



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

NIBIO RAPPORT | NIBIO REPORT

ANALYSER AV SKOGRESSURSENE I HEDMARK

Basert på Landsskogtakseringens data



STEIN M. TOMTER

Divisjon for skog og utmark, Landsskogtakseringen

TITTEL/TITLE

ANALYSER AV SKOGRESSURSENE I HEDMARK

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

STEIN M. TOMTER

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:		PROSJEKT NR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
18.03.2016	Vol/nr/år 2(53) 2016	Åpen		Prosjektnr 10116	Arkivnr 2016/526
ISBN-NR./ISBN-NO:		ISBN DIGITAL VERSJON/ ISBN DIGITAL VERSION:	ISSN-NR./ISSN-NO:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
ISBN 978-82-17-01621-2		Versjon nr	ISSN 2464-1162	41	Vedlegg 1

OPPDRAKSGIVER/EMPLOYER:

Fylkesmannen i Hedmark / Hedmark
fylkeskommune

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Magne Sandtrøen

STIKKORD/KEYWORDS:

Tømmeravvirkning, scenarier, tilvekst,
skogressurserTimber harvest, scenarios, increment, forest
resources

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Skogbruk / Forestry

SAMMENDRAG/SUMMARY:

LAND/COUNTRY:

Norge

FYLKE/COUNTY:

Hedmark

KOMMUNE/MUNICIPALITY:

STED/LOKALITET:

GODKJENT /APPROVED

Aksel Granhus

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Stein M. Tomter

NAVN/NAME



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

SAMMENDRAG

Innledning

Rapporten «Analyser av skogressursene i Hedmark» gir en oversikt over tilgjengelige skogressurser i Hedmark de neste 30 år. I beregningene av dagens stående volum i hogstmoden skog (hogstklasse V), samt volum i skog som vil bli hogstmoden de kommende 30 år, er det tatt hensyn til miljørestriksjoner samt driftskostnader.

Resultatene vises i form av tabeller og figurer der det er gjort ulike fratrekk for å ta høyde for reduksjoner grunnet miljøhensyn, driftskostnader og svinn.

Samtidig er det utarbeidet avvirkningsscenarier over ulike investeringsnivåer i skogkultur 100 år framover i tid.

Skogens langsiktige produksjonsnivå utover 100 år blir også estimert, under forutsetning av at skogkulturinnsatsen og vekstbetingelsene opprettholdes på de samme alternative nivåer.

Vi har utarbeidet fem ulike avvirkningsscenarier. Fire av dem tar utgangspunkt i produktivt skogareal med visse fratrekk grunnet driftsforhold og driftsnetto. For sammenligningens skyld inkluderer ett scenario alt produktivt skogareal uten spesielle restriksjoner for skogbruket.

Den framtidige tilstanden i dagens hogstklasse II (ungskog) er beregnet ut fra arealfordelinger med utgangspunkt i regulert treantall, det vil si trær som vi antar vil utgjøre det framtidige bestandet, samt bonitetsklasser. På tilsvarende måte er også behovet for ungsogpleie i eksisterende ungsog estimert for ulike bonitets- og treslagsklasser.

Egne analyser er utført for den nordlige og den sydlige regionen av fylket. Den nordlige regionen består av kommunene Stor-Elvdal, Rendalen, Engerdal, Tolga, Tynset, Alvdal, Folldal og Os. Den sydlige regionen utgjøres av kommunene Hamar, Kongsvinger, Ringsaker, Løten, Stange, Nord-Odal, Sør-Odal, Eidskog, Grue, Åsnes, Våler, Elverum, Trysil og Åmot.

Mer hogstmoden skog og mer gran fram mot 2045

Brutto volum i nåværende hogstklasse V er cirka 57 millioner kubikkmeter uten bark, fordelt på 20 millioner i den nordlige og 37 millioner i den sydlige regionen av Hedmark. Hensynet til miljø inklusiv vern vil redusere mengden skog som er tilgjengelig for hogst med 8 millioner kubikkmeter. Reduksjonen grunnet miljø er totalt i snitt på 14 prosent, 19 prosent i den nordlige og 12 prosent i den sydlige regionen.

Kvantumet av skog som vokser inn i hogstklasse V øker gjennom hele 30-årsperioden, fra 1,5 til 3,1 millioner kubikkmeter per år. 89 prosent av denne veksten kommer i den sydlige regionen.

Noe av skogressursene i Hedmark er lokalisert i områder langt fra veg eller i bratt terreng, og gir ikke grunnlag for lønnsom skogsdrift gitt dagens driftskostnader, virkespriser og infrastruktur (skogsveger). Dette gjelder først og fremst den skogen som nå er hogstmoden, mens den arealmessige fordelingen i forhold til driftsveglengde og terrengbratthet er gunstigere for skog som vokser inn i hogstklasse V de kommende tiår. Gitt at det relative forholdet mellom driftskostnader og virkepriser ikke endres vesentlig, vil vi få en økt andel areal med positiv driftsnetto, noe som sannsynliggjør økt virkestilgang i årene framover.

Gran vil utgjøre enda mer av den hogstmodne skogen i framtida. Granandelen ligger på 45 prosent i dagens hogstmodne skog, mens treslaget utgjør 53 prosent av tilgangen av ny hogstmoden skog de neste 30 år.

Med fradrag for miljøhensyn og svinn, samt ved kun å inkludere arealer med en estimert driftskostnad på maksimalt 250 kroner per kubikkmeter, er det grunnlag for å øke årlig hogstkvantum til 3,3 millioner kubikkmeter. 81 prosent av dette (2,7 millioner m³) er tilgjengelig i den sydlige regionen av Hedmark. Dette gjelder under forutsetning av at tynningsuttaket holdes minst på samme nivå som i dag. Det forutsettes også at tilgjengelige hogstmodne arealer utnyttes tilnærmet optimalt, og at ikke betydelige skogressurser, av ulike grunner, blir liggende urørt til tross for at både økonomi og miljøkrav muliggjør avvirkning.

Avvirkningsscenarier for de neste 100 år

Skogkulturinnsatsen påvirker det estimerte balansekvantumet i mindre grad innenfor et 100-års-perspektiv, da det meste av avvirkningen vil stamme fra skog som allerede er etablert i dag. Tre av scenariene med ulik skogkulturinnsats gir et årlig bruttokvantum i Hedmark på cirka 4 millioner kubikkmeter. Dersom dette kvantumet reduseres med 15 prosent, for å kompensere for svinn, avfall og gjenstående trær i skogen etter avvirkning, samt miljørestriksjoner slik som MiS-arealer (Miljøregistrering i skog; skogbrukssektorens kartleggingsmetodikk for å registrere miljøverdier i tilknytning til skogbruksplanleggingen) som ikke fanges opp ved annen reduksjon av skogarealet, kommer 100-årsscenarioet ut med 3,4 millioner kubikkmeter uten bark, eller tilnærmet samme resultat som 30-årsanalysen. 84 prosent av dette framtidige avvirkningskvantumet er tilgjengelig i den sydlige regionen av Hedmark.

For det årlige produksjonsnivået ut over 100 år framover vil skogkulturinnsatsen kunne ha stor betydning. Høg skogkulturinnsats er nødvendig i årene framover for å kunne opprettholde et avvirkningsnivå som ligger i nærheten av balansekvantumet på lang sikt. Forskjellen i produksjonsnivå mellom alternativet med høg skogkulturinnsats og med låg skogkulturinnsats ligger på cirka 25 prosent.

Scenariet som forutsetter høg skogkulturinnsats, bruk av foredlet plantemateriale samt 10 års redusert hogstmodenhetsalder for gran i forhold til standard minstealder for hogstklasse V (60–120 år), gir 6–7 prosent høyere balansekvantum. Samtidig opprettholdes framtidig produksjonskapasitet på et høgt nivå. Om tynninger reduseres eller opphører i framtida, bidrar dette til en mindre nedgang i balansekvantumet, samtidig som langsiktig produksjonskapasitet øker noe.

Tilstand i hogstklasse II

Framtidsskogen bestemmes i stor grad av tilstanden i dagens hogstklasse II. I 2010–2014 utgjorde hogstklasse II 304 000 ha. Analysene av hogstklasse II viser at den registrerte andelen av arealet som anses å ha en høg nok tetthet av bartrær er 41 prosent i yngre hogstklasse II og 53 prosent i den eldre delen. Behovet for ungskogpleie er estimert til ca. 25 prosent av hogstklasse II i den nordlige regionen av fylket og 46 prosent i den sydlige, totalt ca. 40 prosent eller vel 120 000 ha. Granskog har det største behovet for ungskogpleie og furuskog minst behov.

INNHold

1	INNLEDNING	6
2	TILGANG PÅ HOGSTMODEN SKOG FRAM MOT 2045	11
2.1	RESULTATER	11
2.1.1	Hogstmodent volum i dag.....	11
2.1.2	Skog som blir hogstmoden de kommende 30 år	11
2.1.3	Tilgjengelighet.....	13
2.1.4	Driftskostnad.....	19
2.1.5	Skogskubikk og tømmerkubikk – ikke samme størrelse	20
2.2	OPPSUMMERING OG DISKUSJON	21
2.2.1	Samlet effekt av miljøhensyn, svinn og driftskostnader.....	21
2.2.2	Vurderinger med hensyn på bærekraftig avvirkningsnivå.....	23
3	SCENARIER.....	25
3.1	Forutsetninger.....	25
3.2	Resultater	26
4	SKOGTILSTAND I HOGSTKLASSE II	31
4.1	Tetthet.....	31
4.2	Behov for ungskogpleie.....	33

1 INNLEDNING

Skogbruket har alltid vært en viktig næring både i Hedmark og i Oppland. Fylkesmannen og fylkeskommunen i disse fylkene har derfor ønske om få gjennomført tilleggsanalyser utover det som Landsskogtakseringens standardrapporter for disse fylkene gir. Foreliggende rapport beskriver forholdene og den sannsynlige utviklingen for Hedmark i en analyse, og utviklingen i et 100-års-perspektiv i en annen. Det er også utarbeidet en tilsvarende rapport for Oppland.

Det er behov for å synliggjøre hvilket ressursgrunnlag som finnes de neste 30 årene, og det er da tatt utgangspunkt i rapporten «Tilgang på hogstmoden skog fram mot 2045» (Granhus et al. 2014). Videre er det utarbeidet en tilstandsrapport for hogstklasse II, samt langsiktige avvirknings-scenarier i henhold til ulike investeringsnivåer. Forutsetningene for sistnevnte analyser er i hovedsak gitt i rapporten «Mulighetene for skogbruket i Hedmark og Oppland» (Hobbelstad 2007).

Analysene er utført for hele Hedmark og separat for en nordlig og en sydlig region, i den grad det har vært mulig. Den nordlige regionen i Hedmark omfatter kommunene Stor-Elvdal, Rendalen, Engerdal, Tolga, Tynset, Alvdal, Folldal og Os. Den sydlige regionen består av kommunene Hamar, Kongsvinger, Ringsaker, Løten, Stange, Nord-Odal, Sør-Odal, Eidskog, Grue, Åsnes, Våler, Elverum, Trysil og Åmot.

Tabell 1 viser en del sentrale størrelser når det gjelder skogressursene og utnyttelsen av disse i fylket og i regionene. Grunnlaget for vurdering av drivverdige områder for scenarier er vist i tabell 13.

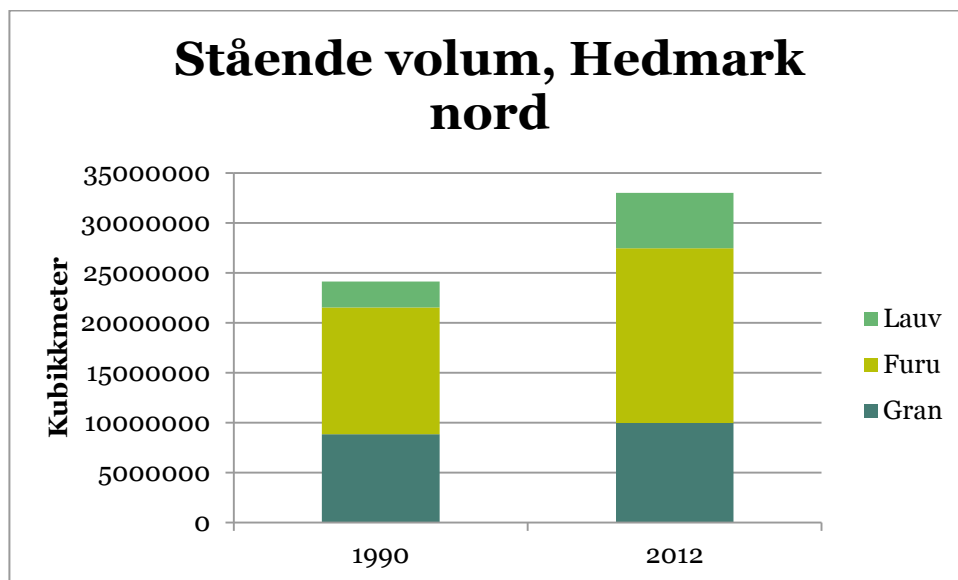
Tabell 1. Skogareal, stående volum, årlig tilvekst og årlig avvirkning i Hedmark¹.

Region	Produktivt skogareal (ha)	Produktivt skogareal i antatt drivverdige områder (ha)	Stående volum u. bark (mill.m ³)	Årlig tilvekst (m ³)	Årlig tilvekst i antatt drivverdige områder (m ³)	Årlig avvirkning inkl. svinn og avfall (m ³)
Hedmark nord	477 000	328 000	33,008	796 000	650 000	334 000
Hedmark syd	917 000	877 000	108,563	3 331 000	3 256 000	2 531 000
Hele fylket	1 394 000	1 205 000	141,571	4 126 000	3 907 000	2 865 000

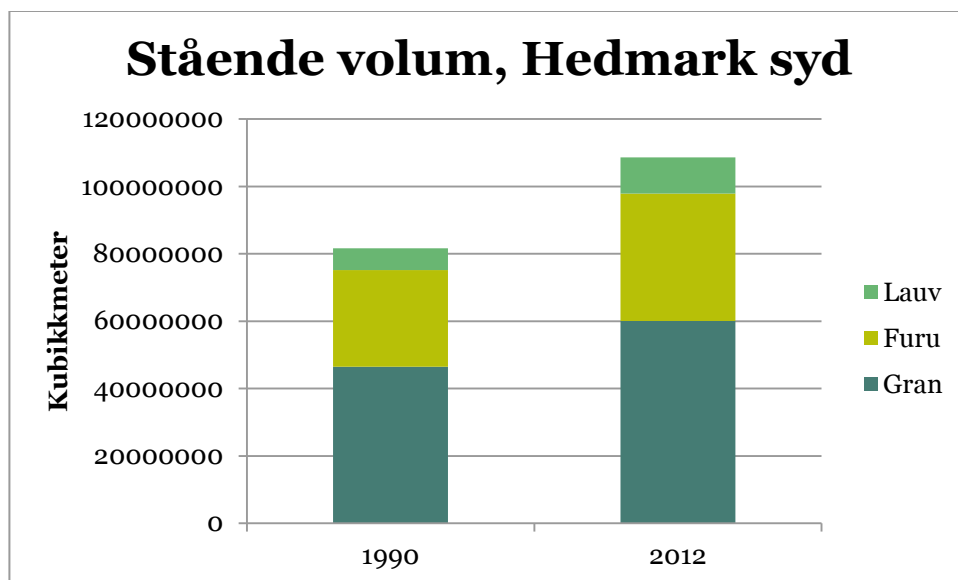
Det er tatt utgangspunkt i Statistisk Sentralbyrås oversikter over virke til industri 2009–2013, og deretter gjort visse forutsetninger med hensyn til avvirkning av ved, hjemmeforbruk, svinn og avfall. Den registrerte avvirkningen av industrivirke til salg har ligget på ca. 2,5 millioner m³. Det oppgitte kvantum i kolonnen «årlig avvirkning» er derfor ment å være sammenlignbart med virke

¹ Det er ikke tatt hensyn til naturlig avgang (mortalitet) av trær, slik at den totale avgangen vil være noe høyere. På den annen side er minstegrensa for måling av trær i Landsskogtakseringen 5 cm i brysthøgde, mens tilveksten av de mindre trærne ikke er tatt hensyn til. Dette gjør at total tilvekst og totalt volum i realiteten vil ligge noen prosent over det som er oppgitt i tabellen, og en antar at dette tilnærmet oppveier den naturlige avgangen.

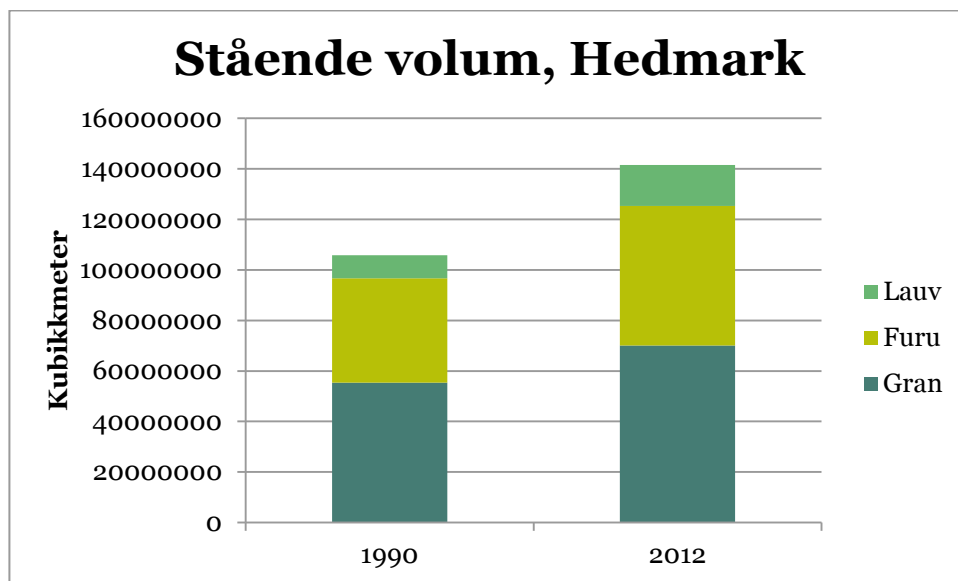
som står i skogen. Avvirkningsnivået har sjølsagt variert en god del fra år til år. I den nordlige regionen har dette ligget på et temmelig konstant nivå i løpet av de siste 15–20 år, mens det synes som om det i gjennomsnitt har vært en mindre økning i den sydlige regionen.



Figur 1. Stående volum i nordlig region av Hedmark, fordelt på treslagsgrupper og takseringsår.

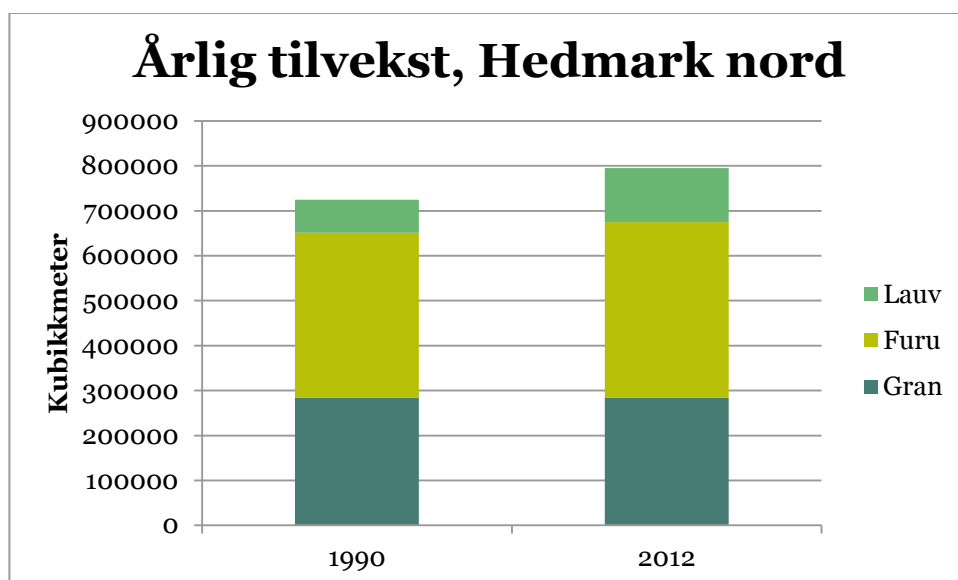


Figur 2. Stående volum i sydlig region av Hedmark, fordelt på treslagsgrupper og takseringsår.

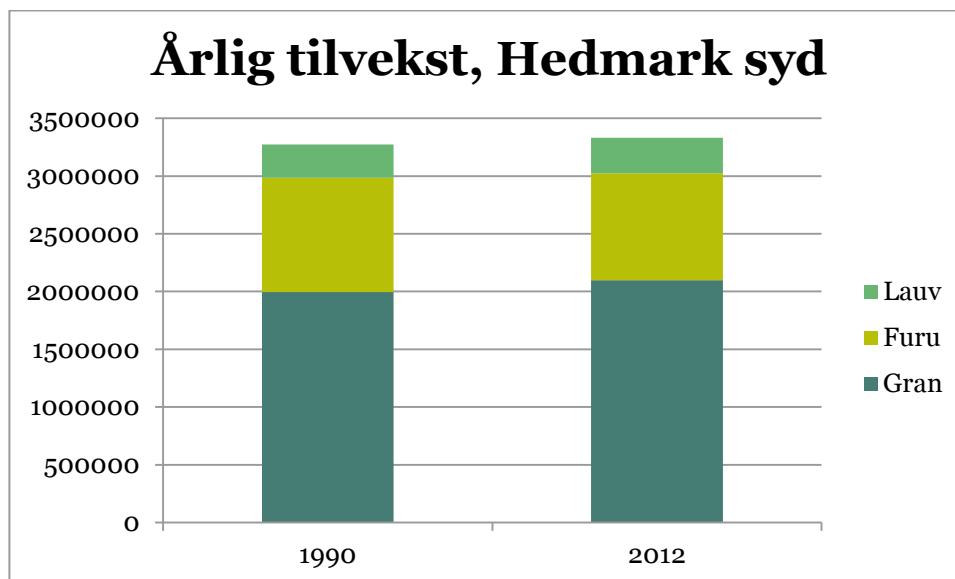


Figur 3. Stående volum i Hedmark, fordelt på treslagsgrupper og takseringsår.

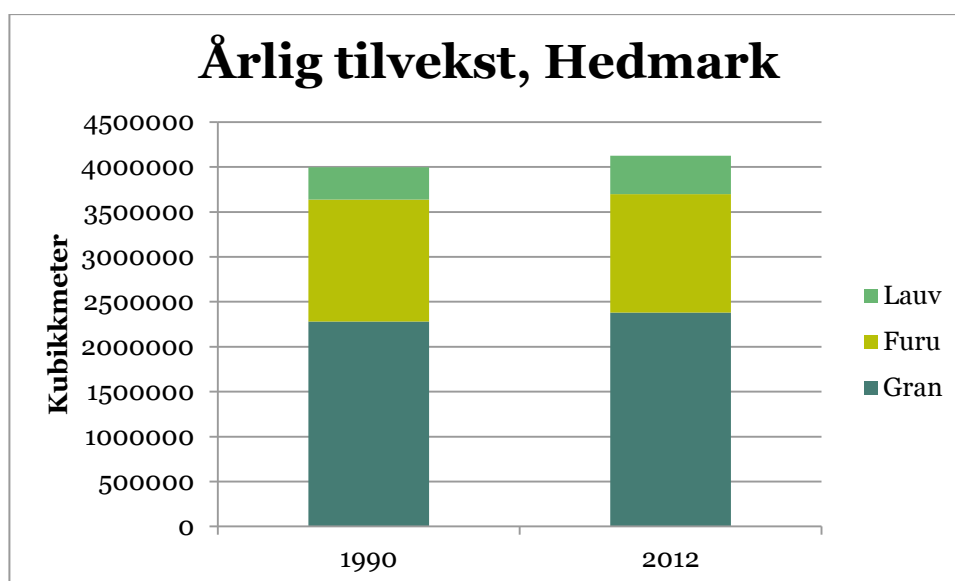
Figur 1–3 viser utviklingen i stående volum for de to regionene av fylket, samt for hele Hedmark i perioden mellom 1990 og 2012. I begge regioner har volumet økt betraktelig i løpet av disse 22 årene. Det er imidlertid verd å legge merke til at mye av økningen har funnet sted hos furu og lauvtrær. Dette gjelder særlig i den nordlige regionen.



Figur 4. Årlig tilvekst i nordlig region av Hedmark, fordelt på treslagsgrupper og takseringsår.



Figur 5. Årlig tilvekst i sydlig region av Hedmark, fordelt på treslagsgrupper og takseringsår.



Figur 6. Årlig tilvekst i Hedmark, fordelt på treslagsgrupper og takseringsår.

Utviklingen i årlig tilvekst er på samme måte vist i figur 4–6. Her er imidlertid endringene lite framtreddende. Økningen som er registrert for lauvtrær kan i sannsynligvis i noen grad også tilskrives takstopplegget, men dette er ikke forhold som er undersøkt nærmere.

I de tidligere rapportene fra Landsskogtakseringen, som presenterer resultatene fra takstene i 1989 samt i 2000–2004 (Landsskogtakseringen 1991; Eriksen et al. 2006) er det publisert resultater fra balansekvantumsberegninger, dvs. estimerer for det høyeste tømmerkvantumet som kan avvirkes i fylket uten å redusere framtidige avvirkningsmuligheter. Ved å ta utgangspunkt i hele det produktive skogarealet ble dette estimert til ca. 3,3 millioner m³ ved taksten i 1989 og 3,6 millioner m³

i 2000–2004. Det var her ikke gjort fradrag i den potensielle virkestilgangen for forhold som miljøhensyn, økonomiske nullområder, svinn og avfall. Aalde & Gotaas (1998) gjennomførte imidlertid en studie hvor de faktorene var forsøkt estimert både for enkelte fylker og hele landet. Fradragene omfattet forhold som overgang fra «fylkesnivå» til «eiendomsnivå» (forutsetter et lågere kvantum dersom en hadde gjennomført eiendomsvisе beregninger), miljøhensyn, antatt avvik mellom skogs- og salgskubikk (svinn, topp, avfall) samt reduksjon for husbehovsvirke. For Hedmark ble det konkludert med et brutto balansekvantum på ca. 2,5 millioner m³ og et netto kvantum (etter fradrag) på ca. 1,8 millioner. Slike beregninger er imidlertid basert på en rekke forutsetninger som i stor grad har bakgrunn i skjønn. Det er verd å legge merke til at til tross for et avvirkningsnivå som ligger over det nettokvantumet som ble antydnet av Aalde & Gotaas (1998), har stående volum fortsatt å øke for alle treslagsgrupper, og årlig tilvekst ligger på samme nivå som for et par tiår siden. Hobbestad (2007) beregnet et brutto balansekvantum på fra 5,1 millioner til 5,8 millioner m³ for Hedmark og Oppland samlet med litt ulike fradrag av arealer og ulik innsats i skogkultur.

2 TILGANG PÅ HOGSTMODEN SKOG FRAM MOT 2045

2.1 RESULTATER

2.1.1 Hogstmodent volum i dag

Dagens hogstmodne skog utgjør et stående volum på 49 millioner kubikkmeter, etter fradrag for verneområder og andre miljøhensyn som i sum båndlegger ca. 14 prosent² (Tabell 2). Volumet er ulikt fordelt mellom regioner og treslag. For fylket er det omtrent like deler gran og furu (45–46 prosent), og betydelig mindre lauvtrévolum (9 prosent). Tre fjerdedeler av det hogstmodne granvolumet står i region Hedmark syd. For furu finner vi ca. 60 prosent av det hogstmodne virket i Hedmark syd.

Tabell 2. Stående volum i hogstmoden skog fordelt på regioner og treslag. Brutto skogskubikk (1 000 m³ u.b.) etter fratrukk for miljøhensyn. Tallene i parentes angir hvor stor andel det oppgitte volumet utgjør av totalt volum i hogstklasse V uten fratrukk.

Region	Gran	Furu	Lauvtrær	Alle treslag
Hedmark nord	5 275 (80)	9 292 (83)	2 013 (75)	16 581 (81)
Hedmark syd	16 988 (87)	13 450 (91)	2 205 (80)	32 642 (88)
Sum	22 263 (86)	22 742 (88)	4 218 (78)	49 223 (86)

2.1.2 Skog som blir hogstmoden de kommende 30 år

Som en følge av høg aktivitet i skogbruket i årene etter krigen, er det store arealer med skog i hogstklasse III og IV som vil bli hogstmoden i løpet av de kommende 30 år. En framskrivning av den yngre skogen ut fra dagens bestandsalder viser at vi i løpet av 30-årsperioden 2014–2043 vil få en tilgang av hogstmoden skog, regnet som volum ved hogstmodenhetsalder, som etter fradrag for vern og øvrige miljøhensyn utgjør 72 millioner kubikkmeter uten bark (Tabell 3). Volumet som blir hogstmodent i denne perioden er dermed om lag en halv gang større enn det volumet som i dag er hogstmodent (Tabell 2).

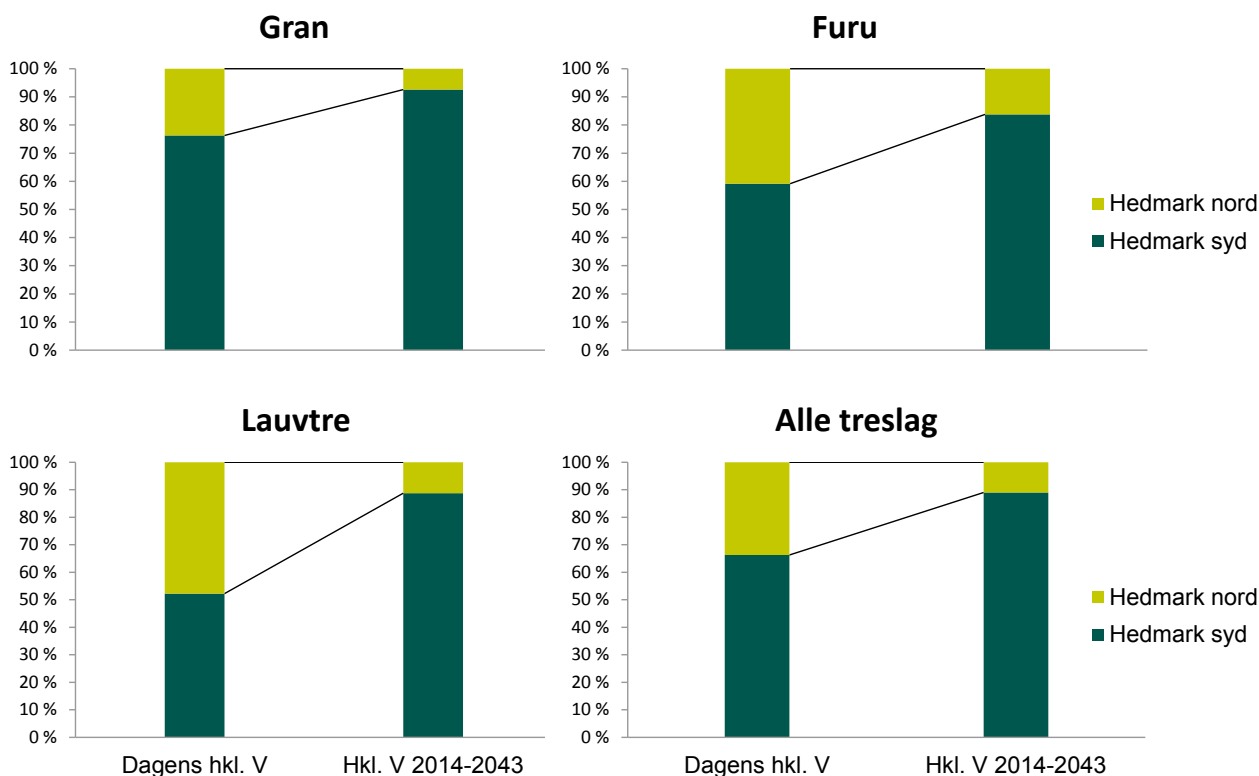
² Volum etter fratrukk for miljøhensyn er totalt volum nedjustert med en prosentvis korreksjonsfaktor basert på type miljøhensyn (Granhus et al. (2014) samt Søgaard et al. 2012). Faktorens størrelse varierer fra 0 (skog uten reduksjon) til 100 prosent der hvor ingen hogst er tillatt (arealer underlagt vern etter naturmangfoldloven).

Tabell 3. Tilgang av nytt hogstmodent volum 2014–2043, fordelt på regioner og treslag. Brutto skogskubikk (1 000 m³ u.b.) etter fratrukk for miljøhensyn.

Region	Gran	Furu	Lauvtrær	Alle treslag
Hedmark nord	2 850	4 236	852	7 938
Hedmark syd	35 400	21 895	6 709	64 004
Sum	38 250	26 132	7 561	71 943

Det er visse strukturelle forskjeller mellom den eksisterende hogstmodne skogen og skogen som blir hogstmoden de neste 30 år. En vesentlig forskjell er treslagsfordelingen, der gran utgjør 53 prosent av ny hogstmoden skog (Tabell 3), mens granandelen er 45 prosent i dagens hogstmodne skog (Tabell 2), samtidig som furuandelene er henholdsvis 36 og 45 prosent.

Tabell 2 og 3 viser at mengden virke som blir hogstmodent i løpet av de neste 30 år er omtrent halvparten av den eksisterende hogstmodne skogen i den nordlige regionen, men dobbelt så stor som den eksisterende hogstmodne skogen i den sydlige regionen. Dette bekreftes av en betydelig høyere andel hogstklasse V og lågere andel hogstklasse IV i den nordlige regionen, sammenlignet med den sydlige. I Hedmark syd er hogstklasse IV og V er omtrent like store både når det gjelder areal og stående volum. Figur 7 viser at region Hedmark syd vil representere en større andel av framtidig hogstmoden skog, enn det som er tilfelle for situasjonen i dag. Dette gjelder for alle treslag.



Figur 7. Volumets relative fordeling på regioner, for skog som er hogstmoden i dag og som blir hogstmoden de neste 30 år.

Tilgangen av ny hogstmoden skog akselererer gjennom perioden 2014–2043 (Tabell 4). Først i perioden er tilgangen 1,5 millioner kubikkmeter per år, mens den øker til bortimot 3,1 millioner kubikkmeter per år i perioden 2034–2043. Økningen er størst for furu, både absolutt og prosentvis, noe mindre for gran og minst for lauvtrær.

Tabell 4. Skog som blir hogstmoden 2014-2043: Årlig tilgang av hogstmodent volum fordelt på tiårsperioder, regioner og treslag. Brutto skogskubikk (1 000 m³ u.b.) etter fratrukk for miljøhensyn.

10-årsperiode	Region	Gran	Furu	Lauvtrær	Alle treslag
2014–2023	Hedmark nord	50	143	22	214
	Hedmark syd	879	238	164	1 281
	Sum	929	381	185	1 495
2024–2033	Hedmark nord	103	90	31	224
	Hedmark syd	1 234	920	241	2 396
	Sum	1 338	1 010	273	2 620
2034–2043	Hedmark nord	132	191	32	356
	Hedmark syd	1 426	1 032	266	2 724
	Sum	1 559	1 223	298	3 079

2.1.3 Tilgjengelighet

2.1.3.1 Terrenghelling

Terrenget har en stor innvirkning på hvilket driftssystem som kan benyttes. Ulike driftssystem har ulike kostnadsprofiler og terrenget har dermed stor effekt på lønnsomheten av økonomisk utnyttelse av skogressursene. For å beskrive driftsforholdene nærmere er volumet i de to regionene gruppert på tre terrenghellingsskilt som tilnærmetvis svarer til tre ulike typiske driftssystemer (Granhus et al. 2011). Ytterpunktene omfatter henholdsvis arealer med terrenghelling under 33 prosent (terrenghellingsskilt 1), hvor hjulgående maskiner normalt vil kunne anvendes, og arealer hvor taubane er mest aktuelt³ (terrenghellingsskilt 3). Mellom disse ytterpunktene har vi arealer med terrenghelling på minst 33 prosent, men hvor det ikke vil være hensiktsmessig med taubanedrift grunnet f.eks. kort lise (terrenghellingsskilt 2). Her vil det f.eks. være mer aktuelt å anvende lettere vinsjeutstyr eller gravedrift (Lileng 2009), som er et driftssystem der en først opparbeider enkle driftsveger med gravemaskin og deretter avvirker tømmeret mellom driftsvegene med hogstmaskin og lastetraktor.

89 prosent av volumet i dagens hogstmodne skog er lokalisert på arealer der hjulgående maskiner (terrenghellingsskilt 1) er det mest aktuelle driftssystem (Tabell 5). Variasjonen mellom regionene er imidlertid betydelig når det gjelder terrenghellingsskilt.

³ Dersom det aktuelle området er f.eks. et mindre platå i en li, eller litopp / libotn som det vil være aktuelt å avvirke i forbindelse med en større taubanedrift på tilstøtende areal, klassifiseres arealet som taubaneterrenghelling, selv om det er mulig å ta seg fram med hjulgående utstyr.

I dagens hogstmodne skog utgjør taubanerealene (terrengklasse 3) om lag 5 prosent av volumet, hvorav 81 prosent er bartrevirke. Volumet som står i taubaneterreng befinner seg i hovedsak (79 prosent) i den nordlige delen av fylket. Til sammenligning er mindre enn 1 prosent av volumet i den kommende hogstmodne skogen lokalisert i taubaneterreng (Tabell 6).

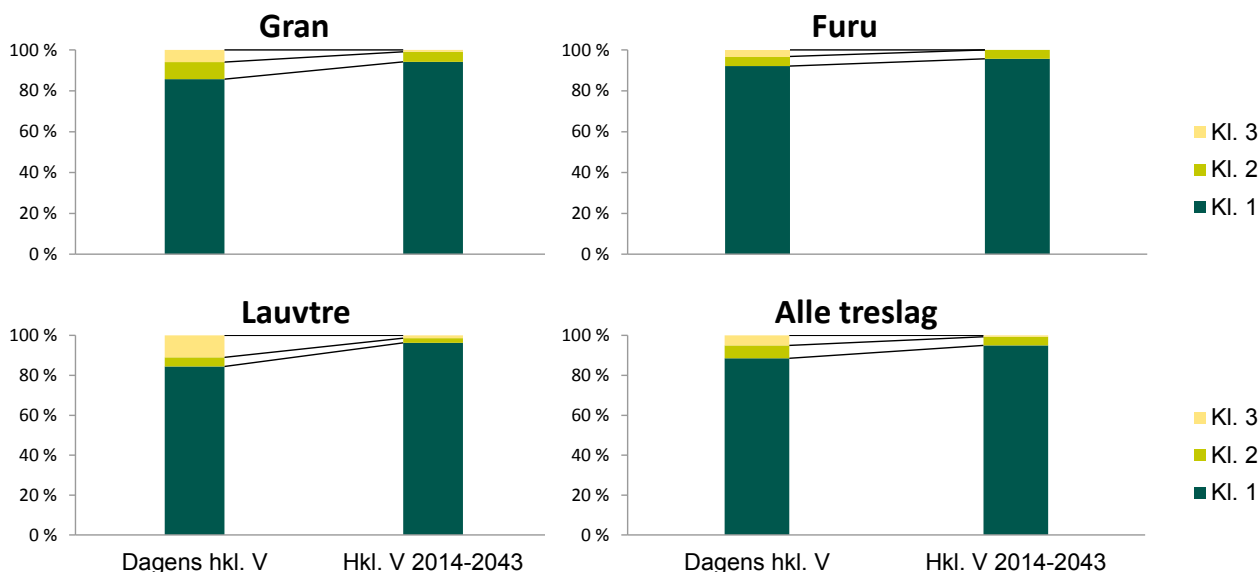
En sammenligning av dagens hogstmodne skog med tilgangen av ny hogstmoden skog viser at terrengforholdene i «den nye» skogen er mere gunstige grunnet en større andel lokalisert i terrengklasse 1 (Figur 8). Dette gjelder både for gran-, furu- og lauvtrevolumet.

Tabell 5. Stående volum i hogstmoden skog fordelt på regioner, terrengklasse og treslag. Brutto skogskubikk (1 000 m³ u.b.) etter fratrukk for miljøhensyn. Terrengklasse 1 forutsetter ordinær mekanisert drift med hogstmaskin og lastetraktor. Terrengklasse 2 er arealer med helling på minst 33 prosent, der vi forutsetter at det anvendes hogstmaskin og lastetraktor, i kombinasjon med gravemaskin som utarbeider enkle driftsveger i bestandet. Terrengklasse 3 er taubaneterreng.

Region	Terrengklasse	Gran	Furu	Lauvtrær	Alle treslag
Hedmark nord	1	4 011	7 949	1 526	13 486
	2	415	673	44	1 133
	3	849	670	443	1 962
	Sum	5 275	9 292	2 013	16 581
Hedmark syd	1	15 075	13 004	2 036	30 114
	2	1 454	404	151	2 009
	3	459	42	18	519
	Sum	16 988	13 450	2 205	32 642
Hedmark fylke	1	19 086	20 953	3 561	43 601
	2	1 869	1 078	195	3 142
	3	1 308	712	461	2 481
	Sum	22 263	22 742	4 218	49 223

Tabell 6. Skog som blir hogstmoden 2014–2043: Stående volum ved hogstmodenhet, fordelt på regioner, terrengklasse og treslag. Brutto skogskubikk (1 000 m³ u.b.) etter fratrukk for miljøhensyn. Terrengklasse 1 forutsetter ordinær mekanisert drift med hogstmaskin og lastetraktor. Terrengklasse 2 er arealer med helling på minst 33 prosent, der vi forutsetter at det anvendes hogstmaskin og lastetraktor, i kombinasjon med gravemaskin som utarbeider enkle driftsveger i bestandet. Terrengklasse 3 er taubaneterreng.

Region	Terrengklasse	Gran	Furu	Lauvtrær	Alle treslag
Hedmark nord	1	2 681	3 554	748	6 983
	2	169	682	104	955
	3	0	0	0	0
	Sum	2 850	4 236	852	7 938
Hedmark syd	1	33 371	21 454	6 532	61 357
	2	1 685	442	77	2 203
	3	344	0	101	445
	Sum	35 400	21 895	6 709	64 004
Hedmark fylke	1	36 052	25 008	7 280	68 339
	2	1 854	1 123	181	3 158
	3	344	0	101	445
	Sum	38 250	26 131	7 561	71 942



Figur 8. Volumets relative fordeling på terrengklasser (hele fylket), for skog som er hogstmoden i dag og som blir hogstmoden de neste 30 år. Se Tabell 6 for forklaring av terrengklasseinndelingen.

2.1.3.2 Driftsveglengde

Avstanden som virket må transporteres fra hogstfeltet til velteplass (driftsveglengden) har stor effekt på lønnsomheten ved drift. I dagens hogstmodne skog er nesten 60 prosent av volumet lokalisert med en driftsveglengde på under 500 meter (Tabell 7). Videre er ca. 18 prosent lokalisert slik at samlet driftsveglengde blir minst en kilometer, og 10 prosent minst 1500 m. Forholdene varierer imidlertid mellom regionene: I den nordre regionen er 70 prosent av volumet innenfor en driftsveglengde på inntil en kilometer, mens tilsvarende for region syd er 88 prosent.

Mens snaue 60 prosent av dagens hogstmodne volum står på arealer med driftsveglengde under 500 meter, er andelen for skog som blir hogstmoden de neste 30 år vesentlig høyere; vel 70 prosent. Dette eksempelet illustrerer at den arealmessige fordelingen av den nye hogstmodne skogen er gunstigere med henblikk på økonomisk drift – med en større andel på vegnære arealer (Tabell 8, Figur 9). En utvikling mot at den nye hogstmodne skogen i større grad enn dagens blir å finne nærmere veg, gjelder både for gran-, furu- og lauvtrevolumet.

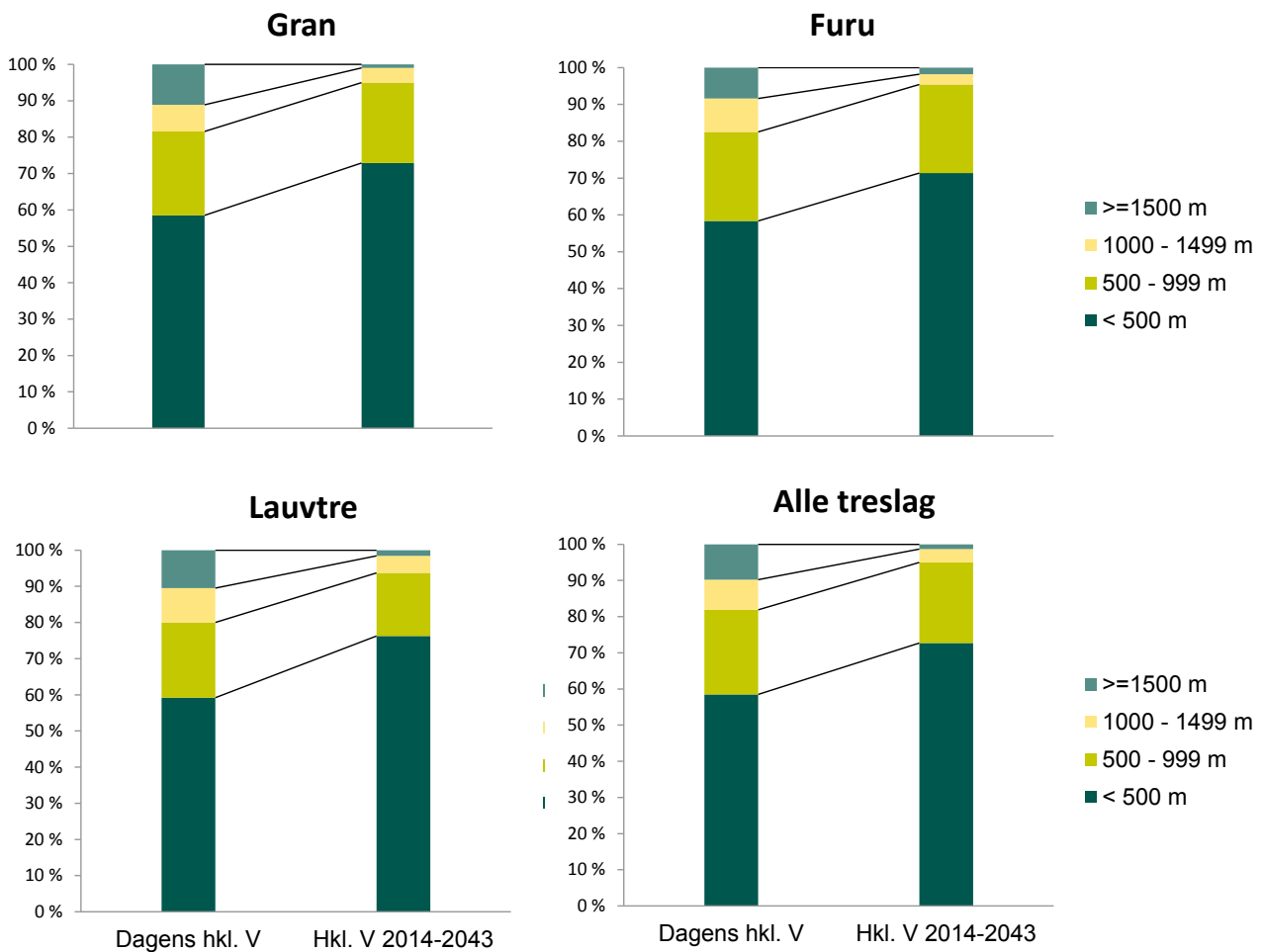
Disse vurderingene er avhengige av at standarden til vegnett opprettholdes, og at nødvendig vedlikehold gjennomføres. Registreringer har vist at veger som er ment for tømmerbil ikke alltid holder standarden. Dataene for foreliggende studie er i stor grad basert på feltobservasjoner og bør vise et tilnærmet riktig bilde av situasjonen i dag.

Tabell 7. Stående volum i hogstmoden skog fordelt på regioner, driftsveglengde og treslag. Brutto skogskubikk (1 000 m³ u.b.) etter fratrukk for miljøhensyn.

Region	Driftsveglengde	Gran	Furu	Lauvtrær	Alle treslag
Hedmark nord	< 500 m	2 619	4 610	970	8 199
	500–999 m	798	2 214	360	3 372
	1000–1499 m	636	1 204	318	2 157
	>=1500 m	1 222	1 264	366	2 852
	Sum	5 275	9 292	2 013	16 581
Hedmark syd	< 500 m	10 404	8 665	1 528	20 597
	500–999 m	4 334	3 282	517	8 133
	1000–1499 m	991	863	84	1 938
	>=1500 m	1 258	640	76	1 974
	Sum	16 988	13 450	2 204	32 642
Hedmark fylke	< 500 m	13 024	13 275	2 498	28 797
	500–999 m	5 132	5 496	877	11 505
	1000–1499 m	1 627	2 067	402	4 095
	>=1500 m	2 480	1 904	442	4 826
	Sum	22 263	22 742	4 218	49 223

Tabell 8. Skog som blir hogstmoden 2014–2043: Stående volum ved hogstmodenhet, fordelt på regioner, driftsveglengde og treslag. Brutto skogskubikk (1 000 m³ u.b.) etter fratrukk for miljøhensyn.

Region	Driftsveglengde	Gran	Furu	Lauvtrær	Alle treslag
Hedmark nord	< 500 m	1 438	2 384	513	4 335
	500–999 m	1 042	823	195	2 060
	1000–1499 m	219	575	70	865
	>=1500 m	152	454	73	679
	Sum	2 850	4 236	852	7 938
Hedmark syd	< 500 m	26 437	16 272	5 252	47 961
	500–999 m	7 413	5 455	1 127	13 995
	1000–1499 m	1 341	157	287	1 784
	>=1500 m	209	12	43	264
	Sum	35 400	21 895	6 709	64 004
Hedmark fylke	< 500 m	27 875	18 656	5 766	52 296
	500–999 m	8 454	6 278	1 322	16 055
	1000–1499 m	1 560	732	357	2 649
	>=1500 m	361	466	117	943
	Sum	38 250	26 131	7 561	71 943



Figur 9. Volumets relative fordeling i forhold til driftsveglengde (hele fylket), for skog som er hogstmoden i dag og som blir hogstmoden de neste 30 år.

2.1.3.3 Terrenghelling og driftsveglengde – samlet oversikt

Driftskostnadene fram til leveringssted ved bilveg vil påvirkes av både driftsveglengde og terrenghelling. Det er derfor av interesse å belyse hvordan volumet fordeler seg i forhold til begge disse parametrene, og om en kan forvente endringer over tid. Om en sammenligner dagens hogstmodne skog (Tabell 9) og den kommende hogstmodne skogen (Tabell 10) ser en at den kommende hogstmodne skogen er gunstigere lokalisert med hensyn til driftsforhold. Skog som står på arealer egnet for hjulgående utsyr (terrengklasse 1) og som samtidig har driftsveglengde på maksimalt 500 meter, utgjør 50 prosent av volumet i dagens hogstmodne skog, mens andelen er 69 prosent for skog som blir hogstmoden de neste 30 år. Terrengklasse 2 og 3 er i liten grad representert i Hedmark, og den relative feilen på dataene for disse klassene kan være betydelig.

Tabell 9. Stående volum i hogstmoden skog i Hedmark fordelt på terrengklasse, driftsveglengde og treslag. Brutto skogskubikk (1 000 m³ u.b.) etter fratrekk for miljøhensyn. Terrengklasse 1 forutsetter ordinær mekanisert drift med hogstmaskin og lastetraktor. Terrengklasse 2 er arealer med helling på minst 33 prosent, der vi forutsetter at det anvendes hogstmaskin og lastetraktor, i kombinasjon med gravemaskin som utarbeider enkle driftsveger i bestandet. Terrengklasse 3 er taubaneterreng.

Terrengklasse	Driftsveglengde	Gran	Furu	Lauvtrær	Alle treslag
1	< 500 m	10 480	12 386	2 001	24 868
	500–999 m	4 827	4 885	811	10 522
	>=1000 m	3 779	3 682	750	8 210
	Sum	19 086	20 953	3 561	43 601
2	< 500 m	1 529	328	132	1 988
	500–999 m	152	611	39	802
	>=1000 m	188	139	25	351
	Sum	1 869	1 078	195	3 142
3	< 500 m	1 014	561	365	1 940
	500–999 m	153	0	27	180
	>=1000 m	141	151	69	360
	Sum	1 308	712	461	2 481
Totalt		22 263	22 743	4 217	49 223

Tabell 10. Skog som blir hogstmoden i Hedmark 2014–2043: Stående volum ved hogstmodenhet, fordelt på terrengklasse, driftsveglengde og treslag. Brutto skogskubikk (1 000 m³ u.b.) etter fratrekk for miljøhensyn. Terrengklasse 1 forutsetter ordinær mekanisert drift med hogstmaskin og lastetraktor. Terrengklasse 2 er arealer med helling på minst 33 prosent, der vi forutsetter at det anvendes hogstmaskin og lastetraktor, i kombinasjon med gravemaskin som utarbeider enkle driftsveger i bestandet. Terrengklasse 3 er taubane-terreng.

Terrengklasse	Driftsveglengde	Gran	Furu	Lauvtrær	Alle treslag
1	< 500 m	26 575	17 532	5 594	49 702
	500–999 m	7 900	6 278	1 313	15 491
	>=1000 m	1 577	1 198	372	3 147
	Sum	36 052	25 008	7 280	68 339
2	< 500 m	1 299	1 123	171	2 594
	500–999 m	555	0	9	564
	>=1000 m	0	0	0	0
	Sum	1 854	1 123	181	3 158
3	< 500 m	0	0	0	0
	500–999 m	0	0	0	0
	>=1000 m	344	0	101	445
	Sum	344	0	101	445
Totalt		38 250	26 131	7 562	71 943

2.1.4 Driftskostnad

Driftskostnadene ved hogst utgjør den største kostnaden i skogbruket. Gitt de tidligere beskrevne forskjellene i terreng og driftsveglengde mellom den nåværende hogstmodne skogen og den kommende hogstmodne skogen, er det sentralt å vurdere den potensielle virkestilgangen i forhold til estimerte driftskostnader i dagens og fremtidens hogstmodne skog. Det er beregnet en driftskostnad ved slutthogst for skog som er i hogstklasse V eller som vil vokse inn i hogstklasse V de kommende 30 år (Tabell 11 og 12). For nærmere beskrivelse av forutsetninger for kostnadsberegningene vises til Granhus et al. (2014).

Tabell 11. Skog som er hogstmoden i dag: akkumulert volum inntil angitt øvre grense for driftskostnad ved slutthogst, fordelt på regioner og treslagsgrupper. «Skogskubikk» (1 000 m³ u.b.) etter fratrekk for miljøhensyn. Tall i parentes angir hvor mye estimatet utgjør av tilsvarende volum uten et øvre tak på driftskostnad.

Region	Driftskostnad	Gran	Furu	Lauvtrær	Alle treslag
Hedmark nord	<=100 kr	963 (18)	1 856 (20)	105 (5)	2 923 (18)
	<=150 kr	1 746 (33)	5 506 (59)	413 (21)	7 665 (46)
	<=200 kr	2 903 (55)	6 960 (75)	997 (50)	10 859 (65)
	<=250 kr	4 730 (90)	8 259 (89)	1 394 (69)	14 382 (87)
	Ubegrenset	5 275 (100)	9 292 (100)	2 013 (100)	16 581 (100)
Hedmark syd	<=100 kr	4 709 (28)	5 621 (42)	642 (29)	10 972 (34)
	<=150 kr	12 276 (72)	11 462 (85)	1 771 (80)	25 510 (78)
	<=200 kr	15 024 (88)	12 606 (94)	2 084 (95)	29 714 (91)
	<=250 kr	16 720 (98)	13 239 (98)	2 174 (99)	32 133 (98)
	Ubegrenset	16 988 (100)	13 450 (100)	2 205 (100)	32 642 (100)
Hedmark fylke	<=100 kr	5 672 (25)	7 477 (33)	747 (18)	13 895 (28)
	<=150 kr	14 022 (63)	16 968 (75)	2 185 (52)	33 175 (67)
	<=200 kr	17 927 (81)	19 565 (86)	3 081 (73)	40 573 (82)
	<=250 kr	21 450 (96)	21 498 (95)	3 568 (85)	46 515 (94)
	Ubegrenset	22 263 (100)	22 742 (100)	4 218 (100)	49 223 (100)

Tabell 12. Skog som blir hogstmoden 2014–2043: akkumulert volum inntil angitt øvre grense for driftskostnad ved slutthogst, fordelt på regioner og treslagsgrupper. «Skogskubikk» (1 000 m³ u.b.) etter fratrekk for miljøhensyn. Tall i parentes angir hvor mye estimatet utgjør av tilsvarende volum uten et øvre tak på driftskostnad.

Region	Driftskostnad	Gran	Furu	Lauvtrær	Alle treslag
Hedmark nord	<=100 kr	718 (25)	857 (20)	35 (4)	1 610 (20)
	<=150 kr	2 424 (85)	3 140 (74)	365 (43)	5 928 (75)
	<=200 kr	2 730 (96)	3 722 (88)	692 (81)	7 144 (90)
	<=250 kr	2 850 (100)	4 146 (98)	817 (96)	7 813 (98)
	Ubegrenset	2 850 (100)	4 236 (100)	852 (100)	7 938 (100)
Hedmark syd	<=100 kr	23 732 (67)	16 276 (74)	3 627 (54)	43 636 (68)
	<=150 kr	33 425 (94)	21 233 (97)	6 118 (91)	60 776 (95)
	<=200 kr	34 344 (97)	21 864 (100)	6 431 (96)	62 639 (98)
	<=250 kr	34 715 (98)	21 895 (100)	6 574 (98)	63 184 (99)
	Ubegrenset	35 400 (100)	21 895 (100)	6 709(100)	64 004 (100)
Hedmark fylke	<=100 kr	24 450 (64)	17 134 (66)	3 662 (48)	45 246 (63)
	<=150 kr	35 849 (94)	24 373 (93)	6 482 (86)	66 704 (93)
	<=200 kr	37 074 (97)	25 586 (98)	7 123 (94)	69 783 (97)
	<=250 kr	37 565 (98)	26 041 (100)	7 391 (98)	70 997 (99)
	Ubegrenset	38 250 (100)	26131 (100)	7 561 (100)	71 942 (100)

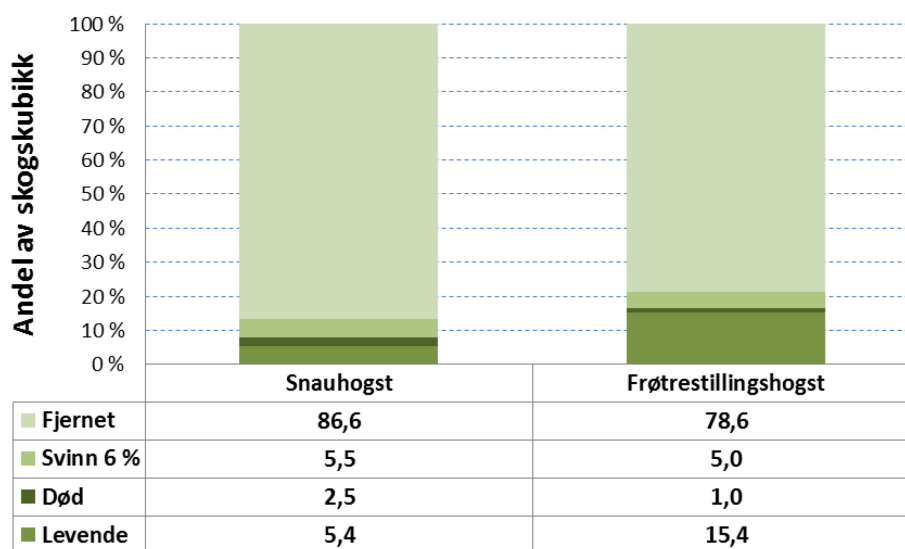
2.1.5 Skogskubikk og tømmerkubikk – ikke samme størrelse

Volumtallene som er gjengitt i de foregående kapitler omfatter totalt volum inkludert topp for levende trær med diameter i brysthøge over fem cm («skogskubikk»). Dette volumet vil være større enn det volumet som faktisk kommer til salg som tømmer. Forskjellen forårsakes av for eksempel råte og andre kvalitetsfeil som medfører bulting (avkorting) i forbindelse med hogst, og at en mindre del av kubikkmassen er dimensjoner som ikke er salgbare eller lønnsomme å drive ut og derfor blir liggende igjen i på hogstfeltet. I tillegg omfatter som nevnt den målte kubikkmassen toppen til treet, som blir liggende igjen i skogen. Som en del av de miljøhensyn som i dag praktiseres vil også en liten del av den opprinnelige kubikkmassen på hogstfeltet settes igjen som livsløpstrær. Dette er det ikke gjort fratrekk for i oversiktene gjengitt ovenfor. For å beregne hvor mye av det stående volumet som faktisk kan komme til utnyttelse (tømmerkubikk) må en derfor korrigere volumtallene slik at det tas høyde for disse reduksjonene.

En kan illustrere dette ved å ta utgangspunkt i de permanente flatene som ble oppsøkt i Landskogtakseringens 9. omdrev (2005–2009) – se Figur 10. Vi har her anvendt data fra alle flater der det var utført enten snauhogst eller frøtrestillingshogst i løpet av de fem årene som var gått siden forrige gang flata ble oppsøkt. Volumet av trær som var i live ved den forrige taksten er gruppert på henholdsvis levende, dødt og fjernet virke, samt et estimert svinn basert på en forutsetning om at 6 prosent av volumet til de trærne som er fjernet er bult og topp. For de snauhogde flatene får vi da at 86,6 prosent av det totale volumet har blitt fjernet fra hogstfeltet. For flatene der det var gjennomført frøtrestillingshogst er andelen naturlig nok lågere på grunn av volumet av frøtrærne

som står igjen på hogstfeltet. Av dette er det rimelig å anta at brorparten tas ut på et senere tidspunkt når hogstfeltet er forynget.

Vi forutsetter ut fra dette at en ved å anvende en korreksjonsfaktor på 0,85 for omregning fra skogskubikk til tømmerkubikk, får et rimelig estimat for på hva som kommer til utnyttelse gitt dagens praksis i skogbruket. Det må imidlertid understrekes at denne faktoren vil kunne variere noe mellom ulike treslag og boniteter, avhengig av kvalitet/råtefrekvens og dimensjon på skogen.

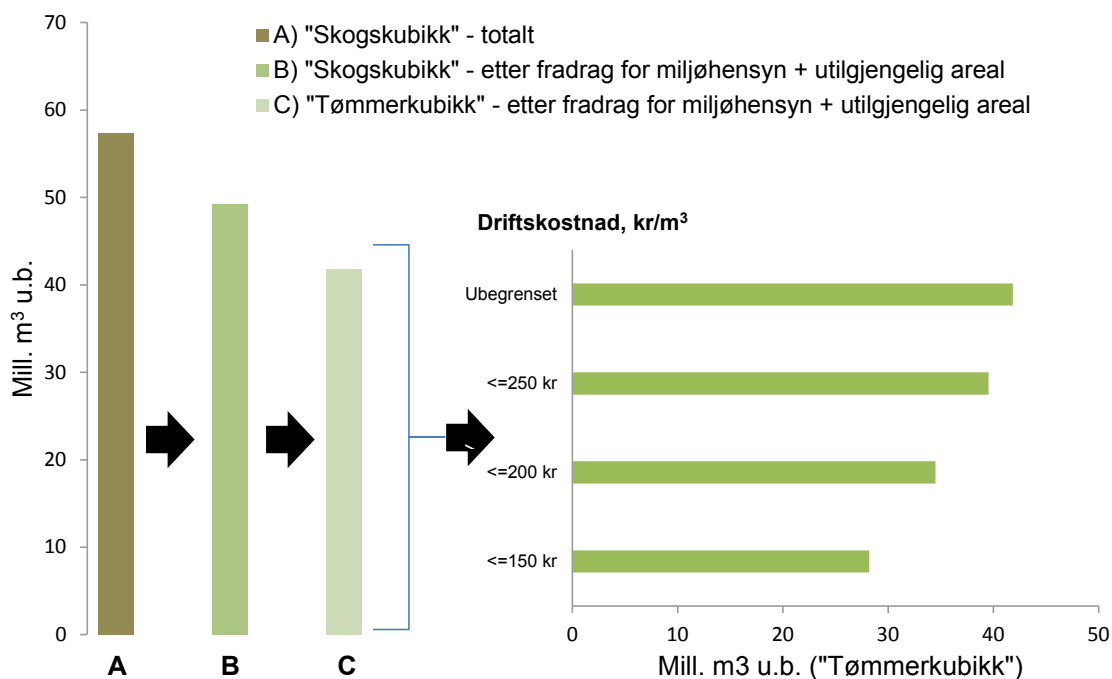


Figur 10. Flater oppsøkt av Landsskogtakseringen 2005–2009 der det er utført enten snauhogst eller frøtrestillingshogst: volumets fordeling på henholdsvis (1) nyttbart volum (fjernet), (2) svinn inntil 6 prosent av nyttbart volum, samt (3) døde og (4) levende trær som står igjen etter hogst.

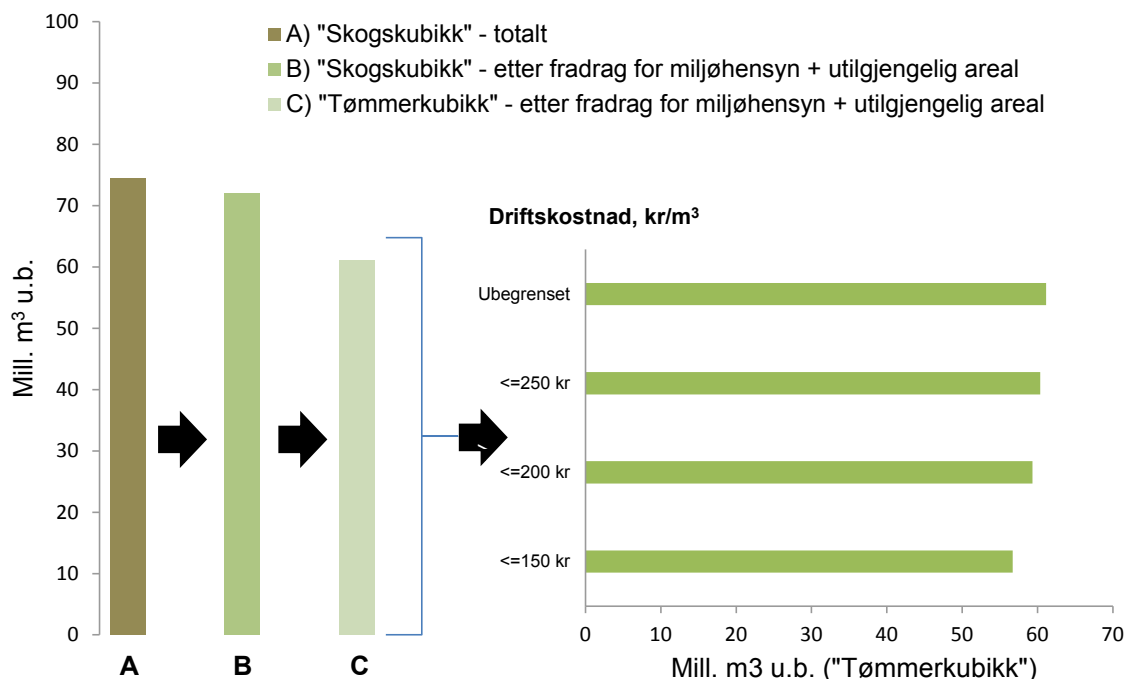
2.2 OPPSUMMERING OG DISKUSJON

2.2.1 Samlet effekt av miljøhensyn, svinn og driftskostnader

De følgende to figurer gir en grafisk framstilling av totalt volum uten fradrag for miljøhensyn (A), volum etter reduksjon for miljøhensyn (B) og etter korreksjon for forholdet mellom skogskubikk og nyttbart volum/tømmerkubikk (C), for henholdsvis hogstmoden skog (Figur 11) og skog som blir hogstmoden i løpet av kommende 30-årsperiode (Figur 12). I høyre del av hver figur vises hvordan det korrigerte volumet reduseres ytterligere dersom en ser bort fra volumet på arealer hvor beregnet driftskostnad overstiger gitte nivåer (ubegrenset samt 250, 200 og 150 kroner per kubikk-meter).



Figur 11. Hogstmoden skog: Totalt stående volum ved hogstmodenhet, henholdsvis før (A) og etter (B) fratrukk for miljøhensyn og utilgjengelig areal, og (C) etter korreksjon for forholdet mellom «skogskubikk» og «tømmerkubikk». I figurens høgre del er estimert volum fra C avgrenset vidare inntil ulike nivå for øvre driftskostnad.



Figur 12. Skog som blir hogstmoden 2014–2043: Totalt stående volum ved hogstmodenhet, henholdsvis før (A) og etter (B) fratrukk for miljøhensyn og utilgjengelig areal, og (C) etter korreksjon for forholdet mellom «skogskubikk» og «tømmerkubikk». I figurens høgre del er estimert volum fra C avgrenset vidare inntil ulike nivå for øvre driftskostnad.

Det kan være grunn til å peke på spesielt to forhold som framkommer ved å sammenligne figurene 11 og 12:

For det første illustreres at «tilgjengelig» volum som vokser inn i hogstklasse V i løpet av kommende 30-årsperiode reduseres mindre av ulike forutsetninger med hensyn på driftskostnad, sammenlignet med dagens hogstklasse V. Dette kan særlig knyttes til at en større del av den nye hogstmodne skogen blir å finne på arealer nær veg, og mindre i bratt terreng. En naturlig slutning ut fra dette, er at en etter hvert som en går over til å hogge denne skogen vil kunne forvente noe romsligere driftsmarginer på en større del av arealet enn i dag. Dette forutsetter at forholdet mellom driftskostnader for ulike terrengklasser og tømmerpriser ikke endres vesentlig i forhold til dagens nivå, noe som må anses som usikkert med bakgrunn i den historiske pris- og kostnadsutvikling i skognæringen. En eventuell økt utbygging av traktor- og skogsbilveger i tida framover vil også i noen grad påvirke dette forholdet, ved å redusere driftskostnadene på en del av arealene.

Sammenlignet med den skogen som allerede er hogstmoden, vil en lågere andel av arealene som i dag er i hogstklasse IV eller eldre hogstklasse III oppfylle de utvalgs-kriterier⁴ vi har satt for å ta høyde for økt avsetning til vern og biologisk viktige områder. Dette forårsakes av at utvalgs-kriteriene er knyttet til tilstandsegenskaper som forekommer hyppigst i eldre skog (f.eks. gamle trær, død ved, grove trær m.m.). Vi har heller ikke tatt inn i analysene en mulig økning i skogvernet. I analysene har vi lagt til grunn at det avsettes nøkkelbiotoper inntil oppnådd i sum fem prosent av arealet avsatt til vern og nøkkelbiotoper, noe som er en liten økning sammenliknet med dagens tilstand. Den usikkerhet som ligger i dette må tas i betraktning når en tolker resultatene.

2.2.2 Vurderinger med hensyn på bærekraftig avvirkningsnivå

En vesentlig del av denne rapporten fokuserer på sammenhenger mellom driftskostnad og akkumulert tilgjengelig volum. Oversiktene illustrerer tydelig at driftskostnadene ved sluttavvirkning er en faktor av vesentlig betydning for et mulig og realistisk avvirkningsnivå de nærmeste tiårene. Det er imidlertid grunn til å påpeke at en ikke kan ta det for gitt at alt volum som kan selges til en pris som er høyere enn driftskostnaden vil bli avvirket. Faktorer som kostnader forbundet med investeringer i foryngelse, alternativkostnaden ved å gjennomføre hogst, skog-eierens usikkerhetsvurderinger og preferanser vil være vesentlige faktorer for beslutning om avvirkning (Bollandsås et al. 2004a). Dette kan isolert sett tilsi at de verdier som er presentert i tabeller og figurer ikke bør sammenlignes direkte med vegde tømmerpriser når en skal vurdere hva som er et oppnåelig avvirkningsnivå. Det er også grunn til å peke på at driftskostnaden per kubikk-meter vil påvirkes av teknologisk utvikling og utbygging av infrastruktur (skogsveger). Ved å anvende en funksjonsbasert tilnærming ved beregning av driftskostnaden ligger også en mulighet for at estimatet blir høyere enn driftspriser som avtales lokalt (Bollandsås et al. 2004b). Likevel vil en sammenstilling av hvordan akkumulert volum fordeler seg i forhold til driftskostnadene være til

⁴ Det er her tatt utgangspunkt i registrert forekomst av MiS-livsmiljøer på flatene i Landsskogtakseringen.

hjelp for å vurdere potensiell ressurstilgang gitt dagens kostnader, infrastruktur og øvrige rammebetingelser.

Vegd tømmerpris (gjennomsnitt skurtømmer og massevirke) har i senere år ligget i størrelsesorden 350 kroner per kubikkmeter. Dersom en kun betrakter skog hvor driftskostnadene per kubikkmeter er beregnet til under 250 kroner, det vil si skog som vil gi en driftsnetto fra om lag 100 kroner per kubikkmeter og oppover til skogeier, og gjør fratrukk for vern og andre miljøhensyn, er det tilgjengelige volumet i dagens hogstklasse V på 47 millioner kubikkmeter uten bark, regnet som skogskubikk (Tabell 11). Videre vil det komme til 71 millioner kubikkmeter fra skog som blir hogstmoden de nærmeste 30 år, når en som over tar høyde for miljøhensyn og ser bort fra arealer med driftskostnader over 250 kroner per kubikkmeter (Tabell 12). Om en forutsetter at en skal husholdere med dette sluttavvirkningskvantumet over en 30-årsperiode, og legger til grunn at et årlig tynningskvantum på 400 000 kubikkmeter kommer i tillegg, tilsier dette at en kan avvirke totalt opp mot 4 millioner kubikkmeter årlig i 30-årsperioden innenfor miljømessig akseptable rammer. Dette volumet gjelder her tømmerkubikk, dvs. justert for volumet av topp og svinn, og det er tatt høyde for at all hogstklasse V ikke kan avvirknes umiddelbart slik at noe tilvekst fra skog som ikke hogges straks er inkludert i estimatet. Med en så vidt høy avvirkning de kommende 30 år vil en imidlertid måtte gå ned i avvirkningskvantum i påfølgende tiårsperioder, slik at noe hogst bør utsettes om en ønsker å opprettholde en stabil virkestilgang utover de nærmeste 30 år. Hvor mye av den hogstmodne skogen en vil måtte spare til senere perioder for å opprettholde et stabilt nivå avhenger av framtidig klimapåvirkning og nivået på investeringer i infrastruktur (skogsveger), skogkultur og skogskjøtsel. Med hensyn til den usikkerhet som ligger i disse forholdene synes et årlig avvirkningskvantum på ca. 3,3 millioner kubikkmeter (tømmerkubikk) de kommende 30 år å være et fullt ut miljømessig og økonomisk bærekraftig nivå. En må imidlertid ta høyde for at en del av dette kvantumet ikke vil være tilgjengelig for industriell bruk, da det totale kvantumet også vil omfatte virke til ved og husbehov. Det må også forutsettes at tilgjengelige hogstmodne arealer utnyttes tilnærmet optimalt, og at ikke betydelige skogressurser av ulike grunner blir liggende urørt til tross for at både økonomi og miljøkrav muliggjør avvirkning.

Endringer i tynningspraksis i forhold til dagens nivå vil også ha betydning for hvor mye som vil kunne tas ut i like perioder. Innenfor de tidsrammer som har vært til disposisjon har det ikke vært mulig å gå nærmere inn på potensialet som ligger i å øke tynningsuttaket.

Videre forutsetninger for beregningene er beskrevet hos Granhus et al. (2014).

3 SCENARIER

3.1 Forutsetninger

Scenariene er basert på Landsskogtakseringens data, samt visse forutsetninger når det gjelder skogbehandlingen. Avvirkningsberegningene er utført som balansekvantumsberegninger (Eid & Hobbelstad 1999). Balansekvantumet er definert som det høyeste kvantum som kan avvirket i dag uten at det må senkes i framtida, gitt en bestemt skogbehandling. Slik AVVIRK-2000-modellen fungerer kan det beregnede avvirkningskvantumet reduseres etter flere tiår (typisk 100 år) som følge av at langsiktig produksjonsnivå ligger lågere enn tilgjengelig hogstmodent virke i de tidligere periodene. Beregningsmodellen som er benyttet estimerer i tillegg stående volum i hogstklasse III-V for hver tiårsperiode i de neste 100 år.

Det er benyttet to ulike alternativer for skogareal. Alternativ I tar utgangspunkt i totalt produktivt skogareal som er tilgjengelig for skogbruk, det vil si uten slike områder som verneområder, skytefelt og tette hyttefelt. I alternativ II er i tillegg områder som av praktiske og økonomiske grunner blir ansett som mindre aktuelle for skogsdrift holdt utenom (Tabell 13).

Tabell 13. Kriterier for reduksjon av produktivt skogareal for beregning av scenarier.

Variabel	Forutsetning for eksklusjon av areal
Driftsveglengde	Over 1,5 km
Libratthet	Over 90 prosent
Driftsnetto	Under 0 kr pr. m ³
Lokalisering	Over barskoggrensa

I scenariene benyttes tre alternativer for skogkulturinnsats: høy, middels eller låg (Hobbelstad 2007). Effekten av ulik skogkulturinnsats defineres ved ventetid på ny foryngelse og hvor mange planter av ulike treslag som etablerer seg (Tabell 14).

Tabell A1-A3 (Appendix) viser de ulike forutsetningene for grad av skogkulturinnsats. Alternativ 5 i tabell 14 forutsetter bruk av foredlet plantemateriale, noe som gjør at tilveksten øker med 20 prosent for skog som etableres (i framtida) på bonitet 14 og bedre, samtidig reduseres hogstmodenhetsalderen for gran med 10 år for alle boniteter. For øvrig er dette alternativet identisk med «høg skogkulturinnsats».

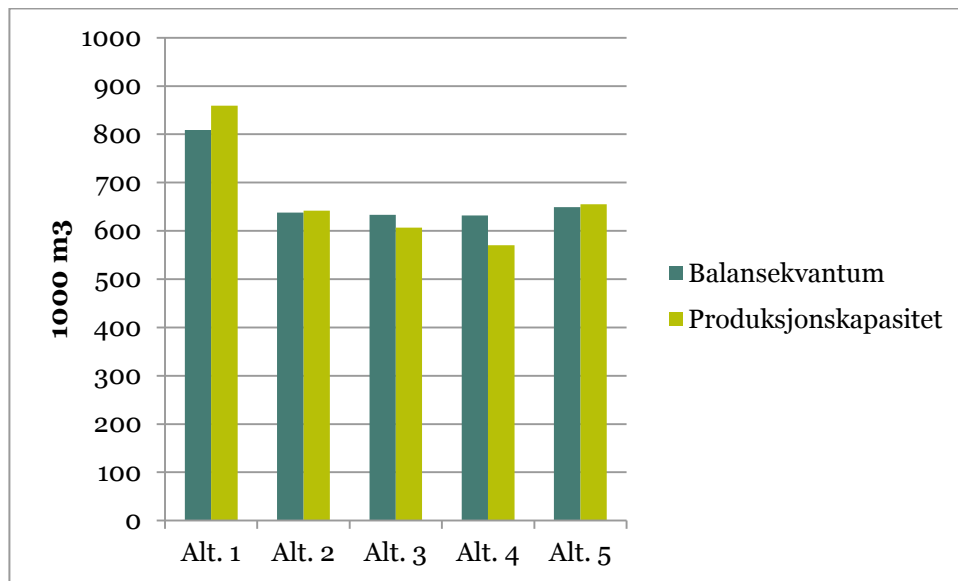
Tabell 14. Kombinasjoner av areal og skogkulturinnsats for de ulike beregningsalternativer.

Alternativ	Areal	Skogkulturinnsats
1	Alt produktivt areal	Høg skogkulturinnsats
2	Redusert produktivt areal	Høg skogkulturinnsats
3	Redusert produktivt areal	Middels skogkulturinnsats
4	Redusert produktivt areal	Låg skogkulturinnsats
5	Redusert produktivt areal	Høg skogkulturinnsats, foredlet plantemateriale, redusert hogstalter

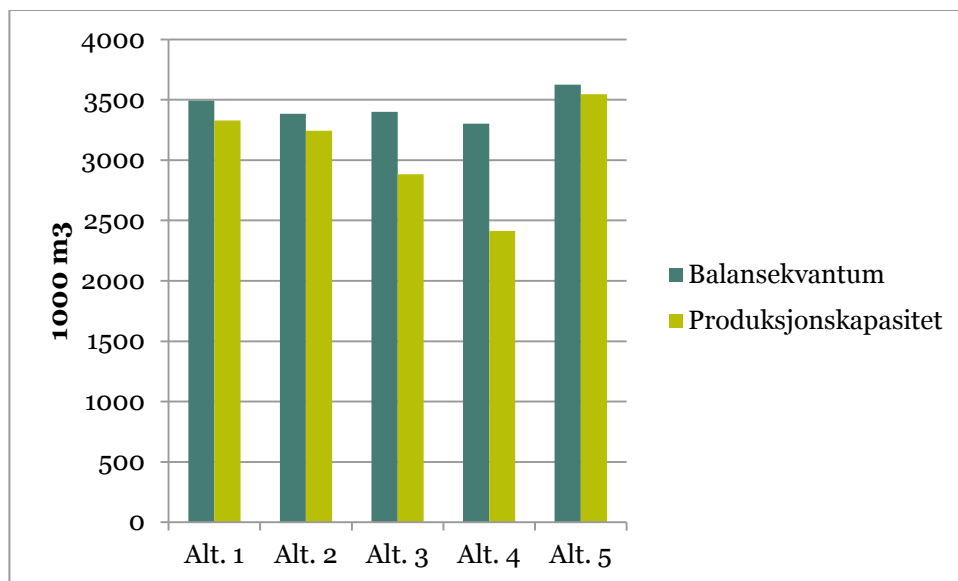
3.2 Resultater

Skogtilstanden varierer en god del innen fylket. Den sydlige delen har bedre boniteter og lettere driftsforhold, mens boniteten jevnt over er lågere, samtidig med at driftsforholdene er vanskeligere i den nordlige delen. Dette har ført til lågere avvirkning og en større andel gammel skog i nord enn i syd. En avvirkningsberegning for hele fylket vil derfor potensielt kunne gi et noe feilaktig bilde ved at den vil kunne prioritere hogst i den nordlige regionen i de første periodene. Beregninger utført av Hobbestad (2007) indikerer imidlertid at regionvis inndeling av Hedmark og Oppland ikke gir resultater som er vesentlig forskjellige fra de som er utført på grunnlag av data fra hele fylker. Beregningene er uansett gjennomført regionvis for den foreliggende rapporten, i henhold til beskrivelsen av oppdraget og ønsket om å klarlegge hvor stort kvantum som potensielt vil kunne være tilgjengelig fra de ulike regionene. Resultater for de to regionene er videre kombinert for å representere hele fylket. Hvilke kommuner som tilhører de to regionene er beskrevet i innledningen til rapporten.

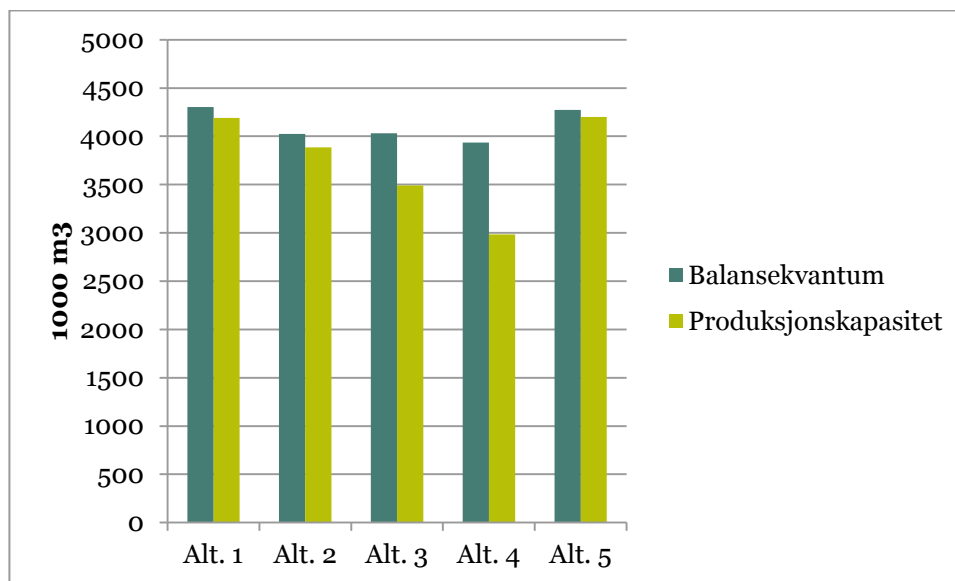
For hver av regionene er det beskrevet scenarier i henhold til 5 ulike alternativer for skogkulturinnsats, som beskrevet i tabell 14. I scenariene er det forutsatt vanlig bestandsskogbruk med tynning og sluttavvirkning. I tillegg til balansekvantumet, er den langsiktige produksjonskapasiteten beregnet for hvert av alternativene med hensyn på areal og skogkulturinnsats. Med produksjonskapasitet menes den årlige, langsiktige produksjon som kan forventes med de ventetider og treslagsblandinger som er angitt i forutsetningene.



Figur 13. Balansekvantum og produksjonskapasitet for ulike beregningsalternativer. Hedmark nord.



Figur 14. Balansekvantum og produksjonskapasitet for ulike beregningsalternativer. Hedmark syd.



Figur 15. Balansekvantum og produksjonskapasitet for ulike beregningsalternativer. Hedmark fylke.

Reduksjonen i areal har åpenbart størst betydning for den nordlige regionen, der balansekvantumet reduseres med 21 prosent og produksjonskapasiteten med 25 prosent for alternativet med høy skogkulturinnsats (Figur 13–15). Tilsvarende tall for den sydlige regionen er bare ca. 3 prosent for begge disse størrelsene.

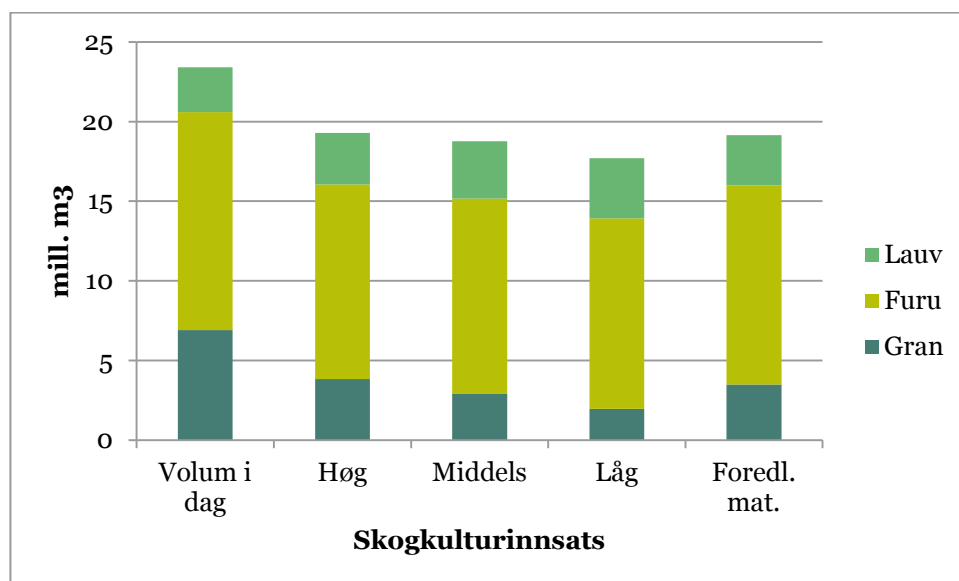
Det blir i praksis minimale forskjeller i balansekvantumet dersom skogarealet holdes konstant og kun framtidig skogkulturinnsats varierer (alt. 2–alt. 4). Dette viser at dagens skogtilstand, som et resultat av tidligere tiders innsats i skogkultur, har avgjørende betydning i mange tiår framover. Dette gjelder både for den nordlige og for den sydlige regionen. På den annen side er det vist at redusert skogkulturinnsats fører til en lågere produksjonskapasitet på lengre sikt. Produksjonskapasiteten reduseres relativt sett mer i den sydlige regionen enn i den nordlige dersom skogkulturinnsatsen går ned. Forskjellen i produksjonskapasitet mellom høy og låg skogkulturinnsats ligger på 26 prosent i den sydlige regionen, men bare på 11 prosent i den nordlige. Dette er en følge av at lengre ventetider og lågere treantall i framtidig skog særlig vil ha betydning for de gode bonitetene.

Alt. 5, hvor hogstmodenhetsalderen for gran er senket med 10 år i forhold til standard minstealder for hogstklasse V (60–120 år), samtidig med at tilveksten er økt på de bedre bonitetene (i tillegg til generelt høy skogkulturinnsats) gir imidlertid både et balansekvantum og et langsiktig produksjonsnivå som ligger over de andre alternativene med samme arealgrunnlag. Betydningen er imidlertid liten i den nordlige regionen (ca. 2 prosent økning), mens balansekvantumet ligger 7 prosent høyere og produksjonskapasiteten 9 prosent høyere i den sydlige regionen. Senket hogstmodenhetsalder betyr at mer tømmer kan avvirkes i de tidligere periodene, samtidig som økt tilvekst gir et høyere produksjonsnivå på lengre sikt.

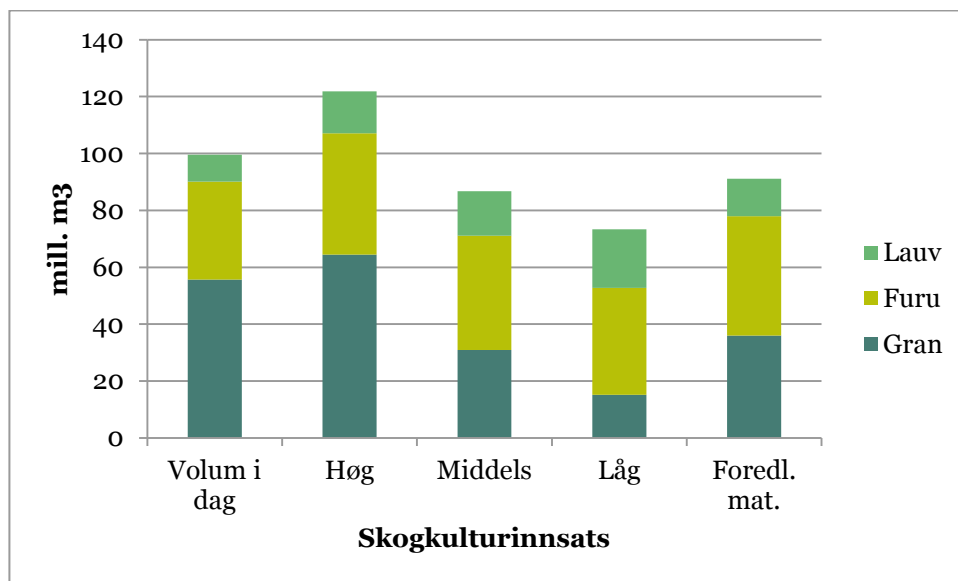
Det er forsøksvis utført en beregning hvor det er forutsatt at det ikke tynnes. Balansekvantumet synker da med nær 10 prosent, samtidig med at det langsiktige produksjonsnivået øker noe. Dette er en konsekvens av at noe mindre volum kan avvirkes i de tidlige periodene, samtidig som flere trær blir stående fram til hogstmoden alder.

Totalt gir beregningene for Hedmark fylke et årlig balansekvantum som varierer fra ca. 3,9 til 4,3 millioner m³ og et langsiktig produksjonsnivå fra ca. 3,0 til 4,2 millioner m³. For alternativene med redusert areal skiller de beregnede treslagsfordelingene i avvirkningskvantumet seg ikke vesentlig fra hverandre. For den nordlige regionen ligger dette på ca. 34 prosent gran, 57 prosent furu og 9 prosent lauvtrær i de nærmeste 50 år. For den sydlige regionen er fordelingen på samme måte estimert til ca. 58 prosent gran, 33 prosent furu og 9 prosent lauvtrær. Tar en utgangspunkt i det totale produktive skogarealet, blir naturlig nok andelen lauvtrevirke noe høyere i den nordlige regionen.

Skogkulturinnsatsen og avvirkningen i årene framover vil ikke bare påvirke framtidig tilgjengelig hogstkvantum, men også skogtilstanden på et gitt tidspunkt. Dette vil bl.a. ha konsekvenser for karbonbindingen i skogen i framtida (Figur 16 og 17). Det er viktig å være klar over at disse beregningene forutsetter avvirkning av balansekvantum, og at avvirkningsnivået derfor kan variere noe mellom de ulike alternativene. Det er imidlertid ingen dramatiske nivåforskjeller. Dette er en litt annen tilnærming enn den som ble brukt av Hobbestad (2007), som viste en tilsvarende oversikt som forutsatte samme avvirkningsnivå i samtlige alternativer for skogkulturinnsats. For alle alternativene i figur 16 og 17 (også dagens volum, tilsvarende takstresultatet) er det tatt utgangspunkt i redusert produktivt skogareal, dvs. med de fradragene som er opplistet i tabell 13.



Figur 16. Estimert stående volum om 100 år i hogstklasse III–V for ulike beregningsalternativer. Hedmark nord.



Figur 17. Estimert stående volum om 100 år i hogstklasse III–V for ulike beregningsalternativer. Hedmark syd.

Figurene viser at effekten av ulik skogkulturinnsats blir noe forskjellig i nordlig og sydlig region. I den nordlige regionen er det ikke svært stor forskjell mellom de ulike alternativene når det gjelder stående volum om 100 år. Under alle alternativer forventes det at det at den totale kubikkmassen går ned, på grunn av den høge andelen gammel skog (ca. 44 prosent) i dagens situasjon. Det er likevel slik at en oppnår det minste stående volumet ved en låg skogkulturinnsats.

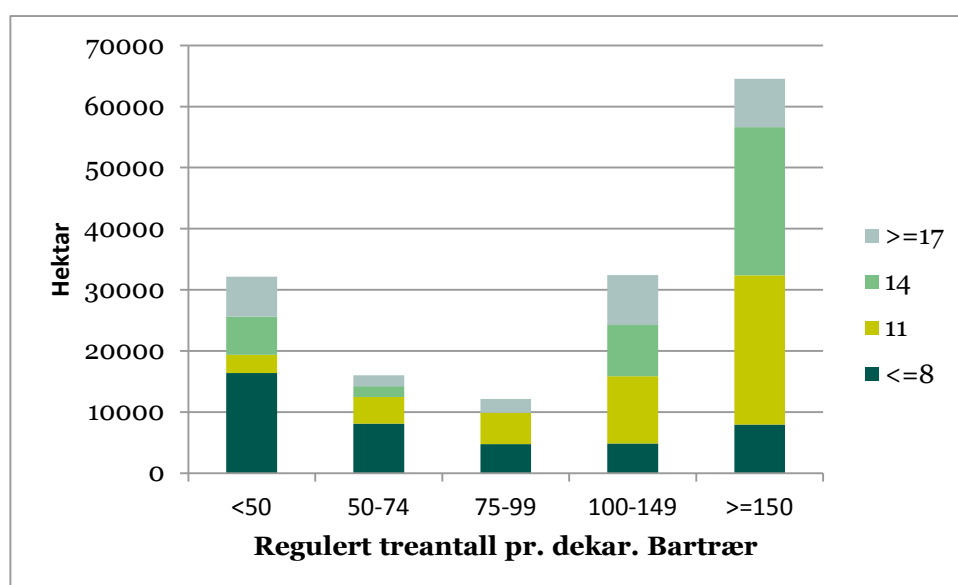
I den sydlige regionen er forholdene noe annerledes. Her er granandelen større, boniteten i gjennomsnitt bedre, og volumet påvirkes desto mer av skogkulturinnsatsen. Ved en høg skogkulturinnsats viser tallene at en kan oppnå et større stående volum enn i dag, til tross for et relativt høgt avvirkningsnivå. Volumet reduseres merkbart ved en redusert skogkulturinnsats, særlig for gran. I alternativet hvor en forutsetter foredlet plantemateriale og dermed høgere tilvekst (jfr. alt. 5 i tabell 14) havner volumet om 100 år noe under det en oppnår i det øvrige alternativet med høg skogkulturinnsats. Dette kan tilskrives at alternativet med foredlet plantemateriale også innbefatter redusert hogstmodenhetsalder hos gran, og at avvirkningsnivået i dette beregningsalternativet blir liggende en del over de andre alternativene.

4 SKOGTILSTAND I HOGSTKLASSE II

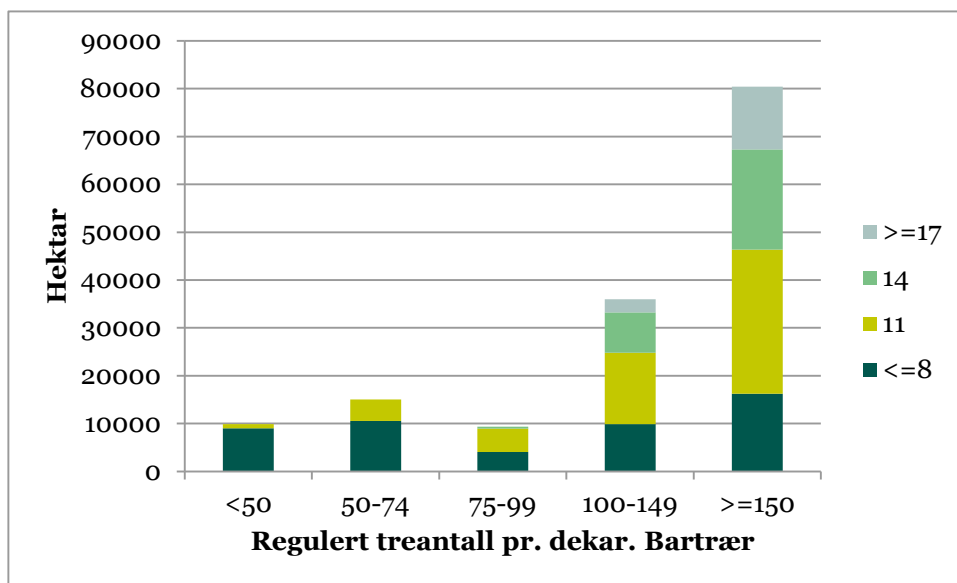
4.1 Tetthet

Framtidig skog vil bli preget av tilstanden i hogstklasse II. I Hedmark ble årlig tilplantet areal mer enn halvert mellom 1990 og 2003, men planteaktiviteten har senere igjen vist en økende tendens. Med unntak av året 2003 har aktiviteten vært temmelig stabil de siste 20 årene når det gjelder ungskogpleie, med rundt 60 000–70 000 dekar pr. år. Arealet i hogstklasse II ligger i henhold til siste taksering på 304 000 ha eller 3,04 millioner dekar.

Nåværende tilstand i hogstklasse II er analysert ved å betrakte treantall av bartrær i aldersklassene over og under 15 år.

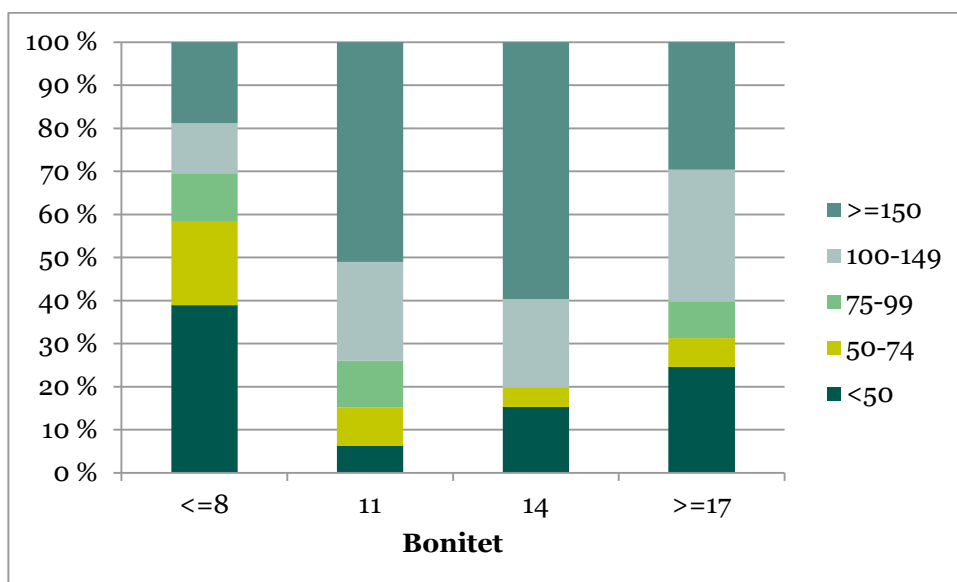


Figur 18. Arealfordeling i henhold til regulert treantall for bartrær. Alder < 15 år.

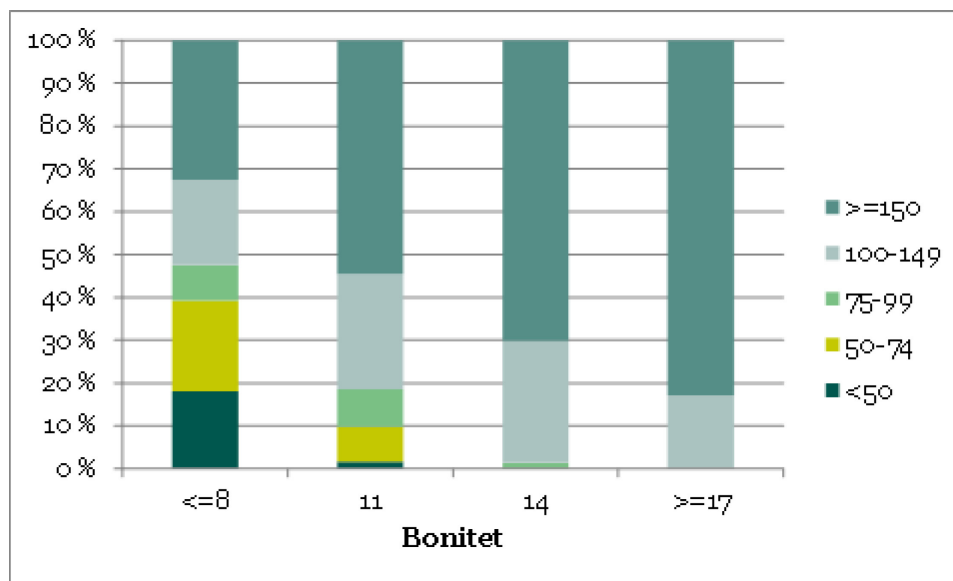


Figur 19. Arealfordeling i henhold til regulert treantall for bartrær. Alder >= 15 år.

Antagelsen er at en bør ha minst 150 bartrær pr. dekar etter regulering for å få en tilfredsstillende skogproduksjon. Figurene ovenfor (figur 18 og 19) viser at dette i større grad er oppfylt hos eldre hogstklasse II enn i den yngre delen av hogstklassen. En viss forskjell er naturlig, da den yngre delen kan betraktes som fortsatt i en foryngelsesfase. Den registrerte andelen av arealet som har en tilfredsstillende tetthet er 41 prosent (64 000 ha) i yngre hogstklasse II, og 53 prosent (79 000 ha) i eldre hogstklasse II. Av arealer med bonitet $H_{40} \geq 17$ utgjør areal med regulert bartreantall > 150 kun 30 prosent i den yngre delen, men mer enn 80 prosent i eldre hogstklasse II (figur 20 og 21).



Figur 20. Prosentvis arealfordeling i henhold til regulert treantall for bartrær. Alder < 15 år.



Figur 21. Prosentvis arealfordeling i henhold til regulert treantall for bartrær. Alder ≥ 15 år.

4.2 Behov for ungskogpleie

Det har tidligere vært påvist et til dels betydelig behov for ungskogpleie i Hedmark og Oppland (Hobbelstad 2007). Det er nå av interesse å analysere om arealet med slikt behov har endret seg vesentlig.

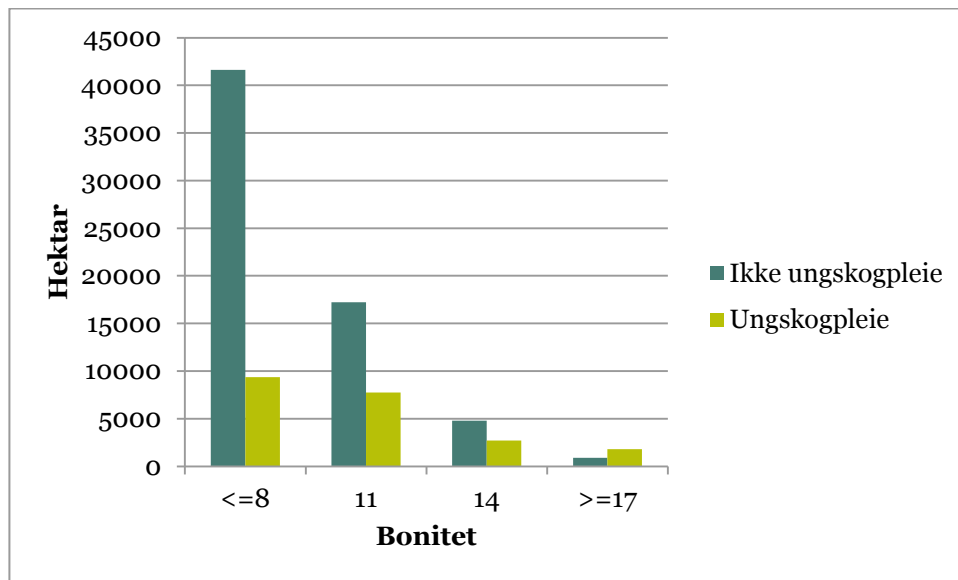
På samme måte som tidligere, er det tatt utgangspunkt i totalt treantall, fordelingen mellom treslag og høgdeforskjeller mellom bartrær og lauvtrær. Tilsvarende vil arealer med stor gruppering av trærne gi grunnlag for regulering av treantallet. Reguleringsbehov er vurdert som nødvendig dersom ett av følgende kriterier er oppfylt:

1. Treantall bar før regulering > 300 pr. daa.
2. Treantall bar før regulering > 200 , treantall lauv før regulering > 100 ; samt minst ett av følgende:
 - a. Middelhøgde lauv før regulering $> 0,5$ x middelhøgde bar etter regulering.
 - b. Treantall bar før regulering > 2 x treantall bar etter regulering.
3. Treantall før regulering 200 – 300 pr. daa; samt:
 - a. Treantall før regulering > 2 x treantall etter regulering og middelhøgde før regulering $> 0,7$ x middelhøgde etter regulering.
4. Treantall totalt > 300 pr. daa; samt:
 - a. Middelhøgde før regulering $> 0,7$ x middelhøgde etter regulering.

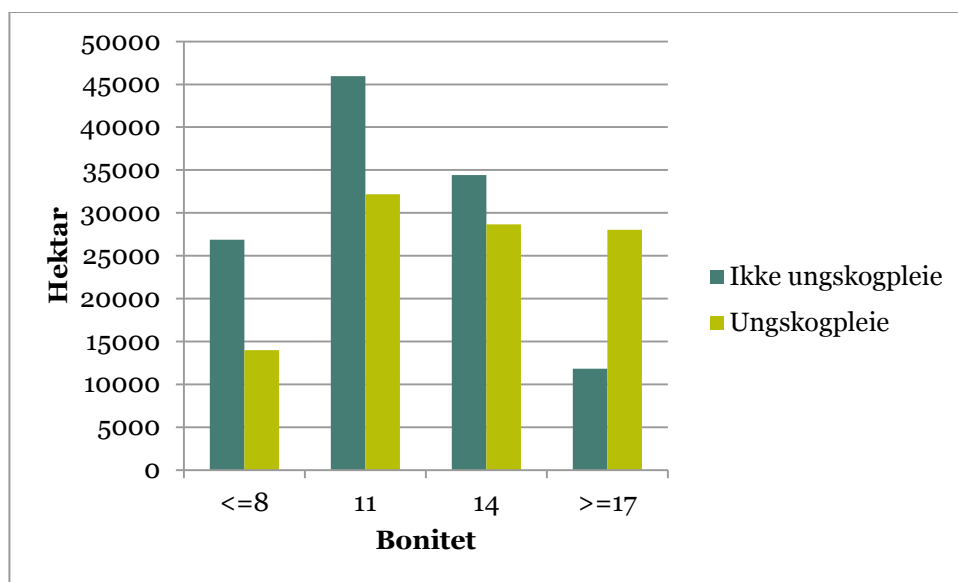
I tillegg er det lagt inn en forutsetning om at bestand med middelhøgde for bartrær under 1,3 m, og som har bonitet lågere enn $H_{40} = 17$, ikke skal vurderes å ha reguleringsbehov i denne omgang.

Kriteriene er ellers de samme som i rapporten fra 2007. Det er imidlertid gjort visse justeringer av feltmetodikken siden den tid, noe som kan ha påvirket resultatet. Resultatet fra disse analysene er

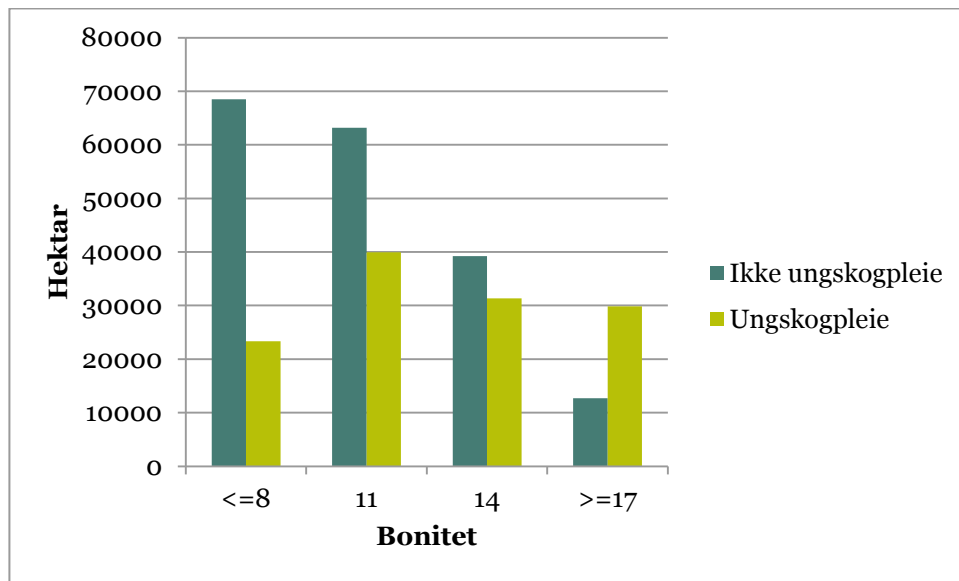
vist i figur 22– 24. Generelt ligger arealet med estimert behov for ungskogpleie i Hedmark på ca. 40 prosent av hogstklasse II eller 120 000 ha. For den nordlige delen av fylket er den estimerte andelen 25 prosent, for den sydlige delen 46 prosent.



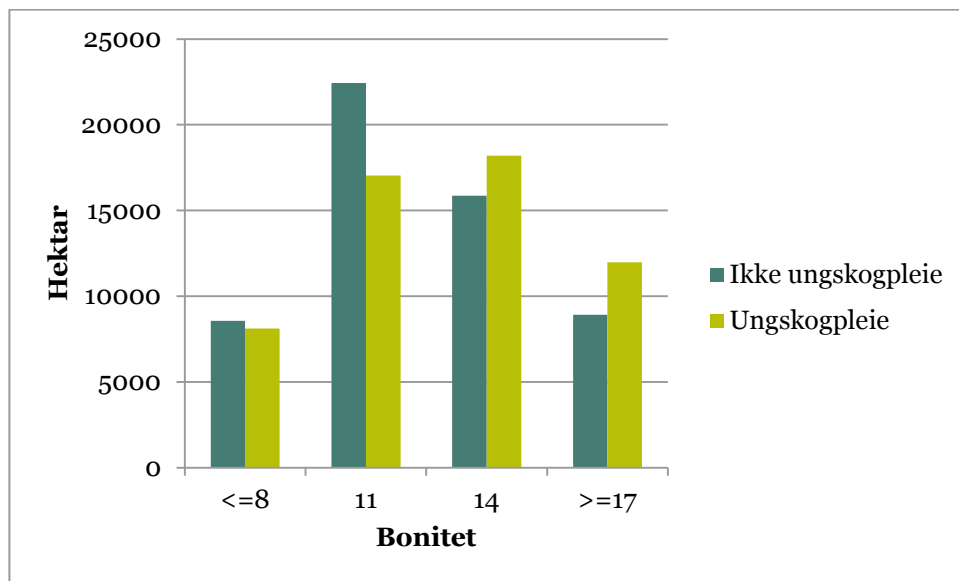
Figur 22. Estimert behov for ungskogpleie i Hedmark, nordlig region.



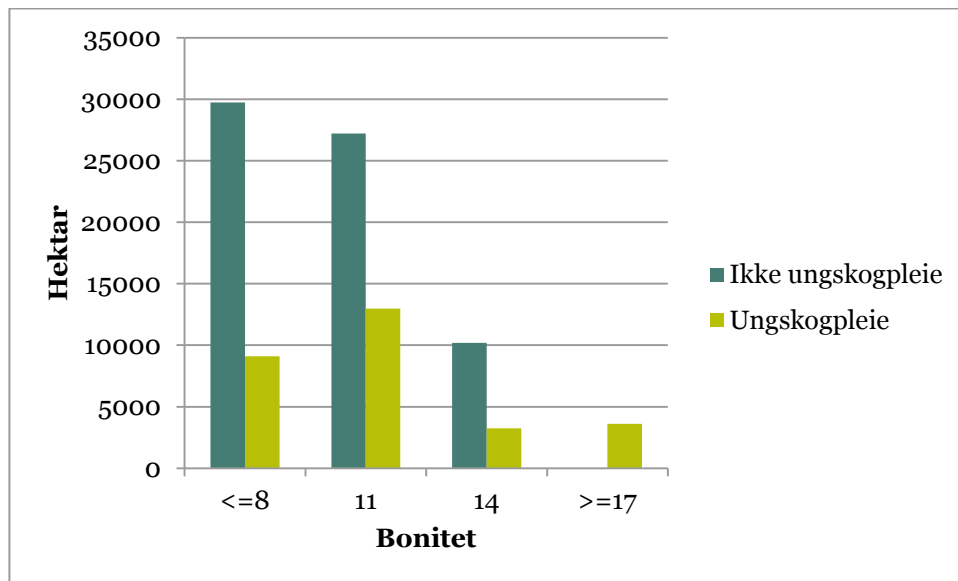
Figur 23. Estimert behov for ungskogpleie i Hedmark, sydlig region.



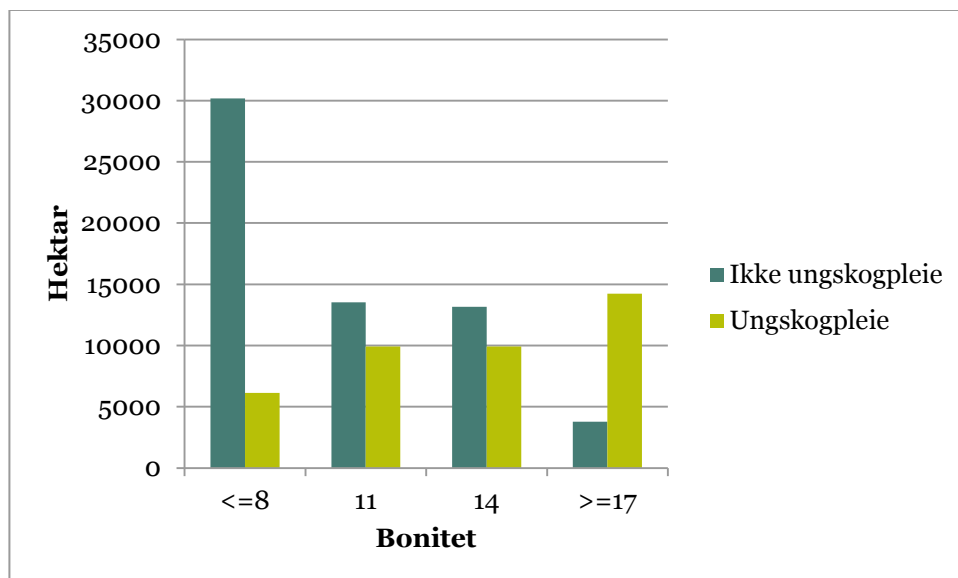
Figur 24. Estimert behov for unskogpleie i Hedmark.



Figur 25. Estimert behov for unskogpleie i Hedmark, granddominert skog.



Figur 26. Estimert behov for ungskogpleie i Hedmark, furudominert skog.



Figur 27. Estimert behov for ungskogpleie i Hedmark, lauvredominert skog.

Resultatet for de ulike treslagsgruppene er vist i figur 25–27. Behovet for ungskogpleie er funnet å være høgest for granskog med ca. 50 prosent av hogstklasse II, mens furuskog har ca. 30 prosent. Den lauvredominerte skogen ligger mellom disse.

LITTERATURREFERANSER

- Bollandsås, O.M., Hoen, H.F. & Lunnan, A. 2004a. Nullområder i skogbruket – vurdering av drifts-kostnader og miljøverdier. Rapport fra skogforskningen 5/04. 23 s.
- Bollandsås, O.M., Hoen, H.F. & Lunnan, A. 2004b. Nullområder i skogbruket – en prinsipiell be-traktning. Rapport fra skogforskningen 4/04. 35 s.
- Eid, T. & Hobbelstad, K. 1999. AVVIRK-2000 – et EDB-program for langsiktige investerings-, av-virknings- og inntektsanalyser i skog. Rapport fra skogforskningen Supplement 8. Norsk institutt for skogforskning.
- Eriksen, R., Tomter, S. M. & Ludahl, A. 2006. Statistikk over skogforhold og -ressurser i Hedmark. Landsskogtakseringen 2000–2004. NIJOS ressursoversikt 07/06.
- Granhus, A., Andreassen, K., Tomter, S., Eriksen, R. & Astrup, R. 2011. Skogressursene langs kysten. Tilgjengelighet, utnyttelse og prognoser for framtidig tilgang. Rapport fra Skog og landskap 02. 33 s. + vedlegg.
- Granhus, A., von Lüpke, N., Eriksen, R., Sjøgaard, G., Tomter, S., Anton-Fernandez, C. & Astrup, R. 2014. Tilgang på hogstmoden skog fram mot 2045. Ressursoversikt fra Skog og landskap 03/2014.
- Hobbelstad, K. 2007. Mulighetene for skogbruket i Hedmark og Oppland. Oppdragsrapport fra Skog og landskap 19/2007.
- Landsskogtakseringen 1991. Landsskogtakseringen 1989. Hedmark. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging.
- Lileng, J. 2009. Avvirkning med hjulgående maskiner i bratt terreng. Oppdragsrapport fra Skog og landskap 11. 7 s.
- Sjøgaard, G., Eriksen, R., Astrup, R. & Øyen, B-H. 2012. Effekter av ulike miljøhensyn på til-gjengelig skogareal og volum i norske skoger. Rapport fra Skog og landskap 02. 38 s. + vedlegg.
- Aalde, H. & Gotaas, P. 1998. Klargjøring av avvirkningsmuligheter i norsk skogbruk. Nasjonal rapport. NIJOS/NORSKOG 1998. NIJOS rapport 21/98.

APPENDIX

Tabell A1.. Høg skogkulturinnsats. Ventetid, treantall og treslagsblanding i framtidig skog.

Bestandstreslag	Bonitet	Ventetid	Treantall	Treslagsandel		
				Gran	Furu	Lauv
Granskog	23–26	0	200	90	0	10
	20	0	200	90	0	10
	17	0	200	90	0	10
	14	5	180	80	10	10
	11	5	180	80	10	10
	8	15	120	70	25	5
	6	15	120	70	25	5
Furuskog	23–26	0	200	20	70	10
	20	0	200	20	70	10
	17	0	200	20	70	10
	14	5	180	10	80	10
	11	5	180	10	80	10
	8	15	120	15	80	5
	6	15	120	15	80	5
Lauvskog	23–26	0	200	10	0	90
	20	0	200	10	0	90
	17	0	200	10	0	90
	14	0	200	10	0	90
	11	5	200	10	5	85
	8	5	150	10	5	85
	6	5	130	10	5	85

Tabell A2. Middels skogkulturinnsats. Ventetid, treantall og treslagsblanding i framtidig skog.

Bestandstreslag	Bonitet	Ventetid	Treantall	Treslagsandel		
				Gran	Furu	Lauv
Granskog	23–26	5	150	80	5	15
	20	5	150	80	5	15
	17	5	140	75	5	20
	14	5	140	65	15	20
	11	10	140	65	20	15
	8	15	120	60	15	25
	6	15	120	60	15	25
	Furuskog	23–26	5	150	20	65
20		5	150	20	65	15
17		5	140	20	60	20
14		5	140	15	65	20
11		10	140	15	70	15
8		15	120	5	70	25
6		15	120	5	70	25
Lauvskog		23–26	0	180	7	0
	20	0	180	7	0	93
	17	0	180	7	0	93
	14	0	160	10	3	87
	11	5	160	10	7	83
	8	5	150	10	7	83
	6	5	130	10	7	83

Tabell A3. Låg skogkulturinnsats. Ventetid, treantall og treslagsblanding i framtidig skog.

Bestandstreslag	Bonitet	Ventetid	Treantall	Treslagsandel		
				Gran	Furu	Lauv
Granskog	23–26	20	100	50	0	50
	20	20	100	50	0	50
	17	15	100	50	10	40
	14	10	100	50	20	30
	11	15	100	50	20	30
	8	15	100	50	20	30
	6	15	100	50	20	30
	Furuskog	23–26	20	100	20	40
20		20	100	20	40	40
17		15	100	20	40	40
14		10	100	20	50	30
11		15	100	20	50	30
8		15	100	20	50	30
6		15	100	20	50	30
Lauvskog		23–26	5	120	10	0
	20	5	120	10	0	90
	17	5	120	10	0	90
	14	5	120	10	10	80
	11	5	120	10	10	80
	8	5	100	10	10	80
	6	5	100	10	10	80

ETTERORD

Skogbruket har alltid vært en viktig næring i Hedmark. På grunn av det langsiktige perspektivet er det viktig å avdekke betydningen av dagens forvaltning for framtidige avvirkningsmuligheter. I et mer kortsiktig perspektiv er imidlertid avvirkningsmulighetene i hovedsak bestemt av tidligere tiders skogbehandling. Rapporten er laget med tanke på å bidra til en bærekraftig utvikling på kortere og på lengre sikt, og er basert på Landsskogtakseringens datamateriale. Publikasjonen er også ment å kunne brukes som et grunnlag for en planlagt verdiskapingsanalyse for skogbruket i Innlandet. En tilsvarende rapport er utarbeidet for Oppland fylke.

Oppdraget er finansiert av Fylkesmannen i Hedmark.

Nøkkelord:	Tømmeravvirkning, scenarier, tilvekst, skogressurser
Key words:	Timber harvest, scenarios, increment, forest resources
Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt:	

Ås, 18.03.16

Stein M. Tomter

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.

