

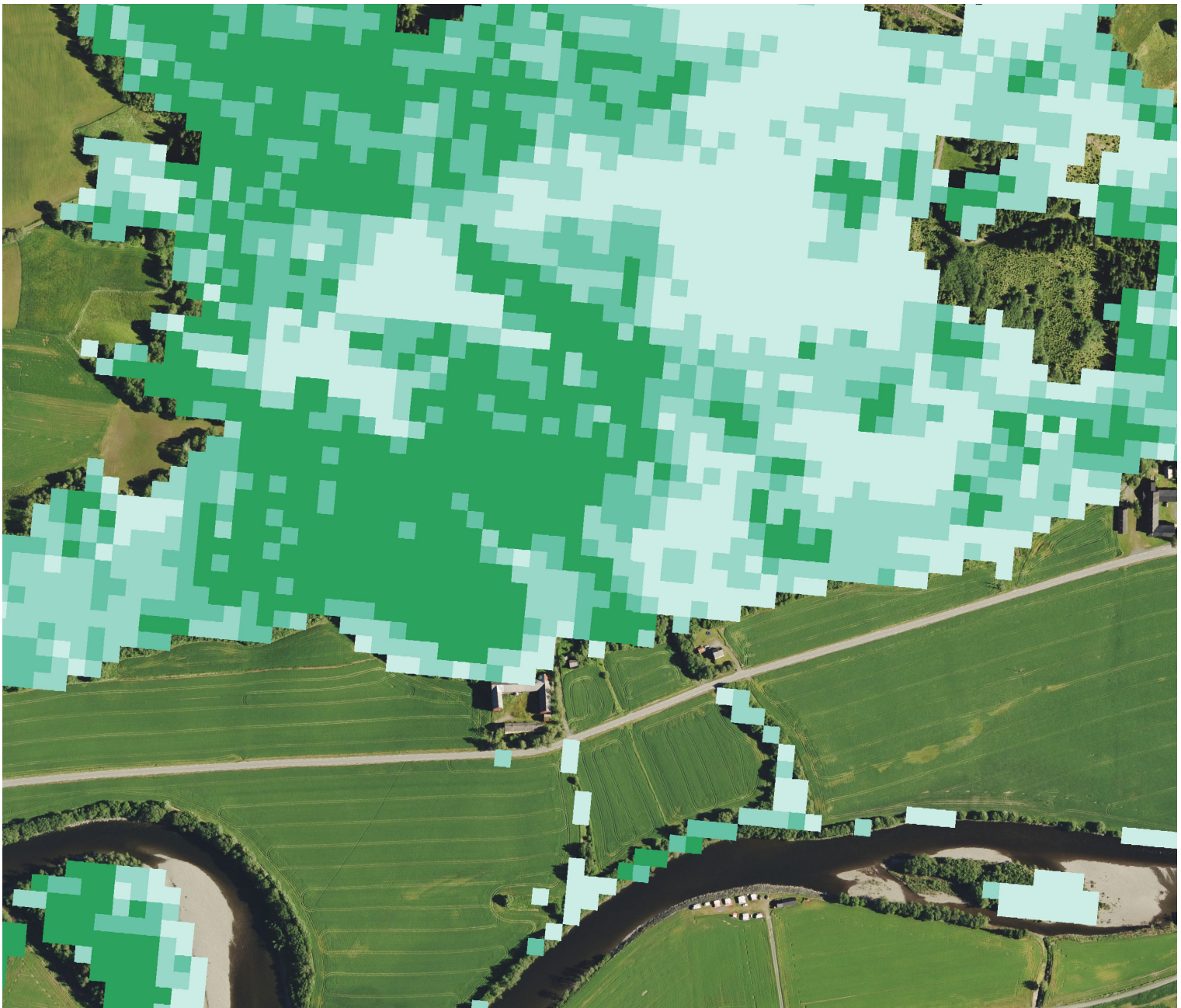


NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Ressursoversikt og prognoser for framtidig virkestilgang fra SR16

NIBIO RAPPORT | VOL. 4 | NR. 116 | 2018



Even Bergseng, Marius Hauglin og Paulo Borges
Divisjon for skog og utmark

TITTEL/TITLE

Ressursoversikt og prognoser for framtidig virkestilgang fra SR16

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Even Bergseng, Marius Hauglin og Paulo Borges

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
10.10.2018	4/116/2018	Åpen	10897	17/03112
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-02172-8	2464-1162	34		

OPPDRAKSGIVER/EMPLOYER:

NIBIO og ARENA SKOG

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Kontaktperson

STIKKORD/KEYWORDS:

Skogressurser, virkestilgang, prognoser

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Skogregistrering

SAMMENDRAG/SUMMARY:

SR16 er et skogressurskart utviklet og publisert av NIBIO. Det er tenkt som et supplement til allerede eksisterende ressurskart i skogbruket med kvalitet og romlig oppløsning mellom tradisjonelle takster og regionale oversikter fra Landskogtakseringen. SR16 byr på noen interessante muligheter for aktører i skogbruket. Formålet med denne rapporten er å vurdere SR16s kvalitet og innhold opp mot skogbrukets ønskede bruk av SR16.

Alle aktørene som har uttalt seg om SR16 fremhever behovet for å «fylle hull» der det mangler informasjon om skogtilstanden. Videre er det sterke ønsker om ressursanalyser med tanke på tilgjengelighet, for eksempel skogressurs sett opp mot veinett, både nå og fremover (prognoser). Private aktører er i tillegg opptatt av om SR16 kan utnyttes i forbindelse med forenklet registrering av miljøelementer (MiS), mens det offentlige ønsker å koble ressurskart med kartlegging og stedfesting av (alle) tiltak som gjennomføres i skogbruket. Det er ønskelig at kvaliteten på SR16 er på høyde med dagens skogbruksplaner.

Den eksisterende versjonen av SR16 i Trøndelag har middelfeil for volum på pikselnivå i intervallet 37 - 46 m³/ha, hvilket tilsvarer 50 - 60 % av gjennomsnittlig volum. På Østlandet, der SR16 er basert på lasertakster heller enn bildematching som i Trøndelag, er middelfeilen på pikselnivå 43 m³/ha, men høyere gjennomsnittlig volum gir en relativ feil på 30 %. For bonitet er middelfeilen 2-3 meter, mens treslagsklassifiseringen er korrekt i omtrent 2/3 av pikslene.

Den publiserte versjonen av SR16 er en enkel innsynsløsning i Kilden (Skogportalen), men uttrekk av data kan bestilles hos NIBIO. I fremtiden vil SR16 være tilgjengelig gjennom Norge Digitalt-samarbeidet og kunne lastes ned der slik at den enkelte brukeren kan koble SR16 med egen informasjon og gjøre egne analyser.

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

NIBIO har også utviklet et verktøy for å lage prognoser basert på SR16. Rapporten gir en oversikt over metodikken som er brukt og eksempler på prognoser både med og uten avvirkning. Avvirkningsnivåer på 1 og 2 millioner m³/år er bærekraftig og reduserer ikke avvirkningspotensialet på sikt, men treslagsfordelingen i avvirkningen må vris mot furu på mellomlang sikt. På lang sikt blir det mer tilgjengelig gran.

LAND/COUNTRY: Norge
FYLKE/COUNTY: Trøndelag

GODKJENT /APPROVED	PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER
Bjørn Håvard Evjen	Even Bergseng
_____ NAVN/NAME	_____ NAVN/NAME

Forord

Denne rapporten beskriver arbeidet i prosjektet «Ressursoversikter og prognoser for framtidig virketilgang fra SR16» som har vært et samarbeid mellom NIBIO og Arena Skog-prosjektet. Prosjektet har vært knyttet til delprosjekt Skog i Arena-prosjektet. Styringsgruppa i Arena-delprosjektet har vært styringsgruppe også for dette prosjektet og bidratt med innspill og informasjon i prosjektet.

Ås, 10.10.18

Even Bergseng

Innhold

1	Innledning.....	7
1.1	Bakgrunn.....	7
1.2	Hovedmål	8
1.3	Samarbeidspartnere.....	8
2	Bruksområder SR16.....	9
2.1	Innspill fra næringen.....	9
2.1.1	FMLA.....	9
2.1.2	Statskog.....	10
2.1.3	SB Skog.....	10
2.1.4	ALLSKOG.....	11
2.2	Sammenfatning av innspill om bruksområder	11
2.3	Temaer fra prosjektmøter	12
3	Kvalitet i SR16.....	13
3.1	Kvalitet og nøyaktighet.....	13
3.1.1	Volum på pikselnivå	13
3.1.2	Volum på bestandsnivå.....	13
3.1.3	Bonitet – metodikk og nøyaktighet.....	15
3.1.4	Treslagsklassifisering.....	15
3.2	Ajourføring og oppdatering.....	15
3.2.1	Ajourføring av data	15
3.2.2	Fremtidig oppdatering av SR16.....	16
3.3	Vurdering av bruksområder for SR16.....	16
3.3.1	Heldekkende homogent og sømløst skogressursdatasett	16
3.3.2	Forbedring av Landskog-estimer.....	18
3.3.3	Framtidige endringer	18
4	Innsynsløsninger for SR16	19
4.1	Dagens løsning.....	19
4.2	Framtidige løsninger.....	19
4.3	Annen utvikling av systemer.....	19
5	Case: Avvirkningsprognoser	21
5.1	Modell for framskrivning	21
5.1.1	Klassifisering og “nærmeste nabo”	22
5.1.2	Innsetting av informasjon	22
5.1.3	Tabell med tilvekst for liknende piksler	22
5.1.4	Segmentering til bestand	22
5.1.5	Aggregering av informasjon til bestandsnivå.....	23
5.1.6	Skogbehandling i modellen.....	24
5.2	Prognose.....	25
5.2.1	Data til prognoser	25
5.2.2	Et enkelt eksempel på framskrivning	28
5.2.3	Ingen avvirkning	29

5.2.4	Avvirkning 1 mill. kbm/år	30
5.2.5	Avvirkning 2.4 mill. kbm/år	31
5.2.6	Avsluttende kommentarer om prognosen.....	33
	Referanser	34

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Skognæringen og forvaltningen har behov for mest mulig oppdaterte ressursoversikter og prognoser for framtidig virketilgang, hvorav tradisjonelle balansekvantumsberegninger er et konkret eksempel som er aktuelle både i nasjonale/regionale ressursoversikter og i skogbruksplaner for eiendommer. Landsskogtakseringen gjennomfører årlig taksering av prøveflater spredt over hele landet, slik at det i prinsippet kan genereres forventningsrette estimater og prognoser hvert år for hele det norske skogarealet og for større regioner eller fylker. Skognæringen og forvaltningen etterspør imidlertid ofte ressursoversikter og prognoser for områder som er langt mindre enn dette, eksempelvis for kommuner eller nedslagsfelt for virketerminaler, veier, kaianlegg o.l. Estimater og prognoser for slike små områder basert kun på landsskogflatene blir mindre sikre enn estimater basert på data fra de lokale områdetaksene, grunnet et lavere antall prøveflater per arealenhet. Laserbaserte områdetakster har imidlertid en «omløpstid» på 10-15 år, noe som betyr at informasjonen relativt raskt blir utdatert. Begge takstsystemene har ulike begrensninger for planleggingsformål i skogbruket.

I de senere årene har NIBIO v/Landsskogtakseringen utviklet systemer for å koble felldata (prøveflater) med fjernmålingsdata som laser eller 3D flybilder, og dette er nå kommet så langt at det er etablert en kartløsning i *Kilden* (Skogressurskartet SR16¹) der estimater for de mest sentrale skogvariabler er gjengitt med en oppløsning (pikselstørrelse) på 16 x 16 m. Per dags dato omfatter det nye skogressurskartet det meste av Nord-Trøndelag fylke, som har vært prøvefylke i utviklingsarbeidet, og deler av Sør-Trøndelag. SR16 rulles ut i nye områder etterhvert som nye grunnlagsdata blir tilgjengelig. Med tilgang på nye 3D flybilder gjennom omløpsfotograferingen ser vi for oss at SR16 vil kunne oppdateres ca. hvert femte år, og ambisjonen er å inkludere resten av landet i løpet av de nærmeste årene slik at hele landet blir dekket med tilnærmet «real-time» data.

Forvaltningen og næringen ser behov for en vurdering av potensialet i bruk av SR16, med tanke på datakvalitet og løsninger for databruk og utveksling av data (herunder bruk av *Kilden*). Data med relativt rask oppdatering og kobling mot andre innsamlede data, enten det er data om trærne fra hogstmaskinen, veiens tilstand, terrengmodell, utført skogbehandling eller miljøinformasjon, åpner for mange muligheter i bruken av informasjonen og utvikling av nye produkter/tjenester. Næringen og forvaltningen har ikke full oversikt over disse mulighetene og ønsker en vurdering av muligheter og begrensninger for å kunne avgjøre hva som er mest effektiv og målrettet forskning- og utviklingsinnsats.

I arbeidet med utvikling av SR16 har NIBIO også utviklet en ny prognosemodell for små arealer. Med denne kan en i prinsippet beregne framtidig avvirkningspotensial for et hvilket som helst område som avgrenses av brukeren. Prinsippet er i kortversjon at denne nye modellen anvender de skoglige tilstandsdata som er estimert for hvert 16 x 16 m piksel i SR16 som «input», og med skogtilstand i framtidige perioder som «output».

Vi ønsker i dette prosjektet å teste ut den nye framskrivingsmodellen på et konkret case og benytte dette caset som grunnlag for å vurdere bruken av SR16 som verktøy i forvaltning, næring og forskning. Dette inkluderer grundig vurdering av forutsetningene for prognosene med tanke på for eksempel arealkorreksjoner med bakgrunn i produksjonsevne, terrengtype, helling, markfuktighet, avstand til

¹

http://kilden.skogoglandskap.no/?X=7165791.00&Y=359738.71&zoom=5&lang=nb&topic=arealinformasjon&bgLayer=gratone_cache&catalogNodes=102,402&layers=skogressurs_volum_r&layers_opacity=0.75

vei osv. Det inkluderer også vurdering av utveksling og presentasjon av data og prognoseresultater i Kilden (NIBIOs innsynsløsning for geografiske data).

Prosjektet baserer seg i stor grad på kjente metoder for estimering av skoglige variable basert på kombinasjon av fjernmålingsdata og prøveflatedata, og er fundert på lengre tids FoU ved NIBIO knyttet opp til utviklingen av nytt skogressurskart.

Prosjektet «Bruk av landskogdata for kostnadseffektiv planlegging i skogbruket», finansiert gjennom Utviklingsfondet og Skogtiltaksfondet (varighet 2017-2018) skal avklare formelle og praktiske muligheter for bruk av informasjon fra LS prøveflater og SR16 i forbindelse med områdetakster. Resultater derfra er svært relevant for dette prosjektet. Begge prosjektene har som hovedformål å utløse gevinster av ny teknologi som muliggjør bedre ressuroversikter for små områder.

1.2 Hovedmål

Denne rapporten dokumenterer arbeidet i prosjektet «Ressuroversikter og prognoser for framtidig virketilgang fra SR16». Formålet er å beskrive muligheter og begrensinger i bruk av skogressurskartet SR16 for skognæringa i regionen, inkludert en case-studie med ny modell for framskriving av skogressurser for mindre arealer lokalt og regionalt.

Dette innebærer å beskrive a) mulige bruksområder for SR16 i skogforvaltning, næring og forskning, b) kvalitet for SR16 med relevans for forrige punkt, c) modell for data-utveksling og innsyn med utgangspunkt i Kilden/Skogportalen. Dette skal så synliggjøres ved å sammenligne prognoser for framtidig virketilgang generert med «SR16-modell», prøveflatedata fra Landskogtakseringen og områdetakster, f.eks. balansekvantumsberegninger på forskjellig geografisk skala (eiendom, kommune og fylke).

1.3 Samarbeidspartnere

Prosjektet utføres som et samarbeid mellom ARENA SKOG Skognæringa i Trøndelag og NIBIO. I delprosjekt SKOG i Arena-prosjektet deltar Allskog, SB Skog, Norskog, Statskog, Monrad Lassemo, Skogselskapet, Skogplanter Midt-Norge, Kvinner i Skogbruket, og Norsk Virkesmåling. Samarbeidet med Arena Skog gir således en bred forankring i skognæringen i Trøndelagsregionen. I tillegg er forvaltningen, ved fylkesmannen i Nord- og Sør-Trøndelag, tilknyttet prosjektet. Arena Skog og aktørene som deltar gjennom Arena-prosjektet har fungert som referansegruppe for prosjektet. Dette sikrer deltakelse fra de som driver og påvirker aktiv forvaltning i regionen.

2 Bruksområder SR16

I denne delen av rapporten beskriver aktørene i Arena skog-samarbeidet mulige bruksområder for SR16 i skogforvaltning og næring.

2.1 Innspill fra næringen

Dette avsnittet sammenfatter innspill fra aktørene i prosjektet knytt til mulige bruksområder for SR16.

2.1.1 FMLA

Kort om dagens produkter og systemer:

Pr i dag sitter fylkesmannen og kommunene på skogbruksplandata på deler av skogarealet, fylkestakster fra landsskogtakseringen (LS) og innsyn i SR16 via Kilden. FM bruker kildene dels hver for seg men også i kombinasjon. Dette gjelder særlig bruk av innsynet i SR16 for utfylling på arealer hvor skogbruksplandata ikke finnes. Det offentlige har skogbruksplandata på om lag 5.460.000 daa. Dette utgjør 58 % av det produktive skogarealet i Trøndelag. En stor del av dette arealet har skogbruksplaner eldre enn 15 år. For resten av det produktive skogarealet mangler FM data og det er på dette arealet FM støtter seg på SR16-data.

I Trøndelag er skogbruksplandata lagt ut bak passord på www.gint.no/skogbruk. Verktøyet er best egnet for innsyn, men det er også mulighet for å lage enkle spørringer i skogbruksplandatasettet på egendefinerte arealer, ikke ulikt funksjonaliteten i Kilden/ Skogportalen. Eksisterende skogbruksplandata brukes av FM og noen kommuner som grunnlag for GIS-analyser, men arealdekningen er en stor begrensning. Gamle N-Trøndelag har ny fylkestakst fra LS, mens fylkestaksten i S-Trøndelag er eldre. Dette gir utfordringer etter fylkessammenslåingen.

Stedfesting av et utvalg tiltak i skogbruket er så vidt påstartet i ØKS (Landbruksdirektoratets økonomisystem). Dette har FM i Trøndelag jobbet for i lengre tid.

Behovene

Det overordnede spørsmålet som det offentlige jobber med nå er å slå fast hva som er realistisk og bærekraftig avvirkningsnivå i Trøndelag i dag og i fremtiden. Pr i dag finnes det ikke data som er egnet til å besvare dette.

Det offentlige har også behov for svar på mer konkrete spørsmål som for eksempel analyser knyttet til veg, gjerne små veger på få hundre meter med flere skogeiere: Lønnsomhet, kostnadsfordeling, skogandel, skogressurs i dekningsområde.

FM mener det offentlige har 3 behov:

1. Heldekkende, homogent og sømløst skogressursdatasett for Trøndelag. I første omgang til egne GIS- analyser på fylkesnivå, kommunenivå, grendenivå og eiendomsnivå. Det må inneholde de viktigste skoglige parameterne (Areal, Bonitet, Alder, Hogstklasse, Treslag, Sående volum, Tilvekst, Biomasse over- og underjordisk). Sammen med digitale terrengmodeller, markfuktighetskart, marin grense, kvikkleire, miljøverdier og andre relevante tema vil det gi et godt grunnlag for gode og detaljerte analyser. Datasettet må kunne gjennomgå både løpende og periodisk ajourhold. Løpende ajourhold basert på stedfesta data over gjennomførte tiltak fra ØKS (Landbruksdirektoratets økonomisystem) og andre kilder. Periodisk ajourhold i 5-10 års intervaller når nye grunnlagsdata er tilgjengelig. Det understrekes at dette behovet er langt utover

det landsskogstakseringen, og skogbruksplandata, gir i dag. FM ønsker langt mere avanserte analyser og prognoser enn det LS er designet for.

I andre omgang til analyser av konsekvenser ved ulike avvirknings- og foryngelsesscenarioer, langsiktig ressursforvaltning, framskriving av hogstklasser- og volum, prognoser for tilgjengelig volum med romlig fordeling. FM anser dagens SR16 som en god start, men SR16 er i dag ikke tilstrekkelig for å kunne imøtekomme behovene hos FM. Behovene krever et datasett som har nøyaktighet og stedfesta innhold på nivå med dagens skogbruksplaner på alt produktivt skogareal i Trøndelag. Blant annet mangler SR16 informasjon om alder/hogstklasse.

2. Stedfesting av alle tiltak i skogbruket.
De mest aktuelle tiltakene er avvirkning, markberedning, planting, ungskogpleie, tynning, veg og gjødsling. Dette kan brukes til:
 - Løpende ajourhold av heldekkende, homogent og sømløst skogressursdatasett.
 - Oppfølging foryngelsesplikt: Sammen med stedfesting av all omdiponering av skogsmark vil dette revolusjonere det offentlige oppfølging av foryngelsesplikten.
 - Kontrolloppgaver som er hjemlet i skogloven.
 - Mer differensiert virkemiddelforvaltning
 - Dokumentasjon av skogbrukstiltak
3. Systemer for ulike brukere
 - Innsynsløsning med «spørrefunksjon» for egendefinerte areal (eksport til feks Excel)
 - Nedlastingsfunksjon av data for egne analyser i GIS-program
 - Grunnlag for målretta skogeierveiledning (skogpådrivere, oppsøkende virksomhet)

2.1.2 Statskog

Statskog forvalter omtrent 4 mill dekar produktiv skog. Skogressursdatabasen deres består av skogressurs med ulike opphav relatert til takstmetodikk og kvalitet. Statskog oppgir at hovedformålet med en god skogressursdatabase er å få et godt og sikkert grunnlag til å forvalte skogressursen bærekraftig over lang tid, spesielt relatert til riktig utholdende uttak over tid. Det vil være avgjørende at kvaliteten er så god at man kan bruke grunnlaget til operasjonelt skogsdrift, og ikke kun på overordnet nivå som for eksempel kommune og fylke.

Overordnet mål og ønske for SR16 er at kvalitet på aggregerte bestand og innhold på bestandsnivå vil være så godt at man kan "side stille" SR16 i enkelte områder med annen takst som godkjennes av FM i områdetakster og med tanke på tilskudd.

Det er også interessant for Statskog å få beskrevet konsekvenser for bruk av ulike oppløsninger i terrengmodeller i framstillingen av SR16.

Å utlede et nasjonalt datasett for vannkart vil være naturlig i kjølvannet av ny nasjonal terrengmodell.

2.1.3 SB Skog

For SB Skog har SR16 størst interesse i forbindelse med operasjonell skogsdrift, gjennom en innsynsløsning som kan kobles mot andre kartlag, f.eks våtmarkskart. På sikt kan det erstatte skogbruksplandata, spesielt i områder der SB Skog ikke har tilgang til skogbruksplandata og i områder der det er gamle data. Det er også relevant oversikt over større områder i forbindelse med veiplaner

mv. Dersom terrengmodellen er god nok kan denne brukes til driftsteknisk planlegging. Det kan også være aktuelt med prognoseberegning på eiendomsnivå.

2.1.4 ALLSKOG

SR16 har interesse for ALLSKOG i to sammenhenger:

1. Muligheter for bedre kartlegging av skogsbilvegdekning, kvalitet og behov for opprusting eller nye traseer. Hvor står skogen i forhold til skogsbilvegene? Hvor er det for langt å kjøre for lassbærer osv?
2. Grunnlag for forenklet MiS-registrering i kommuner der dette mangler i dag, forutsatt at en forenklet MiS-metodikk aksepteres innenfor PEFC. Trøndelag er i stor grad er ferdig MiS-registrert, mens Møre og Romsdal, Nordland og Troms mangler veldig store areal. Dette må imidlertid vente til det blir SR16-dekning i disse fylkene.

Allskog har stort behov for markfuktighetskart. Fuktig klima både sommer og vinter (med unntak av denne vinteren), øker behovet. Skogeierforbundet er allerede i gang med et nasjonalt prosjekt som Allskog følger og vil delta i referansegruppa på.

For øvrig har Allskog det travelt med å få på plass et grovt ressursgrunnlag i områder utenfor SR16-dekning. De gjennomfører en del egenfinansiert kartlegging og har mye fokus rettet mot dette. Allskog har rett og slett ikke tid til å vente på diverse finansiering og samordna prosjekt.

2.2 Sammenfatning av innspill om bruksområder

Offentlige og private aktører har i stor grad sammenfallende interesser, men de har naturlig nok også noe forskjellige spesifikke ønsker. Under har vi oppsummert innspillene under kategoriene bruk av SR16 og kvalitet på SR16. Punktene som står øverst er de punktene flest aktører er opptatt av.

Bruk

- Fylle hullene der det mangler data eller er gamle planer
- Fastslå avvirkningsnivå: Regions- og eiendomsnivå
- Veianalyser og nærhetsanalyser
- Stedfesting av (alle) tiltak
- Erstatte MiS-registrering

Kvalitet

- Ressursoversikt med kvalitet på nivå med skogbruksplaner
- Kvalitet som godkjennes for områdetakst = tilskudd
- MiS-registrering

2.3 Temaer fra prosjektmøter

Gjennom prosjektmøtene har det oppstått diskusjoner om forskjellige temaer, der aktørene har uttrykt meninger og ønsker. Vi tar derfor med et avsnitt der vi forsøker å oppsummere disse diskusjonene.

Et viktig tema er videre utrulling og oppdatering av eksisterende SR16. SR16 i Trøndelag er basert på flyfoto, mens ferskere deler av SR16 er basert på laserdata. Dette gir forskjeller i kvalitet. Aktørene er derfor opptatt av om SR16 i Trøndelag vil oppdateres basert på laserdata.

En generell utfordring, som ikke bare gjelder i Trøndelag, er bonitering. Nesten uavhengig av kvaliteten på skogtaksten er det diskusjon om kvaliteten på boniteringen, og gjerne forbindelse med klimaendringer. Flere steder i landet opplever skogeiere at skogen vokser bedre enn det boniteten tilsier. Med bakgrunn i dette og hvor viktig korrekte data om bonitet er når det skal lages prognoser for skogressursen, er de fleste aktører i skogbruket opptatt av framtidens bonitering. I kombinasjon med bonitering er det også viktig å få korrekt treslagsbestemmelse.

Kobling av bedre informasjon om skogressursen med andre typer data er også viktig for de fleste aktørene. For planlegging og operasjonell skogsdrift er markfuktighetskart sentralt. Alle aktørene i prosjektet er opptatt fremdriften i produksjonen av landsdekkende markfuktighetskart.

Et tema som ikke kom tilstrekkelig frem i de skriftlige innspillene er hvorvidt SR16 fyller kvalitetskravene til bruk i forbindelse med veiplaner. Det har det ikke vært tid og ressurser til å utrede i denne omgang.

3 Kvalitet i SR16

SR16 er en oversikt over skogressursene i Norge i form av et digitalt kart og inneholder informasjon som volum, middelhøyde, treslag og bonitet. Informasjonen er tilgjengelig som et raster med 16 x 16 m ruter (pikslar), og som et lag der disse rutene er aggregert til områder (segmenter). Begge lagene skal være åpent tilgjengelig på Internett.

SR16 fremstilles gjennom automatisk prosessering av eksisterende kart (AR5), terrengmodell, 3D fjernmålingsdata og landsskogflater. Av fjernmålingsdata er både flyfoto og data fra laserskanning brukt, dette er avhengig av tilgjengeligheten på de ulike typene data. Ved bruk av flyfoto vil det gjennom bruk av stereofotogrammetrisk prosessering (bildematching) produseres en punktsky tilsvarende den man får gjennom laserskanning. I motsetning til ved laserskanning er det imidlertid viktig å i tillegg ha en nøyaktig terrengmodell når flyfoto brukes på denne måten.

Selve modelleringen og predikering av verdier i pikslar gjøres etter samme prinsipp som benyttes i lasertakster. I SR16 tilsvarende landsskogflatene da prøveflatene som blir lagt ut i en ordinær lasertakst. Estimerer på bestandsnivå beregnes på tilsvarende måte som ved lasertakst, ved å aggregere verdier for pikslar innen bestand.

3.1 Kvalitet og nøyaktighet

3.1.1 Volum på pikselnivå

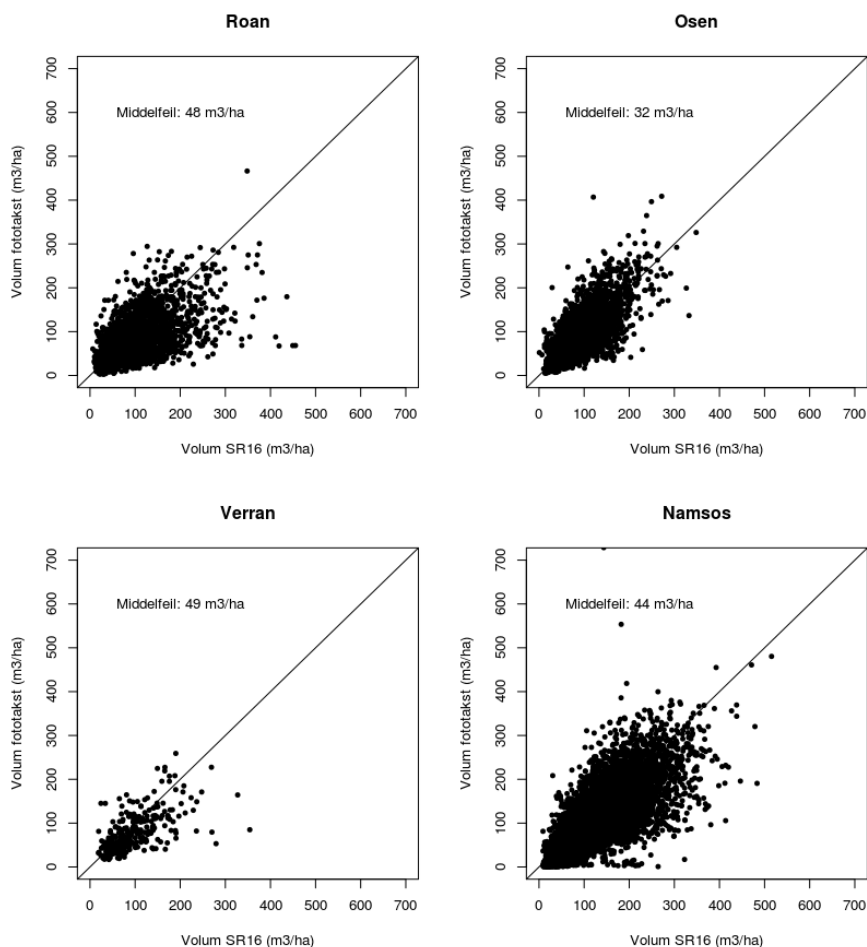
Prediksjonene i SR16 gjøres for pikslar på 16 x 16 m, det vil si rektangulære flater på 256 m². SR16 er i Trøndelag delt inn i tre prosjektområder, og modelldata fra disse områdene viser en middelfeil² for volum³ på pikselnivå i intervallet 37 - 46 m³/ha, som tilsvarende 50 - 60 % av det gjennomsnittlige volumet. På Østlandet har SR16 blitt produsert med laserdata og en nøyaktig terrengmodell, og foreløpig viser dette en tilsvarende nøyaktighet, med middelfeil på pikselnivå på 43 m³/ha. Et høyere gjennomsnittlig volum på Østlandet gjør at feilen her utgjør 30 % av dette. Nøyaktigheten er noe lavere enn det som oppnås i laserbaserte områdetakster. Dette kan skyldes flere forhold, blant annet at det i slike takster ofte lages separate modeller for ulike typer skog (inndeling i strata). Det er i Sverige laget lignende produkter som SR16 ved bruk av flater fra Riksskogtaxeringen og fjernmålingsdata, og nøyaktigheten stemmer godt overens med det man finner for SR16, med middelfeil på pikselnivå på 31 - 44 m³/ha (Nilsson et al. 2017).

3.1.2 Volum på bestandsnivå

Flere aktører i prosjektet beskriver bruksområder for SR16 som grenser opp mot og overlapper med bruken av ordinære skogbruksplantakster. Mange i forvaltning og næring kjenner til typisk kvalitet og nøyaktighet i slike takster. En sammenligning mellom SR16 og skogbruksplantakster vil derfor bidra til å illustrere hvilken nøyaktighet og kvalitet som kan forventes fra SR16. I forbindelse med pilotområdet for SR16 i Trøndelag ble det gjort sammenligninger på bestandsnivå mellom SR16 og fire områdetakster. I tillegg utfører NIBIO i samarbeid med Mjøsen Skog for tiden en studie der vi sammenligner SR16 med en laserbasert områdetakst.

² Root mean squared error (RMSE)

³ Volum under bark.



Figur 1. Bestandsvolum: Sammenligning mellom SR16 og fototakster fra fire kommuner i Trøndelag. Hvert punkt representere et bestand. (Middelfeil er her RMSE - root mean squared error.)

Innen dekningsområdet til SR16 i Trøndelag ble bestandsdata fra fire områdetakster fra 2015 og 2016 i Roan, Osen, Verran og Namsos brukt i en sammenligning med SR16. Bestandsgrensene fra områdetakstene ble benyttet og for hvert bestand ble SR16 piksler innen bestandet aggregert og volum fra SR16 beregnet basert på disse pikslene. Bestandsvolum fra SR16 kunne da sammenlignes med bestandsvolum fra plantaksten. Totalt ble 23531 bestand brukt i sammenligningen, og i gjennomsnitt for disse bestandene viste skogbruksplanen et volum på 87 m³/ha. Tilsvarende bestandsvolum basert på aggregerte verdier fra SR16 viste et gjennomsnitt på 101 m³/ha. Bestandsvolum fra SR16 er i snitt høyere enn fra fototakstene og det kan være ulike årsaker til dette, noe av forklaringen kan være at det i prediksjonene i SR16 også er tatt med trær med diameter i intervallet 5 - 10 cm.

For 82 % av bestandene var det en forskjell i volum mellom fototakst og SR16 på under 50 m³/ha, og for 25 % av bestandene var forskjellen under 10 m³/ha.

SR16 er her sammenlignet med en fototakst, og det er viktig å ta med i betraktningen at også volumet i fototaksten vil avvike fra det faktiske bestandsvolumet. Nøyaktigheten i fototakster med og uten støtte fra prøveflatedata har blitt undersøkt tidligere og det ble da funnet et gjennomsnittlig avvik mellom plan og kontrolltakst for volum på bestandsnivå på 15 - 25 % (Eid 1992;1996).

3.1.3 Bonitet – metodikk og nøyaktighet

Bonitet i SR16 blir predikert med en modell der data fra AR5, klimadata og en våthetsindeks inngår som forklaringsvariabler. Data fra Landsskogtakseringens prøveflater blir brukt for å lage modellen, og analyser med dette materialet viser en middelfeil på 2 - 3 meter.

3.1.4 Treslagsklassifisering

Dominerende treslag er i SR16 basert på en automatisk klassifisering, med billedata som grunnlag. I Trøndelag ble det brukt flybilder fra omløpsfotograferingen og data fra Landsskogtakseringens flater for å lage klassifiseringsmodeller. Klassifiseringen av treslag ved hjelp av fjernmålingsdata har erfaringsmessig vært noe usikkert, og nøyaktigheten på klassifiseringen i SR16 i Trøndelag har en såkalt kappa-verdi på 0.5. Dette karakteriseres som en moderat til god klassifisering. Eksempelvis betyr det at av kontrollflater med gran ble 66% riktig klassifisert som gran. Tilsvarende prosent riktig klassifiserte furu- og lauvflater var henholdsvis 74% og 59%. Denne nøyaktigheten for klassifisering gjelder på pikselnivå. Fordi en del av feilene vil utligne hverandre vil nøyaktigheten på segmentnivå trolig være bedre. Den oppgitte nøyaktigheten gjelder for all skog, og på kontrollflater der et treslag dominerer (mer enn 75%) er klassifiseringen noe bedre.

3.2 Ajourføring og oppdatering

3.2.1 Ajourføring av data

Første runde med SR16 produseres frem til 2021, og ulike metoder for ajourføring av dataene i SR16 vil bli vurdert. Et åpenbart behov for å ajourføre SR16 vil oppstå i forbindelse med avvirkninger. Data i SR16 i områder der det har blitt avvirket etter opptakstidspunktet for fjernmålingsdataene vil være feil i forhold til dagens situasjon på bakken. Ved en flatehogst vil endringene være av en slik karakter at stedfesting av hogstflata vil være tilstrekkelig for å oppdatere informasjonen i SR16, da egenskaper som volum og trehøyder rett og slett kan nullstilles.

En ajourføring av SR16 vil måtte basere seg på informasjon om avvirkninger på en slik form at en effektiv og automatisert ajourføringsprosess er mulig. En mulighet er å innhente informasjon om områder med hogst fra Global Forest Watch (GFW), som er et åpent globalt skogressurskart basert på satellittbilder. GFW er imidlertid ikke korrekt for alle endringer og vil således medføre feil i oppdateringen av SR16. Sammenlikning av «hogstpikslers» i GFW mot registrert hogst på Landsskogtakseringens prøveflater 60-70 % samsvar for snauflater/frøtrestillinger og 9-50% samsvar for selektive hogster/tyninger (pers. med. Aksel Granhus, NIBIO). Det er også mulig å lage egne prosedyrer basert på satellittdata (for eksempel Sentinel som er fritt tilgjengelig med relativt god hyppighet på bildeopptak). Et mer intensivt opplegg med ajourføring basert på innrapportering fra Fylkesmenn eller andre institusjoner er mulig, for eksempel basert på innhenting av informasjon fra hogstmaskiner. Det vil gi langt større nøyaktighet, men vil også være mer ressurskrevende.

Ajourføring basert på modellbasert framskrivning av skogens utvikling vil også kunne implementeres i SR16. Dette vil imidlertid ikke reflektere endringer som ikke følger en «normal» utvikling av skogen i et gitt område slik som aktive inngrep eller skader. Feil i egenskaper som bonitet eller volum ved starttidspunktet vil kunne gjøre at avvirket mellom kart og terreng vil kunne øke utover i framskrivingsperioden.

Det er ikke endelig besluttet hvordan SR16 skal ajourføres.

3.2.2 Fremtidig oppdatering av SR16

Opplegget for fremtidig oppdatering av SR16 vil ha betydning for hvordan SR16 vil egne seg til mange av de bruksområdene som skisseres av mulige brukere. SR16 er basert på en kombinasjon av Landsskogstakseringens prøveflater og fjernmålingsdata. Et utvalg av Landsskogstakseringens flater retakseres årlig, og nye sett med fjernmålingsdata blir løpende tilgjengelig, avhengig av område. Nye fjernmålingsdata vil blant annet komme gjennom Kartverkets omløpsfotografering. Grunnlagsdataene for SR16 vil dermed jevnlig bli oppdatert, og dette vil også reflekteres i oppdateringen av SR16. Nåværende produksjon av SR16 benytter seg i stor grad av data fra flybåren laserskanning som tas opp i forbindelse med Kartverkets produksjon av ny digital terrengmodell. Fjernmålingsdataene som brukes i produksjonen av SR16 vil altså i første runde være laserdata. Fremtidig oppdatering av SR16 vil derimot skje med de fjernmålingsdata som er tilgjengelig, og her er ulike typer data aktuelle. Det mest nærliggende er å bruke flyfoto fra omløpsfotograferingen, og få frem informasjon om vegetasjonen ved å gjøre såkalt bildematching. SR16 er i store deler av Trøndelag laget med dette datagrunnlaget. Bruk av denne typen data vil være avhengig av tilgjengelighet og kvalitet på flybildene. Nasjonalt program for omløpsfotografering har per i dag en målsetting om at det skal tas nye bilder i løpet av 5 - 10 år, avhengig av område. Erfaring fra studier der bildematchingsdata har blitt brukt sammen med landsskogflater viser at dette vil gi tilfredsstillende nøyaktighet på bestandsnivå.

Alle tilgjengelige datakilder vil imidlertid bli vurdert, og trolig vil en kombinasjon av ulike datakilder brukes i den fremtidige oppdateringen av SR16. Det kan da være en kombinasjon i form av at ulike typer fjernmålingsdata brukes i ulike områder, eller ved at en kombinasjon av ulike typer fjernmålingsdata brukes innen samme område.

I Sverige er det laget et skogressurskart basert på en kombinasjon av landsskogflater og laserskanning, tilsvarende SR16 i Norge. Der er det i tillegg gjort en studie med produksjon av et tilsvarende nasjonalt kart basert på landsskogflater og data fra radarsatellitter. Det ble benyttet data fra de tyske TanDEM-X satellittene, og en pikselstørrelse på 10 x 10 m. En evaluering av nøyaktigheten i dette skogressurskartet viste en middelfeil på 21 - 25 % for volum på bestandsnivå. Selv om det er noen tekniske utfordringer knyttet til bruk av data fra radarsatellitt er dette en mulig kandidat for oppdatering av SR16. En fordel med bruk av radarsatellitt er at det ikke kreves skyfrie opptaksdager, og at hyppige (årlige) oppdateringer er mulig. Det er planer for nye radarsatellitter som vil være egnet til slik estimering i skog, med oppskyting i første halvdel av 2020-årene.

3.3 Vurdering av bruksområder for SR16

3.3.1 Heldekkende homogent og sømløst skogressursdatasett

SR16 oppfyller i utgangspunktet behovet for et heldekkende homogent og sømløst skogressursdatasett. De tilfeldige feilene som finnes på pikselnivå vil utlignes når data aggregeres over et større område, og SR16 er godt egnet til analyser på slike overordnede nivåer. For analyser på eiendomsnivå vil det være avhengig av eiendomsstørrelse hvilken nøyaktighet som oppnås. Usikkerheten i prediksjonene fra SR16 vil være tilgjengelig som del av datasettet, slik at brukerne selv kan vurdere nøyaktighet og egnethet.

Det er videre fra fylkesmannen beskrevet hvilke skoglige parametre som må være tilgjengelige. Av de som nevnes er det tre som per i dag ikke leveres som en del av SR16. Dette er alder, hogstklasse og tilvekst. Disse tre egenskapene henger sammen, og har det til felles at de har en svakere sammenheng med fjernmålingsdata en for eksempel høyde og volum. Modellering av alder ved hjelp av fjernmålingsdata kan gjøres, men vil ha relativt stor usikkerhet. Det er imidlertid mulig at dette er tilstrekkelig for en del bruk, og dette vil sannsynligvis bli inkludert i SR16. Hogstklasse kan modelleres

direkte, eller baseres på predikert alder og bonitet. Tilvekst kan også beregnes basert på funksjoner og prediksjoner av de andre størrelsene.

Fremtidig prediksjoner av bonitet, alder, hogstklasse og tilvekst vil kunne gjøres mer nøyaktig når man kan dra nytte av gjentatte opptak med fjernmålingsdata. Dette ligger imidlertid noe frem i tid.

3.3.1.1 Ajourføring av datasettet

Fylkesmannen i Trøndelag beskriver et behov for løpende ajourføring av dataene i henhold til stedfestet informasjon om tiltak og endringer. En ajourføring av data i SR16 hos NIBIO i tidsrommet mellom oppdateringer med nye fjernmålingsdata vurderes. Dette vil imidlertid måtte være basert på automatiserte løsninger, og per i dag vil antall oppdateringstidspunkter måtte være begrenset. Et mer omfattende system for ajourføring hos NIBIO basert på innrapportering av stedfestede registreringer av tiltak er mulig, men vil kreve mer ressurser. Brukere med behov for en mer intensiv løpende ajourføring enn det det i utgangspunktet legges opp til vil kunne legge til endringer selv i egen datahåndtering. Dette kan for eksempel gjøres ved at områder med avvirkninger maskeres ut eller settes til null før data fra SR16 brukes i analyser. Ulempen med en slik løsning er at andre brukere av SR16 ikke får denne informasjonen.

3.3.1.2 Nøyaktighet og kvalitet på bestandsnivå som i dagens skogbruksplaner

Sammenligningen som er gjort mellom SR16 og fototakster i fire kommuner i Trøndelag viser en gjennomsnittlig forskjell i bestandsvolum mellom SR16 og skogbruksplantakstene på 30 m³/ha. En del forhold som er kommentert over gjør at denne sammenligningen ikke sier noe om nøyaktigheten i SR16 alene, fordi fototaksten også inneholder feil. Nøyaktigheten på pikselnivå viser imidlertid at nøyaktigheten i SR16 er noe lavere enn hva som er typisk i skogbruksplantakster basert på laser-skanning. Det er også erfaringen fra Sverige, der en tilsvarende ressuroversikt er produsert. Forskjellen er imidlertid ikke større enn at nøyaktigheten i SR16 i flere sammenhenger er godt nok.

Bonitet i dagens skogbruksplaner vil være av varierende kvalitet, avhengig av hvilke metoder som er brukt for å fastsette denne. Det vil i SR16 være knyttet usikkerhet til bonitetsprediksjonene, og antakeligvis vil denne usikkerheten være noe høyere enn for bonitet satt ved manuell tolkning eller i feltbefaring. Dette er imidlertid ikke testet.

3.3.1.3 Driftsteknisk kartlegging og planlegging

SR16 vil være godt egnet som hjelpemiddel ved kartlegging av behov for skogsbilveier, og kan brukes til å si noe om hvor skogressursene står i forhold til ulike traséalternativer, og lengde på transport frem til vei. SR16 kan – i kombinasjon med andre data – være grunnlag for GIS-analyser knyttet til skogsbilveier og virkestilgang. Både raster- og vektorversjonen av SR16 kan brukes i slike analyser.

3.3.1.4 Prognoseberegninger og framskriving

SR16 vil produseres både som raster- og vektorkart. Begge disse vil kunne være grunnlag for framskrivinger ved hjelp av modeller. Vektorversjonen av SR16 vil tilsvare et automatisk generert bestandskart, og vil kunne være grunnlag for prognoseberegninger på samme måte som ordinære skogbruksplantakster. Den litt lavere nøyaktigheten vil også reflekteres i prognoser og framskriving.

I senere avsnitt vil vi vise en case-studie der vi har produsert framskrivinger av skogtilstanden basert på SR16.

3.3.1.5 Grunnlag for forenklet MiS-registreringer

SR16 vil være godt egnet til å brukes sammen med andre fjernmålingsdata som grunnlag for analyser i en forenklet MiS-registrering. Enten for å begrense arealet som skal oppsøkes i felt, eller finne områder som kan være MiS-livsmiljøer. Informasjonen om skogen vil være av en slik nøyaktighet at man godt skiller mellom yngre og eldre skog. Boniteten og hovedtreslag fra SR16 vil også kunne brukes til dette formålet, men man må ta hensyn til den nøyaktigheten som gjelder for disse prediksjonene.

Det foregår for øvrig arbeid ved NIBIO og NMBU for å analysere sammenhengen mellom forskjellige geografiske og topografiske parametere og fordelingen av MiS-livsmiljøer i terrenget. På sikt kan resultatene fra denne forskningen i kombinasjon med ressurskart som for eksempel SR16 gi grunnlag for en forenklet MiS-metodikk.

3.3.1.6 Teknisk løsning for tilgang og nedlasting

SR16 er under utvikling og opplegget for nedlasting av dataene er ennå ikke endelig bestemt. Data fra SR16 vil være åpent tilgjengelig i NIBIOs kartportal Kilden, og brukerne vil fritt kunne velge hvilke egenskaper som skal vises. Dette gjelder både raster- og vektorversjonen. Enkel visualisering og sammenstilling med andre kartdata vil dermed kunne gjøres direkte i Kilden. Alle data i SR16 vil videre bli tilgjengelig for nedlasting, for bruk i eget GIS-verktøy.

3.3.2 Forbedring av Landskog-estimerer

En av ulempene med Landskogtakseringen er at estimerer for små arealer blir upresis og det gjør at for eksempel ikke levers tall fra Landskogtakseringen på kommunenivå. SR16 gir mulighet til å lage estimerer for eksempel for volum på kommunenivå. Det er allerede publisert en innsynsløsning for dette på <https://landsskog.nibio.no/>, der brukeren selv kan velge hvilket areal det skal lages tall for basert på SR16. Denne innsynsløsningen vil sannsynligvis utbedres etter hvert som SR16 dekker mer areal.

SR16 lages med Landsskogflatene som modelldata. Ved å dele inn disse flatene etter egenskaper som treslag, bonitet og hogstklasse er det mulig å lage egne modeller for ulike skogtyper, eller strata. Dette vil tilsvare fremgangsmåten som ofte brukes ved for eksempel områdetakster basert på laserdata. Sammenhengen mellom fjernmålingsdataene og de skoglige egenskapene kan være litt forskjellig mellom de ulike strataene, og en slik stratifisering gjør at man får modeller som gir bedre prediksjoner innen hvert stratum. I en områdetakst vil skogarealet da deles inn, og den korresponderende modellen blir brukt til prediksjon innen hvert stratum. NIBIO har i utgangspunktet ikke informasjon som muliggjør en stratifisering av hele skogarealet, men vil produsere prediksjoner basert på de stratifiserte modellene for hele skogarealet. Dette gjør at brukere som har – eller gjør – en egen stratifisering kan bruke prediksjoner tilpasset det enkelte stratum. Rent praktisk vil dette løses ved at det for alle SR16-pikslers vil foreligge flere prediksjoner av for eksempel volum. I tillegg til et volum basert på en global modell, vil det være volumprediksjoner beregnet med hver av de stratifiserte modellene. Brukere som ønsker å bruke de stratifiserte modellene må da selv velge “riktig” prediksjon utfra sin stratifisering i området. Løsningen er tenkt for mer avanserte brukere, og vil i utgangspunktet bare være tilgjengelig som nedlastbare datasett.

3.3.3 Framtidige endringer

På sikt er det aktuelt å legge til mer informasjon i kartdataene som publiseres. Mest aktuelt er variable som er relevant i sammenheng med skogbruksplanlegging, slik som alder, treantall, diameterfordeling og for eksempel kronedekning.

Det er mulig å predikere disse variablene per i dag, men de vil ha relativt lav presisjon. Det er også bakgrunnen for de ikke er publisert. Dette er variable som avledes fra prøveflatene på samme måte som øvrige variable, men det vil være større usikkerhet i presisjonen. Etter hvert som datagrunnlaget for produksjon av SR16 blir bedre, for eksempel laser i stedet for bildematching, vil også den generelle presisjonen i prediksjonen av skogvariable øke og slik gi mulighet for mer presis estimering også variable som i dag ikke predikeres eller publiseres.

4 Innsynsløsninger for SR16

4.1 Dagens løsning

NIBIOs innsynsløsning for geografisk informasjon er Kilden⁴. Der ligger det informasjon og kartlag delt inn i forskjellige kategorier. Deriblant Skogportalen som er godt kjent i skogbruket. SR16 ligger imidlertid ikke i Skogportalen, men under Arealinformasjon og underkategorien Skog. Kategorien Arealinformasjon er standard visning ved oppstart. Der ligger det kartlag for status for SR16 og et kartlag for hver variabel i SR16, både som raster- og vektor-kart. Publiserte variable er treslag, bonitet, høyde, volum og biomasse.

Det er også mulig å kjøre de samme kartlagene som WMS⁵. Det gjør at brukeren kan kombinere med egne kartlag, men gir fortsatt bare et grafisk innsyn og muliggjør ikke geografiske analyser basert på informasjonen i kartlaget.

Det er også mulig å få tilgang til datasett som kan kjøres lokalt. Det er ikke laget en dedikert nedlastingsfunksjon eller portal, data kan tilsendes på forespørsel (gisdrift@nibio.no -> zip-fil). Dette er imidlertid under utarbeiding (beskrevet under).

4.2 Framtidige løsninger

NIBIO er med i Norge Digitalt-samarbeidet⁶. Det er bestemt at SR16 skal publiseres som et datasett i Norge digital under kategorien Landbruk⁷. Det er planlagt at datasettet vil være tilgjengelig både som ESRI SHAPE og SOSI format.

På Kilden vil SR16 også legges til i Skogportalen slik at den blir tilgjengelig sammen med andre kartlag med informasjon om skog og skogbruk. Dette vil også muliggjøre at SR16 kan inngå i Skograpporten.

Som del av systemet for nedlasting vil det bli muligheter for å stratifisere datasettet (beskrevet i siste avsnitt under Kvalitet).

4.3 Annen utvikling av systemer

Landbruksdirektoratet har på oppdrag fra LMD laget en rapport om «Digitalisering av skogforvaltningen». I rapporten heter det Innenfor verdikjeden skog er det stort behov for å samle inn og lagre data. Dette gjelder både ressurs og miljødata, og data om planlagte og gjennomførte tiltak, herunder også kartfesting av slike data. Forvaltningen benytter i tillegg til egne data også data fra mange andre kilder, samtidig som våre data er av interesse for skognæringa, andre forvaltningsorganer m.fl. Innen området dataforvaltning, skisserer rapporten to hovedtiltak som skal gi bedre dataforvaltning og mer effektive arbeidsprosesser.

⁴ <https://kilden.nibio.no>

⁵ <https://www.nibio.no/tjenester/wms-tjenester/wms-tjeneste-skogressurser-sr16>

⁶ <https://www.geonorge.no/Geodataarbeid/Norge-digitalt/>

⁷ [https://kartkatalog.geonorge.no/search?Facets\[0\].name=theme&Facets\[0\].value=Landbruk](https://kartkatalog.geonorge.no/search?Facets[0].name=theme&Facets[0].value=Landbruk)

Det første tiltaket er å etablere «Skogbrukets datakatalog». Det skal gi oversikt over ulike kilder for skogdata og de forskjellige kildenes tilgjengelighet. Dette gir igjen grunnlag for å vurdere hvilke data som kan gjøres tilgjengelig for gjenbruk i offentlig sektor, og videre bruk i privat sektor.

Det andre tiltaket er å etablere «Kartbasert feltløsning for offentlige skogforvaltningsoppgaver». På lik linje med det private aktører i skogbruket har gjort gjennom for eksempel Allma og DinSkog, vil offentlige aktører kunne effektivisere arbeidet sitt ved tilgang til digitale feltløsninger.

Videre diskuterer rapporten utvikling og kobling av ulike datakilder, som for eksempel ØKS (Økonomisystem for skogordningene) og Kilden/Skogportalen. Slike grep kan være viktig for å utnytte de mulighetene som økt digitalisering gir.

Et sentralt punkt i skogbruket er oppdatering av informasjon og kart når det gjennomføres tiltak. Det kanskje viktigste tiltaket er avvirkning, og både offentlige og private aktører er avhengige av stedfestet informasjon om hogst. Dette er relevant også for utvikling av kart/informasjonsløsninger som SR16 med tanke på at kartinformasjonen skal være oppdatert så godt som mulig.

5 Case: Avvirkningsprognoser

5.1 Modell for framskriving

Siden SR16 inneholder et begrenset antall variable i hvert piksel, er det ikke mulig å gjøre framskrivinger på tradisjonelt vis med en modell som beskriver tilveksten som en funksjon av tilstanden på flata (empirisk-statistisk funksjon, for eksempel at volum i en periode er en funksjon av volum i forrige periode: $V_{t+1}=f(V_t)$). Framskrivingen av tilstanden i hvert piksel i SR16 skjer derfor ved å sammenlikne hvert piksel med et visst antall prøveflater i Landskogtakserings materiale og så bruke informasjon fra prøveflatene som likner mest på det aktuelle pikslet til å «endre» tilstand i hvert piksel. Ny tilstand i et piksel imputeres (engelsk: impute) ut fra hvordan liknende piksler forventes å endre seg. SR16 inneholder svært mange piksler med mange forskjellige tilstander og kombinasjoner av variable. For å finne piksler som likner hverandre slik at det kan overføres/imputeres verdier mellom pikslene, må pikslene derfor grupperes til et håndterlig antall enheter. Denne grupperingen eller klassifiseringen skjer basert på egenskapene/tilstanden til det enkelte piksel, som for eksempel treslag, bonitet og stående volum. Antall og hvilke variable som skal nyttes til å gruppere/klassifisere blir en avveining mellom å oppnå et håndterlig antall klasser og å oppnå tilstrekkelig presisjon eller likhet i egenskaper mellom piksler som inngår i en klasse.

Framskrivingsprosessen har således tre viktige steg:

1. Klassifisering av hvert piksel
2. Finne tilvekst for liknende piksler
3. Aggregere til bestandsnivå

Mer detaljer om de enkelte stegene gis under.

Denne modellen for framskriving medfører at man holder seg innenfor det datasettet som brukes til å definere tilvekst eller endring i tilstand. I vårt tilfelle er dette data fra Landskogtakseringens permanente prøveflater. Proveflatene skal representere bredden av tilstander i norsk skog, men siden det er et systematisk utvalg av tilstander etter arealrepresentasjon (geografisk forband, 3x3 km) vil det selvfølgelig være skogtilstander som eksisterer i norsk skog men som ikke er representert i datamaterialet. Det er heller ikke sikkert at all framskriving følger normal utvikling i norsk skog fordi en viss kombinasjon av egenskaper i et piksel kan gi spesielle utslag ved klassifisering (se under). I modellen er det heller ingen begrensinger på tilstand og tilvekst annet enn det som følger naturlig av utvalgets begrensninger.

Usikkerhet knyttet til hvordan informasjon tillegges hvert piksel, både opprinnelige SR16-variable og informasjon som tillegges hvert piksel i prosedyrene beskrevet under, påvirker resultatet av framskrivingen. Vi har ikke gjort analyser av hvordan denne tilnærmingen slår ut sammenliknet med andre mer tradisjonelle metoder for framskriving av skogtilstanden. Dett e kan gjøres ved å lage forskjellige versjoner av datasettet og som reflekterer den underliggende usikkerheten i forskjellige variable, for så å lage framskrivinger basert på disse datasettene. Det vil imidlertid være et langt større arbeid enn det som gjøres i dette prosjektet.

5.1.1 Klassifisering og “nærmeste nabo”

For å klassifisere hver enhet (piksel) kan forskjellige klasser defineres (se tabell 1). For hver av klassene må flere verdier eller midtpunktsintervaller defineres. Klassene er enten "eksakte" eller "intervaller" og denne informasjonen brukes for å finne hvilken klasse hvert piksel faller i. Når en klasstype er nøyaktig, søker vi etter den eksakte verdien, mens når en klasse er intervall søker vi etter intervallet verdien "faller i".

Tabell 1. Eksempel på klasser.

Variabel	Enhet	Type	Verdier	Antall
Bonitet	Meter (m)	Eksakt	6, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26	8
Bonitet	Treslag (spp)	"	1, 2, 3	3
Alder	År	Intervall	10, 30, 50, 70, 90, 110, 130, Maks	8
Temperatur	Celsius (C)	"	2, 7, 12, Maks	4
Nedbør	?	"	25, 75, 125, 175, Maks	5
Volum gran	m ³ /ha	"	100, 300, 500, 700, 900, 1100, 1300, Maks	8
Volum furu	"	"	75, 225, 375, 525, Maks	5
Volum lauv	"	"	75, 225, 375, Maks	4

Maks er den største verdien. For eksempel for nedbør representerer Maks klassen]175, Maks] og 25 representerer klassen]0, 25].

Økende antall variable eller verdier for hver variabel gir økende antall klasser et piksel kan tilhøre. Detaljeringsgraden og graden av likhet mellom piksler i klassen øker, men kompleksiteten i håndteringen øker også. For eksempelet i tabellen er antallet klasser 614 400. Blant disse kan det være et antall klasser som ikke brukes, det vil si kombinasjoner av variable som ikke finnes i datasettet (SR16-piksler).

5.1.2 Innsetting av informasjon

For hvert piksel er det satt inn mer informasjon enn det som er utgangspunktet i SR16. For volum er det for eksempel satt inn en treslagsfordeling basert på metodikken beskrevet i forrige avsnitt og så er volum (stående kubikkmasse) fordelt ut fra dette. Den ekstra informasjonen som leges til i hvert piksel benyttes i framskrivningen av tilstanden i pikselet.

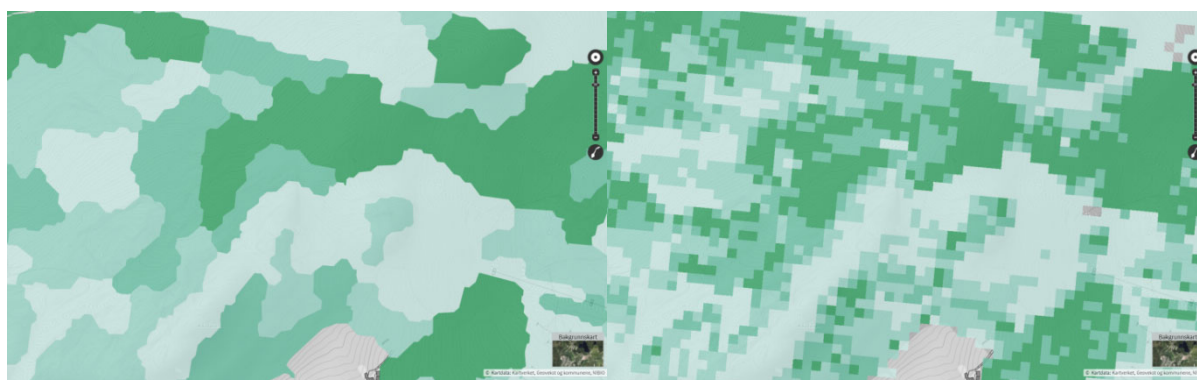
5.1.3 Tabell med tilvekst for liknende piksler

For å finne tilvekst eller endring i tilstand for et piksel, benyttes en tabell som viser forventet tilvekst for en klasse. Klassen er definert som forklart over, med gitte variable og nivåer for disse variablene. For hver klasse finnes det da et gitt antall prøveflater/tilstander som tilhører klassen. For hvert piksel som skal framskrives velges så de fire prøveflatene som likner mest og så brukes disse som utgangspunkt for beskrive forventet utvikling for det aktuelle pikselet.

5.1.4 Segmentering til bestand

Normal skogbehandling vil ikke skje på pikselnivå og derfor er piksler aggregert til bestand. Bestandsfigurer gir i tillegg et mer egnet utgangspunkt for forvaltning enn det piksler gjør. Det ikke

hensiktsmessig å ta vare på informasjon på pikselnivå siden det hverken er relevant eller håndterbart i de fleste forvaltningssammenhenger. Segmenteringen, dvs inndelingen i bestandsfigurer, er gjort med utgangspunkt i variable både fra SR16 og for eksempel topografi (eksisterende kart, terrengmodeller). Siden segmenteringen baserer seg (delvis) på variable som ikke er med i SR16 og heller ikke er skogparametere som endrer seg over tid, er segmentering til bestand uavhengig av framskrivingene. Figur 2 viser et eksempel på piksel- og bestandsversjon av SR16. Begge versjoner av SR16, raster (piksler) og vektor (bestand), er publisert i Kilden (<https://kilden.nibio.no>) og kan kjøres som WMS-tjeneste (<https://www.nibio.no/tjenester/wms-tjenester/wms-tjeneste-skogressurser-sr16?locationfilter=true>).



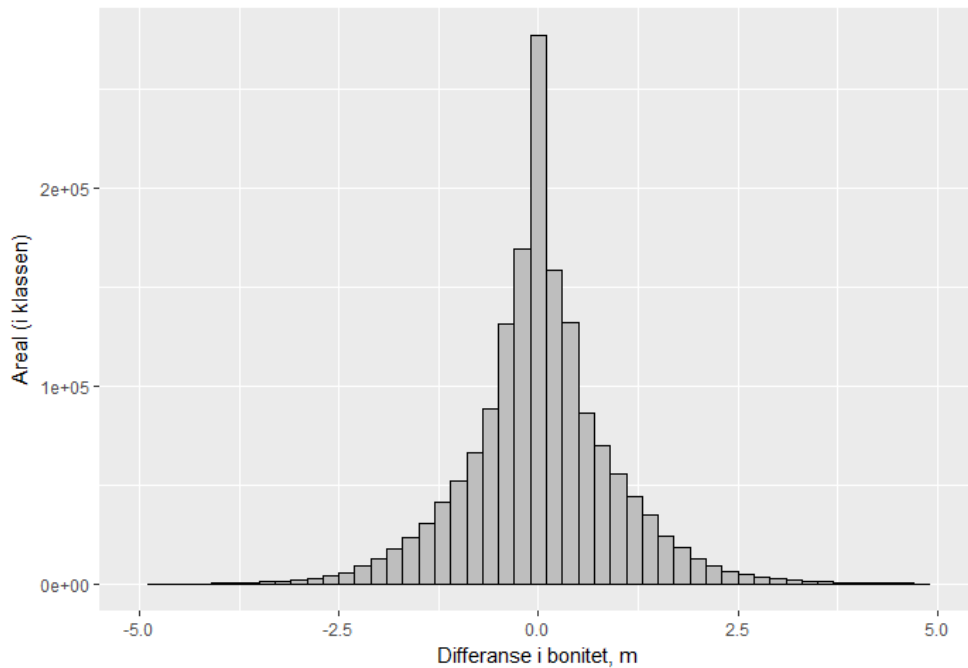
Figur 2. Utsnitt av SR16 i Trøndelag som viser vektor (venstre panel) og raster (høyre panel) versjon.

Fra <https://kilden.nibio.no>.

Bestandssegmenteringen gjøres med automatiske rutiner og gir i enkelte tilfeller veldig store eller rart utformede bestand, men i hovedsak er bestandsfigurene fornuftige. I mange bestandsfigurer er det variasjon i variable, men dette forekommer naturlig i skogen og det vil gi veldig små bestand dersom man satte som kriterie at bestand skal være homogene med hensyn til forskjellige egenskaper som bonitet eller treslag.

5.1.5 Aggregering av informasjon til bestandsnivå

Noen variable, for eksempel volum, er enkelt å aggregere til bestandsnivå siden tallene bare kan summeres når en går fra piksel til bestand. For andre variable, for eksempel bonitet, må det gjøres valg knyttet til hvordan bestandsvariabelen skal settes. Bonitet kan arealveies for å beregne et gjennomsnittsuttrykk eller man kan bruke den dominerende boniteten (boniteten for majoriteten av piksler i en bestandsfigur). Variablene for alder og høyde kan for eksempel volumveies for å beregne variabelen på bestandsnivå. Det er relativt liten forskjell på dominerende og gjennomsnittlig bonitet, og for hoveddelen av bestand er differansen mellom de to bonitetsvariablene mindre enn en bonitetsklasse (dvs under 3 m, se Figur 3). Med så liten forskjell har dette valget sannsynligvis ikke stor betydning når det skal lages aggregerte tall, særlig med tanke på at det er en del usikkerhet knyttet til fastsettingen av bonitet på pikselnivå.



Figur 3. Areal fordelt på differanse mellom dominerende bonitet og gjennomsnittlig bonitet på bestandsnivå. Klassebredde er 0.2 m.

I prognosene framskrives hvert piksel før informasjonen aggregeres til bestandsfigurer. Dermed tas variasjonen innen bestand vare på gjennom hele framskrivingen.

5.1.6 Skogbehandling i modellen

Framskrivingsmodellen er ikke en modell for å analysere optimal skogbehandling og har således svært få valg knyttet til skogbehandling. Det viktigste enkelttiltaket på kort sikt er avvirkning. I modellen per i dag bestemmes avvirkning på bakgrunn av to variable, hhv alder og bestokning (m^3/ha). Alder er minimumskrav og er satt i henhold til nedre grense for hogstklasse V på de forskjellige bonitetene. For bestand som oppfyller aldersbetingelsen, rangeres alle bestand etter bestokning og deretter velges bestand «fra toppen av lista» inntil man oppnår ønsket volum i avvirkningen. Dette er ikke nødvendigvis konsistent med hvordan avvirkning normalt allokeres i skogen og det er heller ikke konsistent med økonomisk optimal avvirkningsalder. Imidlertid vil rangering etter bestokning, gitt at det ikke er store variasjoner i kvalitet mellom bestand, være konsistent med at bestand som binder stor kapital (gjennom høy bestokning) bør prioriteres i avvirkning fordi det er større økonomisk risiko knyttet til forvaltningen av bestand med stor verdi. Dette er imidlertid en del av modellen som bør utvikles videre.

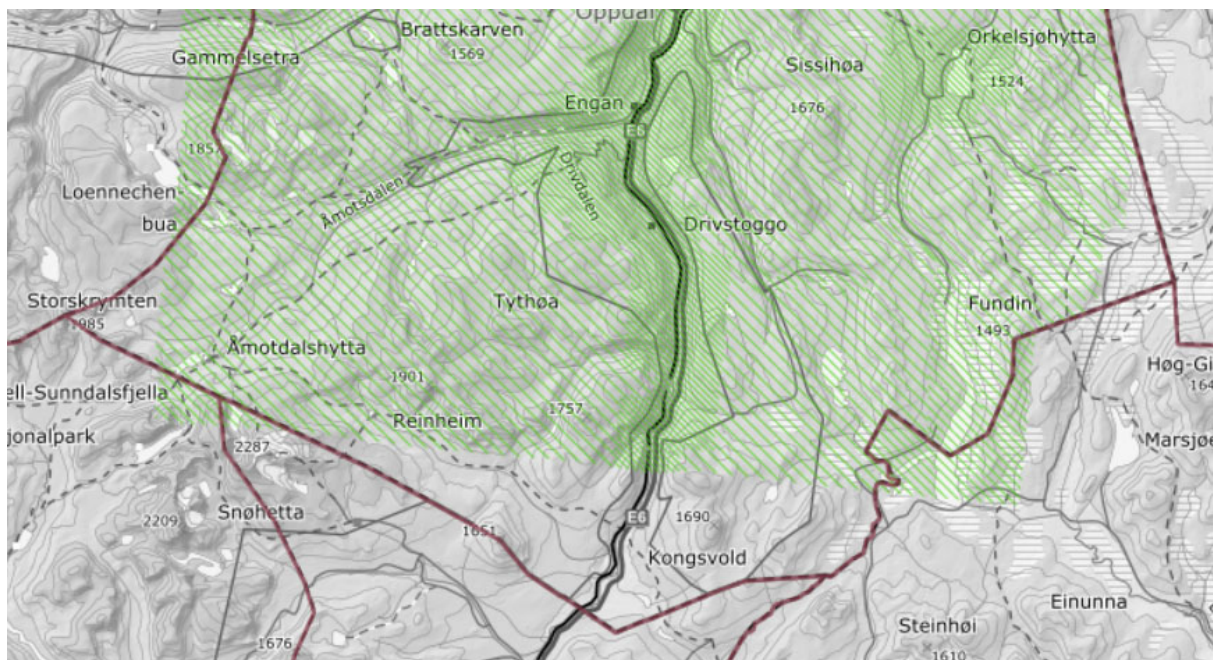
Ved avvirkning må det settes inn et nytt bestand. I dagens versjon av modellen er det ikke satt opp egne regler for hvordan skogen skal forynges, men informasjon om ny skog settes inn fra den samme tabellen som brukes til å angi tilvekst. Som nevnt, baserer denne seg på observerte tilstander på Landskogtakseringens prøveflater og representerer slik et gjennomsnitt av tilstanden i norsk skog, også for foryngelse.

5.2 Prognose

Basert på data som foreligger i SR16, metodikken for fremskriving beskrevet over og forskjellige forutsetninger om avvirkning er det beregnet forskjellige utviklingsbaner for skogen. Disse presenteres under.

5.2.1 Data til prognoser

Prognosene vi har utarbeidet baserer seg på areal og informasjon fra den første versjonen av SR16. Dette dekker i hovedsak Trøndelag med noe tilliggende areal. Den første versjonen av SR16 er basert på bildematching, i motsetning til areal som er lagt til senere som er basert på laser. Siden SR16 er basert på flybilder eller lasertakster vil heller ikke arealet stemme overens med øvrig arealinndeling, som for eksempel fylkesgrenser (se Figur 4), men følge avgrensningen som ligger i opptaket av flyfoto eller laserdata.



Figur 4. Kartutsnitt (lengst sør i Oppdal kommune mot Dovrefjell) som viser utstrekning for SR16 og over-/underdekning mot kommune-/fylkesgrense.

Det totale arealet som inngår i prognosen er 1.6 millioner hektar (~63 millioner piksler). Dette er noe mer enn produktivt skogareal i Trøndelag, som er snaut 1.1 millioner hektar. Arealet domineres av gran på midlere boniteter (se Tabell 2). Siden SR16 ikke matcher fylkesgrensene er det vanskelig å sammenlikne tallene.

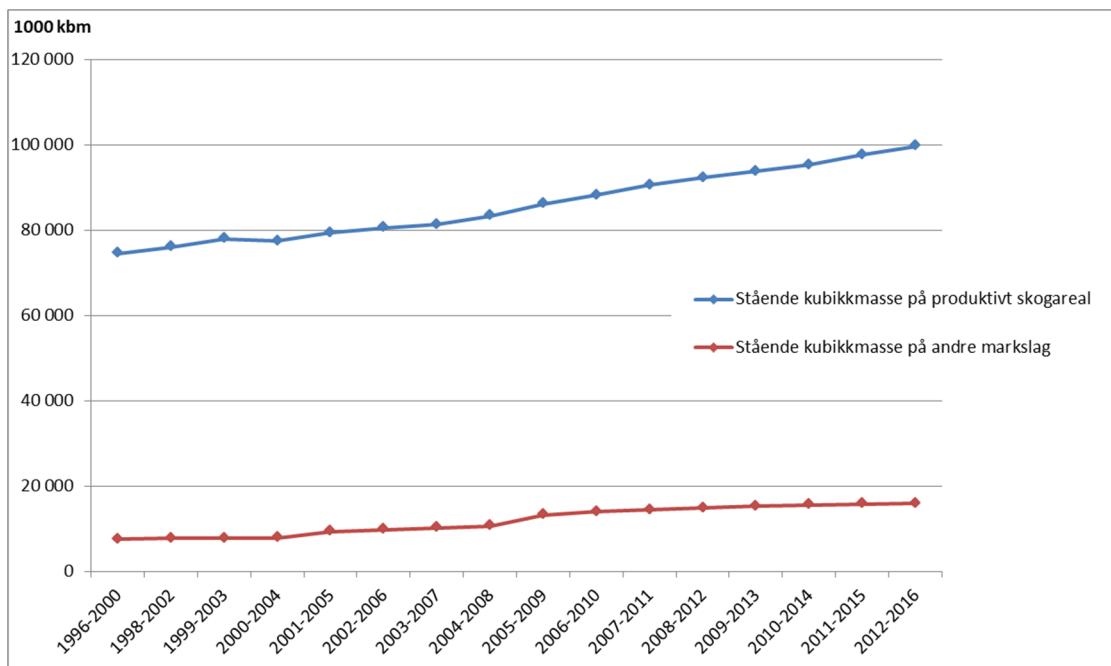
Tabell 2. Areal som inngår i prognosen, fordelt på hovedtreslag og bonitet. Hektar.

Bonitet	Treslag			Sum
	Gran	Furu	Lauv	
6	6 732	54 982	28 691	90 405
8	26 726	207 680	149 157	383 563
11	249 732	212 529	67 321	529 582
14	310 424	13 071	29 454	352 949
17	184 696	2 053	10 285	197 034
20	54 040	2 964	1 233	58 237
Sum	832 351	493 279	286 142	1 611 772

Samlet volum på arealene som inngår i analysen er 113 millioner m³ (se Tabell 4). Hoveddelen av volumet er i bonitetsklassene 11 og 14, men også betydelig granvolum på bonitet 17. En stor del av volumet på bonitet 11 er furu og det er generelt furu som dominerer på de lavere bonitetene. Omtrent 65% av volumet er gran. Figur 5 viser utviklingen i stående volum i Trøndelag i perioden 1996-2016 (basert på Landskogtakseringen). Beregnet volum er noe lavere enn i vårt materiale, men dette kommer av at areal med SR16 er noe større enn Trøndelag fylke. Volumet har på de om lag 20 årene figuren dekker hatt en økning på så vidt over 30 % på det produktive skogarealet, mens volumet på andre markslag har mer enn doblet seg.

Tabell 3. Volum på areal som inngår i prognosen, fordelt på hovedtreslag og bonitet. 1000 m³.

Bonitet	Treslag			Sum
	Gran	Furu	Lauv	
6	239	1 668	1 010	2 918
8	1 308	8 275	5 920	15 504
11	14 178	12 274	4 854	31 307
14	27 191	959	3 015	31 166
17	22 085	218	1 111	23 414
20	8 174	357	180	8 713
Sum	73 177	23 754	16 093	113 025



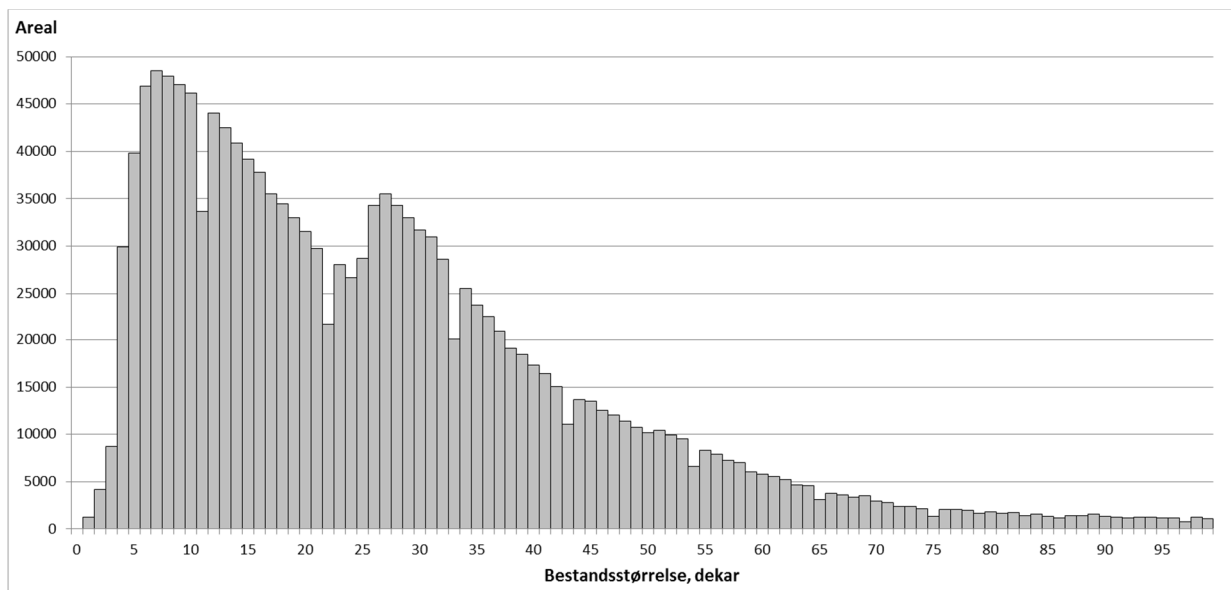
Figur 5. Utvikling i stående kubikkmasse (under bark, 1 000 m³) i perioden 1996 til 2016 for Trøndelag.

Kilde: SSB.

Bestandsstørrelsen i SR16 er moderat, med snaut 62 % av arealet i bestand mindre enn 30 dekar. Arealets fordeling på bestandsstørrelse (grov inndeling) er vist i Tabell 4. Figur 6 viser hvordan arealet fordeler seg på forskjellige bestandsstørrelser, der arealet er delt inn i 1 dekarer-klasser (1 er 0-1 daa, 2 er 1-2 daa osv.). Bestand under 70, 100 og 300 daa dekker henholdsvis 91, 94 og 99 % av arealet.

Tabell 4. Fordeling av areal på forskjellige bestandsstørrelser. Areal og antall i 1000. Areal i ha.

Bestandsstørrelse	Klasse	Antall bestand	Areal i klassen
0 -> 30 daa	1	972	996
30 -> 100 daa	2	121	519
100 -> 300 daa	3	5	79
300 ->	4		15
Sum		1 099	1 611

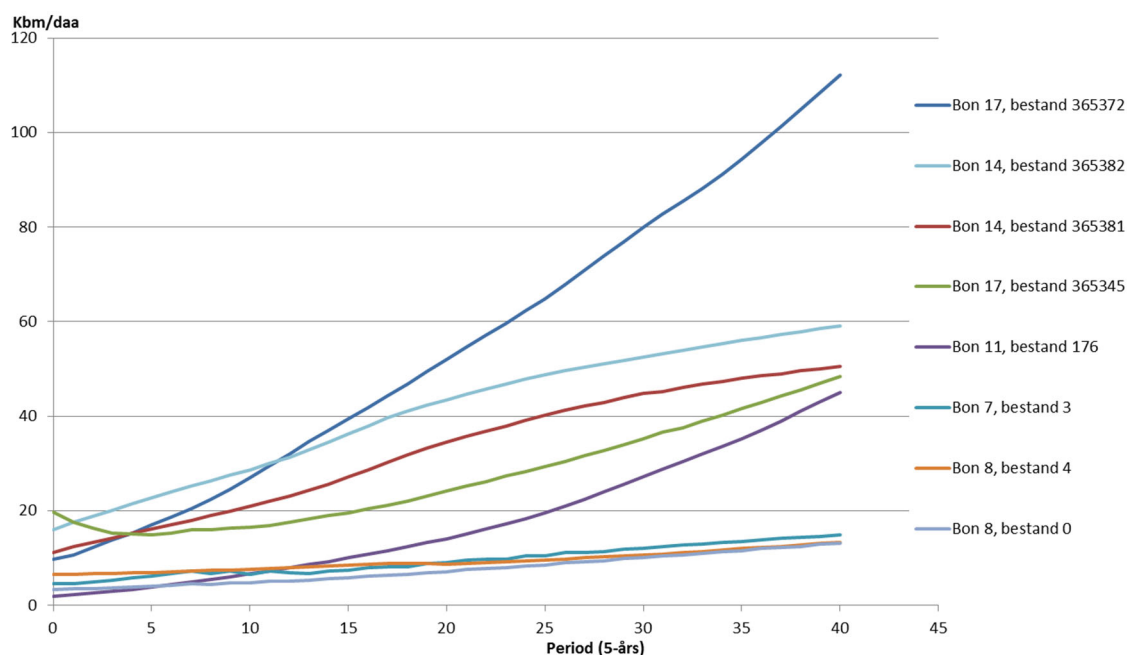


Figur 6. Arealets fordeling på bestandsstørrelser. Totalt areal i 1 dekarer klasser. X-aksen er brutt ved 100 daa (6% av arealet mangler).

5.2.2 Et enkelt eksempel på framskriving

Framskriving (av volum) vil gi forskjellige resultat avhengig av inngangstilstanden. Spesielt vil forskjellige treslagsblanding for ellers like situasjoner (hovedtreslag, bonitet, alder) gi forskjellige resultat. For eksempel er hovedforskjellen på bestand 365345 (grønn linje) og 365372 (mørkeblå linje, ender øverst) treslagsblandingen, der det første bestandet har større kubikkmasse i utgangspunktet men langt større innblanding av lauv. Dette fører over tid til lavere produksjon.

Videre ser vi at bestand 365382 (lyseblå linje) og 365381 (burgunder linje) har avtakende tilvekst mot slutten av den simulerte perioden.



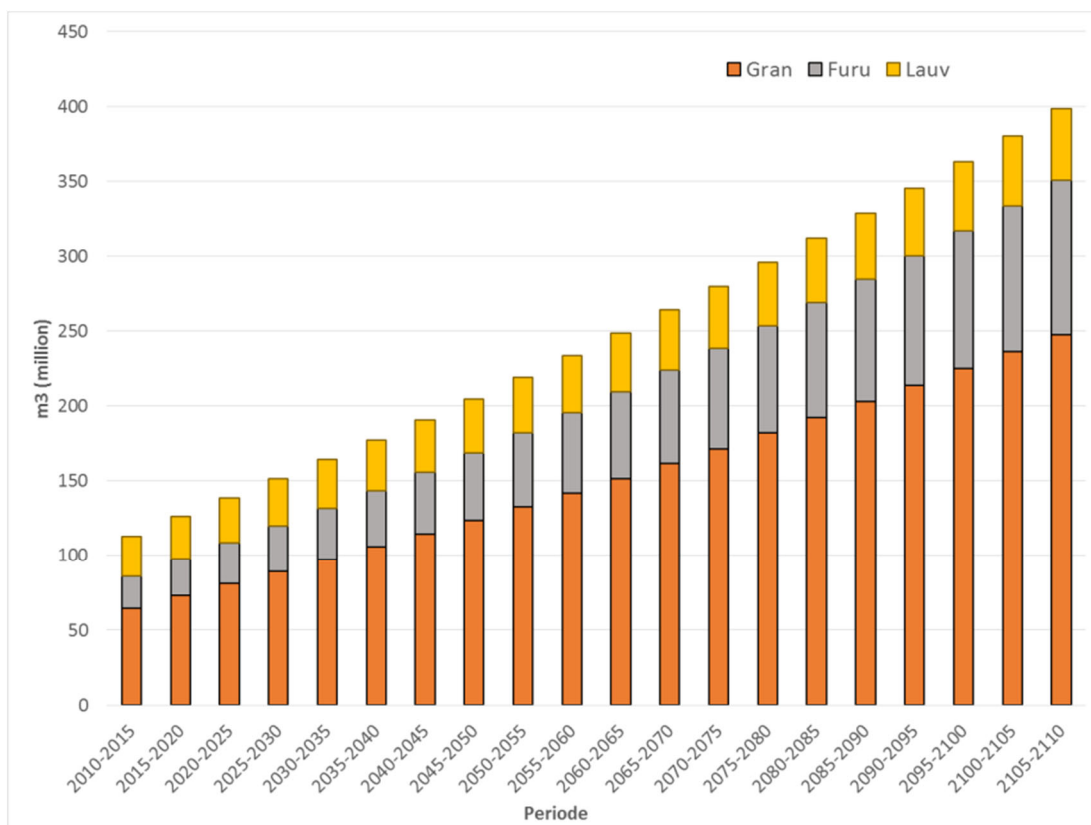
Figur 7. Utvikling i stående kubikkmasse (m³/daa) for noen eksempelbestand på forskjellig bonitet.

5.2.3 Ingen avvirkning

For å ha et utgangspunkt for diskusjon og vurdering har vi beregnet et scenario uten avvirkning, det vil si skogen får vokse fritt fra dagens tilstand. Volumet vokser da relativt raskt og øker til mer enn det tre-dobbelte i den neste hundreårsperioden (se Figur 8). Økningen er størst i furu, men det er naturlig nok gran som har størst volum hele tiden.

I denne framskrivingen blir skogen svært gammel. Siden modellen baserer seg på endring av tilstand ut fra hvordan liknende skog vokser er det ingen eksplisitt funksjon for mortalitet inne i modellen. I det opprinnelige datasettet fra Landskogtakseringen er det lite skog som er svært gammel og dette gjør at modellen antakelig overestimerer utviklingen i gammel skog siden utviklingen i den gamle skogen baserer seg utviklingen i skog som er yngre. Dette er selvfølgelig problematisk dersom man ønsker en realistisk framskriving av tilstanden i skogen over en lengre tidshorisont. Problemet med mangel på eldre skog i datamaterialet gjelder imidlertid også for all andre modeller som skal beskrive utviklingen i skog. Videre er et scenario uten avvirkning lite sannsynlig og slik sett blir det mindre viktig at framskrivingen «bommer» noe på reell utvikling.

Imidlertid kan man se i eksempelet i forrige avsnitt at simuleringene inneholder bestand som vokser svært godt og oppnår urealistisk høy bestokning, mens andre bestand får avtakende tilvekst over tid og har en utvikling i bestokning mer i tråd med det som er forventet. Det er vanskelig å si hva samlet virkning er fr hele arealet, men figuren under viser trolig for høy tilvekst over tid.



Figur 8. Utvikling i stående volum fordelt på hovedtreslag, perioden 2010 til 2110, når det ikke skjer avvirkning.

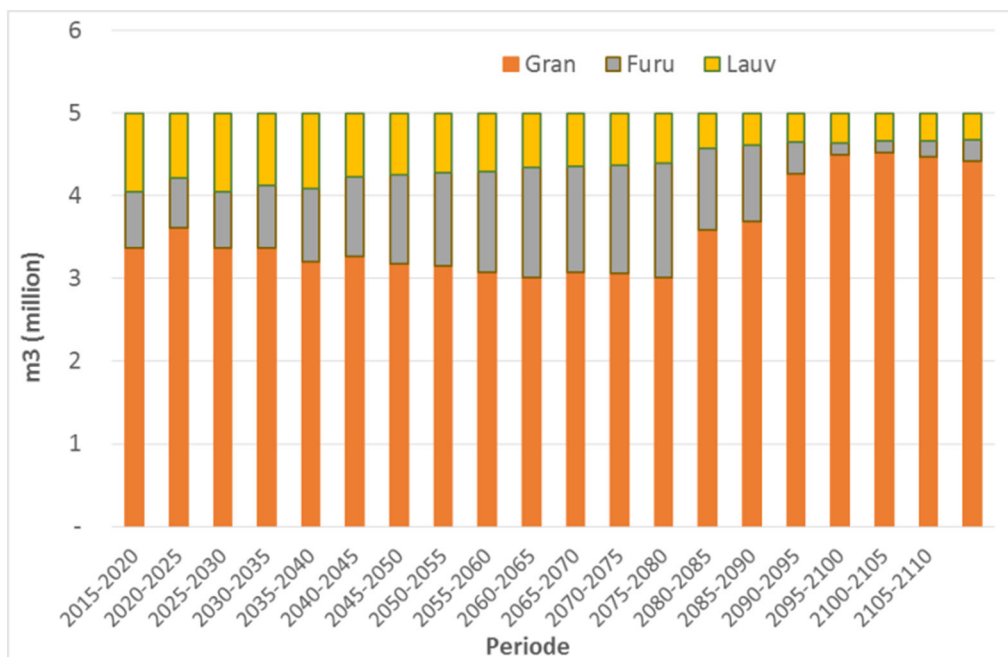
5.2.4 Avvirkning 1 mill. kbm/år

I Trøndelag hogges det årlig om lag 1 million m³, med en svak negativ trend de siste årene. Tabell 5 viser fordelingen av avvirkningen på år og hovedtreslag.

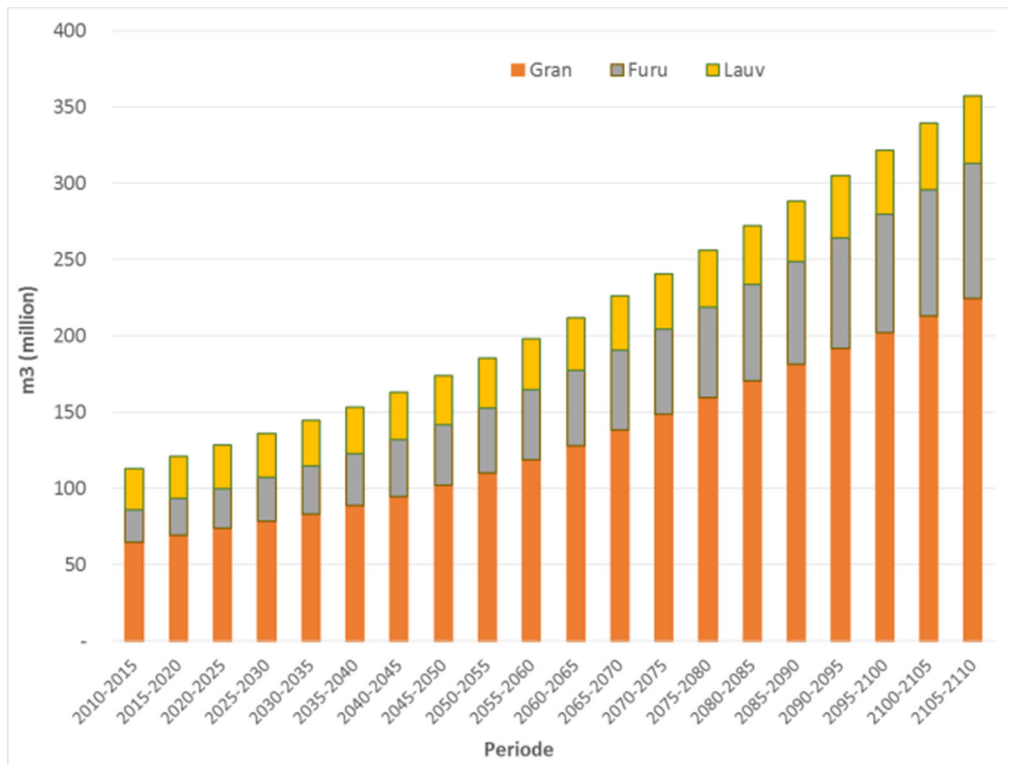
Tabell 5. Avvirkning i Trøndelag for perioden 2014-2017 fordelt på hovedtreslag. Kilde: Landbruksdirektoratet.

Treslag	2014	2015	2016	2017
Gran	962 079	887 098	821 726	737 574
Furu	53 225	65 432	69 367	72 216
Lauv	4 757	7 856	5 997	8 854
Sum	1 020 061	960 386	897 090	818 644

Med det som utgangspunkt har vi laget en framskriving der det årlige avvirkningskvantumet er 1 million m³ (5 mill m³/periode i modellen). Fordelingen av avvirkningen på treslag blir da som i Figur 9. Modellen gir noe høyere andel furu og lauv i avvirkningsvolumet enn det som har vært tilfelle de siste årene. Over tid avvirker modellen en økende andel furu. I de aller siste periodene er gran igjen dominerende i avvirkningen, mest sannsynlig fordi det meste av furu er avvirket og ny og tettere gran kommer opp.



Figur 9. Fordeling av avvirket volum på treslag (gran, furu, lauv). Avvirkning 1 million m³/år (5 mill. m³ i perioden).



Figur 10. Utvikling i stående volum fordelt på hovedtreslag ((gran, furu, lauv) ved avvirkning på 1 million m³/år (5 mill. m³ i perioden).

Med 1 million m³/år i avvirkningen øker stående volum gjennom hele framskrivningen, helt opp til 350 millioner m³ (se Figur 10). Dette er bare litt lavere enn framskrivningen uten avvirkning og synes noe høyt. Samtidig antyder det at tilgjengelig volum for hogst er høyere enn 1 mill m³/år, siden stående volum stiger ved dette avvirkningskvantumet. Tomter & Eriksen (2017) antyder et balansekvantum i Nord-Trøndelag på 1.7 mill m³ og 1.1 mill m³ ved henholdsvis høy og middels skogkulturinnsats, men dette er brutto tall slik at tilgjengelig volum for industri må justeres i forhold til driftskostnader og miljøhensyn. Bergsens et al (2012) beregnet økonomisk tilgjengelig balansekvantum i Trøndelag til snaut 1.8 mill m³/år etter miljøhensyn. For tre 10-årsperioder fra 2014, antyder Granhus et al (2014) at det Nordafjells (Trøndelag og nordover) er tilgjengelig 1.3, 1.6 og 2.5 millioner m³ i hver av periodene. Avvirkningspotensialet i Trøndelag virker altså å være betydelig over 1 million m³.

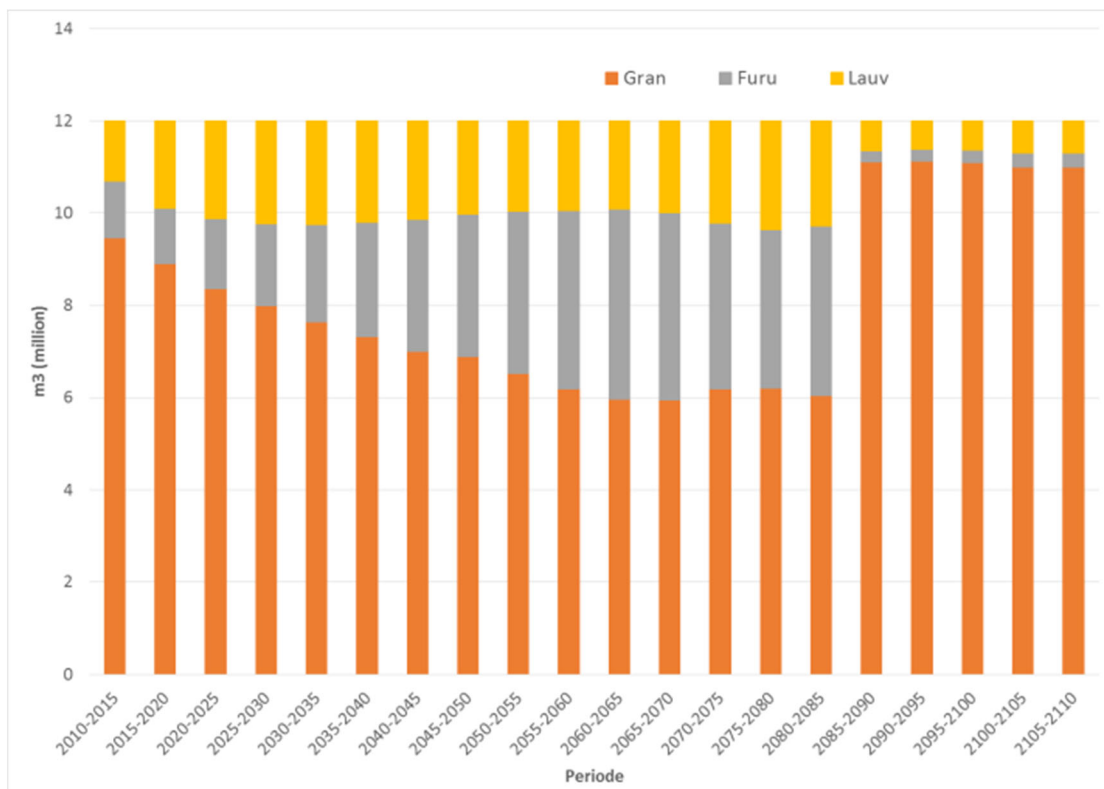
5.2.5 Avvirkning 2.4 mill. kbm/år

For å lage en framskrivning som forventes å gi overavvirkning, har vi satt det årlige avvirkningskvantumet til 2.4 millioner m³ (eller 12 millioner m³ i 5-årsperioden). Fordeling av avvirkningen på treslag blir da som i Figur 11.

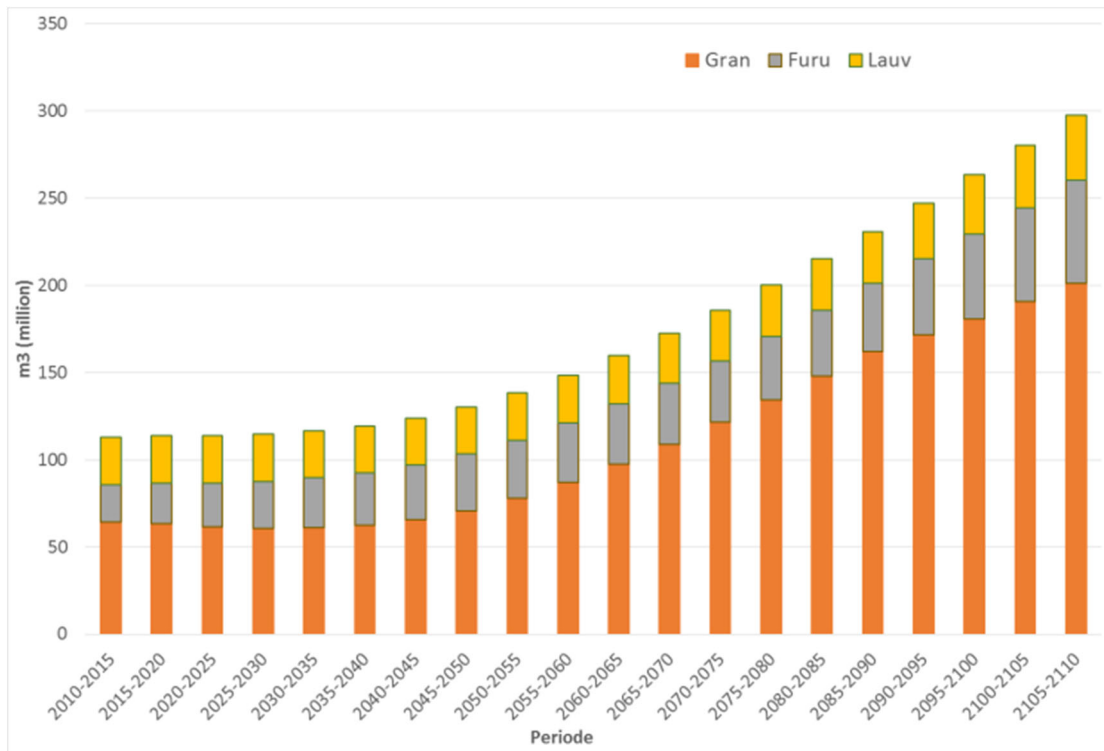
Fra år 2060 til 2080 er andelen gran i avvirkningsvolumet helt nede 50%. Figuren viser tydelig at det skjer noe med avvirkningen mot slutten av framskrivningen. Trolig er det «ny» granskog som har langt større tetthet enn den skogen som avvirktes tidlig i framskrivningen. Denne utviklingen antydes også av tallene for tilgjengelige volumer i Granhus et al (2014), der forklaringen på økt tilgjengelig volum over

tid kommer av langt større tetthet på den yngre skogen sammenliknet med tettheten på den skogen som avvirkes i dag.

Endringen i sammensetning av treslag i avvirkningen og arealer med forskjellige bestokning fører også til store endringer i hvor stort areal som påvirkes av hogst. De første 50-60 årene av framskrivingen øker arealet som hogges fordi det hogges på arealer med synkende bestokning, mens når tettere skog når tillat alder for avvirkning synker arealet som hogges dramatisk.



Figur 11. Fordeling av avvirket volum på treslag (gran, furu, lauv). Avvirkning 2.4 million m³/år (12 mill. m³ i perioden).



Figur 12. Utvikling i stående volum fordelt på hovedtreslag ((gran, furu, lauv) ved avvirkning på 2.4 million m³/år (12 mill. m³ i perioden).

5.2.6 Avsluttende kommentarer om prognosen

Framskrivningene vi har gjort av tilstanden på skogarealet antyder at balansekvantum i Trøndelag er ligger i underkant av 2 millioner m³/år, men høyere enn 1. Det er stor forskjell på treslagene. Det kan synes som dagens avvirkning er i nærheten av balansekvantumet på gran, mens det er potensiale for økt hogst av furu.

Disse framskrivningene er imidlertid ikke kvalitetssikret i tilstrekkelig grad, men er et godt utgangspunkt for utvikling av modellen og framskrivning av mellomstore til store arealer med tanke på analyse av virkestilgang frem i tid.

Framskrivningene kan gjøres tilgjengelige slik at brukere selv kan foreta geografiske analyser, med forbehold om at modellen er i utviklingsfase og at det kan forekomme feil.

Referanser

- Bergseng, E, T Eid, PK Rørstad & E Trømborg. (2012). Bioenergiressurser i skog: kartlegging av økonomisk potensial. *NVE rapport 2012:32*.
- Eid, Tron. 1992. "Bestandsvis Kontroll Av Skogbruksplandata I Hogstklasse III-V." *Meddelelser Fra Skogforsk* 45: 78.
- Eid, Tron. 1996. "Kontroll Av Skogbruksplandata Fra 'Understøttet Fototakst.'" *Aktuelt Fra Skogforsk*, no. 8: 19.
- Granhus, A, N Von Lüpke, R Eriksen, G Sjøgaard, SM Tomter, C Antón-Fernández & RA Astrup. (2014). Tilgang på hogstmoden skog fram mot 2045. *Ressursoversikt fra Skog og landskap 03*: 32.
- Landbruksdirektoratet. 2018. Digitalisering av skogforvaltningen, Vurdering av digitale løsninger som kan effektivisere forvaltningen på skogområdet. Rapport nr. [xx/xxxx]. 19.01.2018
- Nilsson, Mats, Karin Nordkvist, Jonas Jonzén, Nils Lindgren, Peder Axensten, Jörgen Wallerman, Mikael Egberth, et al. 2017. "A Nationwide Forest Attribute Map of Sweden Predicted Using Airborne Laser Scanning Data and Field Data from the National Forest Inventory." *Remote Sensing of Environment* 194 (June): 447–54.
- Tomter, SM & R Eriksen. (2017). Statistikk over skogforhold og -ressurser i Nord-Trøndelag, Landsskogtakseringen 2012-2016. *NIBIO Rapport 3(57)*: 23.

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.