1,0	41 447	1,6
Rike typer	10 364	0,4	34 237	1,2	78 848	2,8	123 449	4,4
Sumpskoger	1 983	0,8	3 244	1,3	6 309	2,5	11 536	4,5
<b>Totalt</b>	<b>54 163</b>	<b>0,6</b>	<b>54 244</b>	<b>0,6</b>	<b>122 638</b>	<b>1,5</b>	<b>231 046</b>	<b>2,8</b>

Treslagsfordelingen i kantskog mot stillestående er systematisk forskjellig fra den langs rennende vann. Mot vann er det furuskog som er dominerende, mens lauvtrede dominante skogtyper er hyppigst langs rennende vann (tabell 27).

Tabell 27. Areal produktiv skog innen 10 m kantsone mot vann og vassdrag fordelt på bestandstreslag og type vann. Prosenttallene angir hvor stor arealandel kantsonene utgjør av samlet areal produktivt skog i hvert bestandstreslag. Referanseår 2010.

Bestandstreslag	Vann ha	%	Elv ha	%	Bekk ha	%	Totalt ha	%
Hogstklasse I	0	0,0	270	0,2	3 605	2,1	3 875	2,2
Grandominert	11 986	0,4	18 295	0,6	38 122	1,4	68 404	2,4
Furudominert	28 208	1,2	11 085	0,5	20 188	0,9	59 481	2,5
Lauvtredominert	13 969	0,5	24 594	0,8	60 723	2,0	99 286	3,3
<b>Totalt</b>	<b>54 163</b>	<b>0,6</b>	<b>54 244</b>	<b>0,6</b>	<b>122 638</b>	<b>1,5</b>	<b>231 046</b>	<b>2,8</b>

Bonitetsfordelingen i kantsoner mot vann og vassdrag (tabell 28) viser en arealmessig dominans av lav og middels bonitet langs stillestående vann. Langs rennende vann er lav og middels bonitet arealmessig hyppigst, dog med en forskyving av tyngdepunktet mot midlere boniteter sammenlignet med kantsoner langs stillestående vann. Høy bonitet forekommer mye hyppigere langs bekker og elver sammenlignet med stillestående vann, både arealmessig og som prosentandel av denne bonitetsklassen i hele det produktive skogarealet.

Tabell 28. Areal produktiv skog innen 10 m kantsoner mot vann og vassdrag fordelt på bonitetsklasser og type vann. Prosenttallene angir hvor stor arealandel kantsonene utgjør av samlet areal produktiv skog i hver bonitetsklasse. Referanseår 2010.

Bonitet (H40)	Vann		Elv		Bekk		Totalt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Lav (06 - 08)	26 135	0,7	18 916	0,5	43 690	1,2	88 741	2,4
Middels (11 - 14)	22 801	0,7	24 424	0,7	53 083	1,6	100 307	3,0
Høy (17 - 26)	5 227	0,4	10 905	0,9	25 866	2,0	41 998	3,3
<b>Totalt</b>	<b>54 163</b>	<b>0,6</b>	<b>54 244</b>	<b>0,6</b>	<b>122 638</b>	<b>1,5</b>	<b>231 046</b>	<b>2,8</b>

Arealfordelingen av hogstklasser i kantsoner mot vann og vassdrag indikerer en utvikling over tid med synkende hogstaktivitet (Tabell 29a-b). Her skal det imidlertid påpekes at arealgrunnlaget er forskjellig i referanseårene 2002 og 2010. I 2002 er ikke Finnmark og fjellskog med, mens det er tilfellet i 2010. Skogbruksaktiviteten er mye lavere i dette utvidete området enn ellers i landet og en stor del av skogen her er i hogstklasse 5. Til tross for dette har andelen skog i hogstklasse 4 og 5 økt minimalt, og klart mindre enn i tilsvarende kantskog mot myr (jamfør tabell 22a-b). Areal i hogstklasse 1 har vist en nedgang langs vann og vassdrag mellom de to tidsperiodene (tabell 29a- b).

Tabell 29a. Kantskog langs vann og vassdrag (10 m bredde) fordelt på hogstklasse. Referanseår 2002.

Hogstklasse	Vann ha	Elv ha	Bekk ha	Sum vann ha	%
1	901	1 802	7 119	9 822	5,6
2	7 389	6 398	16 491	30 278	17,3
3	8 290	6 398	18 383	33 071	18,9
4	14 598	9 372	13 427	37 397	21,3
5	15 139	15 589	33 882	64 611	36,9
<b>Totalt</b>	<b>46 318</b>	<b>39 559</b>	<b>89 301</b>	<b>175 178</b>	<b>100,0</b>

Tabell 29b. Kantskog langs vann og vassdrag (10 m bredde) fordelt på hogstklasse. Referanseår 2010.

Hogstklasse	Vann ha	Elv ha	Bekk ha	Sum vann ha	%
1	0	270	3 605	3 875	1,7
2	3 695	7 120	20 638	31 453	13,6
3	11 986	10 364	28 199	50 549	21,9
4	15 321	14 320	26 857	56 498	24,5
5	23 161	22 170	43 339	88 671	38,4
<b>Totalt</b>	<b>54 163</b>	<b>54 244</b>	<b>122 638</b>	<b>231 046</b>	<b>100,0</b>

Trærnes diameterfordeling i eldre skog i kantsoner mot vann og vassdrag framgår av tabell 30a-b. Det påpekes at trærnes diameterfordeling er ikke direkte sammenlignbare mellom de to referanseårene 2002 (tabell 30a) og 2010 (tabell 30b). Dels er det forskjellig arealgrunnlag ved en utvidelse med Finnmark og fjellskog i 2010, og dels er det innskrenking ved smalere kantsone (fra 20 til 10 m). Det sistnevnte gir formodentlig noe forskjellig bonitet ettersom det ofte er en markant endring i økologiske forhold i slike kantsoner.

Trærne i kantsoner mot vann og vassdrag er gjennomgående av grovere dimensjoner enn i kantsoner mot myr. Dette kan nok i stor grad tilskrives forskjeller i vegetasjonstyper og bonitet.

Tabell 30a. Antall trær fordelt på diameterklasser i brysthøyde i eldre (hogstklasse 4 og 5) kantskog langs vann og vassdrag (20 m bredde). Basert på Hobbeltstad et al. (2004). Referanseår 2002.

Treslag	5-20 cm		20 - 29 cm		30+ cm	
	antall	%	antall	%	antall	%
Gran	41 249 368	23,2	10 729 344	40,3	2 885 202	32,0
Furu	13 614 545	7,7	8 069 549	30,4	4 913 859	54,5
Lauvtrær	122 621 073	69,1	7 799 061	29,3	1 217 194	13,5
<b>Sum</b>	<b>177 484 987</b>	<b>100,0</b>	<b>26 597 953</b>	<b>100,0</b>	<b>9 016 255</b>	<b>100,0</b>
<b>Prosent</b>	<b>83,3</b>		<b>12,5</b>		<b>4,2</b>	

Tabell 30b. Antall trær fordelt på diameterklasser i brysthøyde i eldre (hogstklasse 4 og 5) kantskog langs vann og vassdrag (10 m bredde). Referanseår 2010.

Treslag	5-20 cm		20 - 29 cm		30+ cm	
	antall	%	antall	%	antall	%
Gran	32 732 968	23,9	8 615 836	40,6	2 883 962	38,1
Furu	9 661 272	7,1	6 020 270	28,4	3 677 051	48,6
Lauvtrær	94 501 324	69,0	6 560 561	31,0	1 009 387	13,3
<b>Sum</b>	<b>136 895 564</b>	<b>100,0</b>	<b>21 196 668</b>	<b>100,0</b>	<b>7 570 400</b>	<b>100,0</b>
<b>Prosent</b>	<b>82,6</b>		<b>12,8</b>		<b>4,6</b>	

Graden av hensyn til gjensetting av kantsoner langs vann og vassdrag ved sluttavvirkning (dvs. for bestand som er sluttavvirket i løpet av siste 5-års periode) framgår av tabell 31a-b. Hogster der hensyn ble tatt fullt ut synes å ha økt fra referanseåret 2002 (tabell 31a) til 2007 (tabell 31b) for kanter langs vann og elver, men tilsynelatende ikke langs bekker. Andelen der hensyn neglisjeres («hensyn ikke tatt») har gått betydelig ned til nesten aldri å forekomme langs vann og elver. Også langs bekker synes andelen hogster der hensyn neglisjeres å ha gått ned. Det skal bemerkes at arealene i de to tabellene svært lave og således beheftet med betydelig usikkerhet.

Hensyn registreres for bestanden der takstflata ligger, mens selve kantsonen ofte befinner seg utenfor det arealet takseringsflata dekker. Noen ganger blir både kantsoner og hensyn i disse oversett fordi taksator ikke har sett i felt at hogstfeltet grenser mot vann eller myr. Som nevnt tidligere er derfor flybildetolkning tatt i bruk for å vurdere grad av hensyn for referanseåret 2007, men foreløpig ikke for etterfølgende år. Det er heller ikke gjort flybildetolkning for referanseåret 2002 (perioden 2000-2004), noe som gjør at arealet av sluttavvirkning med kant mot myr er undervurdert, og at graden av hensyn er undervurdert. Dette gjelder mest at kategorien «hensyn ikke tatt» er benyttet der «hensyn delvis tatt» ville vært riktig.

Tabell 31a. Areal av bestand som er avvirket siden forrige takst og som har kant mot myr, fordelt på grader av hensyn til kantsone, Referanseår 2002.

Hensyn	Vann		Elv		Bekk		Totalt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Hensyn tatt <sup>1</sup>	5 297	58,8	4 734	39,6	13 637	41,6	23 668	44,0
Hensyn delvis tatt <sup>2</sup>	3 719	41,2	3 832	32,1	9 580	29,2	17 131	31,9
Hensyn ikke tatt <sup>3</sup>	0	0,0	3 381	28,3	9 580	29,2	12 961	24,1
<b>Totalt</b>	<b>9 016</b>	<b>100,0</b>	<b>11 947</b>	<b>100,0</b>	<b>32 797</b>	<b>100,0</b>	<b>53 760</b>	<b>100,0</b>

- 3) Kantsone minst 5 m bred gjensatt langs hele kantens lengde  
 4) Kantsone bare langs deler av kant eller stedvis smalere enn 5 m  
 5) Ingen kantsone gjensatt

Tabell 31b. Areal av bestand som er avvirket siden forrige takst og som har kant mot myr, fordelt på grader av hensyn til kantsone. Referanseår 2007.

Hensyn	Vann		Elv		Bekk		Totalt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Hensyn tatt	10 274	79,2	8 652	100,0	10 995	36,2	29 921	57,5
Hensyn delvis tatt	2 704	20,8	0	0,0	14 420	47,5	17 124	32,9
Hensyn ikke tatt	0	0,0	0	0,0	4 957	16,3	4 957	9,5
<b>Totalt</b>	<b>12 978</b>	<b>100,0</b>	<b>8 652</b>	<b>100,0</b>	<b>30 372</b>	<b>100,0</b>	<b>52 001</b>	<b>100,0</b>

### 3.7. Myr- og sumpskog

Sumpskog omfatter vegetasjonstypene furumyrskog, gran- og bjørksumpskog, lauv- og viersumpskog, samt lågland-viersump. En betydelig del av disse sumpskogene forekommer som uproduktiv skog og arealfordelingen for produktiv og uproduktiv skog framgår av tabell 32a-b. Her ser vi at furumyrskog hovedsakelig forekommer som uproduktiv skog, gran- og bjørksumpskog er omtrent likelig fordelt mellom produktiv og uproduktiv skog, mens lauv- og viersumper i størst grad forekommer som uproduktiv skog.

Det bemerkes at skogdefinisjonen har endret seg etter 8. takst (2000-2004) som den forrige rapporten (Hobbestad et al. 2004) var basert på. Dette har medført at de mest sparsomt tresatte arealene har falt utenfor skogdefinisjonen og arealet sumpskog er mindre sammenlignet med det som er gjengitt i den forrige rapporten.

Tabell 32a. Areal i sumpskog fordelt på aldersklasse og vegetasjonstype, produktiv skog. Referanseår 2010.

Alder (år)	Furumyrskog		Gran-bjørk sumpskog		Lauv-vier sumpskog		Totalt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
0	0	0,0	1 802	1,2	0	0,0	1 802	0,7
1 - 39	18 295	24,5	43 530	29,1	6 399	25,7	68 224	27,4
40 - 79	11 175	15,0	47 214	31,6	12 167	48,9	70 556	28,4
80 - 119	24 774	33,2	25 235	16,9	5 407	21,7	55 416	22,3
120 - 160	15 772	21,2	30 732	20,6	0	0,0	46 504	18,7
> 160	4 506	6,0	2 704	1,8	901	3,6	8 111	3,3
<b>Totalt</b>	<b>74 522</b>	<b>100,0</b>	<b>149 414</b>	<b>100,0</b>	<b>24 874</b>	<b>100,0</b>	<b>248 811</b>	<b>100,0</b>

Tabell 32b. Areal i sumpskog fordelt på aldersklasse og vegetasjonstype, uproduktiv skog. Referanseår 2010.

Alder (år)	Furumyrskog		Gran-bjørk sumpskog		Lauv-vier sumpskog		Totalt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
1 - 39	12 170	5,9	5 948	3,7	0	0,0	18 119	4,4
40 - 79	45 592	22,0	74 572	46,0	24 834	53,6	144 998	34,9
80 - 119	71 187	34,3	58 855	36,3	20 613	44,5	150 655	36,2
120 - 160	66 599	32,1	19 917	12,3	901	1,9	87 417	21,0
> 160	11 715	5,7	2 704	1,7	0	0,0	14 419	3,5
<b>Totalt</b>	<b>207 263</b>	<b>100,0</b>	<b>161 997</b>	<b>100,0</b>	<b>46 348</b>	<b>100,0</b>	<b>415 607</b>	<b>100,0</b>

En sammenligning av tabellene 32a og 32b viser at produktiv skog har en noe yngre aldersfordeling enn uproduktiv skog, noe som formodentlig skyldes at produktiv sumpskog er mer gjenstand for skogbruk. På den annen side øker trærnes levealder med synkende bonitet, noe som også kan spille inn her.

I tabell 33a har vi sammenstilt stående volum av hovedtreslagene fordelt på diameterklasser for referanseåret 2002 fra Hobbestad et al. (2004). Som et sammenligningsgrunnlag har vi gjengitt tilsvarende tall for referanseåret 2010 i tabell 33b, men gjør samtidig oppmerksom på at tallene ikke er direkte sammenlignbare. Dels har definisjonen av skog endret seg (arealer med mest sparsom tresetting er utelatt) og dels har Finnmark og fjellskog kommet til i referanseåret 2010. Selv med utvidelsen med Finnmark og fjellskog har samlet sumpskogsareal endret seg fra om lag 790 tusen hektar i 2002 (tabell 33a) til vel 664 tusen hektar i referanseåret 2010, når en summerer arealet i både produktiv og uproduktiv skog (tabell 32a-b).

På grunn av endringene i arealgrunnlaget gir det liten mening å tolke endringer i volumutviklingen mellom de to referanseårene. Men det kan knyttes noen kommentarer til prosentfordelingen mellom diameterklassene. Hovedbildet er at diameterfordelingen i de to tidsperiodene er svært lik for gran og lauvtrær. Furu synes å ha hatt en forskyving til en større andel i diameterklassen grovere enn 40 cm. Denne forskyvingen kan være en effekt av endret arealgrunnlag.

Tabell 33a. Volum uten bark i sumpskog fordelt på treslag og dimensjoner, produktiv og uproduktiv skog kombinert. Basert på Hobbestad et al. (2004). Referanseår 2002.

Diameter-klasse (cm)	Gran		Furu		Lauvtrær		Totalt	
	mill. m <sup>3</sup>	%	mill. m <sup>3</sup>	%	mill. m <sup>3</sup>	%	mill. m <sup>3</sup>	%
05 - 20	3 866 000	58,7	3 181 000	36,5	3 728 000	88,3	10 775 000	55,2
%	35,9		29,5		34,6		100,0	
20 - 30	2 053 000	31,2	3 346 000	38,3	383 000	9,1	5 781 000	29,6
%	35,5		57,9		6,6		100,0	
30 - 40	591 000	9,0	1 745 000	20,0	42 000	1,0	2 377 000	12,2
%	24,8		73,4		1,8		100,0	
40+	80 000	1,2	454 000	5,2	70 000	1,7	604 000	3,1
%	13,3		75,1		11,6		100,0	
<b>Totalt</b>	<b>6 589 000</b>	<b>100,0</b>	<b>8 725 000</b>	<b>100,0</b>	<b>4 223 000</b>	<b>100,0</b>	<b>19 537 000</b>	<b>100,0</b>
%	<b>33,7</b>		<b>44,7</b>		<b>21,6</b>		<b>100,0</b>	

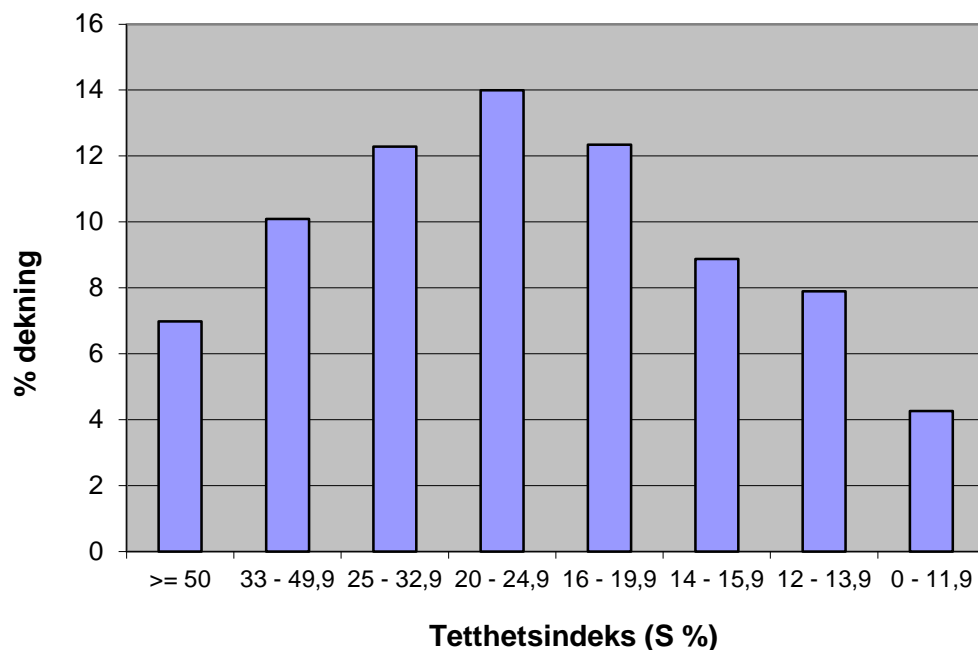
Tabell 33b. Volum uten bark i sumpskog fordelt på treslag og dimensjoner, produktiv og uproduktiv skog kombinert. Referanseår 2010.

Diameter-klasse (cm)	Gran		Furu		Lauvtrær		Totalt	
	mill. m <sup>3</sup>	%	mill. m <sup>3</sup>	%	mill. m <sup>3</sup>	%	mill. m <sup>3</sup>	%
05 - 20	4 311 343	57,5	3 109 018	32,4	4 821 672	88,5	12 242 032	54,3
%	35,2		25,4		39,4		100,0	
20 - 30	2 356 269	31,4	4 101 131	42,7	483 406	8,9	6 940 806	30,8
%	33,9		59,1		7,0		100,0	
30 - 40	758 482	10,1	1 638 763	17,1	71 919	1,3	2 469 163	10,9
%	30,7		66,4		2,9		100,0	
40+	71 775	1,0	760 969	7,9	68 458	1,3	901 202	4,0
%	8,0		84,4		7,6		100,0	
<b>Totalt</b>	<b>7 497 868</b>	<b>100,0</b>	<b>9 609 881</b>	<b>100,0</b>	<b>5 445 455</b>	<b>100,0</b>	<b>22 553 203</b>	<b>100,0</b>
%	<b>33,2</b>		<b>42,6</b>		<b>24,1</b>		<b>100,0</b>	

### 3.8. Skogstruktur i eldre skog

#### 3.8.1. KRONETETTHET OG BLÅBÆRDEKNING

Skogens kronedekning eller tetthet påvirker mengden av lys som slipper ned til skogbunnen, som i sin tur påvirker bunnvegetasjonens frodighet og i hvilken grad man får en «grønn skogbunn». Blåbær er en dominerende skogbunnsplante over store deler av det norske skogarealet. Den er en viktig næringsplante for flere pattedyr, fugler og en rekke insekter. Vider er det en halvskyggeplante i likhet med mange andre skogbunnsplanter. Blåbær er således både en nøkkelart i egenskap av å være fødegrunnlag for mange andre arter og en indikatorart som reflekterer en skogtilstand som mange andre arter også trives i.

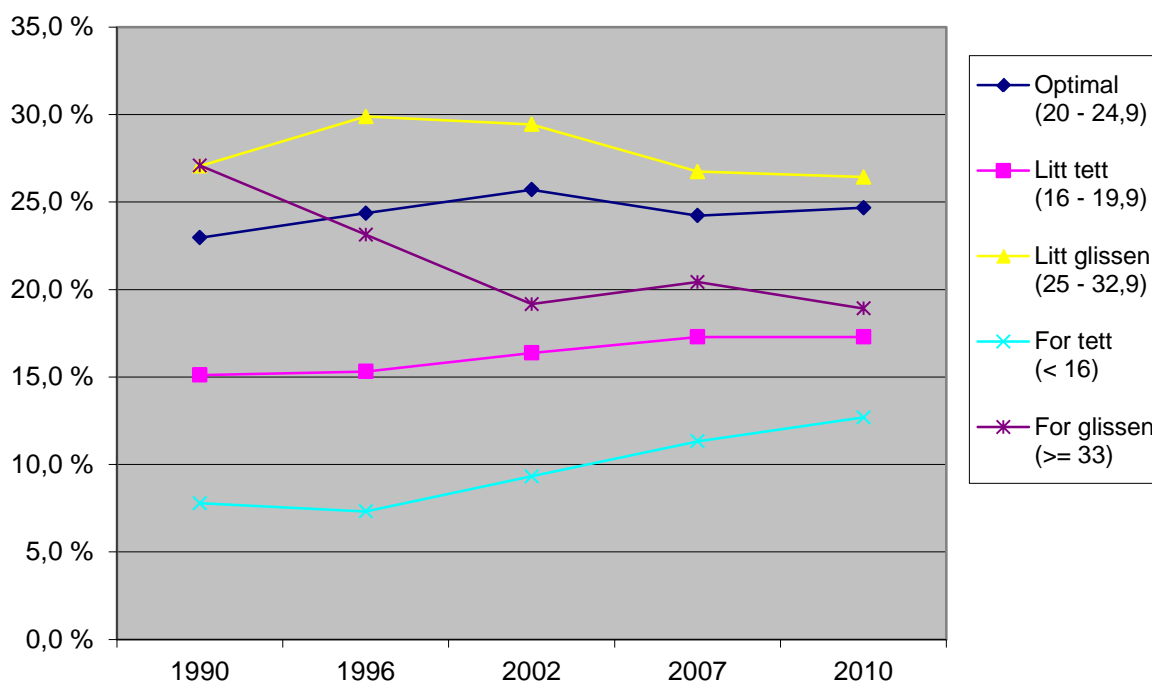


Figur 6. Gjennomsnittlig dekningsprosent av blåbær i forhold til trærnes tetthet («S %») i hogstklasse 3 - 5 på bærlyng og blåbærmark. Indeksen for trærnes tetthet er gjennomsnittlig avstand mellom trær som en prosent av trærnes middelhøyde. Tetthetsgrupper: tett 0-15,9; litt tett 16-19,9; optimal 20-24,9; litt glissen 25-32,9; glissen >=33. Referanseår 2010.

I figur 6 er det vist hvordan tettheten (dekningsprosent) av blåbær varierer i forhold til skogens tetthet i hogstklasse 3 - 5. Her ser vi tydelig hvordan arten har et optimum i halvåpen skog, og at blåbærdekningen synker både om skogen blir mer åpen (sterkere solinnstråling) eller mer lukket (mer skyggefull). For skog med middelhøyde 19-21 meter vil en optimal tetthet for blåbær tilsvare en tretetthet som tilsier at det i gjennomsnitt står om lag 20 m<sup>3</sup> uten bark per dekar.

Med utgangspunkt i figur 6 har vi definert fem tetthetsklasser for skog: optimal tetthet for blåbær og to klasser på hver side med økende eller minkende tetthet i tresjiktet. I figur 7 vises utviklingen over tid for disse tetthetsklassene i de vegetasjonstypene (bærlyng- og blåbærskog) hvor hovedforekomsten av blåbær forekommer (se også tabell 34). Denne utviklingen viser at andelen av skog med optimal kronetetthet for blåbær har vært svakt økende til stabil i perioden 1990 til 2010. Videre har det vært en svak økning i andelen skog som er litt tett og en svak reduksjon i skog som er litt glissen, slik at summen av disse to kategoriene (som representerer gode vekstforhold for blåbær) har vært tilnærmet konstant gjennom den aktuelle tidsperioden. Skog som er for tett for at blåbær trives har økt i omfang og skog som er for lysåpen har minket i omfang gjennom tidsperioden.

Bakgrunnen for denne utviklingen er en gjennomgående økende tetthet av norske skoger som følge av økende stående kubikkmasse per arealenheter. Dette medfører at en del arealer som tidligere var for glisne for blåbær har utviklet seg i retning av optimal tetthet og skog som tidligere har hatt optimal tetthet er blitt tettere og mer skyggefull. Videre er det nok en betydelig andel av skogarealet som har opprettholdt optimal tetthet gjennom hele tidsperioden. Dette vil være lavproduktiv skog og eldre skog med en småskaladynamikk hvor naturlig mortalitet hos enkelttrær eller små grupper gir den halvåpne skogstrukturen hvor blåbær har sitt optimum. Den samlede effekten av de ulike trendene er formodentlig at blåbær, andre halvskyggeplanter og arter med blåbær som næringsplante har hatt stabile, eventuelt svakt forbedrede vilkår i norsk skog gjennom den aktuelle tidsperioden.



Figur 7. Utvikling av tetthetsklasser for blåbær i bærlyng- og blåbærskog i hogstklasse 3 - 5.



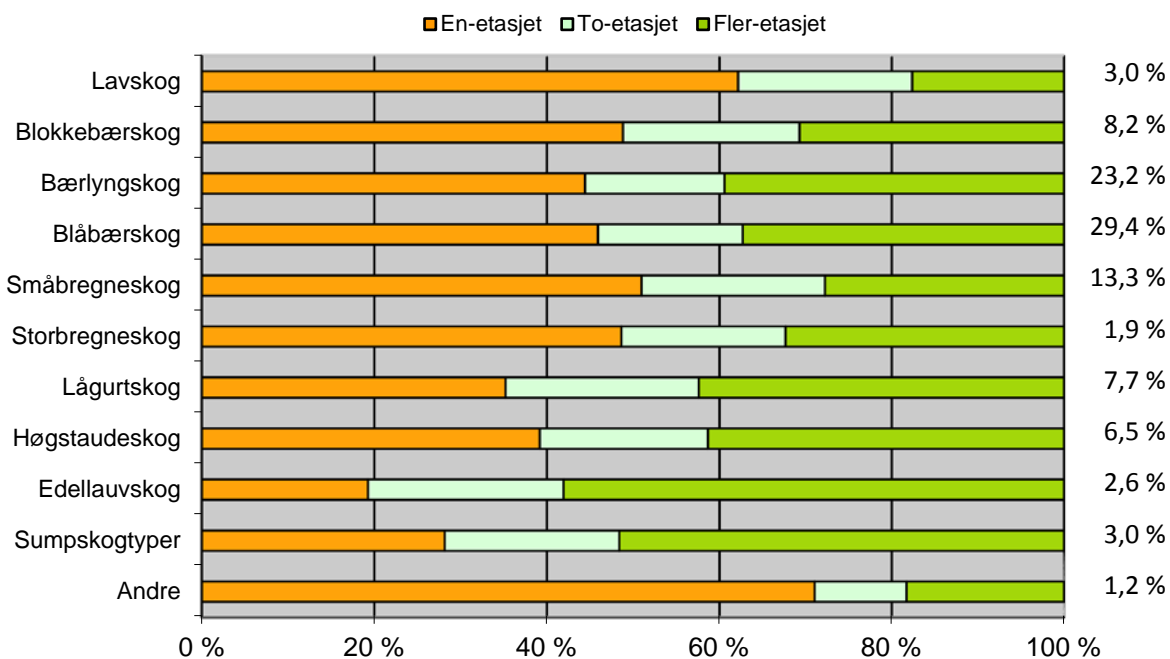
Tabell 34. Utvikling av tetthetsklasser for blåbær i bærlyng- og blåbærskog i hogstklasse 3 – 5.

Tetthetsklasse	1990	1996	2002	2007	2010
For glissen	27,1 %	23,1 %	19,2 %	20,4 %	18,9 %
Litt glissen	27,1 %	29,9 %	29,4 %	26,7 %	26,4 %
Optimal	23,0 %	24,4 %	25,7 %	24,2 %	24,7 %
Litt tett	15,1 %	15,3 %	16,4 %	17,3 %	17,3 %
For tett	7,8 %	7,3 %	9,3 %	11,3 %	12,7 %
<b>Totalt</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>

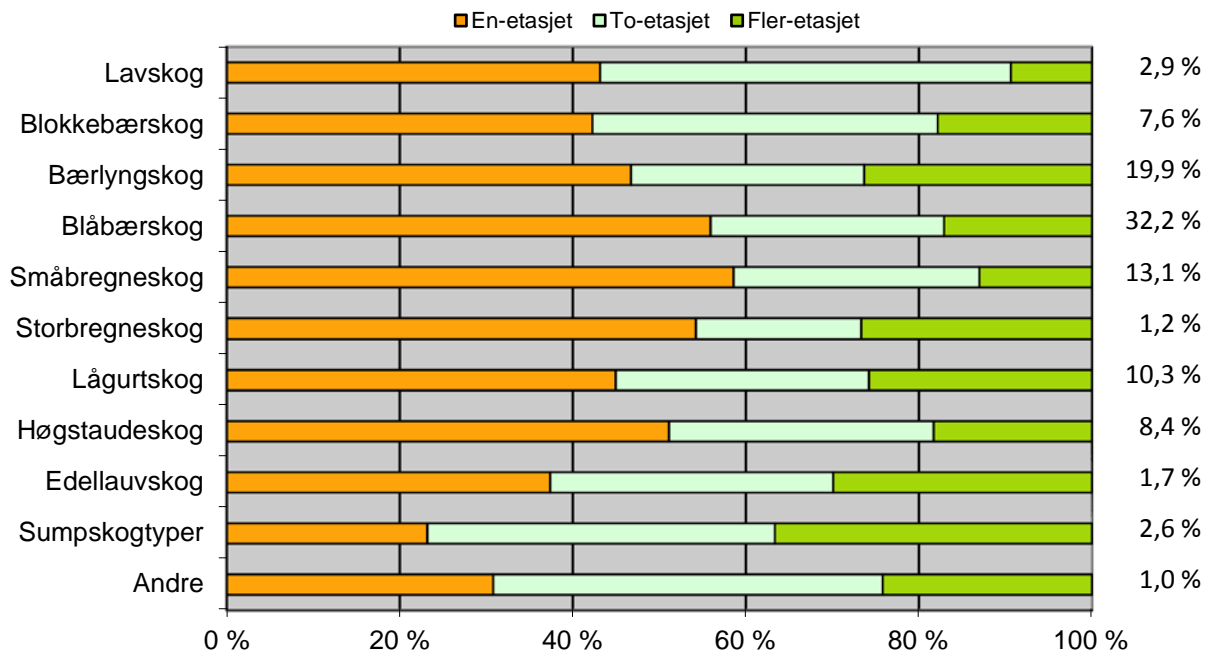
### 3.8.2. SJKTING I ELDRE SKOG

Sjiktning i eldre skog er i seg selv en positiv faktor for det biologiske mangfoldet ved at en mer variert skogstruktur gir økt habitatdiversitet som er gunstig for biodiversiteten. Videre gir en økt sjiktning større grad av kontinuitet i nydannelse av ulike miljøelementer som er knyttet til trærnes dimensjon og alder. Graden av sjiktning påvirker også mulighetene for hvilke hogstformer som kan anvendes.

I de to følgende figurene framkommer det at skog på ulike vegetasjonstyper har forskjellig grad av sjiktning. Størst grad av flersjiktethet forekommer i edelløvskogtypene og sumpskogtypene. Minst grad av flersjiktethet forekommer i lavskog. Disse forskjellene gjelder både i hogstklasse 4 og 5 (figur 8) og hogstklasse 3 (figur 9).



Figur 8. Produktiv skog i hogstklasse 4 og 5 fordelt på bestandsform og vegetasjonstype. Tallene til høyre viser andelen de ulike skogtypene utgjør av hele arealet i hogstklasse 4 og 5. Edellauvskog inkluderer her også gråorskog. Andre vegetasjonstyper er f. eks. hagemarkskog. Referanseår 2010.



Figur 9. Produktiv skog i hogstklasse 3 fordelt på bestandsform og vegetasjonstype. Tallene til høyre viser andelen de ulike skogtypene utgjør av hele arealet i hogstklasse 3. Edellauvskog inkluderer her også gråorskog. Andre vegetasjonstyper er f. eks. hagemarkskog. Referanseår 2010.

### 3.8.3. LAUVTREINNBLANDING I ELDRE SKOG

Lauvtreinnblandingen i en bartredominert skog er en svært viktig habitatfaktor for det biologiske mangfoldet. Det skyldes at lauvtrær og bartrær har forskjellige egenskaper og at det er ulike arter som er knyttet til de ulike treslagene (vertstreassosiasjoner). Dette gjelder blant så forskjellige organismegrupper som insekter, fugler, lav, mykorrhizasopp, nedbrytersopp, moser, karplanter og jordfauna. Skogbunnvegetasjonen og jordorganismene påvirkes i betydelig grad gjennom de forskjellige kjemiske egenskapene til bartrestrøfall og løvtrestrøfall. Lauvtreinnblandingen er derfor bestemmende for hvor stort innslag man får av lauvtre-assosierte arter i bestandet.

Lauvtreinnblandingen varierer markant mellom forskjellige geografiske regioner (tabell 35). Høyest arealandel lauvtreidominert skog finnes i Nord-Norge og på Vestlandet og lavest andel i regionen Østlandet øst. I alle regioner, bortsett fra Nord-Norge, er det en betydelig arealmessig andel av skogen som har mindre enn 10 prosent lauvtreinnblanding. Dette skyldes lokale voksestedforhold (terrengposisjon, vegetasjonstype, bonitet) som i forskjellig grad favoriserer bartrær og lauvtrær, men skyldes nok også skogskjøtsel (tidligere års sprøyting, manuell lauvrydding).

Tabell 35. Andel volum av lauvtrær (0 %, 1-9 %, 10-24 %, 25-49 %, >= 50 %) i hogstklasse 3-5 fordelt på geografiske regioner. Referanseår 2010. Areal i 1000 dekar.

Region	0		1-9		10-24		25-49		>=50		Totalt	
	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%
Østlandet øst	1 861	12,5	6 920	46,4	2 795	18,7	1 486	10,0	1 854	12,4	14 915	100
Østlandet vest	1 260	10,7	4 785	40,5	1 852	15,7	1 213	10,3	2 694	22,8	11 804	100
Sørlandet	452	4,7	3 702	38,2	1 938	20,0	1 353	14,0	2 246	23,2	9 692	100
Vestlandet	534	5,7	2 294	24,6	1 131	12,1	652	7,0	4 700	50,5	9 311	100
Trøndelag	397	4,6	3 069	35,4	1 885	21,8	1 525	17,6	1 788	20,6	8 665	100
Nord-Norge	185	1,5	1 148	9,0	872	7,2	697	6,5	9 860	77,5	12 761	100
<b>Totalt</b>	<b>4 690</b>	<b>7,0</b>	<b>21 918</b>	<b>32,6</b>	<b>10 473</b>	<b>15,6</b>	<b>6 925</b>	<b>10,3</b>	<b>23 143</b>	<b>34,5</b>	<b>67 148</b>	<b>100</b>

Lauvtreinnblandingen varierer i betydelig grad med vegetasjonssoner (tabell 36). Høyest lauvtreddominans finnes i Nordboreal sone hvor fjellbjørkeskog utgjør en betydelig arealandel. Også under bartregrensen (i Nordboreal sone) er lauvtreinnblandingen høy, primært av bjørk. I Nemoral sone er det også en høy lauvtreinnblanding, men her er det edellauvtrær som utgjør en betydelig del av lauvtrærne. I alle boreale soner (Sør-, Mellom og Nord-boreal) er det en betydelig del av skogarealet hvor lauvtreinnblandingen er lavere enn 10 prosent.

Tabell 36. Andel volum av lauvtrær (0 %, 1-9 %, 10-24 %, 25-49 %, >= 50 %) i hogstklasse 3-5 fordelt på vegetasjonsregioner. Referanseår 2010. Areal i 1000 dekar.

Sone	0		1-9		10-24		25-49		>=50		Totalt	
	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%
Nemoral	9	1,0	158	18,2	184	21,2	220	25,4	297	34,2	867	100
Boreonemoral	605	7,0	3 431	39,5	1 779	20,5	944	10,9	1 936	22,3	8 694	100
Sørboreal	1 724	10,5	6 430	39,3	2 775	17,0	1 749	10,7	3 689	22,5	16 367	100
Mellomboreal	1 773	7,6	8 774	37,7	3 800	16,3	2 384	10,3	6 517	28,0	23 247	100
Nordboreal	579	3,2	3 124	17,4	1 936	10,8	1 629	9,1	10 704	59,6	17 972	100
<b>Totalt</b>	<b>4 690</b>	<b>7,0</b>	<b>21 918</b>	<b>32,6</b>	<b>10 473</b>	<b>15,6</b>	<b>6 925</b>	<b>10,3</b>	<b>23 143</b>	<b>34,5</b>	<b>67 148</b>	<b>100</b>

Ulike vegetasjonstyper har forskjellig grad av bartredominans eller lauvtreddominans (tabell 37). Som nevnt innledningsvis i dette avsnittet påvirker treslagene markvegetasjonen. Her er det imidlertid sammensatte påvirkningsforhold siden treslagene til dels betinger vegetasjonstyper (f.eks. edellauvskogtypene, oreskog), men vegetasjonstyper reflekterer også markforhold (fuktighet, næringsstatus, pH) som på sin side betinger sammensetning av treslag. Rikere vegetasjonstyper er der hvor vi i størst grad finner høy lauvtreinnblanding. Lav lauvtreinnblanding (dvs. bartredominans) forekommer særlig på fattige vegetasjonstyper, mye også i blåbærskog og i noen sumpskogtyper.

Tabell 37. Andel volum av lauvtrær (0 %, 1-9 %, 10-24 %, 25-49 %, >= 50 %) i hogstklasse 3-5 fordelt på vegetasjonstyper. Referanseår 2010. Areal i 1000 dekar.

Vegetasjonstype	0		1-9		10-24		25-49		>=50		Totalt	
	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%
Fattige typer	2 186	9,8	10 837	48,6	3 902	17,5	1 646	7,4	3 731	16,7	22 303	100
Blåbærskog	1 337	6,6	6 558	32,5	3 743	18,5	2 306	11,4	6 245	30,9	20 190	100
Rike typer	1 054	4,7	3 762	16,6	2 502	11,0	2 707	11,9	12 645	55,8	22 670	100
Fuktige typer	112	5,6	761	38,3	326	16,4	266	13,4	521	26,2	1 985	100
<b>Totalt</b>	<b>4 690</b>	<b>7,0</b>	<b>21 918</b>	<b>32,6</b>	<b>10 473</b>	<b>15,6</b>	<b>6 925</b>	<b>10,3</b>	<b>23 143</b>	<b>34,5</b>	<b>67 148</b>	<b>100</b>

Lauvtreinnblandingen varierer systematisk i forhold til bonitet (tabell 38). Høyest løvtredominans forekommer på lave boniteter og høyest bartredominans forekommer på høye boniteter. Dette bildet er trolig et resultat av flere faktorer som virker i et komplekst samspill. En viktig faktor er at det klimaet som gir høy lauvtreinnblanding i Nordboreal sone også gir lavere bonitet som følge av kortere vekstsesong. I nemoral sone (edellauvskogssonen) er det ikke nødvendigvis en slik sammenheng mellom bonitet og lauvtreinnblanding som tabell 38 viser for landet som helhet (se edellauvtrærnes forekomst i forhold til bonitet i tabell 41).

Tabell 38. Andel volum av lauvtrær (0 %, 1-9 %, 10-24 %, 25-49 %, >= 50 %) i hogstklasse 3-5 fordelt på bonitetsklasser. Referanseår 2010. Areal i 1000 dekar.

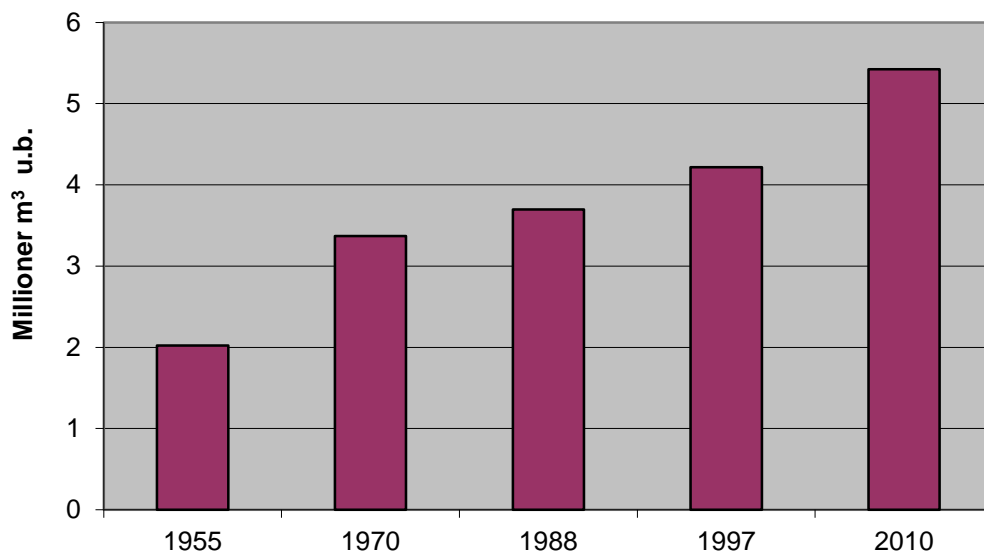
Bonitet (H40)	0		1-9		10-24		25-49		>=50		Totalt	
	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%
Lav (06 - 08)	1 464	4,6	9 466	29,5	4 001	12,5	2 221	6,9	14 970	46,6	32 122	100
Middels (11 - 14)	1 958	7,9	8 383	33,8	4 664	18,8	3 330	13,4	6 454	26,0	24 790	100
Høy (17 - 26)	1 267	12,4	4 068	39,7	1 808	17,7	1 374	13,4	1 719	16,8	10 236	100
<b>Totalt</b>	<b>4 690</b>	<b>7,0</b>	<b>21 918</b>	<b>32,6</b>	<b>10 473</b>	<b>15,6</b>	<b>6 925</b>	<b>10,3</b>	<b>23 143</b>	<b>34,5</b>	<b>67 148</b>	<b>100</b>

### 3.9. Viktige løvtreslag

Som nevnt under kapittel 3.8.3 om «Lauvtreinnblanding i eldre skog», er det store forskjeller i artssammensetning knyttet til lauvtrær og bartrær. Slike forskjeller finnes det også mellom individuelle løvtreslag, og det er mange arter som er knyttet spesifikt til individuelle treslag. I edellauvskog er etter alt å dømme eika i en særstilling med flest unike assosierte arter (det vil si arter som ikke forekommer i tilknytning til noen andre treslag). En lignende rolle spiller osp i det boreale bartredominerte skoglandskapet, og treslaget er noen ganger kalt de boreale skogenes edelløvtré. For begge treslag er trærnes diameterfordeling en viktig indikator, ettersom ulike arter er knyttet til forskjellige diameterklasser – både for levende og døde trær.

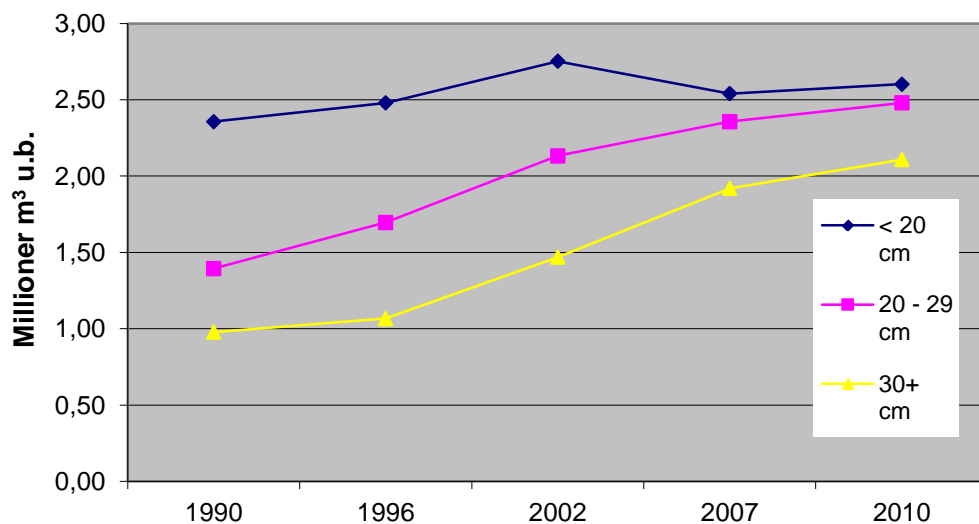
#### 3.9.1. EIK

Eik er trolig det viktigste edelløvtréslaget for biologisk mangfold. Dette gjelder særlig for organismegruppen insekter, men også for lav og sopp. Bakgrunnen for dette er at svært mange arter har vertstre-assosiasjoner med eik, og en rekke av disse artene er utelukkende knyttet til eik. For mange arter er eiketærnes dimensjon og aldersfase viktig, nærmere bestemt gamle trær med grov bark, hule eiketær, samt død ved av eik.



Figur 10. Totalt volum uten bark av eik i Agderfylkene i perioden 1955 til 2010.

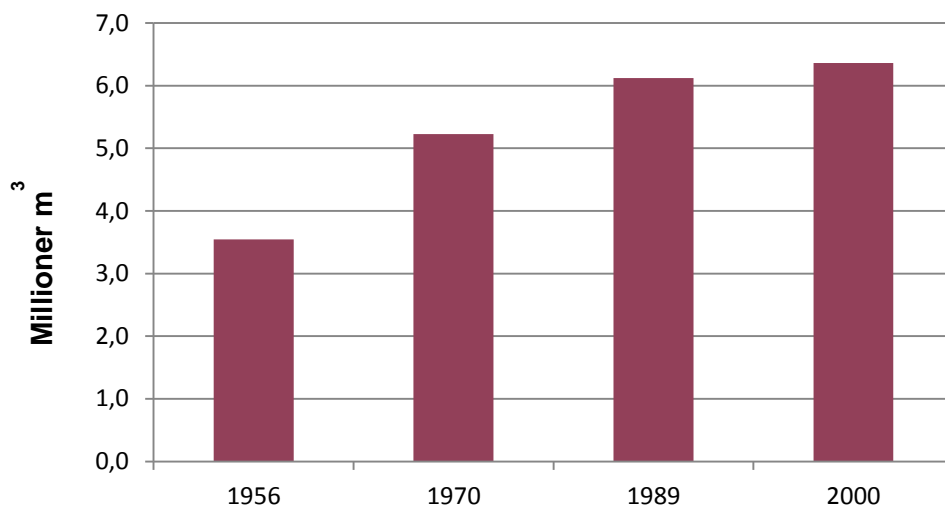
Det har vært en nesten tredobling i stående volum av eik siden 1955 og fram til i dag (figur 10). Det er særlig dimensjonsklassene 20-29 cm og over 30 cm som har økt i volum de siste 20 årene (figur 11). Merk at Figur 14.2 viser tall for Agderfylkene, mens figur 11 viser volumtall for hele landet. Ved å sammenholde tall for 2010 i de to figurene ser man at ganske nøyaktig 75 prosent av eikevolumet forekommer i Agderfylkene.



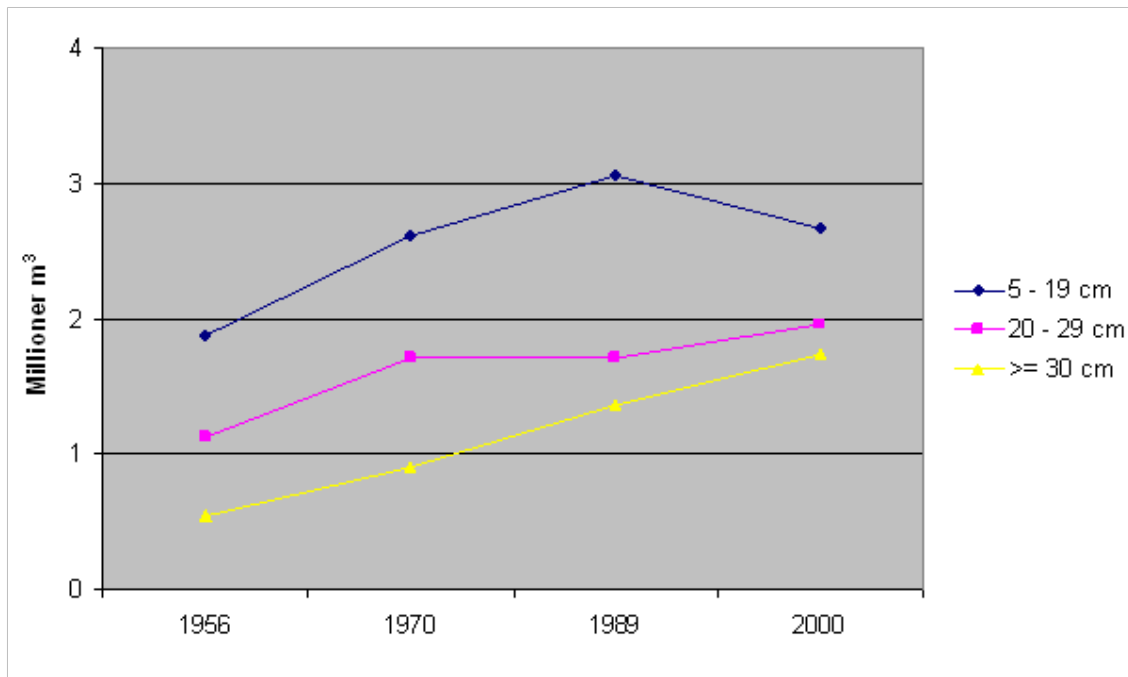
Figur 11. Volum av eik (hele landet) fordelt på diameterklasser i perioden 1990 til 2010.

### 3.9.2. OSP

Østlandet er der vi finner størst forekomst av osp i Norge. I figur 12 framgår det at samlet volum av osp har økt kontinuerlig fra 1956 til 2000. Volumet av osp i diameterklassen 5-19 cm har imidlertid vist en nedgang fra 1989 til 2000 (figur 13), noe som kan skyldes økende beitetrykk fra elg utover på 1970- og 1980-tallet. Volumtilveksten i diameterklassene «20-29 cm» og «minst 30 cm» har imidlertid økt gjennom hele perioden og kan forventes å øke fortsatt framover i begge diameterklasser.



Figur 12. Samlet volum av osp i fylkene Østfold, Akershus, Telemark, Aust-Agder og Vest-Agder 1956-2000.



Figur 13. Volum av osp i fylkene Østfold, Akershus, Telemark, Aust-Agder og Vest-Agder, fordelt på diameterklasser.

### 3.9.3. EDELLAUVSKOG

Edellauvtrær omfatter følgende treslag i Norge: eik (vinterek og sommerek, treslagene hybridiserer), ask, alm, lind, lønn, hassel og svartor. På samme måte som for lauvtreinnblanding generelt (se kapittel 3.8.3) gir innblanding av edellauvtrær ytterligere gunstig effekt på det biologiske mangfoldet siden andre arter er knyttet til disse treslagene enn de boreale lauvtrærne som er dominerende i tabellene i kapittel 3.9.3.

Innslaget av edellauvtrær er svært likt fordelt mellom hogstklasser, dog med noe lavere arealandeler av yngre skog (hogstklasse 2 og 3) med over 50 prosent edellauvtrær (tabell 39).

Tabell 39. Edellauvtrær som andel av volum i bestandet (0 %, 1-9 %, 10-24 %, 25-49 %, ≥ 50 %), fordelt på hogstklasse. Referanseår 2010. Areal i 1000 dekar.

Hogstklasse	0		1-9		10-24		25-49		≥50		Totalt	
	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%
2	13 479	92,3	830	5,7	171	1,2	66	0,5	61	0,4	14 607	100
3	15 182	91,9	1 026	6,2	92	0,6	165	1,0	63	0,4	16 528	100
4	16 638	92,1	779	4,3	294	1,6	128	0,7	224	1,2	18 063	100
5	30 128	92,6	1 154	3,5	363	1,1	367	1,1	528	1,6	32 540	100
<b>Totalt</b>	<b>75 427</b>	<b>92,3</b>	<b>3 788</b>	<b>5,7</b>	<b>920</b>	<b>1,1</b>	<b>726</b>	<b>0,9</b>	<b>877</b>	<b>1,1</b>	<b>81 737</b>	<b>100</b>

Innslaget av edellauvtrær er naturlig nok mye høyere i nemoral sone og delvis også i boreonemoral sone enn i de boreale skogsonene (tabell 40). Det er imidlertid også et visst innslag av edellauvtrær i sørboreal og mellomboreal sone, og det er da snakk om mindre forekomster som ligger i lokalklimatisk gunstige terrengposisjoner (syd-vestvendt).

Tabell 40. Edellauvtrær som andel av volum i bestandet (0 %, 1-9 %, 10-24 %, 25-49 %, >= 50 %), fordelt på vegetasjonssoner. Referanseår 2010. Areal i 1000 dekar.

Sone	0		1-9		10-24		25-49		>=50		Totalt	
	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%
Nemoral	248	24,6	282	28,0	169	16,7	126	12,5	183	18,2	1 008	100
Boreonemoral	7 047	66,0	2 192	20,5	502	4,7	434	4,1	507	4,7	10 682	100
Sørboreal	19 015	92,6	1 021	5,0	169	0,8	147	0,7	178	0,9	20 529	100
Mellomboreal	28 788	98,7	275	0,9	81	0,3	18	0,1	-	-	29 162	100
Nordboreal	20 329	99,9	18	0,1	-	0,0	-	-	9	0,0	20 356	100
<b>Totalt</b>	<b>75 427</b>	<b>92,3</b>	<b>3 788</b>	<b>4,6</b>	<b>920</b>	<b>1,1</b>	<b>726</b>	<b>0,9</b>	<b>877</b>	<b>1,1</b>	<b>81 737</b>	<b>100</b>

Edellauvskog og innslag av edellauvtrær viser en tydelig forskyving mot bedre boniteter (tabell 41). Dette er imidlertid delvis en effekt av at edelløvsskog ligger i en klimatisk gunstig sone, som generelt har høyere bonitet enn landet i helhet.

Tabell 41. Edellauvtrær som andel av volum i bestandet, fordelt på bonitet. Referanseår 2010. Areal i 1000 dekar.

Bonitet (H40)	0		1-9		10-24		25-49		>=50		Totalt	
	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%
Lav (06 - 08)	35 862	97,2	604	1,6	144	0,4	144	0,4	143	0,4	36 897	100
Middels (11 - 14)	29 288	90,4	1 850	5,7	481	1,5	328	1,0	441	1,4	32 388	100
Høy (17 - 26)	10 278	82,5	1 334	10,7	295	2,4	253	2,0	293	2,4	12 452	100
<b>Totalt</b>	<b>75 427</b>	<b>92,3</b>	<b>3 788</b>	<b>4,6</b>	<b>920</b>	<b>1,1</b>	<b>726</b>	<b>0,9</b>	<b>877</b>	<b>1,1</b>	<b>81 737</b>	<b>100</b>

### 3.10. Fylkesoversikt – biologisk viktige områder

Biologisk viktige områder som er sammenstilt i det følgende omfatter: 1) arealer satt av som nøkkelbiotoper (registrert som MiS-livsmiljøer), 2) produktiv skog vernet som naturreservat eller nasjonalpark etter Naturmangfoldloven, 3) arealkategorier avgrenset i samsvar med tabell 42 (identisk med tabell b i vedlegg til Norsk PEFC Skogstandard 2011, side 76) med et tillegg på inntil 25 prosent tresatt impediment for gammel skog.

Tabell 42. Beskrivelse av arealkategorier i henhold til Norsk PFC Skogstandard.

Arealkategori	Avgrensning
Edellauvskog	Areal med helling brattere enn 50 %, pluss areal med helling brattere enn 33 % og driftsveg lengre enn 500 meter.
Sumpskog	Areal med driftsveg lengre enn 1000 meter.
Myrskog	Alt areal med unntak av bjørkedominert myrskog med bonitet lågere enn H11.
Kalklågurtskog	Areal i hogstklasse 4 og 5
Kantsoner	Areal i hogstklasse 3 og eldre med bredere kantsone enn 10 meter i gjennomsnitt.
Gammel skog	Areal hogstklasse 4 og 5 med driftsveg lengre enn 2500 meter. Areal i hogstklasse 4 og 5 med helling brattere enn 50 % og driftsveg lengre enn 1000 meter. Areal i hogstklasse 5 med driftsveg lengre enn 1000 meter på bonitet 6.

I tabell 43 gis en oversikt over produktiv skogareal og areal i produktiv skog som oppfyller de tre nevnte kriteriene for biologisk viktige områder. Det produktive skogarealet som er oppgitt i kolonne A er i henhold til Landsskogtakseringens database for referanseåret 2010, fratrukket

verneområder samt andre arealer som ikke er tilgjengelig for skogbruk (se forklaring i fotnote under tabellen). Den neste kolonnen (B) viser produktivt skogareal avsatt til nøkkelbiotoper slik dette er registret i skogbruksplandata og lagt inn i Skog og landskaps skogbruksplandatabase per februar 2014. Når dette skrives er om lag 45 prosent av det produktive skogarealet dekket av skogbruksplaner med registrering av nøkkelbiotoper og lagt inn i databasen, mens for ytterligere 15 prosent av arealet er takst gjennomført men enda ikke innlagt i basen. Videre viser tabellen hvor store arealer som er vernet etter naturmangfoldloven (C), samt arealet av øvrig produktiv skog som er minst i en av arealkategoriene fra tabell 42 (D). Det er særlig kantsoner mot myr og vassdrag, samt gammel skog langt fra vei som utgjør de største arealene i den sistnevnte kolonnen, og den geografiske fordelingen disse arealkategoriene er dermed også den viktigste bakgrunnen for forskjeller mellom fylker.

Tabell 43. Fylkesvis sammenstilling av biologisk viktige områder. De fire første kolonner viser produktivt skogareal (A), andel avsatt til nøkkelbiotoper per februar 2014 (B), areal i produktiv skog vernet som nasjonalpark eller naturreservat (C), og areal som oppfyller kravet til minst en av arealkategoriene i tabell 42 (D). Den siste kolonnen (E) viser et samlet estimat for kategoriene B-D, med tillegg på inntil 25 prosent for tresatt impediment (uproduktiv skog), i prosent av arealet fra A og C summert. Arealet avsatt til nøkkelbiotoper fra skogbruksplaner er i sumkolonnen (E) vektet med en faktor på 0,75 for å ta høyde for overlapp med de andre arealkategoriene i B og C. Areal i 1000 dekar.

Fylke	A) Produktivt skogareal <sup>1)</sup>	B) Produktivt skogareal <sup>1</sup> avsatt til nøkkel- biotop <sup>2)</sup>	C) Vernet areal i produktiv skog <sup>1)</sup>	D) Sum areal- kategorier fra tabell 42 <sup>1)</sup>	E) Sum areal- kategorier fra B-D
	1000 daa	1000 daa	1000 daa	1000 daa	%
Østfold	2 460	26	54	90	6,7
Oslo/Akershus	3 324	39	45	160	7,1
Hedmark	13 826	171	333	1 296	13,3
Oppland	7 787	69	144	674	12,0
Buskerud	5 927	74	140	452	11,5
Vestfold	1 327	35	9	68	8,1
Telemark	5 652	107	95	624	15,6
Vest-Agder	3 316	37	58	415	16,6
Aust-Agder	2 819	23	59	296	14,3
Rogaland	1 523	2	9	225	17,0
Hordaland	2 816	1	27	557	23,4
Sogn og Fjordane	2 611	15	59	498	24,9
Møre og Romsdal	3 056	11	36	509	19,6
Sør-Trøndelag	4 166	49	113	750	22,8
Nord-Trøndelag	6 505	19	182	1 218	23,4
Nordland	6 398	29	132	1 405	27,3
Troms	4 268	2	108	790	23,8
Finnmark	738	4	117	115	30,1
<b>Totalt</b>	<b>78 519</b>	<b>714</b>	<b>1 719</b>	<b>10 130</b>	<b>17,1</b>

1) Produktiv skog unntatt verneområder, tette hyttefelt, militært øvingsområde, kraftgater og skog i bebygde arealer. Videre er skog over barskoggrensa og produktiv bjørkeskog i Finnmark utelatt.

2) Fra informasjon innlagt i database hos Skog og landskap per februar 2014. Skogbruksplaner med nøkkelbiotopregistrering dekket da om lag 45 prosent av det produktive skogarealet.



Når en leser tabellen må det tas høyde for at det ligger et lavt antall prøveflater til grunn for arealestimatene i kolonnene C-D, slik at den tilfeldige utvalgsfeilen knyttet til arealestimatet er høy. Dette gjelder i særlig grad for arealet av verneområder, som derfor vil kunne avvike fra tilsvarende arealoppgaver for verneområder i Naturbase (Miljødirektoratet). Det vises her også til kapittel 2.5 som angir usikkerhetsestimater for et gitt areal i Landsskogtakseringen.

Summen av nøkkelbiotoper, vernet areal og arealkategorier avgrenset etter tabell 42 utgjør godt over 5 prosent av den produktive skogen i alle fylker, dog med betydelige variasjoner og hvor Nord-Norge, Trøndelagsfylkene og dels Vestlandet peker seg ut med de høyeste andelene. Det ble foretatt en tilsvarende beregning for referanseåret 2006 for alle fylker unntatt Finnmark, som er gjengitt i vedlegg til Norsk PEFC Skogstandard 2011, tabell b side 76. Da utgjorde disse arealene til sammen 14,9 prosent av landets produktive skogareal og andelen varierte fra 6,1 til 23,2 prosent på fylkesnivå (unntatt Finnmark). Det generelle bildet en får ved en sammenligning med tabell 43 er en beskjeden økning for fylkene på Østlandet, Sørlandet og i Trøndelag, og en noe større økning for Vestlandsfylkene og Nord-Norge. Den eksakte beregningsmetoden som ble anvendt for referanseåret 2006 har imidlertid ikke latt seg rekonstruere med 100 prosent sikkerhet, slik at en direkte sammenligning med tallene i tabell 43 er noe usikker.

## LITTERATUR

- Astrup, R., Eriksen, R., Antón Fernández, C. og Granhus, A. 2011. Skogtilstanden i verneområder og vurderinger av mulighetene for intensivt overvåking gjennom Landsskogtakseringen. Oppdragsrapport fra Skog og landskap 19/2011. 20 s.
- Granhus, A., Hysten, G. og Ørnelund Nilsen, J-E. 2012. Statistikk over skogforhold og skogressurser i Norge registrert i perioden 2005-2009. Ressursoversikt fra Skog og landskap 03/2012. 85 s. ISBN 978-82-311-0164-2.
- Granhus, A., Eriksen, R. og Moum, S. O. 2013. Resultatkontroll skogbruk-miljø. Rapport 2012. Oppdragsrapport fra Skog og landskap 05/2013. 29 s. + vedlegg.
- Hobbelstad, K., Gobakken, T. og Svård, J. 2004. Evaluering av levende skog. Tilstand og utvikling i norsk skog vurdert i forhold til enkelte standarder. NIJOS rapport 19/04. ISBN 82-7464-337-2.
- Landsskogtakseringen 2013. Landsskogtakseringens feltinstruks – 2013. Håndbok fra Skog og landskap 05/2013. 165 s.
- Larsson, J-Y. 2005. Veiledning i bestemmelse av vegetasjonstyper i skog. NIJOS håndbok 01/05. 120 s. ISBN 82-7464-346.1
- Levende Skog 1998a. Rapport nr. 11 fra Levende Skog. 27 s. Nedlastbar fra [28-10-2014]: [http://www.pefcnorge.org/side.cfm?ID\\_kanal=30](http://www.pefcnorge.org/side.cfm?ID_kanal=30)
- Levende Skog 1998b. Rapport nr. 12 fra Levende Skog. 83 s. Nedlastbar fra [28-10-2014]: [http://www.pefcnorge.org/side.cfm?ID\\_kanal=30](http://www.pefcnorge.org/side.cfm?ID_kanal=30)
- Moen, A. 1998. Nasjonalatlas for Norge: Vegetasjon. Statens kartverk, Hønefoss. 200 s. ISBN 82-90408-26-9.
- PEFC Norge 2013. Prosedyrer for utvikling og revisjon av det norske PEFC sertifiseringssystem. Dokument PEFC N ST 1002:2013. Nedlastbar fra [28-10-2014]: [http://www.pefcnorge.org/side.cfm?ID\\_kanal=30](http://www.pefcnorge.org/side.cfm?ID_kanal=30)
- Søgnen, S. M. og Follum, J.-R. 2012 Norsk PEFC Skogstandard, Standard for et bærekraftig norsk skogbruk. Kurshefte. 84 s.