

Vedlegg 7

Oppdragsrapport fra Norsk institutt for bioøkonomi: Effekter av planting av skog på nye arealer – Betydning for klima, miljø og næring

Tilgjengelig fra:

Klargjøres til publisering



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Effekter av planting av skog på nye arealer

Betydning for klima, miljø og næring

NIBIO RAPPORT | VOL. 5 | NR. 3 | 2019



Søgaard, Gunnhild; Allen, Micky; Astrup, Rasmus; Belbo, Helmer; Bergseng, Even; Blom, Hans
Haavardsholm; Bright, Ryan; Dalsgaard, Lise; Fernandez, Clara Anton; Gjerde, Ivar; Granhus, Aksel;
Hanssen, Kjersti Holt; Kjønnaas, O. Janne; Nygaard, Per Holm; Stokland, Jogeir; Sætersdal, Magne

Divisjon for skog og utmark

TITTEL/TITLE

Effekter av planting av skog på nye arealer. Betydning for klima, miljø og næring.

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Søgaard, Gunnhild; Allen, Micky; Astrup, Rasmus; Belbo, Helmer; Bergsens, Even; Blom, Hans Haavardsholm; Bright, Ryan; Dalsgaard, Lise; Fernandez, Clara Anton; Gjerde, Ivar; Granhus, Aksel; Hanssen, Kjersti Holt; Kjønnaas, O. Janne; Nygaard, Per Holm; Stokland, Jogeir; Sætersdal, Magne

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
09.02.2019	5/3/2019	Utsatt offentliggjøring	11209	18/00771
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-02247-3	2464-1162	86	2	

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Kristin Madsen Klokkeide

STIKKORD/KEYWORDS:

Biomangfold, gran, karbon, klimatiltak, lønnsomhet, *Picea abies*, påskoging

Biodiversity, Norway spruce, carbon, climate mitigation, profitability, *Picea abies*, afforestation

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Skogforvaltning

Forest management

SAMMENDRAG/SUMMARY:

I 2013 ble det publisert en rapport om «Planting av skog på nye arealer som klimatiltak» (Miljødirektoratet mfl. 2013). Anbefalingene i denne rapporten lå til grunn da Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet i 2015 iverksatte en treårig pilotfase for planting av skog på nye arealer som en oppfølging av Klimaforliket. I denne pilotfasen har hvilke arealer som bør prioriteres for støtte i hovedsak styrt av tre hensyn:

- Planting må gi positive klimaeffekter,
- Planting må ha akseptable virkninger på naturmangfold og andre miljøverdier,
- Planting bør gi grunnlag for framtidig næringsutøvelse.

NIBIO har på oppdrag fra Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet analysert effekten på disse tre hensynene (klima, miljø og næring) av planting av gran (*Picea abies*) på gjengroingsarealer. I analysene har vi lagt til grunn arealene som ble identifisert som potensielle arealer («bruttolista») i arbeidet med rapporten som ble publisert i 2013 (Miljødirektoratet mfl. 2013). Arealene ble valgt ut basert på at de skal være arealer under gjengroing som har forventet økning i bonitet/produksjon ved planting med gran, og representerer totalt 9,6 mill. daa. Vi har analysert klimanytte og

**NIBIO**NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

næringsnytte basert på framskrivinger med enkelttremodellen SiTree, og betydning for naturmangfold basert på en kombinasjon av data fra analysene og relevant litteratur.

Effekter av planting med gran på klima, miljø og næring er vurdert ut fra tre ulike kriterier og definerte nivåer på disse:

- Bonitet (middels, høy og svært høy)
- Gjengroingsgrad (åpent, tidlig og sen gjengroing)
- Hogsttidspunkt (økonomisk optimalt og alder ved middeltilvekstens kulminasjon)

Klimanytten defineres i denne sammenhengen som netto endring i karbonbeholdningene i levende biomasse, død ved og jord, samt betydningen av endringer i albedo omregnet til karbonekvivalenter. Den potensielle substitusjonseffekten er ikke beregnet, og vil komme i tillegg. Planting med gran på gjengroingsarealer gir klimanytte sammenlignet med ingen behandling ved alle nivå av de tre kriteriene. Den generelle trenden tyder på høyere klimanytte på bedre boniteter, ved tidligere gjengroingstidspunkt og ved avvirkning ved kulminasjon av årlig middeltilvekst sammenliknet med ved økonomisk hogstmodenhet gitt 4 % rentekrav.

Planting med gran på gjengroingsarealer gir positiv netto nåverdi ved alle nivå på de tre kriteriene, med høyest nåverdi på de høyeste boniteter. Modellen angir liten forskjell i næringsnytte av å vente med hogst til kulminasjon av årlig middeltilvekst. Økningen av nåverdien av en fremtidig hogst på gjengroingsarealene ved planting er i størrelsesorden inntil 1500 kr per dekar (med 4 % rentekrav). Dette er ikke tilstrekkelig ut fra en bedriftsøkonomisk tankegang til å etablere skog på disse arealene, da det vil være lavere enn forventede etableringskostnader. Etablering av skog vil imidlertid ha økonomiske ringvirkninger utover grunneiers økonomi. Tallmaterialet presentert her indikerer en multiplikatoreffekt på 20 om en ser på hva virkesomsetningen genererer av produksjonsverdier, og 7 om en ser på hva virkesomsetningen genererer av verdiskapning.

Planting med gran på gjengroingsarealer har relativt begrensede effekter på naturmangfold når det plantes i henhold til lovverk og sertifiseringsordninger og begrenset til de mest vanlige vegetasjonstypene på midlere boniteter. Det er økende konflikt med hensyn til naturmangfold ved økende bonitet. Betydningen av gjengroingsgrad vil variere, men generelt avtar artsrikdommen i de tidlige stadiene av gjengroingsprosessen. Generelt vil artsmangfoldet kunne øke med økende alder på skogen etter at den er blitt hogstmoden. Det er imidlertid relativt liten forskjell i de to hogsttidspunkt (fra 2 – 3 år ved svært høy bonitet til 17 - 20 år ved midlere boniteter), så det har liten betydning for naturmangfold og andre miljøverdier.

På generell basis kan vi konkludere at planting med gran har begrensede effekter med hensyn til miljø, og er positivt både med hensyn til nærings- og klimanytte, på gjengroingsarealer i vanlige vegetasjonstyper på midlere boniteter. Dette arealet, som omfatter blokkebærskog, bærlyngskog, blåbærskog og småbregneskog, utgjør om lag 33 % av arealet identifisert gjennom Landsskogtakseringen som gjengroingsarealer egnet for planting av gran.

LAND/COUNTRY:	Land
FYLKE/COUNTY:	Fylke
KOMMUNE/MUNICIPALITY:	Kommune
STED/LOKALITET:	Sted

GODKJENT /APPROVED

Bjørn Håvard Evjen

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Gunnhild Søgaaard

NAVN/NAME



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet iverksatte i 2015 en treårig pilotfase for planting av skog på nye arealer i fylkene Rogaland, Trøndelag og Nordland for Klima- og miljødepartementet og Landbruks- og matdepartementet. Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet skal utarbeide en evaluering av pilotfasen, og som et ledd i evalueringen er direktoratene bedt om å innhente en ekstern vurdering av effekter på klima, miljø og næring.

Denne rapporten er utarbeidet som et resultat av et oppdrag, gitt NIBIO fra Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet, knyttet til «Effekter av skogplanting for klima, miljø og næring ved ulike nivå på utvalgte kriterier». I denne rapporten beskriver vi materiale og metoder benyttet i oppdraget, og de resultater vi har kommet frem til.

For de kvantitative analysene har vi benyttet enkelttremodellen SiTree. Forutsetninger for simuleringene i SiTree er utarbeidet av Aksel Granhus, Kjersti Holt Hanssen, Gunnhild Søgaard, Rasmus Astrup, Micky Allen og Clara Anton Fernandez. Simuleringer i SiTree er utført av Micky Allen og Clara Anton Fernandez.

Forutsetninger, analyser og tekst knyttet til klima er utarbeidet og beskrevet av henholdsvis Ryan Bright for albedo og andre biogeofysiske faktorer, O. Janne Kjønaas og Lise Dalsgaard for jordkarbon, Jogeir Stokland for død ved, Micky Allen, Rasmus Astrup og Gunnhild Søgaard for levende biomasse.

Forutsetninger, analyser og tekst knyttet til miljø er utarbeidet og beskrevet av Hans H. Blom, Ivar Gjerde, Per Holm Nygaard og Magne Sæterdal.

Forutsetninger og analyser knyttet til næring er utarbeidet av Even Bergseng og Helmer Belbo. Tekst er skrevet av Helmer Belbo.

Sammenstillingsanalyse er utført av Hans H. Blom (miljø), Helmer Belbo (næring), Rasmus Astrup (klima) og Gunnhild Søgaard (koordinering, tekst).

Prosjektet har vært ledet av Gunnhild Søgaard.

Ås, 09.02.2019

Gunnhild Søgaard

Innhold

1	Innledning.....	8
2	Materiale og metoder	9
2.1	Datasettet.....	9
2.1.1	Landsskognetakseringen	9
2.1.2	Arealer med villeng fra 3Q.....	9
2.1.3	Kystlynghei, annet tresatt areal og snaumark i DMK.....	10
2.2	SiTree-modellen	10
2.2.1	Forutsetninger lagt inn i SiTree-modellen.....	11
2.3	Beskrivelse av kriteriene og regionene.....	13
2.3.1	Bonitet.....	13
2.3.2	Gjengroingsgrad	14
2.3.3	Hogsttidspunkt	15
2.3.4	Regioner	16
2.4	Beregning av klimaeffekter.....	16
2.4.1	Levende biomasse.....	17
2.4.2	Død ved	17
2.4.3	Jordkarbon	17
2.4.4	Albedo og andre biogeofysiske faktorer	18
2.5	Miljø.....	19
2.6	Beregning av næringseffekter	19
2.6.1	Etableringskostnader	19
2.6.2	Overskudd per daa	20
2.6.3	Hvordan driftsavstand og helling påvirker overskuddet.....	21
2.6.4	Hvilket tilskudd som er tilstrekkelig	21
2.6.5	Næringsøkonomisk verdiskaping for Norge.....	22
3	Resultater	23
3.1	Klima.....	23
3.1.1	Karbon i levende biomasse	23
3.1.2	Karbon i død ved	25
3.1.3	Karbon i skogsjord.....	25
3.1.4	Albedo og andre biogeofysiske faktorer	40
3.2	Miljø.....	46
3.2.1	Innledning	46
3.2.2	Biologisk mangfold i plantet granskog	49
3.2.3	Biologisk mangfold i landskap med innslag av plantet granskog	52
3.2.4	Biologisk mangfold i kulturmark og gjengroingsarealer.....	54
3.2.5	Biodiversitetsindikatorer i simuleringene	55
3.3	Næring	59
3.3.1	Betydning av gjengroingsgrad, bonitet og hogsttidspunkt, samt region (SiTree).....	59
3.3.2	Overskudd per daa	61
3.3.3	Hvordan driftsavstand og helling påvirker overskuddet.....	62
3.3.4	Hvilket tilskudd som er tilstrekkelig	63
3.3.5	Næringsøkonomisk verdiskaping for Norge.....	65

3.4 Sammenstilling av betydning for klima, miljø og næring	67
4 Diskusjon.....	69
4.1 Datasettet og forutsetningene lagt til grunn.....	69
4.1.1 Foryngelsesfasen.....	69
4.1.2 Gjengroing av åpne arealer	69
4.1.3 Lavskjerm bjørk	70
4.1.4 Årlig middeltilvekst-kulminasjon.....	70
4.2 Jord.....	72
4.2.1 Begrensninger i Yasso modellen	72
4.3 Substitusjon	73
4.4 Miljø.....	73
4.4.1 Vurderingsgrunnlag.....	73
4.4.2 Når er det best å plante på gjengroingsarealer med tanke på artsmangfold?	73
4.4.3 Når er det best å hogge granplantefelt med tanke på artsmangfold?.....	75
4.4.4 Sammenstilling av effekter på miljø i forhold til de tre variablene hogsttidspunkt, gjengroingsgrad og bonitet.....	76
5 Konklusjoner	78
Referanser	79
VEDLEGG 1.....	87
VEDLEGG 2.....	90

1 Innledning

I 2013 ble det publisert en rapport om «Planting av skog på nye arealer som klimatiltak» (Miljødirektoratet mfl. 2013). Anbefalingene i denne rapporten lå til grunn da Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet i 2015 iverksatte en treårig pilotfase for planting av skog på nye arealer som en oppfølging av Klimaforliket (Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet 2015).

I hovedsak styres vurderingen av hvilke arealer som bør prioriteres for støtte i pilotfasen av tre hensyn:

- Planting må gi positive klimaeffekter,
- Planting må ha akseptable virkninger på naturmangfold og andre miljøverdier,
- Planting bør gi grunnlag for framtidig næringsutøvelse.

Våren 2018 ble NIBIO tildelt et oppdrag fra Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet om å analysere effekten på disse tre hensynene av planting av skog på nye arealer som tiltak. I analysene har vi lagt til grunn arealene som ble identifisert som potensielle arealer («bruttolista») i arbeidet med rapporten som ble publisert i 2013 (Miljødirektoratet mfl. 2013). I denne rapporten beskriver vi resultater fra framskrivninger med enkelttremodellen SiTree på dette datasettet, samt belyser enkelte konkrete spørsmål i oppdraget knyttet til effekter på klima, miljø og næring.

I oppdraget er NIBIO bedt om å vurdere effekten på de tre hensynene (klima, miljø og næring) gitt tre ulike kriterier:

- Bonitet (middels, høy og svært høy)
- Gjengroingsgrad (åpent, tidlig og sen gjengroing)
- Hogsttidspunkt (økonomisk optimalt og alder ved middeltilvekstens kulminasjon)

Vi viser gjennom rapporten forskjellen mellom den antatt naturlige utviklingen på arealene gitt ingen behandling, og utviklingen dersom en planter gran (*Picea abies*), gitt de ulike nivåene på kriteriene. Tilplantning med andre treslag vil også potensielt kunne gi økt produksjon og CO₂-opptak sammenlignet med det en kan oppnå ved naturlig gjengroing. Det har imidlertid ikke vært en del av dette oppdraget å se på effekten av planting med andre treslag enn gran på disse arealene.

2 Materiale og metoder

2.1 Datasettet

De kvantitative analysene er basert på det samme datagrunnlaget som ble etablert i forbindelse med utarbeidelse av rapporten «Planting av skog på nye arealer som klimatiltak. Egnede arealer og miljøkriterier.» (Miljødirektoratet mfl. 2013). Det innebærer at det er tatt utgangspunkt i åpne arealer som ikke er i hevd (arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen), samt uskjøttede arealer i ulike typer lauv- og blandingsskog, hvor skogproduksjonen kan økes ved treslagsskifte (gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen).

Disse arealene ble i 2013 identifisert gjennom Landsskogtakseringen, 3Q «Tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap» og digitalt markslagskart (DMK), og det ble etablert en bruttoliste med alt areal som ble ansett å tilfredsstille kravene gjengitt ovenfor.

I dette oppdraget er vi bedt om å analysere effekten av bonitet for middels, høy og svært høy bonitet. I rapporten fra 2013 var også lave boniteter inkludert i datasettet. Arealer med lav potensiell bonitet som var inkludert i datasettet fra 2013 er ekskludert fra datasettet brukt i analysene i denne rapporten. Det er derfor lagt til grunn et noe lavere totalareal i analysene i denne rapporten; 9, 62 mill. daa, mot 9,78 mill. daa i Miljødirektoratet mfl. (2013). I 2013 ble bonitet fra DMK lagt til grunn for potensiell bonitet for de åpne arealene, mens vi nå har lagt til grunn bonitet fra et kart utviklet for SR16 (se kapittel 2.2.1.2). Arealene i Miljødirektoratet mfl. (2013) vil derfor ikke være fullt ut sammenliknbare med arealtallene i denne rapporten.

2.1.1 Landsskogtakseringen

Landsskogtakseringen består av et nettverk av permanente prøveflater over hele Norges areal. Det er en såkalt stikkprøvebasert utvalgskartlegging, og takseringen omfatter en klassifisering av det totale fastlandsarealet, med hensyn på arealtype og arealanvendelse. I tillegg oppsøkes alle tresatte flater i felt. Om lag en femtedel av flatene oppsøkes hvert år, og på en 250 m² stor prøveflate måles alle trærne. I tillegg registreres en rekke andre variabler, som markas produksjonsevne, skogstruktur, skogskader, driftsforhold og indikatorer for biologisk mangfold.

De kvantitative analysene i denne studien utført på et datasett fra Landsskogtakseringen (feltene identifisert i bruttolista fra Miljødirektoratet mfl. (2013), med flatedata fra perioden 2007-2011), og med de variabler som inngår der. Hvordan ulike variabler er definert og registrert er beskrevet i Landsskogtakseringens feltinstruks (Viken 2018).

For å skille ut arealer som ikke var under gjengroing ble arealer ekskludert fra bruttolista dersom: 1) det var registrert skogbehandling de siste tiårene, 2) det var registrert forekomster av MiS-livsmiljø som er typiske for eldre skog, eller 3) de inneholdt dominerende treslag som ikke normalt opptrer som pionertreslag (Miljødirektoratet mfl. 2013).

For å identifisere flater under gjengroing, men som enda ikke har nådd skogdefinisjonen ble det brukt overlay mot 3Q for jordbruksarealer og mot digitalt markslagskart, DMK, for kystlynghei, annet tresatt areal og snaumark da bruttolista ble etablert i 2013 (Miljødirektoratet mfl. 2013).

2.1.2 Arealer med villeng fra 3Q

For aktuelle areal typer som ikke når skogdefinisjonen ble det i 2013 anvendt supplerende informasjon fra overvåkingsprogrammet 3Q. Det ble tatt utgangspunkt i et landsrepresentativt utvalg av Landsskogtakseringens flater, og ved GIS-analyse beregnet overlapp mellom disse flatene og areal som

faller inn under samlebegrepet villeng i 3Q. Det ble sett bort fra villeng med sammenhengende areal mindre 2 dekar. Se Miljødirektoratet mfl. (2013) for mer utførlig beskrivelse.

Villeng er definert som tidligere jordbruksareal som i er gått ut av drift, og som ikke tilhører andre arealtyper som for eksempel kystlynghei. Dette inkluderer uslåtte areal med gras- og urtedekning, eventuelt med spredte innslag av trær og busker.

2.1.3 Kystlynghei, annet tresatt areal og snaumark i DMK

For arealtypepene kystlynghei, annet tresatt areal og snaumark i Landsskogtakseringen ble det i 2013 ved GIS-analyse beregnet overlapp med arealer klassifisert som henholdsvis middels, høy og svært høy potensiell bonitet i digitalt markslagskart (DMK). Det er kun disse arealene som ble ansett som egnet for planting, og dermed inkludert i bruttolista. Arealer med organisk jord (tresatt myr og snau myr) ble ekskludert, da det fra og med 2007 har eksistert et forbud mot nygrøfting av myr for skogproduksjon. Se Miljødirektoratet mfl. (2013) for mer utførlig beskrivelse.

2.2 SiTree-modellen

For i størst mulig grad få enhetlige og sammenliknbare resultater er de kvantitative analysene av effekter for klima og næring basert på samme datagrunnlag; framskrivninger i skogsimulatoren SiTree (Anton-Fernandez mfl. manuskript) basert på bruttolista fra 2013 (se kapittel 2.1). Framskrivninger av skogutviklingen i SiTree inngår også i vurderingsgrunnlaget av effekter på miljø.

SiTree (tidligere SkogSim) er en enkelt-tre fleksibel «åpen-kilde» simulator kodet/skrevet i R (<https://CRAN.R-project.org/package=sitree>) som er velegnet til å modellere utviklingen av et skogbestand med utgangspunkt i framskrivninger på enkelttreenivå, og med mulighet for å simulere effekten av ulike skogbehandling og endrede vekstforhold (for eksempel effekten av endret klima). Den inkluderer de best tilgjengelige enkeltmodeller utviklet i forskningsprosjektene ClimPol og Ecoservice. En egen modul i SiTree framskriver utviklingen av død ved som tilføres i bestandet fra naturlig avgang (selvtynning, vindfall, etc.) og som avvirkningsrester. Den døde veden nedbrytes med ulike hastigheter avhengig av klimatiske forhold. SiTree er koblet til jordmodellen Yasso07 i beregningene slik at endringer i jordkarbon inkluderes. Videre er resultater fra SiTree brukt i beregning av albedo, og i ulike analyser av næringseffekter. I dette kapitlet beskriver vi de generelle forutsetningene. Mer detaljerte metodebeskrivelser er i kapittel 2.4 Beregning av klimaeffekter og kapittel 2.6 Beregning av næringseffekter.

SiTree legger eksisterende, målte trær på Landsskogtakseringens prøveflater til grunn, og modellerer tilveksten av eksisterende trær, naturlig mortalitet og etablering av nye trær. På de åpne flatene i datasettet har vi laget en treliste som utgangspunkt for modelleringen. Videre er det rutiner i SiTree for å fjerne trær etter spesifiserte regler, som følge av ulike typer hogst (sluttavvirking, tynning og annen hogst). I våre simuleringer er det imidlertid ikke lagt inn noen hogst.

Etablering av nye trær er simulert basert på en referansedatabase for innvoksing av nye trær basert på data fra Landsskogtakseringen. Denne databasen består av et sett med variabler som beskriver utgangssituasjonen i bestandet, og innvoksingen etter fem år av nye trær på flata. I simuleringene er innvoksing av nye trær estimert basert på et tilskrivningsbasert utvalg fra databasen basert på nærmeste nabo (1 – nn). For å finne nærmeste nabo for hver flate (av interesse) i hver femårsperiode har vi beregnet avstanden mellom treet av interesse og trær i referansedatabasen for samme treslagsgruppe (gran, furu, lauv). Avstanden ble beregnet basert på bonitet, breddegrad, bestandets grunnflate, antall trær per dekar, andel gran og andel lauv. Når nærmeste nabo flaten var identifisert ble innvoksingen av nye trær tilskrevet til den flata vi var interessert i.

2.2.1 Forutsetninger lagt inn i SiTree-modellen

2.2.1.1 To scenarier: ingen behandling og planting

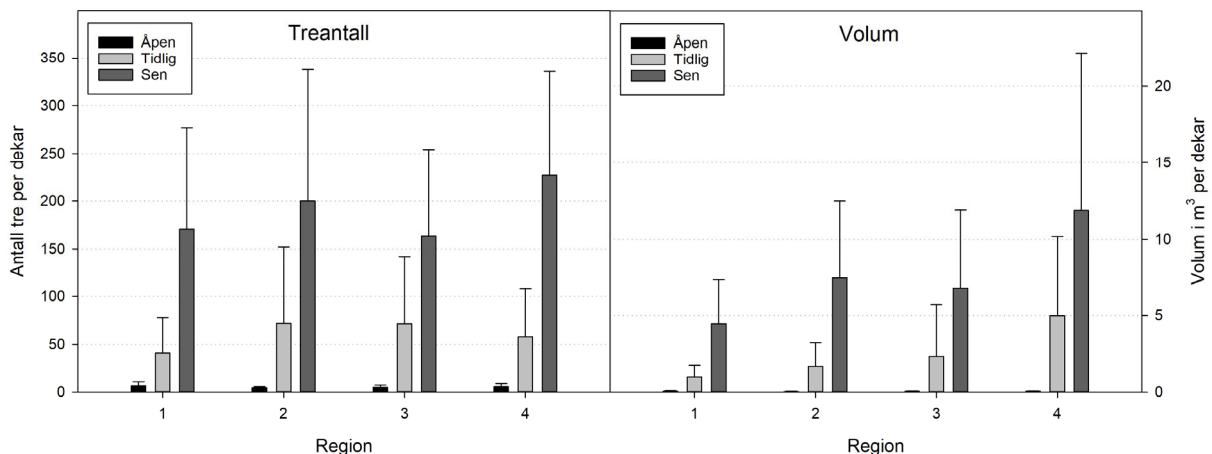
Vi har lagt til grunn to scenarier:

- *Ingen behandling.* Her vil modellen simulere utviklingen på arealene basert på at det ikke gjøres noen inngrep (ingen planting, tynning, e.l.). Vi har forutsatt at arealene er tatt ut av hevd (det vil si at de ikke beites eller slås), og at de vil bli gjenstand for naturlig gjengroing.
- *Planting av gran.* Arealene forutsettes ryddet, og eventuelt avvirket dersom det er i sen gjengroing, og deretter plantet med gran. Vi forutsetter oppfølging med suppleringsplanting, lauvrydding og avstandsregulering. Vi legger til grunn at det ikke tynnes.

Eksisterende (ingen behandling) og nytt bestand (planting av gran) er fremskrevet med skogsimulatoren SiTree.

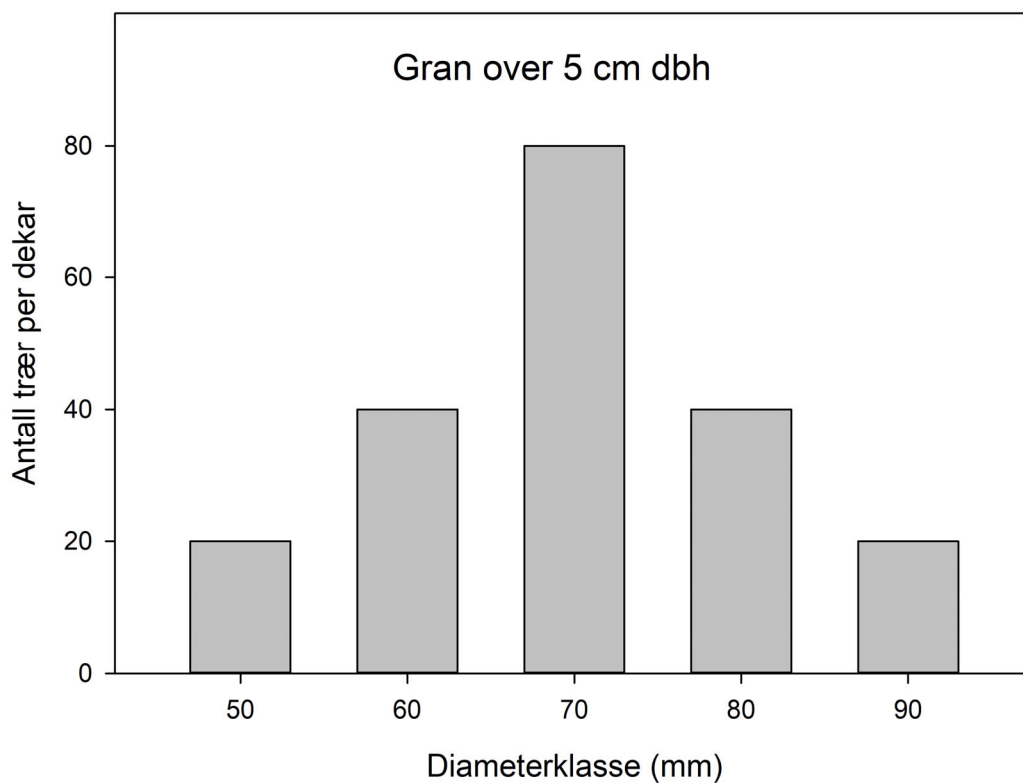
SiTree-modellen starter sine simuleringer når bestandet har en diameter i brysthøyde på 5 cm.

I alternativet med *ingen behandling* tar modellen utgangspunkt i de trærne som er på flatene der hvor skogdefinisjonen er møtt (figur 1). På åpne flater har vi lagt til grunn en innvoksing av bjørk (*Betula*). Når trærne når 5 cm diameter i brysthøyde har vi lagt til grunn 4 tre / daa (5 – 9 cm diameter i brysthøyde). Disse kommer inn ved år 0 i simuleringene (ingen ventetid). Modellen simulerer videre innvoksing av bjørk og eventuelle andre treslag.



Figur 1. Utgangssituasjonen med gjennomsnittlig treantall og volum per dekar.

I alternativet med *planting* legger vi til grunn en «optimal» etablering av plantefeltet, med relativt høye plantetettheter og god oppfølging av plantefeltet de første årene (f.eks. suppleringsplanting ved behov). Videre forutsetter vi at feltet følges opp med lauvrydding og avstandsregulering av grana etter behov. Basert på dette forutsetter vi at det samme antallet trær av gran og bjørk, uavhengig av bonitet, region, mv., er utgangspunktet når modellen starter simuleringer ved 5 cm diameter i brysthøyde. Dette består av 5 bjørketrær og 200 grantrær per daa i en normalfordelt diameterfordeling (Figur 2). Dette er i henhold til veileder for ungskogpleie fra Skogkurs (Rindal mfl. 2013) som angir en utgangstetthet (det vil si treantall etter ungskogpleie) på minst 200 trær/daa som optimalt for gran.



Figur 2. Diameterfordeling grantrær når alle trær i foryngelsen har nådd 5 cm i diameter i brysthøyde jamfør treliste som er lagt til grunn som inngang i simuleringene for alternativet med planting.

Ventetid før trærne når 5 cm diameter i brysthøyde (dbh) er basert på alder i brysthøyde (1,3 m) fra Fitje (1989) og en funksjon for tiden det tar fra trærne er 1,3 m til de når 5 cm i brysthøyde, basert på et materiale samlet inn i yngre granskog av K.R. Blingsmo i 1984 (tabell 1).

Tabell 1. Ventetid før alle trær er 5 cm diameter i brysthøyde.

Bonitet	Alder i brysthøyde (1,3 m) for gran (Fitje 1989)	År fra 1,3 m til 5 cm dbh (funksjon)	Sum år til 5 cm dbh	Sum år til alle trær er > 5 cm dbh
26	8 (stipulert)	6	14	17
23	9	6	15	18
20	10	8	18	22
17	11	9	20	24
14	13	11	24	29
11	15	15	30	35

2.2.1.2 Bonitet på arealene fra Landsskogtakseringen og kart

For arealer med skog i datasettet finnes aktuell og potensiell bonitet som registrert i felt gjennom Landsskogtakseringen. For de åpne arealene (villeng, kystlynghei, mv.) så mangler god informasjon om bonitet. Vi har her hentet informasjon om potensiell bonitet for hver treslagsgruppe (gran, furu, lauv) fra en modell for bonitet i SR16 (oversettelse av AR5 bonitet + terreng + klima + jorddybde). Modellen er av typen boosted regression trees (BRT), og er tilpasset til Landsskogdata (Antón-Fernández mfl. Upublisert).

2.2.1.3 Klimaendringer lagt inn i simuleringene – RCP 4.5

Vi har lagt til grunn fremtidige klimaendringer tilsvarende RCP 4.5. Jamfør «Klima i Norge 2100» (Norsk klimaservicesenter 2015) krever dette scenarioet en kraftig reduksjon i klimagassutslipp (kan øke de første årene, men må avta fra 2040). De betegner det som et scenarium som «kan nås i en energieffektiv verden med ambisiøs klimapolitikk i de fleste land». RCP 4.5 tilsvarer en temperaturøkning på rundt 2,5 °C mot slutten av århundret, relativt til perioden 1850-1900.

Fremtidige effekter av klimaendringer er inkludert i beregningene som en bonitetsendring estimert på grunnlag av Anton-Fernandez mfl. (2016). Vi bruker klimadata for hver Landsskogflate som er inkludert i datasettet. Kilde for RCP 4.5 er Thomson mfl. (2011) fra the CMIP5 21st century experiments (Royal Meteorological Institute of The Netherlands (KNMI) 2014).

Klimavariablene er 30-års gjennomsnitt for temperatur for april – mai – juni, samt differansen i 30-års gjennomsnitts nedbør i juni og gjennomsnittlig evapotranspirasjon i juni, og er innarbeidet basert på Antón-Fernández mfl. (2016).

For simuleringene av jordkarbon i Yasso er det ikke brukt klimaframskrivninger (se kapittel 2.4.3 om jordkarbonberegninger).

2.3 Beskrivelse av kriteriene og regionene

I beskrivelsen av oppdraget står det at følgende kriterier (og nivåer) skal vurderes for klima, miljø og næring:

- Bonitet (middels, høy og svært høy)
- Gjengroingsgrad (åpent, tidlig og sen gjengroing)
- Hogsttidspunkt (økonomisk optimalt og alder ved middeltilvekstens kulminasjon)

I tillegg er det bedt om at resultatene skal presenteres regionsvis der hensiktsmessig.

I det følgende beskriver vi hvordan vi har definert nivåene på de tre kriteriene, og hvordan landet er delt inn i regioner. Både kvalitative og kvantitative analyser bygger på de samme definisjonene av kriteriene bonitet, gjengroingsgrad og hogsttidspunkt, og den samme regioninndelingen.

2.3.1 Bonitet

Bonitet representerer markas produksjonsevne, og den produktive skogen inndeles etter H40-systemet. I oppdraget er det definert at vi skal se på klassene middels, høy og svært høy, og de er definert som vist i tabell 2.

Tabell 2. Bonitetsinndeling og fordeling i datasettet.

Bonitetsklasse	Boniteter (pbonitet H40)	Totalt areal (1000 daa)	Arealandel
Middels	11 - 14	5 743	60 %
Høy	17 - 20	3 191	33 %
Svært høy	23 og høyere	685	7 %
SUM		9 619	100 %

I Landsskogtakseringen registreres aktuell og potensiell bonitet på prøveflatene. Aktuell bonitet gjenspeiler boniteten til den skogen som vokser der i dag. Potensiell bonitet skal gjelde det treslaget som potensielt gir størst produksjon, noe som i dette utvalget er gran. Aktuell bonitet er brukt i analysene av alternativet uten behandling. Potensiell bonitet er brukt i alternativet med planting.

I stratifiseringen av resultatene har vi brukt potensiell bonitet.

For de åpne flatene (3Q og DMK) som ikke har etablert bonitet i felt fra Landsskogtakseringen, har vi hentet informasjon om potensiell bonitet fra et kart basert på en modell for bonitet i SR16 (se kapittel 2.2.1.2).

2.3.2 Gjengroingsgrad

I oppdraget er det spesifisert at kriteriet gjengroingsgrad deles i åpent, tidlig, og sen gjengroing. Vi tolker dette som tilsvarende henholdsvis trinn 2 brakkleggingsfase, trinn 3 tidlig gjenvekst-suksesjonsfase og trinn 4 sein gjenvekst-suksesjonsfase av tilstandsvariabelen 7RA-SJ rask gjenvekstsuksesjon i seminaturlig og sterkt endret jordbruksmark inkludert våteng i NiN (Halvorsen mfl. 2016). Trinnene i denne gradienten defineres ved artssammensetningen i forhold til henholdsvis artssammensetningen i aktiv bruk og i ettersuksjonstilstanden hvor artssammensetningen ikke kan skilles fra den på naturmark av sammenliknbare natursystemer. Vi har ikke data om artssammensetning i Landsskogtakseringen, og for å kunne dele inn datasettet fra Landsskogtakseringen i gjengroingsfaser har vi som best mulige tilnærming oversatt trinn 2 til åpne arealer (3Q villeng og DMK data), trinn 3 til hogstklasse 1 og 2, og trinn 4 til hogstklasse 3 og 4. Vi har, som en pragmatisk tilnærming til NiN og basert på Granhus mfl. (2016), lagt grensen mot ettersuksjonstilstanden ved skillet mellom hogstklasse 4 og 5 (tabell 3).

Hogstklasser er definert som i Landsskogtakseringen, og har ingen direkte sammenheng med artssammensetning. Arealene i datasettet er identifisert som gjengroingsarealer basert på ulike kriterier, blant annet fraværet av MiS-livsmiljø som er typiske for eldre skog, og at de ikke skal ha dominerende treslag som ikke normalt opptrer som pionertreslag (Miljødirektoratet mfl. 2013)

Skillet mellom åpne arealer (tidligere jordbruksarealer, kystlynghei, mv.) mot skog går på 10% kronedekning med trær som er eller kan bli minst 5 m høye (eventuelt små trær med en slik tetthet og fordeling at det tilfredsstiller kravet til hogstklasse 2b (f.eks. etter planting)). Et gjengroingsareal (beite, kystlynghei, snaumark) kan gå gjennom et stadium der kronedekningen er høy nok til at det holder kravet til annet tresatt areal før det blir skog.

Det kan bemerkes at arealer anført i hogstklasse 1 i datasettet ikke er avvirkede arealer (arealer hvor det var registrert skogbehandling de siste tiårene er ekskludert fra datasettet). Et eksempel på hogstklasse 1 i datasettet kan være tidligere beite hvor kronedekningen er over 10 %, men hvor tettheten ikke er stor nok til at arealet kvalifiserer til en eldre hogstklasse.

I dette oppdraget er vi bedt om å analysere for de tre nivåene åpent, tidlig og sen gjengroing. Slik vår forståelse av dette er så vil i prinsippet arealer i hogstklasse 5 tilhøre en ettersuksjesjonstilstand, og være første generasjons gjengroingsskog. Vi har valgt å inkludere disse i datasettet for å gi et bredere grunnlag for analysene, basert på den forutsetning at disse arealene representerer gjengroingsarealer (se beskrivelse av utvelgelse av arealer i datasettet i kapittel 2.1.1). Det innebærer at vi forventer at disse flatene representerer aktuelle vegetasjonstyper og boniteter hvor gjengroing har forekommet, og at de dermed vil styrke analysegrunnlaget. I presentasjon av resultater for gjengroingsgrad er kun trinn 2, 3 og 4 vist.

Tabell 3. Definisjon av gjengroingsgrader.

Gjengroingsgrad	Trinn	NiN-navn	Vår definisjon
Åpen fase	2	Brakkleggingsfase	Åpne arealer, flater identifisert gjennom 3Q (villeng) og DMK (kystlynghei, mm.)
Tidlig gjengroing	3	Tidlig gjenvekst-suksjesjonsfase	Møter skogdefinisjonen, hogstklasse 1 og 2
Sen gjengroing	4	Sen gjenvekst-suksjesjonsfase	Møter skogdefinisjonen, hogstklasse 3 og 4
Ettersuksjesjon	5	Ettersuksjesjonstilstand	Møter skogdefinisjonen, hogstklasse 5

2.3.3 Hogsttidspunkt

Betydningen av hogsttidspunkt er i henhold til oppdraget vurdert for to tidspunkt, økonomisk optimal hogstaldre og alder ved middeltilvekstens kulminasjon (ÅMT_{maks}). Begge hogstaldre er bestemt gjennom simuleringene.

I tabell 4 er gjengitt økonomisk optimal hogstaldre og alder ved middeltilvekstens kulminasjon for gran ved ulike boniteter slik som benyttet i analysene. Økonomisk hogstmodenhetsalder er i tabellen er et aritmetisk nasjonalt gjennomsnittstall. I analysene er det brukt beregninger utført på hver flate.

Tabell 4 Økonomisk optimal hogstaldre ved 4 % rente (basert på nåverdberegning) og alder ved middeltilvekstens kulminasjon, ÅMT_{maks} . Aldrene er basert på simuleringer i SiTree som tar høyde for klimaendringer (RCP 4.5).

Bonitet H40	ÅMT_{maks}	Nåverdi 4 %
11	120	100
14	96	81
17	81	70
20	77	70
23	64	61
26	57	55

2.3.4 Regioner

Vi har definert fire regioner, med utgangspunkt i granas naturlige utbredelsesområder (tabell 5).

Tabell 5. Regioninndeling brukt i analysene og arealfordeling (areal i 1000 daa). Det er naturlig forekomst av gran også i region 1 og 3, og i noen tilfeller skogdannende.

Region	Navn	Beskrivelse	Areal	Andel
1	Nord-Norge fra Saltfjellet og nordover	Finnmark, Troms, deler av Nordland uten naturlig skogdannende gran	3 295	34 %
2	Trøndelag og Nordland nord til Saltfjellet	Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag, deler av Nordland med naturlig skogdannende gran	791	8 %
3	Vestlandet	Møre og Romsdal, Sogn- og Fjordane, Hordaland, Rogaland, deler av Vest-Agder hovedsakelig uten naturlig skogdannende gran	4 560	47 %
4	Sør- og Østlandet	Hedmark, Buskerud, Oppland, Østfold, Vestfold, Oslo, Akershus, Telemark, Aust-Agder, deler av Vest-Agder med naturlig skogdannende gran	973	10 %
SUM			9 619	100 %

Kriteriene og regionene som beskrevet ovenfor ligger til grunn for analyse av effekter på alle tre hensyn; klima, miljø og næring. Nærmere beskrivelse av metodikken brukt for analysen av effekter er beskrevet i de påfølgende kapitlene (2.4 og 2.6).

2.4 Beregning av klimaeffekter

Det er de samlede netto utslippene og opptakene over en lenger tidshorisont som er av størst betydning for klimaeffekten av et tiltak (Miljødirektoratet mfl. 2016). En evaluering av en langsiktig netto klimaeffekt forutsetter en samlet evaluering av alle sentrale faktorer som påvirker et gitt økosystems karbonbalanse; økt karbonopptak i levende biomasse, effekter på død ved, jord, albedo og biofysiske faktorer, samt eventuelle globale effekter av endringer i biofysiske faktorer.

For å estimere den samlede klimaeffekten må substitusjon inkluderes. Dette er imidlertid ikke en del av oppdraget, og er kun inkludert som en drøfting i diskusjonskapitlet. Det har heller ikke vært en del av oppdraget å vurdere klimaeffekten over en lang tidshorisont, men kun frem til første avvirkning (ved økonomisk hogstmodenhetsalder og ved middeltilvekstens kulminasjon).

Denne rapporten omfatter beregning av effekt på karbonbeholdninger (levende biomasse, død ved, jordkarbon), samt albedo og andre biogeofysiske faktorer ved forskjellige boniteter, gjengroingsgrader og hogsttidspunkt.

2.4.1 Levende biomasse

Med utgangspunkt i skogsimulatoren SiTree er utviklingen av levende biomasse simulert for de to scenariene, ingen behandling og planting, for ulike gjengroingsgrader, boniteter, og hogsttidspunkt slik som definert i kapittel 2.3. I SiTree blir individuelle trehøyder og diameter simulert for 5-års intervaller. For hver 5-årsperiode er total levende biomasse, over og under bakken, beregnet basert på allometriske enkelttre biomassefunksjoner. For levende biomasse for gran og furu er de allometriske funksjonene til Marklund (1988) brukt, mens for alle andre arter er funksjonene til Smith mfl. (2014) brukt for biomasse over bakken og Smith mfl. (2016) for biomasse under bakken. Total biomasse for alle enkelttre ble så summert til bestandsnivå.

2.4.2 Død ved

Det antas i utgangspunktet at død ved utgjør en neglisjerbar andel av karbonbeholdningene i åpen og tidlig gjengroingsfase (trinn 2 og 3), og fortsatt svært begrenset i sen gjengroingsfase (trinn 4). Framskrivninger for de ulike alternativene vil baseres på simulering av tilførsel og nedbrytning av død ved i de to alternativene; ingen behandling og planting. Volumet av død ved beregnes i SiTree ved at en framskriver nedbrytning av død ved som etter hvert tilføres gjennom naturlig avgang (eller som hogstrestrester). Med volum død ved refereres det her til volumet av trestammen (uten greiner) over bakken. Hver enhet av død ved framskrives individuelt og volumet beholdes uforandret inntil det settes til null når det gjenstår 25 % av opprinnelig biomasse. Dette tilsvarer overgangen fra nedbrytningsstadium 4 til 5, det vil si når trestokken er så løs at den fragmenteres og faller fra hverandre i små biter. På dette stadiet er stokken ofte overvokst av skogbunnsvegetasjon og blitt en del av jordkarbonet, mens den i andre tilfeller vil være synlig som sterkt nedbrutt ved i ytterligere noen tiår.

Karbon bundet i død ved blir kontinuerlig frigitt til atmosfæren etter hvert som trestammen brytes ned av mikroorganismer. Karbonet i død ved fremskrives i SiTree med en kontinuerlig nedbrytningsfunksjon. Det er benyttet samme nedbrytningsrate for død ved over bakken og i jord selv om død ved i jord normalt brytes ned langsommere. Dette betyr at karbonmengden i død ved kan være noe høyere enn hva simuleringene tilsier. Karboninnholdet i død ved minker raskere enn volumet av død ved (fordi volumet i lang tid er uforandret; bare tettheten reduseres). Derfor vil karbonmengde i død ved utgjøre en relativt mindre andel i forhold til karbonmengde i tilsvarende stammevolum, sammenlignet med volumet av død ved i forhold til stående volum i et skogbestand.

Vi har simulert utviklingen i død ved slik som beskrevet ovenfor og vist i egne figurer. For sammenstillingsresultatene knyttet til klima inngår utviklingen av karbonbeholdningen i død ved i beregninger av effekter på jordkarbon i modellen Yasso07, som er beskrevet nærmere i følgende kapittel. Karbon i død ved vil også inngå i resultatene for jordkarbon.

2.4.3 Jordkarbon

Formålet med skogplanting som klimatiltak omfatter både å øke det årlig opptaket av CO₂ samt å øke langtidslagringen av karbon i skogøkosystemet (Miljødirektoratet mfl. 2013). Lageret av karbon i jordsmonnet i norske skogøkosystem er estimert å være stort, og om lag 3-4 ganger større enn lageret i biomassen. Ned til ca. 1 m jorddybde er karbonlageret i mineral og organiske skogsjordtyper estimert til 1,83 Gt karbon (95% konfidensintervall 1,71-1,95) versus ca. 0,5 Gt karbon i biomassen i levende trær. Ikke bare er lageret stort, men jordkarbonet kan potensielt også bli svært gammelt. Alder opp mot 2500 år er estimert for humus i uforstyrret økosystem i Nord-Sverige (Clemmensen mfl. 2013). Karbonlageret i humussjiktet er generelt mer labilt enn i mineraljorda. Akkumuleringen av karbon i mineraljorda skjer oftest relativt langsomt (opp mot hundre års tidsperspektiv), mens akkumulering av karbonlageret i humussjiktet forventes å skje raskere (10-50-års perspektiv). Nedbrytning av organisk materiale i jord, og dermed tap av CO₂ til atmosfæren, kan potensielt skje relativt raskt. På

grunn av det store lageret av karbon i jord er endringer av betydning for den totale karbonbalansen i skogbestand. Klimanytten av tiltaket vurdert i denne rapporten er dermed også knyttet til akkumulering eller tap av jordkarbon.

Det finnes i dag svært begrenset tilgang på data og modeller som muliggjør en eksakt evaluering av effekter på jordsmonnet. Dette gjelder både effekter innenfor de nåværende bestandsbetingelser, tiltak i skogbruket, klima, etc., og effektene av endring i klima. Denne begrensningen har nødvendiggjort et grunnleggende arbeid for å evaluere de kvantitative modellresultatene i forhold til den totale klimaeffekten.

Evalueringen av endringer i mineraljord, død ved/strø og humussjikt baseres på simuleringsresultater fra Yasso07 (med inngangsdata fra SiTree simuleringene) i kombinasjon med tilgjengelig empiriske data på jordkarbon fra relevante geografiske regioner. Yasso07 muliggjør ikke et skille i lagre og akkumulering mellom de ulike vertikale jordlagene (mineraljord versus humussjikt/strø, versus død ved). Metoder er kort beskrevet som følger:

1. Yasso07 anvendes på flatenivå med tilhørende funksjoner til estimering av strø fra skog på tilsvarende måte som til klimagassrapporteringen for Norge under FNs klimakonvensjon (Miljødirektoratet mfl. 2018). Her finnes også en beskrivelse av modellen og dens anvendelse for Norske forhold på nasjonal skala. For tilplanting på åpne arealer, hvor ikke modellen tidligere har blitt brukt, er inngangsverdier valgt fra litteraturgjennomgang. Stort sett er beregningsgrunnlaget for strøproduksjon ikke basert på norske data, hverken for skog eller åpne arealer.
2. Beregnede inngangsverdier (biomasser, strøproduksjon) er vurdert opp mot tilgjengelige data for biomasser og strøproduksjon fra geografisk relevante forsøksfelt.
3. Estimert endring i jordkarbon fra modellsimuleringer er vurdert opp mot tilgjengelige data fra geografisk relevante forsøksfelt.

2.4.4 Albedo og andre biogeofysiske faktorer

Planting av skog på nye arealer (påskoging) påvirker flere viktige biogeofysiske egenskaper ved overflaten, noe som resulterer i både lokale og globale klimaresponser. Påskoging påvirker overflatealbedo, og dermed albedo og energibalanse for planeten, og bidrar dermed til global klimaendring. Lokalt vil endring i overflatealbedo påvirke overflatetemperaturen direkte, selv om denne effekten ofte vil bli dempet av interne responser som vil påvirke hvor effektivt energi forsvinner vekk fra overflaten gjennom konvektive mekanismer (ujevnhet) og biologiske mekanismer (evaporasjon og transpirasjon) som kontrollerer “turbulent heat flux partitioning” (i.e., Bowen ratios). Både den lokale og globale klimapåvirkningen bør beregnes ved evaluering av klimaeffekten.

Effekten av påvirkning på albedo er beregnet ved state-of-the-art empiriske modeller som viser endringer i overflatealbedo over detaljerte gradienter i tid og rom, tilsvarende det som er beregnet i Bright mfl. (2013) og Bright mfl. (2015), men oppdatert til å ta inn lokale variasjoner i vegetasjonsstruktur og klima. I dette oppdraget har vi benyttet de beregningene som ligger som en del av SiTree (se tidligere kapittel om SiTree). Info om skogstruktur beregnet av SiTree er brukt som direkte input til modeller for albedo og biogeofysiske effekter (beskrevet nedenfor).

I tillegg til analysene har vi sammenstilt relevant forskning på albedo relatert til planting av skog, og belyst dette i forhold til gjengroingsgrad og bonitet som er to av kriteriene for utvelgelse av plantefelt i pilotfasen (Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet 2015).

2.4.4.1 Globalt klimapådriv

Globalt klimapådriv fra albedoendringene beregnes som “radiative forcing” (Wm^{-2}) med bruk av “radiative kernels” (Bright mfl. 2018) som tar imot lokale variasjoner i strålingsforhold og optiske

egenskaper i atmosfæren. For å bedre sammenlikne med endringer i karbonlagre blir radiative forcing konvertert til CO₂-ekvivalenter basert på en metode beskrevet i Bright mfl. (2016).

2.4.4.2 Lokalt klimapådriv

På overflatens nivå kan endringene i albedo bli dempet av endringene i andre biogeofysiske mekanismer - for eksempel endringer i evapotranspirasjon og overflatens jevnhet. Endringene i energibalansemekanismen på overflatens nivå bidrar til lokale temperaturendringer og blir beregnet med den empiriske modellen beskrevet av Bright mfl. (2017). Denne modellen blir drevet med skogstruktur-input fra SiTree, sammen med input om lokale klimavariabler (f.eks. stråling, temperatur, nedbør) fra Met.no og NASA.

2.5 Miljø

«Planting av skog på nye arealer» innebærer i den aktuelle sammenhengen både etablering av skog på åpne arealer, på arealer i tidlig gjengroingsfase samt treslagsskifte til gran på gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen (Miljødirektoratet mfl. 2013). Plantefelt som erstatter andre arealtyper vil kunne påvirke miljøforholdene på ulike måter. Her begrenser vi oss til effekter på naturmangfold (mangfold av arter og naturtyper).

Effekter på artsmangfoldet er primært belyst gjennom en litteraturstudie, der vi også søker å sammenstille kunnskapen i enkle konseptuelle modeller. For vurdering av effekter på sammensetningen av naturtyper benyttes sammensetning av boniteter og vegetasjonstyper fra datasettet lagt til grunn for simuleringene (se kapittel 2.1). For vurdering av endringer i forekomst av død ved benyttes resultater fra simuleringene i SiTree knyttet til utvikling av død ved (se kapittel 3.2.5.1).

Effekter av planting på nye arealer ble vurdert i forhold til skala (bestandsnivå, landskapsnivå, regionsnivå) så langt dokumentasjoner tillot.

2.6 Beregning av næringseffekter

Næringseffekten er analysert primært basert på utkomme fra SiTree. I tillegg til den generelle analysen og sammenstillingen mot klima og miljø, er det gjort egne beregninger for fire spørsmål stilt i oppdraget. I det følgende beskrives forutsetninger og metoder.

2.6.1 Etableringskostnader

Etableringskostnadene er kostnadene for forarbeid (rydding), planting, supplering inntil fem år etter planting og en eller flere runder med rydding / fristilling frem til bestandet har passert 5 cm diameter i brysthøyde. I pilotfasen for planting av skog som klimatiltak (veileder M-407|2015) er kostnadene for etablering (planting) og supplering / skjøtsel inntil fem år etter planting det som utgjør tilskuddsgrunnlaget for etablering av klimaskog. Uttak av nyttbart lauv før etablering er ikke prissatt fordi inntektene / virkesverdien antas å dekke kostnadene. Kostnadene til avvikling av lauvskjermen antas overstiger inntektene fra denne øvelsen. Tallene som her er benyttet i tabell 6 og tabell 7 stammer fra erfaringer fra fylker hvor klimaskogplanting har vært utprøvd. Det foreligger ikke erfaringstall for etablering i ettersuksjonsstadiet, men tallene fra sent gjengroingsstadium antas å være noenlunde riktige også for ettersuksesjon.

Tabell 6. Etableringskostnad, planting ved rydding av arealet¹.

Gjengroingsgrad	Trinn	Middels	Høy	Svært høy
Åpen fase	Trinn 2	2650	3550	4450
Tidlig gjengroing	Trinn 3	3650	4750	5650
Sen gjengroing	Trinn 4	4650	5750	6650

Tabell 7. Etableringskostnad, planting under lauvskjerm (lavskjerm bjørk)¹.

Gjengroingsgrad	Trinn	Middels	Høy	Svært høy
Åpen fase	Trinn 2	3350	3700	4050
Tidlig gjengroing	Trinn 3	3750	4200	4650
Sen gjengroing	Trinn 4	3750	4200	4650

2.6.2 Overskudd per daa

2.6.2.1 Virkesverdi, driftskostnader og nettoverdi av hogst

Bruttoverdi av virket i hver flate og for hver periode er beregnet med metodene utviklet av Blingsmo og Veidahl (1992). Virkesverdien av hvert enkelt tre beregnes på grunnlag av diameter i brysthøyde (dbh), høyde, og virkespris på skur og massevirke. Diameter og høyde for alle trær på hver flate og for hver periode hentes fra SiTree simuleringen. Fra dette beregnes tretetthet, volumtetthet og gjennomsnittsdimensjoner på virke for hver flate og hver periode. Virkesprisene er satt for hver kommune fra prisstatistikk hentet fra Landbruksdirektoratet for perioden 2013-2017 på skur og massevirke. I tilfeller hvor det ikke foreligger prisstatistikk fra kommunen er fylkesvise gjennomsnittspriser brukt. Om fylkesvise priser heller ikke foreligger er prisene satt til kr 200 for skurtømmer og kr 100 for massevirke. For treslag utenom gran og furu er det antatt virkesverdi tilsvarende massevirkepris. Her kan det i realiteten være store variasjoner; virkesverdien for bra «ved»-råvare som bjørk svinger fra energivirkepris (~kr 150-200 per m³) opp mot sagtømmerpris (~kr 400 per m³), mens verdien på lette lauvtreslag ofte vil ha energivirkepris.

Driftskostnadene består av kostnadene for hogst og terrengtransport til velteplass. Veitransport til industri bekostes vanligvis enten av industri eller virkesomsetningsleddet, og påvirker derfor virkesprisene i den enkelte kommune (i stedet for å komme inn som en driftskostnad). Driftskostnadene er beregnet med samme modell som brukt i Skogkurs sin produktivitets- og kostnadskalkulator for skogsdrift (Fønhus 2018), som igjen bygger på kostnadsmodellene brukt i det Svenske skoganalyseverktøyet Heureka (Wikström 2018), hvor ulike produktivitetsmodeller fra Skogforsk (Sverige) benyttes alt etter driftsform og maskinkarakteristikk som gjelder i den enkelte operasjon. Produktiviteten til hogstmaskin estimeres på grunnlag av trestørrelse, tretetthet og terrengforhold, mens produktiviteten ved utkjøring avhenger av volumtetthet per dekar,

¹ Kostnadene knyttet til planting som er reflektert i tabellen er basert på foreløpige innspill fra pilotfylkene. Det vises til Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratets evaluering for siste informasjon om faktiske kostnader knyttet til planting i pilotfasen.

utkjøringsavstand og terrengkarakteristikk. Timekostnadene er hentet fra Skogkurs-kalkulatoren, og er satt til kr 1350 per time for hogstmaskin og kr 980,- per time for lassbæreren.

Brutto virkesverdi fratrukket driftskostnadene utgjør nettoverdien av hogst.

2.6.2.2 Tilnærming for overskuddsberegning

Vi har beregnet overskudd per dekar for skogeieren ved de forskjellige nivåene for bonitet, gjengroingsgrad og hogsttidspunkt slik som definert i kapittel 2.3 gitt 100 % tilskudd til etableringskostnader. Nettoverdien for alle flater og alle tidspunkt er diskontert til nåverdi for alle flater og tidspunkt. Overskuddet for skogeier som følge av etablering av klimaskog er differansen i nåverdi mellom et areal hvor det er etablert klimaskog, og nåverdien av det samme arealet om gjengroingen fortsetter uten tiltak.

Nåverdien av netto hogstverdi for hver flate er beregnet for rentenivå 1% til 5% og for alle tidsperioder simuleringen dekker. Tidspunktet for etablering av klimaskog er brukt som år null i diskontering til nåverdi.

Ved å sammenligne nåverdien av alle perioder i simuleringen finner vi det økonomisk mest gunstige tidspunktet å hogge hver flate. Dette økonomisk optimale hogsttidspunktet er det som benevnes økonomisk hogstmodenhetsalder. For flater hvor driftskostnadene er høyere enn virkesverdien vil man i en økonomisk optimering kunne ende opp med at anbefalt hogsttidspunkt er siste år i simuleringen. Dette gjør at man utsetter realisering av underskuddet, og nåverdien av underskuddet krymper. Man kan også i noen tilfeller ende opp med at det økonomisk optimale hogsttidspunkt er umiddelbart, siden underskuddet blir mindre jo færre kubikkmeter som hogges. Men for bestand hvor det er positiv netto av hogst, vil nåverdien øke som følge av at bestanden vokser i volum og gjennomsnittsverdi per kubikkmeter, og krympe jo lengre hogsten blir utsatt som følge av diskonteringen.

2.6.3 Hvordan driftsavstand og helling påvirker overskuddet

Faktorene som har størst innvirkning på kostnadene for hogst og utkjøring er tredimensjoner og virkestetthet, terrengtransportavstand, helling og jevnhet på terrenget (Nurminen mfl. 2006, Wikström 2018; Brunberg 2007, 2004). Vi har benyttet de underliggende modellene som er benyttet i kalkyleverktøyene «Heureka» (Wikström 2018) og «Produktivitets- og kostnadskalkulator for skogsdrift» (Fønhus 2018) i våre kostnadsestimater. Vi har forutsatt at klimaskogplanting foregår i «fremkommelig terreng», det vil si hvor det er aktuelt med hjul- og beltegående maskiner, uten at det er nødvendig med assistanse av gravemaskin, vinsj eller taubane for å sikre fremkommelighet. Driftskostnadene vil ut fra disse modellene variere med transportavstand og helling.

2.6.4 Hvilket tilskudd som er tilstrekkelig

Vi har beregnet hvilket tilskudd som er tilstrekkelig for å dekke skogeiers avkastningskrav på arealet gjennom å beskrive forskjellige grader av gjengroing (åpent, tidlig og sen gjengroing) og hvilke kostnader dette gir. Simulert skogutvikling for forskjellige boniteter sammenholdes med forskjellige kombinasjoner av gjengroingsgrad, det vil si forskjellige nivåer på kostnad for bestandsetablering, bonitet og forskjellige hogsttidspunkt for å beregne over- eller underskudd for de forskjellige kombinasjonene.

Samlet effekt for de forskjellige kombinasjonene gir grunnlag for å si hvilket tilskudd som eventuelt er nødvendig for at tiltaket skal gi privatøkonomisk overskudd og dermed gjøre det interessant for skogeieren.

Tiltaket vil dermed være direkte lønnsomt om denne nåverdien overgår kostnadene for etablering av skog.

2.6.5 Næringsøkonomisk verdiskaping for Norge

Vi har beregnet næringsøkonomisk verdiskaping for Norge, med utgangspunkt i en begrunnet multiplikatoreffekt. Sand (2014) beregnet produksjonsverdier, verdiskaping og sysselsetting for skognæring og andre aktuelle næringer i kystskogfylkene sammenlignet med landet for øvrig for årene 2008 og 2011. Det ble også gjort en ringvirkningsanalyse for å anslå skognæringens betydning for andre sektorer. Analysen var basert på fylkesfordelt nasjonalregnskap og annen offisiell statistikk fra SSB.

SSB definerer produksjonsverdi som omsetning korrigert for endringer i beholdning av ferdige varer, varer i arbeid og varer/tjenester kjøpt for videresalg. Bruttoprodukt er verdiskaping og opptjent bruttoinntekt, definert som produksjon minus produktinnsats. Gitt at de bakenforliggende datasettene følger SSB sin standard for næringsgruppering vil kategorien skogbruk omfatte skjøtsel, avvirkning, og tjenester utført direkte mot skogdrift og skogeier. Kategoriene trelast/trevarer og papir/papirvarer omfatter industriell produksjon av tre- og papirvarer. Skognæring er summen av verdiskapingen i skogbruket og skogsindustri. Produksjonsverdier og verdiskaping fra disse næringsgruppene ligger så til grunn for den videre ringvirkningsanalysen. Tallene for produksjonsverdier og verdiskaping er angitt i **tabell** tabell 8. Gjennom skogfondsregnskapene har Landbruks og matdepartementet en bra oversikt over omsatt kvantum skogvirke og verdien på dette for det enkelte år (Landbruksdirektoratet 2018). Denne virkesomsetningen er også ført i tabell 8.

Tabell 8. Produksjonsverdier og verdiskaping i skogsektoren, samt virkesomsetning årene 2008 og 2011. Alle tall i milliarder kroner.

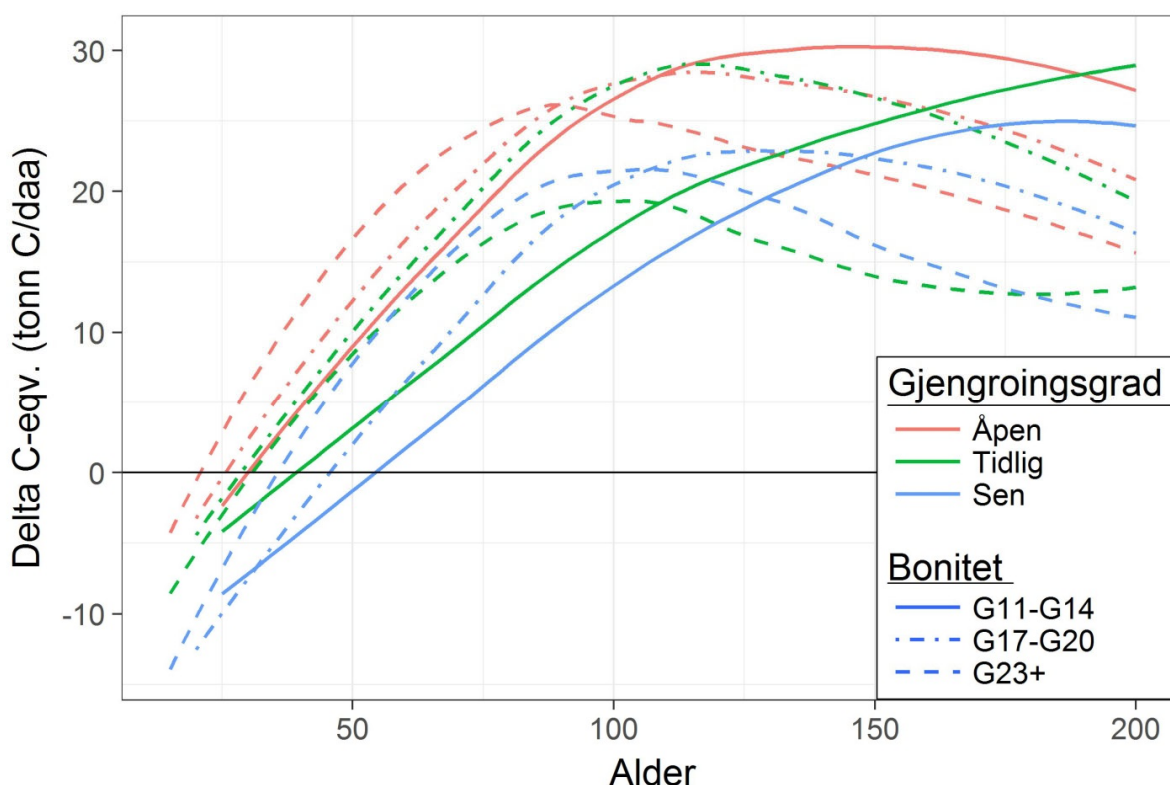
	2008		2011	
Produksjonsverdier / Verdiskaping	Prod.verdi / Verdiskapn	Multiplikator	Prod.verdi / Verdiskapn	Multiplikator
Virkesomsetning	2,9		3,1	
Skogbruket	7,4 / 5,4	3/2	6,9 / 4,7	2/1,5
Skognæring	53,6 / 16,5	18/6	48,8 / 13,6	16/4
Skognæring m/ ringvirkninger	67,5 / 25,4	34/9	61,1 / 21,4	20/7

Gitt antakelsen at en endring i virkesomsetningen vil gi en tilsvarende endringer i skogbruket for øvrig og for ringvirkningene, blir det mulig å anslå de økonomiske effektene for både skognæringen og for samfunnet som sådan av en fremtidig endring i virkestilgangen som følge av etablering av klimaskog. I tabell 8 er tallene for produksjonsverdier og verdiskaping relatert til virkesomsetningen med en såkalt multiplikator. Hvorvidt det er multiplikatoren for produksjonsverdier eller verdiskaping som mest relevant kommer an på kontekst. I de videre analysene presentert her vil multiplikatoren for produksjonsverdier bli benyttet, og den er da satt til 20.

3 Resultater

3.1 Klima

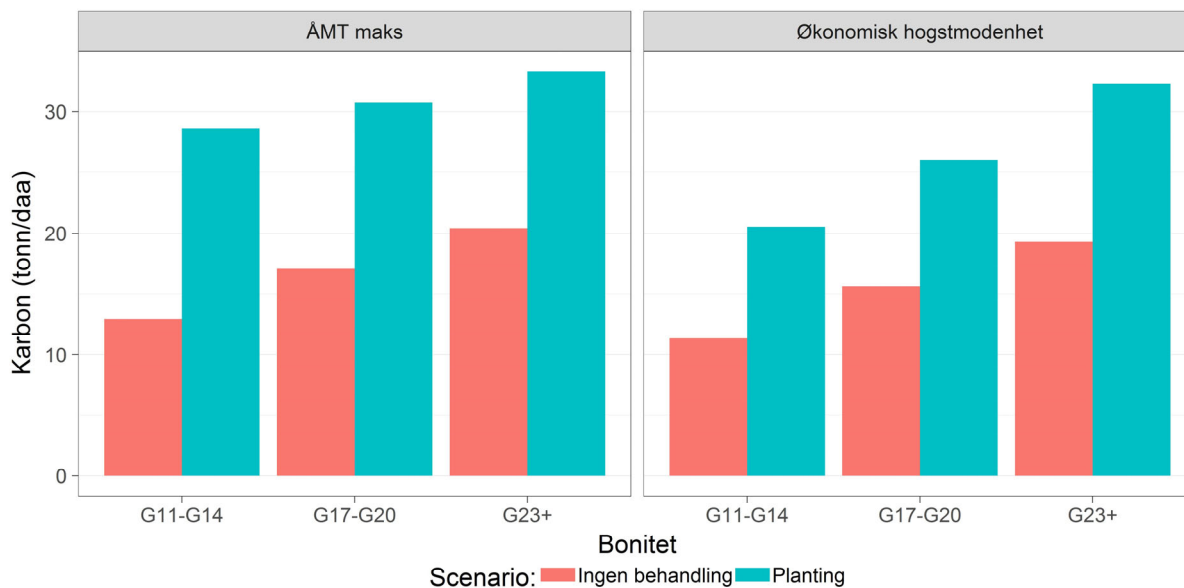
Den samlede effekten for klima ved planting sammenliknet med ingen behandling (endring beregnet i karbonekvivalenter) inkludert effekten på levende biomasse, død ved, jordkarbon og albedo er vist i figur 3. Som figuren illustrerer er det en positiv effekt på klima for alle kombinasjoner av kriterier. Hogst og påfølgende substitusjonseffekt er ikke inkludert.



Figur 3. Forskjellen i karbonekvivalenter mellom alternativene planting av gran og ingen behandling (Delta C-eqv. = endring i karbonekvivalenter). Karbonekvivalentene inkluderer endring i karbonbeholdningene i levende biomasse, død ved og jord, samt albedoeffekten. En positiv verdi tilsier positiv netto effekt (klimanytte) av å plante gran. Det er ikke lagt inn noen hogst i simuleringene.

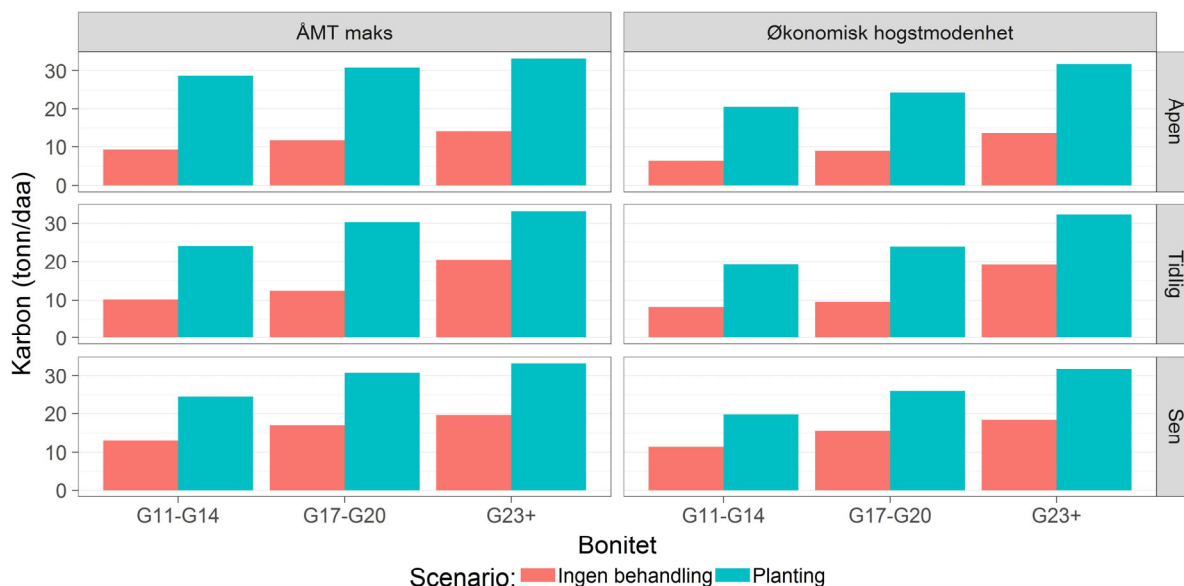
3.1.1 Karbon i levende biomasse

Generelt er det noe mer karbon lagret i levende biomasse ved hogst jo bedre boniteten er, men forskjellene er ikke store og ved hogst ved økonomisk optimalt hogsttidspunkt er det noe lavere nivå ved svært høy bonitet (Figur 4). Merk at alder for middeltilvekstens kulminasjon og alder for økonomisk hogstmodenhet (maks nåverdi ved 4 % rente) varierer med bonitet, og alder for hogst vil i begge tilfeller komme tidligere på bedre boniteter. For alternativet uten behandling vises karbon i levende biomasse ved hogst alder for granskogen.

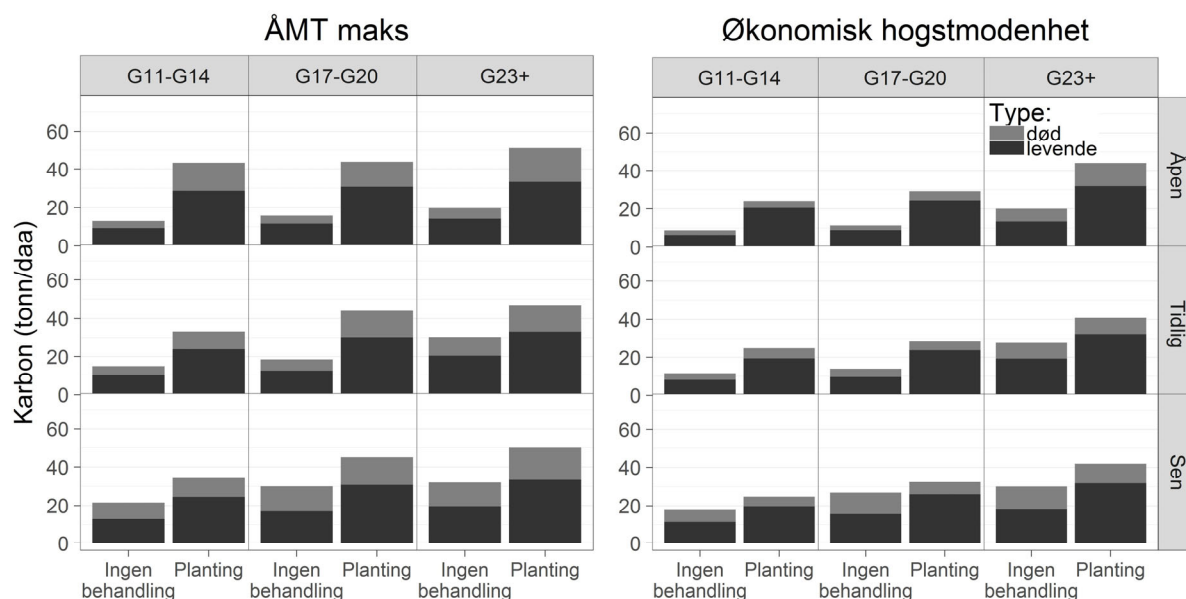


Figur 4. Karbon i tonn per dekar for levende biomasse for ulike kombinasjoner av boniteter ved de to ulike hogsttidspunkt (ÅMTmaks = middeltilvekstens kulminasjon, Økonomisk hogstmodenhet = maksimal nåverdi ved 4 % rente). Merk at det er sammenlikning ved hogstaldet for den plantede skogen som er lagt til grunn for begge alternativene (ingen behandling og planting).

Det er for alle kombinasjoner av boniteter og gjengroingsgrader mer karbon per dekar på plantede arealer ved hogst enn på arealer uten behandling, både ved økonomisk hogstmodenhet og ved middeltilvekstens kulminasjon (Figur 5).



Figur 5. Karbon i tonn per dekar for levende biomasse for ulike kombinasjoner av boniteter og gjengroingsgrader (trinn) ved to ulike hogsttidspunkt (ÅMTmaks = middeltilvekstens kulminasjon, Økonomisk hogstmodenhet = maksimal nåverdi ved 4 % rente). Merk at det er sammenlikning ved hogstaldet for den plantede skogen som er lagt til grunn for begge alternativene (ingen behandling og planting).



Figur 6. Karbon i tonn per dekar for levende biomasse og død ved for ulike kombinasjoner av boniteter og gjengroingsgrader (trinn) ved de to ulike hogsttidspunkt. Alle tallene for levende biomasse er de samme som i figur 5 og mengden karbon i død ved er lagt til med grå skravur på toppen av søylene.

3.1.2 Karbon i død ved

Både på plantede arealer og arealer uten behandling skjer det en naturlig avgang i form av døde trær (resultat av vindfall, tørke, konkurranse, insekt- og soppangrep). Slik død ved representerer et tillegg i bestandens karbonlager. Dette tillegget øker vesentlig når skogen passerer hogstmoden alder og blir større både i absolutt mengde (illustrert ved volumutvikling i figur 23) og som andel av skogens totale karbonlager.

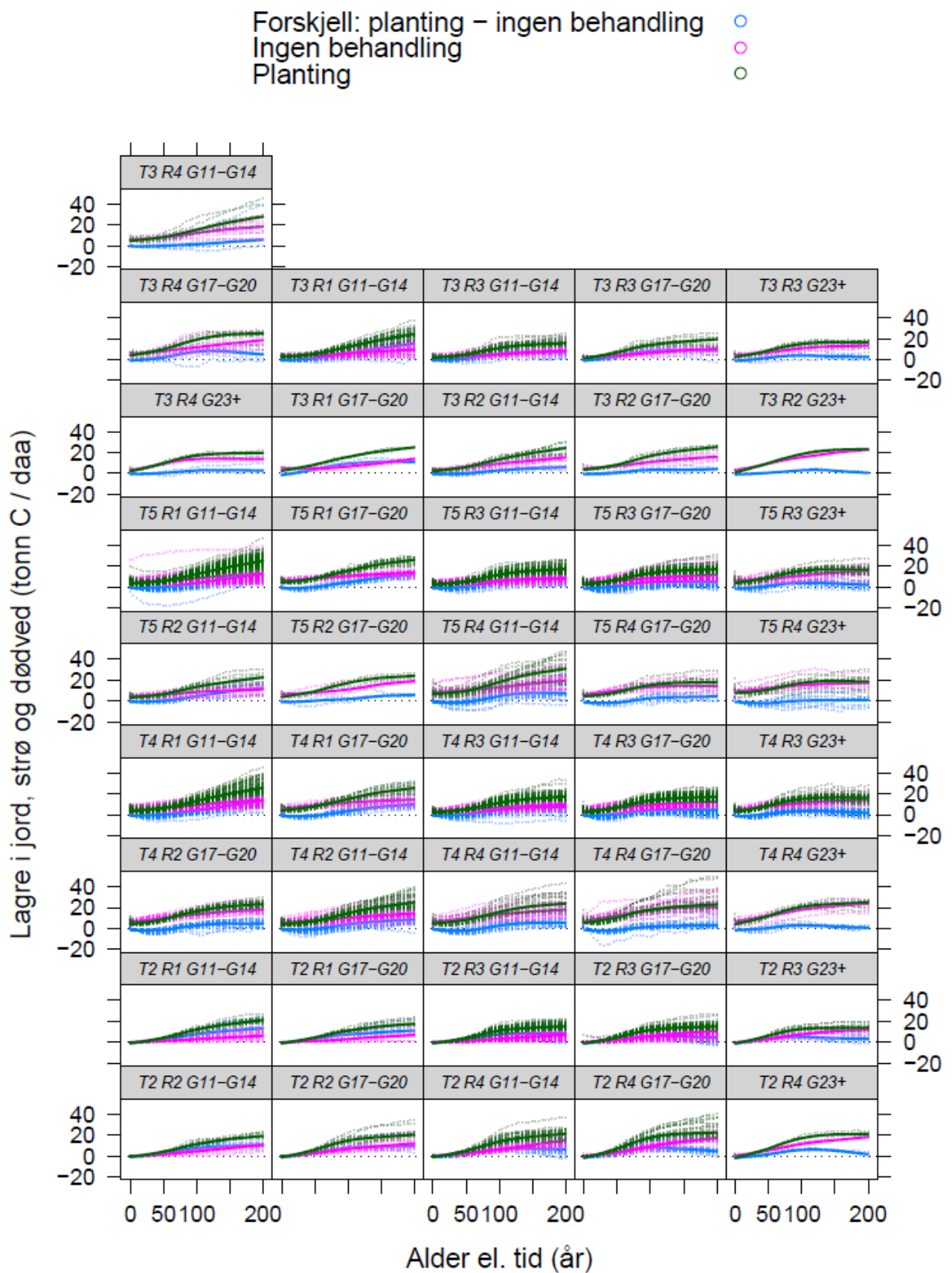
Figur 6 viser karbon i død ved i tillegg til karbon i levende biomasse. Dette tillegget er større ved middeltilvekstens kulminasjon enn ved økonomisk hogstmodenhet som følge av høyere alder og lengre periode med akkumulasjon av død ved. En kan ved middeltilvekstens kulminasjon (venstre del av figuren) se at karbonmengden i død ved er vesentlig større på arealer som er plantet sammenlignet med arealer uten behandling (ikke så markert for sen gjengroingsgrad). Dette skyldes både at det er større volum av levende trær (som de døde trærne rekrutteres fra) og at antall trær per areal er høyere, noe som øker mortalitetsraten.

Vi vil understreke at dette er første gang at karbonmengden i død ved beregnes direkte fra SiTree, til dels med ekstrapolerte verdier for naturlig avgang ved høy alder og høy bestandstetthet. Vi har ikke data for å sammenligne disse beregningene med observasjoner fra tilsvarende gamle bestander og de beregnede karbonmengdene i død ved må derfor betraktes som svært usikre.

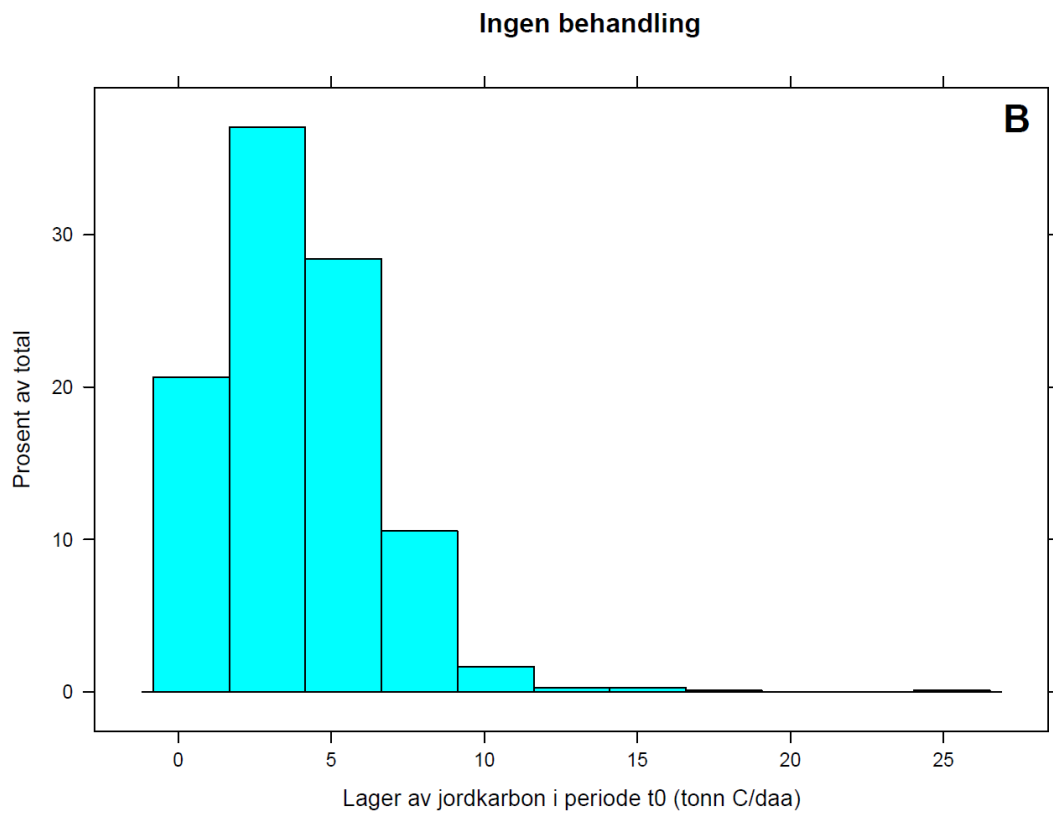
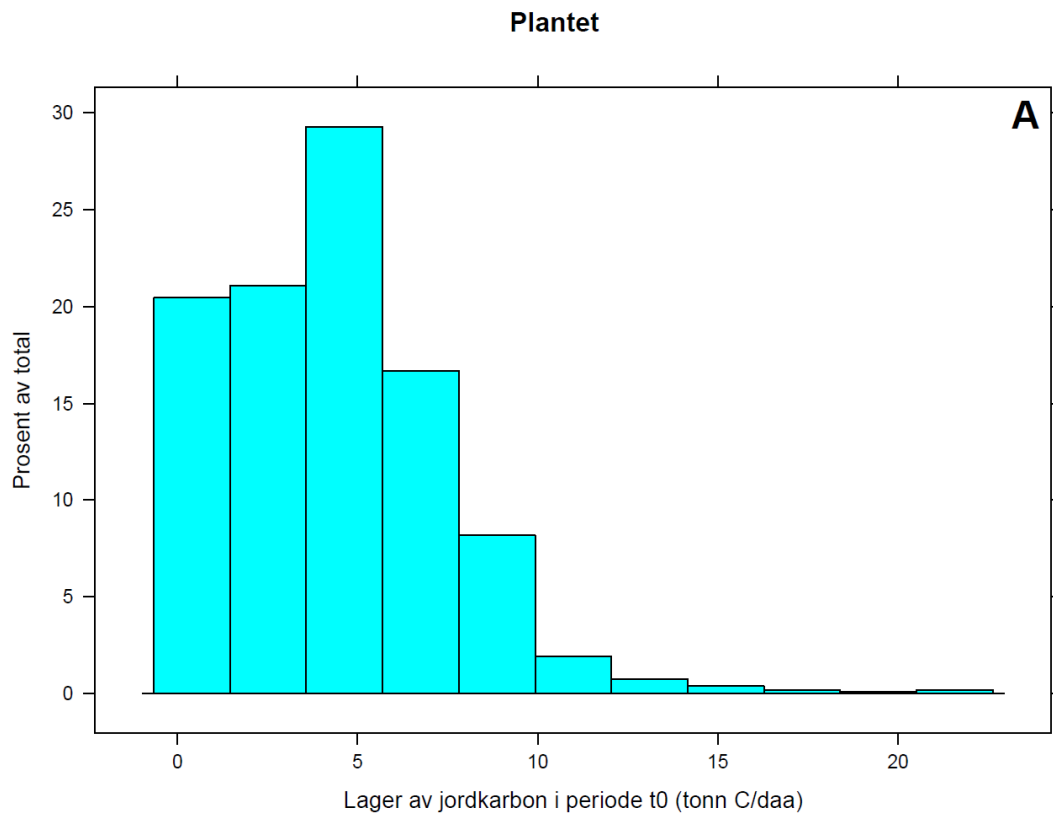
3.1.3 Karbon i skogsjord

3.1.3.1 Treslagsskifte fra naturlig bjørk til plantet gran

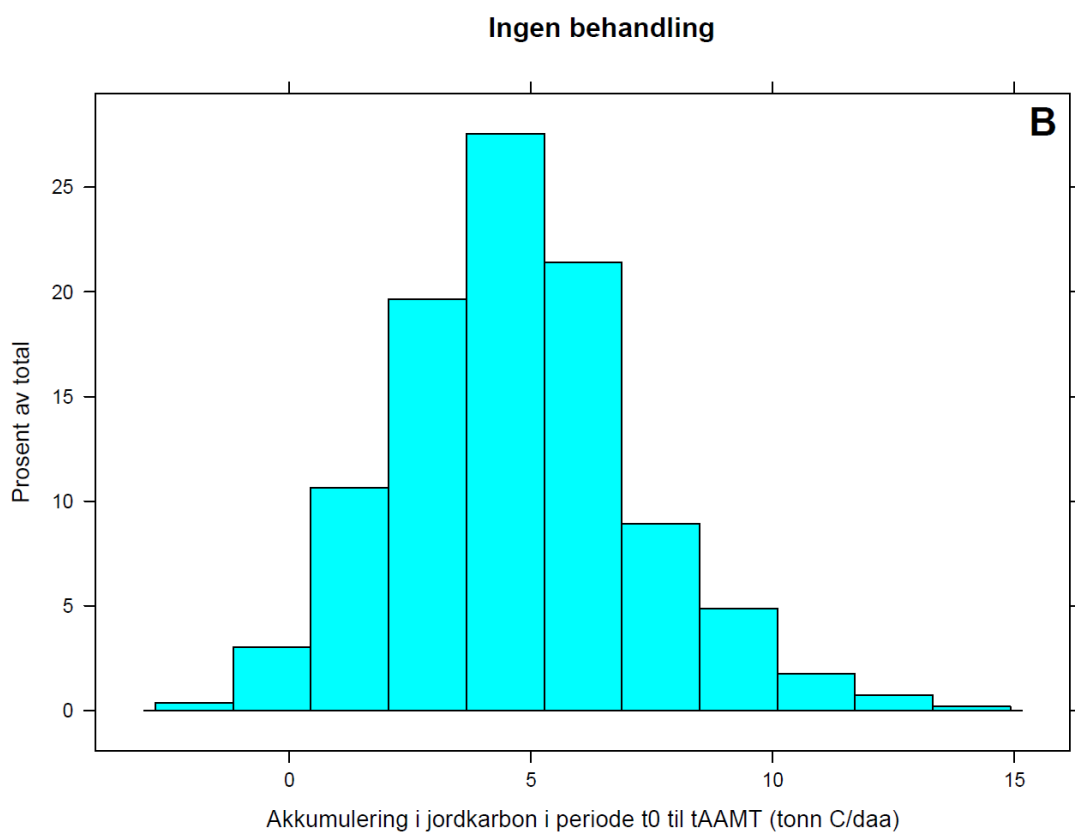
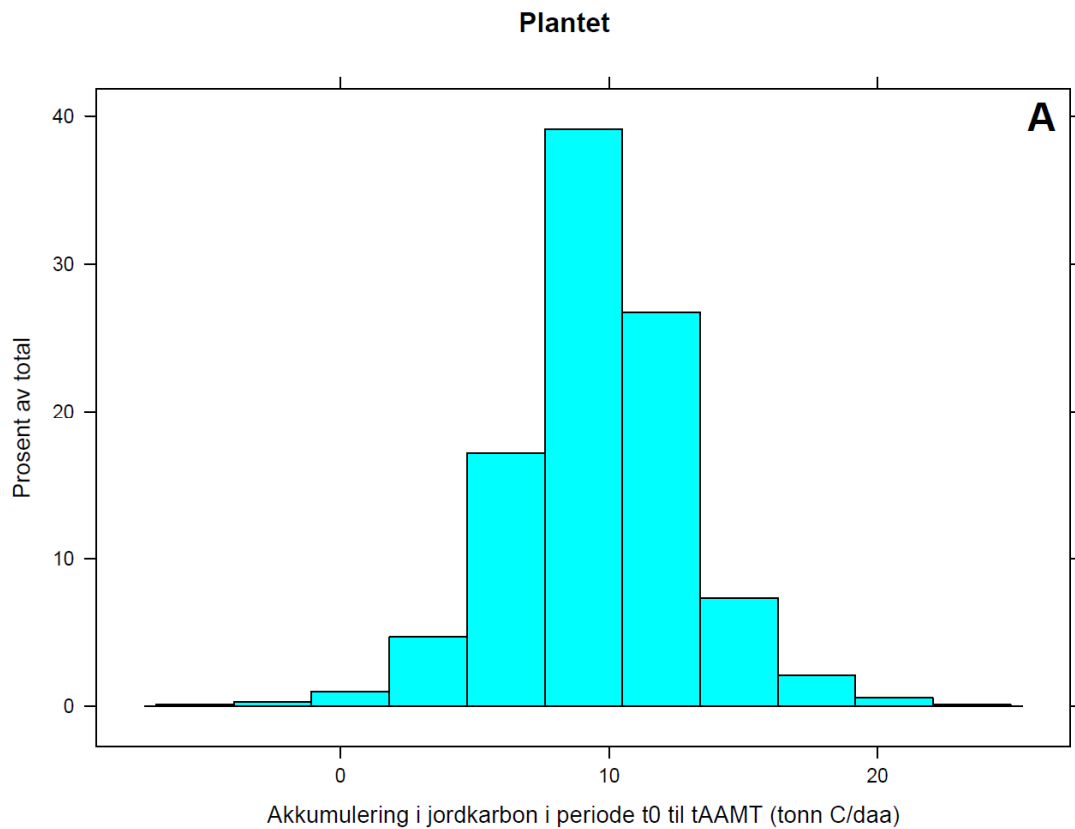
Endringer i jordkarbon som følge av treplanting som klimatilak er evaluert ved hjelp av modellen Yasso07. En evaluering av endringer i jordkarbon knyttet til alternativene ingen behandling ("bjørk=nullalternativ") versus planting ("bjørk-til-gran=plantingsalternativ") er gjennomført basert på biomasse og strødata for treslagene bjørk og gran fra SiTree modellen som angitt for tidlig, middels og sen gjengroingsgrad (Figur 7).



Figur 7. Endring i jordkarbon i plantet og ingen behandling scenariene, samt differansen mellom plantet og ingen behandling for perioden 0 til 200 år. T=trinn (gjengroingsstadium), R=region, G=granbonitet/pbonitet.



Figur 8. Fordeling av jordkarbonlageret simulert for perioden t0 (ved plantetidspunkt) for de to scenariene plantet (øverst, A) og ingen behandling (nederst, B).



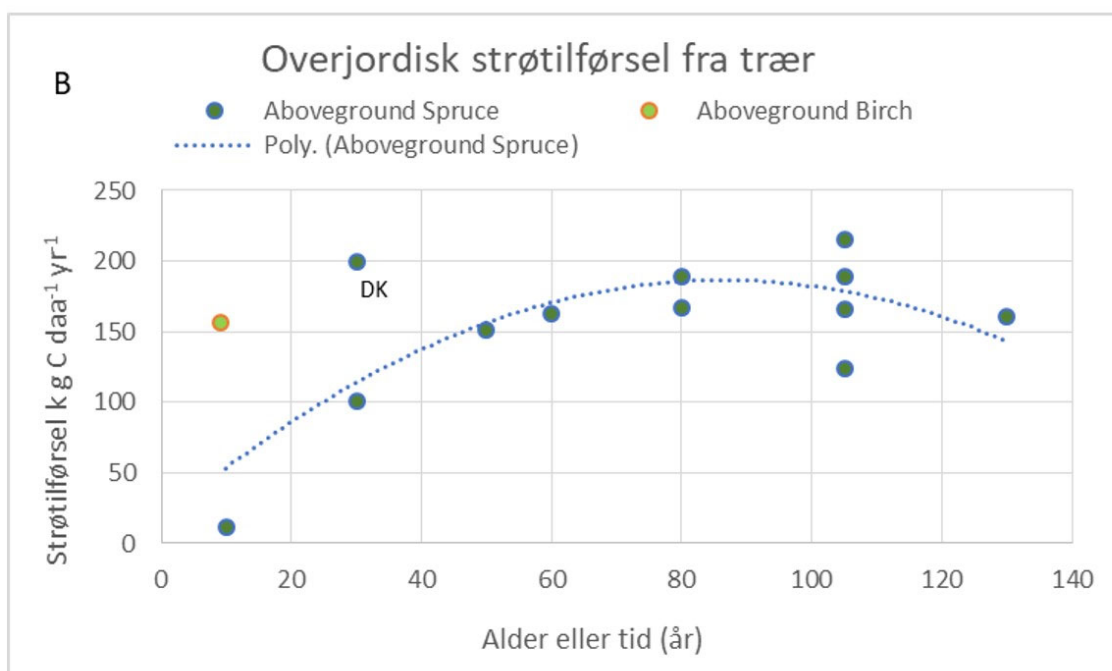
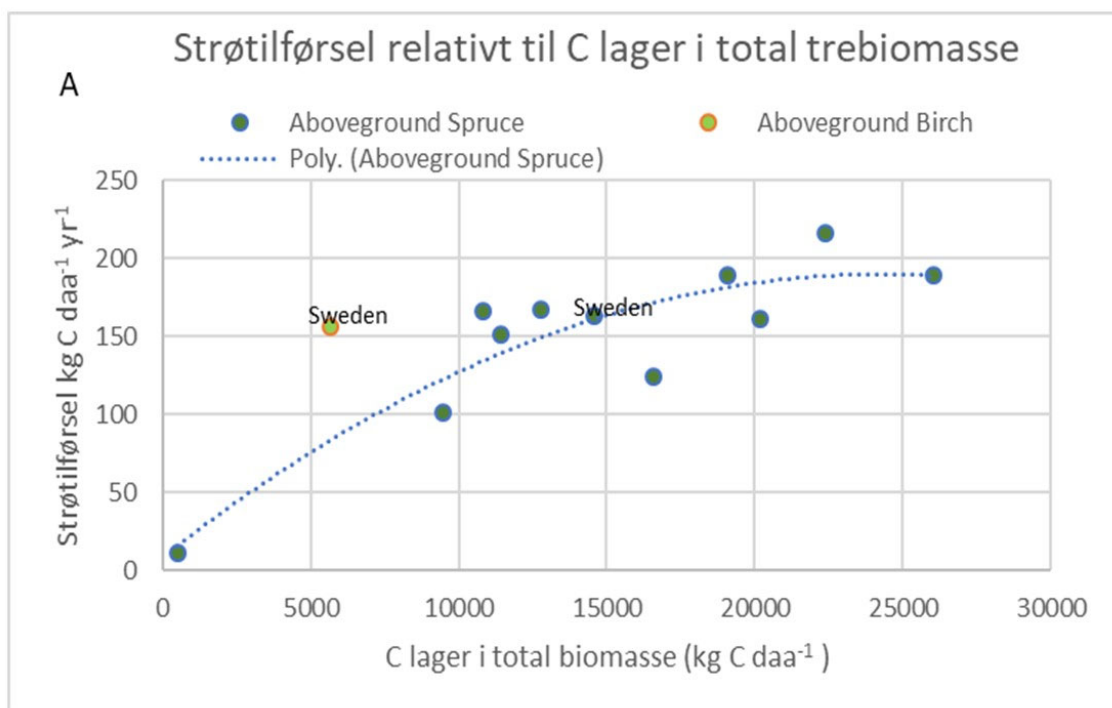
Figur 9. Fordeling av endring i jordkarbonlageret fra plantetidspunkt (t0) til $\dot{A}MT_{maks}$ for de to scenariene plantet (øverst, A) og ingen behandling (nederst, B).

To trekk karakteriserer modellresultatene for jord: 1) lageret av karbon i jord ved starten av behandlingstiltaket er generelt lavt (Figur 8a og b) sammenlignet med data fra 1000 norske skogflater (10,3-19,3 tonn C per dekar avhengig av jordsmonntype; Strand mfl., 2016) og 2) akkumuleringen av jordkarbon etter at treslagsskifte har funnet sted er generelt høy (Figur 9). Omregnet til gjennomsnittlige årlige endringer er dette ca. 0,1 og 0,05 tonn SOC/daa frem til alder for årlig middeltilvekst kulminasjon for henholdsvis plantet og ingen behandling. Dette er ca. 2-10 ganger høyere enn estimater basert på historiske data, samt estimater funnet ved gjennomgang av studier fra andre land (Dalsgaard mfl. 2016b, Dalsgaard mfl. 2017).

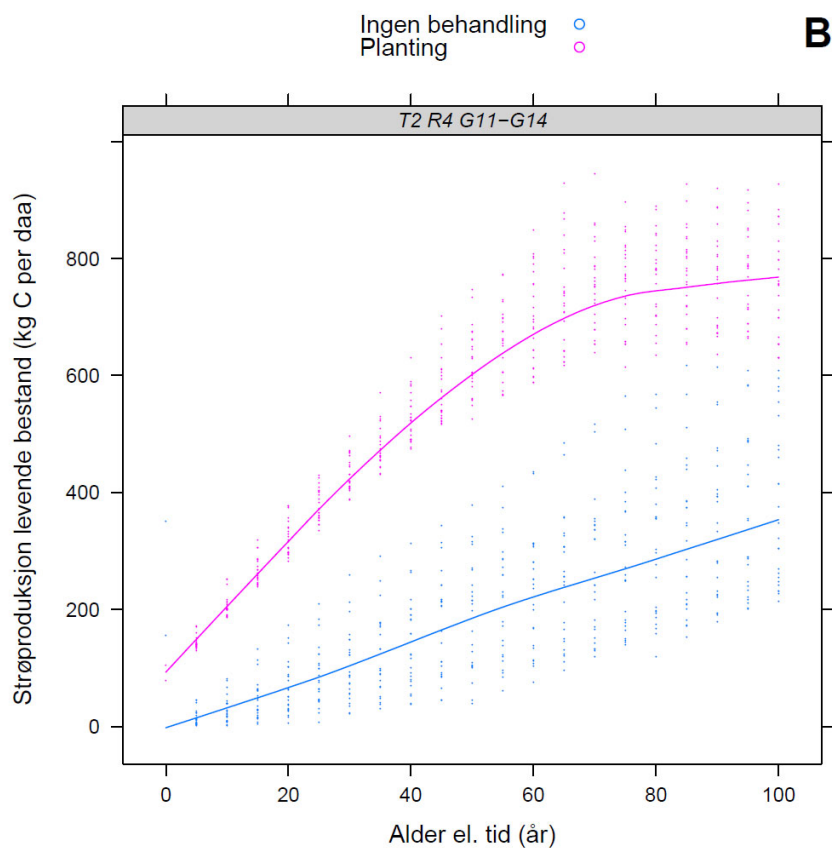
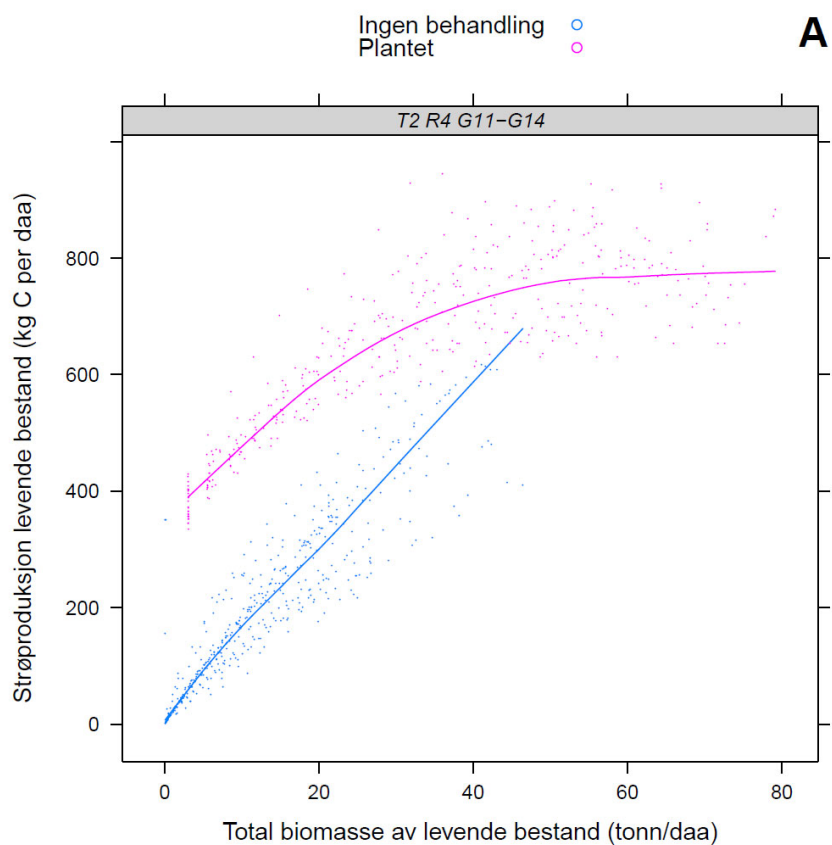
I modellberegningene er det opprinnelige lauvbestandet fjernet i form av snauhogst før plantingen av gran fant sted. Mens modellresultatene for gran etter hogst og planting kun i liten grad antyder en reduksjon i karbonlagrene i jorda (Figur 7), viste resultater fra en metaanalyse basert på 432 hogststudier i tempererte strøk en gjennomsnittlig nedgang i jordkarbon på 8 % (Nave mfl. 2010). Tapet var i hovedsak fra humussjiktet, der en konsistent reduksjon av jordkarbon på 30% ble observert. Tapet fra humussjiktet var i denne empiriske studien lavere i bestand av gran og blandede bestand (20%) relativt til i lauvskog (36%). Hogst kan medføre en økt mengde jordkarbon i form av tilførsel av strø fra hogstavfall, noe som kan observeres i modellresultatene. I de påfølgende årene vil strøtilførselen fra trærne reduseres (Kjønaas mfl. manuskript A), noe som sammen med endringer i nedbrytningsrater vil påvirke jordkarbonlageret. Resultatene fra Nave mfl. (2010) antyder at tapet av jordkarbon etter hogst potensielt kan foregå i årtier. Dette reflekteres i liten grad i de modellerte karbonestimatene.

Yassomodellen bygger i stor grad på estimater av strø fra biomasse, og dermed også på den modellerte utviklingen av endring i biomasse. Data for biomasse og strø fra SiTree modellen er betydelig større enn hva som er funnet av målte verdier for biomasse og strø i forsøksfelt i Norge, Sverige og Danmark (Figur 10a og 10b) (Kjønaas og Stuanes 2008, Kjønaas mfl. manuskript A; Hansson mfl. 2013; Lars Vesterdal, pers med.). Estimert strøproduksjon i simuleringene (region 4, beste region for sammenlikning med refererte feltstudier) er vist i figur 11 a og b. Målte verdier viser en maksverdi (det vil si tilsynelatende stabilisering av strøproduksjonen ved bestandsalder ca. 50-100 år) rundt 200 kg C/daa (overjordisk strø), og kan tillegges en forventet underjordisk strøproduksjon på ca. 100-200 kg C/daa (for eksempel Brunner mfl. 2011). Det vil si til sammen ca. 300-400 kg C/daa, mens maksverdien i simuleringene (tilsvarende bestandsalder ca. 50-100 år) er opp mot 700-800 kg C/daa (over og under jorda). Verdiene er høyest for plantet bestand. For noen strata er det en tendens til stabilisering av strøproduksjonen ved denne bestandsalder, men ikke for alle strata (data ikke vist).

Som gjennomsnitt for hele det simulerte datasettet (200 år, alle strata) er fordelingen mellom ulike typer strø (kg C/daa) for de to scenariene plantet og ingen behandling henholdsvis 616 og 410 (strø fra levende biomasse, det vil si lauv/bar og finrøtter), 43 og 26 (bunnvegetasjon), 76 og 23 (naturlig mortalitet) og 118 og 58 (mindre hogstingrep som ikke er tynning eller slutthogst). Om gjennomsnitt bare beregnes på data frem til hogsttidspunkt (ÅMTmaks), og kun inkluderer strata med mer enn 20 observasjoner, er de gjennomsnittlige strømengdene 410 og 278 (levende bestand), 39 og 24 (bunnvegetasjon), 47 og 12 (naturlig mortalitet) og 64 og 37 (mindre hogstingrep). Det skal nevnes at strøinput fra «mindre hogstingrep» og «naturlig mortalitet» ikke er direkte koplet til SiTree men tilsvarer metoden som brukes i klimagassrapporteringen hvor dette er estimert for dominerende treslag, bestandsalder og bonitet. Den estimerte strøproduksjonen er høyere enn strø estimert for Norge basert på hele Landsskogstakseringen flatenett (Dalsgaard mfl. 2016a).



Figur 10. Overjordisk tilførsel av strø relativt til stående levende biomasse (A) og alder eller tid (år) (B). Målte verdier for biomasse og strø i forsøksfelt i Norge, Sverige og Danmark (Kjønaas og Stuanes 2008, Kjønaas mfl. manuskript A; Hansson mfl. 2013; Lars Vesterdal, pers med.).



Figur 11. Estimert strøproduksjon i simuleringene (region 4, beste region for sammenlikning med refererte feltstudier). Estimert strøproduksjon fra levende bestand for et strata i region 4 relativt til total estimert bestandsbiomasse (A) og alder (tid i simuleringen, B).

Også biomassen i de nevnte studiene (Figur 10a) er funnet å være lave sammenliknet med biomassen i denne rapporten. Foreløpige data fra prosjektet BalanC viser en karbonakkumulering i levende biomasse ved ÅMTmaks (bonitet 26) (Kjønaas mfl. manuskript B) som er mer enn 34 % lavere enn gjennomsnittet av ÅMTmaks for bonitet G23+ i alle regioner som vist i figur 5. Dette til tross for at granplanting på Vestlandet også for de nåværende klimatiske forholdene generelt er forventet å gi en potensielt høy karbonakkumulering på grunn av regionens generelt gunstige klimatiske og edafiske faktorer. Den høye karbonakkumuleringen i biomasse i dette studiet virker imidlertid rimelig sammenliknet med tall fra Landsskogtakseringen for grandominert skog, gitt at tilveksten i simuleringene er knyttet til en klimaeffekt som gir en økt forventet fremtidig tilvekst. Høye biomasseestimerer reflekterer høy akkumulering av karbon, som igjen gir høy strøproduksjon og bidrar til høye estimerer av karbonakkumulering i jordsmonnet. Sammenhengen mellom bestandens biomasse og strøproduksjonen er ikke lineær (hverken i simuleringer eller i virkeligheten). Estimatenes for strøproduksjonen i denne rapporten fremkommer som fraksjoner av kronens mengde av lauv/bar, og dermed blir allokeringen av biomasse til ulike deler av treet (gitt ved biomassemodeller) svært viktig for den simulerte karbondynamikk i jordsmonnet.

Biomasse og strøproduksjon fra bunnvegetasjon er satt lik for alle regioner og boniteter, men ulik for gran og bjørk. Estimerer av strøproduksjonen fra bunnvegetasjonen er, i mangel av norske målinger, basert på data fra Muukkonen og Mäkipää (2006) som bygger på data primært fra Finland. Funksjonene inkluderer en effekt av bestandsalder, men ikke variasjonen av bestandsstruktur som den er i Norge. Felles bunnvegetasjonsestimerer uavhengig av region og bonitet vil kunne medføre en betydelig unøyaktighet, for eksempel en underestimering av strø for høyproduktive artsgrupper som gras og urter på høyere boniteter, og en overestimering av bunnvegetasjonsstrømengden i svært tette bestand av gran. Dette medfører dermed en betydelig usikkerhet og feilkilde for de modellerte karbonlagrene generelt, og for bjørkebestandene spesielt. Mens biomassen i bunnvegetasjonen for simuleringene typisk er lavest for bjørk, spesielt ved økende alder, er biomassen og diversiteten av bunnvegetasjon i denne bestandstypen funnet å være betydelig høyere enn under gran (Kjønaas mfl. manuskript B). Dette støtter opp om resultatene fra Hansson mfl. (2013) som fant at selv om gran- og furutrær har høyere biomasse og strøtilførsel enn bjørketrær var det ingen signifikant forskjell i den totale strøtilførselen mellom de ulike treslagene fordi den rike bunnvegetasjonen under bjørk og furu bidro til en omfattende tilførsel av strø sammenliknet med den begrensede forekomsten av bunnvegetasjon i granbestand.

Den modellerte strønedbrytningen kan også bidra til høye verdier for karbonakkumulering i jord: Biomasseestimatene i SiTree modellen er basert på scenarier med klimaendring, mens et konstant middelklima for perioden 1990 – 2008 er benyttet i modellberegningene i Yassomodellen (tilsvarende som under klimagassrapporteringen under FNs klimakonvensjon). Dette betyr i praksis at en simulert økt biomasse og strøproduksjon knyttet til endret klima ikke gjenspeiles i en økt nedbrytning som følge av den samme klimaendringen, noe som vil medføre en økning i akkumuleringen av jordkarbon.

Nedbrytningsrater i modellen avhenger av klima og strøkvalitet, men ikke av mengden av tilgjengelig strø. Modellen inkluderer heller ikke eventuelle effekter av såkalt «priming», det vil si når strø som tilføres jorda stimulerer nedbrytningsraten av «eldre» organisk materiale. Ferskt strø med lett nedbrytbare karbonforbindelser kan fungere som en tilførsel av energi for nedbryterorganismene, og kan derigjennom påvirke deres evne til å bryte ned eldre og i utgangspunktet vanskelig tilgjengelige karbonforbindelser. Effekten av økt strøtilførsel på karbonakkumuleringen i jord som modelleres ved hjelp av Yassoo7 kan dermed potensielt være for høy. Forsøk med økt tilførsel og fjerning av strø i USA og Europa (DIRT prosjektet) har vist at økt strøtilførsel kun i liten grad medførte en økt akkumulering av karbon i jorda (Lajtha mfl. 2018). De lave endringene i jordkarbonet sammenfalt med målinger av økt jordrespirasjon og en «primingeffekt» på nedbrytningen av eldre strø og jordkarbon i feltene med høyere strøtilførsel.

De modellerte forskjellene i jordkarbon mellom bjørk og plantet gran (Figur 7) viser en til dels betydelig akkumulering av karbon i bestand av gran. En studie av parallelle felt av plantet bjørk og gran i et såkalt «common garden» forsøk i sør-Sverige viste også en betydelig akkumulering av jordkarbon under gran relativ til under bjørk på ca. 3,2 tonn C per dekar over en 50-års periode. Akkumuleringen var begrenset til humussjiktet, mens ingen signifikante forskjeller ble funnet i mineraljorda (Hansson mfl. 2013).

Foreløpige resultater fra prosjektet BalanC viser ingen signifikante endringer i det totale lageret av jordkarbon under bjørk og gran ned til 1 m jorddybde (Kjønaas mfl. manuskript B). Resultatene viser en signifikant økning av karbon i humussjiktet under gran og en svak, men ikke signifikant nedgang i karbonlageret i mineraljorda. Dataene antyder en reallokering av karbon fra mineraljorda til humussjiktet. I en større sammenstilling av studier på treslagseffekt på jordkarbonlagre (Vesterdal mfl. 2013) ble det funnet at treslag har en avgjørende betydning på karbonlageret i humussjiktet, men det var usikkert om treslag medfører en økning i det totale karbonlageret eller om forskjeller mellom treslag skyldes en redistribusjon av karbon innen jordprofilen. Aktiviteten av meitemark ble funnet å være lavere under gran relativt til bjørk i det svenske studiet, noe som vil påvirke bioturbasjonen og en re-allokering av organisk materiale fra humussjiktet til mineraljorda (Hanson mfl. 2013). Studien konkluderer med at den direkte effekten av strø fra trærne på jordas karbonlagre modifiseres av indirekte effekter av bunnvegetasjonsstruktur, pH og meitemark. I podsolprofil kan det ellers i et lengre tidsperspektiv (over 100 år) finne sted en økt avsetning av organisk materiale i mineraljordas utfellingssjikt. I skogtyper med surt strø, som i granbestand, forventes denne prosessen å forsterkes sammenliknet med i jord under bjørkebestand.

Formålet med klimatiltaket «planting av skog på nye arealer» var opprinnelig ikke kun å øke akkumulering av karbon i skogøkosystemet, men også å øke langtidslagring av karbonet (Miljødirektoratet mfl. 2013). Jordkarbon vil ha ulik stabilitet avhengig av hvor og i hvilken form det er lagret i jorda. Stabiliteten til karbonet lagret i mineraljorda er funnet å være større enn i humussjiktet (Hansen mfl. manuskript), mens i humussjiktet er det organiske materialet under gran mer stabilt enn det organiske materialet under bjørk (Hansen mfl. manuskript). Ved en oppbygning av karbonlagre i humussjiktet under gran, og en eventuell re-allokering av karbon fra mineraljorda til humussjiktet (Vesterdal mfl. 2013, Laganiere mfl. 2017, Kjønaas mfl. manuskript B) vil jordkarbonet ved treslagsskifte samlet sett forventes å ha en lavere stabilitet under gran sammenliknet med under bjørk. Dette vil ha betydning for tap av jordkarbon ved hogst av grana. I tillegg vil det ved et endret klima være økt fare for stormfelling (Søgaard mfl. 2017), spesielt i granbestand. På grunn av det relativt sett grunne rotsystemet sammen med en tett planting kan skadeomfanget erfaringsmessig bli omfattende når et granbestand åpnes. Betydningen for jordkarbonet er her forventet å være tilsvarende som ved hogst. Økt ekstremvær i form av tørke vil gi økt skogbrannfare, noe som igjen har større skadepotensiale for granbestand. Ettersom rene lauvbestand har om lag 24 ganger lavere sannsynlighet for å brenne sammenliknet med rene nålebestand på grunn av lavere fuktighet i nålene og lettere antennelighet, er en økning av andelen lauvskog i boreale skoger anbefalt som et klimatiltak av Astrup mfl. (2018). Skogbrann er forventet å kunne gi et omfattende tap av jordkarbon spesielt i fra tørre humussjikt. Samlet sett forventes granplanting å bidra til en redusert stabilitet av jordkarbon i skogøkosystemet og derigjennom en potensielt lavere langtidslagring av karbon i skogsjord.

3.1.3.2 Tilplanting av gran på åpne arealer på jordkarbon – effekter på jordkarbon

Frem til nå har Yasso07 vært tatt i bruk i Norge kun for modellering av jordkarbon i skog. Per i dag foreligger det i liten grad norske felldata for biomasse som kan inngå i modellberegninger av en overgang fra åpne arealer til skog. Det foreligger heller ikke jorddata som kan evaluere og validere den modellerte effekten av tiltaket i Norge. Ulike vegetasjonstyper vil omfatte ulike arter med ulike mengder biomasse og strøproduksjon, og en fordelingen av biomasse mellom arter under ulike norske forhold er ikke tilgjengelig. For å forenkle modelleringen av endringer i jordkarbon ved arealbruksendring til skog er det i denne rapporten kun tatt utgangspunkt i naturtypen villeng. Dette er gjort av to grunner:

1) tilgang til data for estimering av biomasse /strøproduksjon som input til Yassomodellen og 2) tilgang til studier som sammenlikner åpne arealer og skogplanting, og som kan bidra til å evaluere de modellerte resultatene. Villeng er ellers vist å ha størst innhold av jordkarbon i en sammenlikning av tre norske vegetasjonstyper på Dovre: kreklinghei, urte- og karsporedominert eng, og seljedominert busk og krattvegetasjon (Sørensen mfl. 2018). Det tilnærmet dobbelt så høye totale karbonlageret i eng sammenlignet med vegetasjonstypen dominert av busk og kratt var hovedsakelig knyttet til en betydelig høyere karbonlager i jordas organiske sjikt. Eng kan dermed potensielt vurderes som et ytterpunkt med hensyn på modellerte endringer i karbonlagre som følge av planting av skog.

Biomasse og strøproduksjon på eng/villeng i tempererte og boreale strøk er blant annet knyttet til vegetasjonssammensetning og forvaltning. Overjordisk biomasse i utvalgte studier fra Europeiske og Kinesiske boreale og tempererte strøk spenner fra 84 til 600 kg C daa⁻¹ (tabell 9). Til sammenlikning fant Scurlock mfl. (2002) en variasjon i netto primærproduksjon (NPP) i eng på mellom ca. 500 – 2500 kg daa⁻¹ for økosystem i diverse kalde, humide, og varme klimasoner. Det finnes generelt få studier som inkluderer data på både over- og underjordisk biomasse, og enda færre kvantitative data for over- og underjordisk strøproduksjon fra bunnvegetasjon. Modellresultater som bygger på endringer i biomasse og strøproduksjon gjennom tilplanting av åpne areal eller tynt tresatte arealer vil derfor være svært usikre.

Ved en modellering av en endring fra villeng til plantet granskog er data for over- og underjordisk biomasse i villeng basert på tall fra arealer karakterisert som «rough grazing land» i Skottland, med en biomasse tilsvarende henholdsvis 450 og 1575 kg daa⁻¹ (Qi mfl. 2018, tabell 10). Dataene er hentet fra områder der temperatur og nedbørsforhold er vurdert som representative for aktuelle økosystem i Norge. Til sammenlikning ble overjordisk biomasse av gress og urter funnet å være 455 kg daa⁻¹ i et av tre felt med 10 års gammel plantet gran i Sørøst-Norge (O. Skre og O. J. Kjønaas, pers. meddelelse). Forholdet mellom over- og underjordiske biomasse er basert på en studie fra Øland som omhandler eng som ikke har busk/kratt og som ikke er beitemark (van der Maarel og Titlyanova 1989, tabell 9). Dette forholdstallet er et konservativt estimat, hvor forholdet mellom over- og underjordisk biomasse er det nest laveste av studiene som er fremstilt i tabell 9. Den årlige karbontilførselen i strøet fra over- og underjordisk bunnvegetasjon er fordelt i følgende kjemisk fraksjoner, som er felles for urter og gress: syreløselig = 0,27, vannløselig = 0,4667, etanol-løselig 0,2333, og ikke-løselig = 0,03. Dataene er basert på National Inventory Report for Norge (Miljødirektoratet mfl. 2018).

Usikkerheten av modellberegningene vil være betydelig større for overgang fra åpne arealer relativt til skog på grunn av manglende data på og kunnskap om biomasse og strøproduksjon så vel som betydningen av jordprosesser for disse økosystemtypene.

Simuleringene av utviklingen av jordkarbon gitt de ulike kriteriene etablerer en referanse for de to scenariene (ingen behandling og planting) og for hvordan jordkarbondynamikken er representert i eksisterende modelloppsett.

Tabell 9. Oversikt over over- og underjordisk biomasse i ulike typer eng i Norge, Sverige, Storbritannia/Skottland, Tyskland og Kina. (Benevninger: g m⁻² = kg daa⁻¹)

Country	Region	Climatic region / grassland system	Aboveground biomass g m ⁻²	Belowground biomass g m ⁻²	Reference	Data / Period	Below/Aboveground / locations	Including scrubs	Remarks
Norway	Hol municipality, southern Norway	Alpine grassland	171,7		Austrheim et al, 2014			yes	Average 2002 and 2008; no sheep
Norway	Hol municipality, southern Norway	Alpine grassland	170,6		Austrheim et al, 2014			yes	Average 2002 and 2008; low sheep
UK	Scotland	Rough-grazing grasslands	301-600		Qi et al., 2018				Modelled, range rough grazing Scotland
UK	Across UK	Rough-grazing grasslands	250		Qi et al., 2018		Modelled average whole country 2020		Defra survey 2010 2x2 km net UK, based on 4.4317 mill ha
Germany	Giessen	Nongrazed and extensively managed, species-rich grassland ecosystem	245		Obermeier et al, 2018				Large-scale FACE field experiment, a temperate, - ambient CO2. Data from figure. Strongly P and N fertilized VERY DRY! 200 mm
Sweden	Øland	Ungrazed	247	871	van der Maarel and Tityanova, 1989.		3,5	Scrub free grasslands	Dry - 437mm. 540 - 560 evapotranspiration, shallow gravally deposits with some limestone, roots down to 30 humus down to 10-20 cm
Sweden	Øland	Moderately grazed	275	1129	Tityanova, 1989.		4,1	Scrub free grasslands	Located on nutrientpoor agricultural soil close to forest, in the municipality of Skara in the region Vestra Gotaland. Managed as green fallow (cutting the vegetation once or twice per year, leaving the biomass on the ground) the year before establishing the experiment (spring 2012)
Sweden	Alnarp, Skåne, Gøtala, Western Gotaland	Species rich meadow 64 native Swedish species	440		Carlsson et al, 2017	Data from figure		Scrub free grasslands	Demonstration trial located in southernmost Sweden, at a farm in the municipality Eslov in the region Skåne- included in the study to provide biomass yield estimates for some of the species composition treatments at an additional site. Established in spring 2011 on a field margin (set aside in 1990 and managed as a green fallow until 2010)
Sweden	Ellinge, Skåne	Species rich meadow 57 native Swedish species	597		Carlsson et al, 2017	Data from figure		Scrub free meadow	
China	North east and North west	Temperate Meadow stepp	164,0	1950,0	Fan et al 2008	Field measurements 2003 - 2004	11,9	15 yes	Mig, Migs, Sg, Sgs, Fb, Fbs, Sb
China	North, west	Mountain meadow	366,0	752,0	Fan et al 2008	Field measurements 2003 - 2004	2,1	19 yes	Hg, Mig, Migs, Sg, Sgs, Fb, Fbs
China	West, southwest	Alpine meadow	206,0	4126,0	Fan et al 2008	Field measurements 2003 - 2004	20,0	25 yes	Hg, Mig, Migs, Sg, Sgs, Fb, Fbs
China	West	Alpine meadow steppe	82,0	3480,0	Fan et al 2008	Field measurements 2003 - 2004	42,4	3 yes	Sg, Sgs, Fb
China	Northern China	Meadow steppe	195,2	991,8	Ma et al 2010	Field measurements Period 2002 - 2006	5,1		
China	Northern China	Mountain meadow	221,2	1060,2	Ma et al 2010	Field measurements Period 2002 - 2006	4,8		
China	Northern China	Alpine meadow	97,4	579,2	Ma et al 2010	Field measurements Period 2002 - 2006	5,9		

Sb= Scrubs, Sbs=semi scrubs, Sa=small trees, Mgs=medium grass and scrubs, Hg=Tall grass/sedge, Hgs=Tall grass/sedge, Sgs= Short grass/sedge, Sgs= Short grass/sedge + scrubs, Fb= Forb, Fbs= Forb + scrubs

Tabell 10. Lagre og flukser av biomasse og karbon som inngår i Yasso07 for beregning av endringer av jordkarbon fra åpne arealer til skog. Flukser er angitt med skrå skrift. (Benevninger: $g\ m^{-2} = kg\ daa^{-1}$)

	Vegetasjonstype	Fraksjon	C lager/fluks	Beregning	Kilde
Biomasse ($g\ m^{-2}$)	Grasslands	Overjordisk	450		Qi et al, 2018
Biomasse ($g\ m^{-2}$)	Grasslands	Underjordisk	1575	3,5 x above gr.	van der Maarel and Titlyanova, 1989.
Turnover rate	Grasslands	Overjordisk	1		Peltionemi et al 2004
Turnover rate	Grasslands	Underjordisk	0,33		Peltionemi et al 2004
Total tilførsel av biomasse ($g\ m^{-2}$)	Grasslands	Overjordisk	450		Beregnet
Total tilførsel av biomasse ($g\ m^{-2}$)	Grasslands	Underjordisk	520		Beregnet
Total tilførsel karbon $g\ C\ m^{-2}\ yr^{-1}$	Grasslands	Overjordisk	225	50% C	Beregnet
Total tilførsel karbon $g\ C\ m^{-2}\ yr^{-1}$	Grasslands	Underjordisk	260	50% C	Beregnet
SUM tilførsel karbon $C\ g\ m^{-2}\ yr^{-1}$	Grasslands	Over+ underjordisk	485	sum	Beregnet

De modellerte endringene er evaluert opp mot data fra internasjonale studier: En metaanalyse fra Nord-Europa basert på parvise felt av tidligere jordbruksjord og plantet skog viste en akkumulering av jordkarbon i «heilandskap» (heathlands) etter tilplanting med gran (Barcena mfl. 2014). Generelt var endringene etter skogplanting i hovedsak knyttet til humussjiktet, der akkumuleringen under gran var høy (35 kg dekar/år) sammenliknet med under lauvtrær eller blandede bestand (10 kg dekar/år), mens det ikke ble funnet noen signifikante endringer i mineraljorda. Ved tilplanting av eng ble det imidlertid ikke funnet noen effekt (en ikke-signifikant negativ effekt) på jordas karbonlager hverken på kort eller lengre sikt (opp til ca. 65 år; Barcena mfl. 2014). Det er usikkert i hvilken grad vegetasjonstypen eng i dette studiet også omfattet villeng. Tendensen i resultatene er imidlertid til en viss grad sammenfallende med studiet fra Dovre (Sørensen mfl. 2018) der en høy overjordisk biomasseakkumulering i krattøkosystemet ikke synes å være assosiert med høyt totalt jordkarbonlager, og der en overgang fra villeng til krattdominert vegetasjon antydes å potensielt kunne redusere jordas karbonlager på grunn av høyere nedbrytning av gammelt karbon. Dette kan potensielt være forårsaket av en «primingeffekt» som følge av økt overjordisk strøtilførsel, i tråd med hva som er funnet av Lajtha mfl. (2018).

En metaanalyse som omfattet arealbruksendringer mellom åkerbruk, eng og plantet skog i ulike kombinasjoner i den tempererte sone fant at det for 75% av tilplantet eng var et netto tap av karbon fra mineraljorda, men med en netto oppbygning av labilt C knyttet til humussjiktet 100 år etter plantingen fant sted (Poepflau mfl. 2011). En senere studie av ulike typer arealbruksendringer i sentral-Europeiske felt, viste en gjennomgående positiv effekt av skogplanting på jordas C lager uavhengig av jordbruksform (Poepflau og Don 2013). Den gjennomsnittlige endringen i jordkarbon var 2,1 ($\pm 1,3$) tonn daa⁻¹ fra åker til skog, og 1,0 ($\pm 0,7$) tonn daa⁻¹ fra eng til skog, og der den dominerende endringen var i jordas øvre sjikt (0-30 cm). Det ble funnet at også dypere jordsjikt ble påvirket av skogplanting i samme retning som overflatejorda i 19 av de 24 studiene, men samlet sett ble det funnet at skogplantingen medførte at karbonet flyttes fra stabile til labile jordlagre. En annen metaanalyse basert på 120 felt og 189 observasjoner viste at tidligere arealbruk, treslag, leirinnhold i jorda, jordforstyrrelser forut for planting, og til en viss grad klimasone, hadde betydning for omfanget av karbonakkumulering i jorda, der lauvtrær hadde en større evne til å akkumulere jordkarbon enn ulike arter av bartrær (Laganiere mfl. 2010).

Samlet antyder de europeiske studiene et potensial for tap av jordkarbon ved tilplanting av eng, mens det ved tilplanting av hei forventes å finne sted en akkumulasjon av jordkarbon. Studiene viser også at lokale klimatiske og edafiske faktorer, i tillegg til vegetasjonstype, spiller en betydelig rolle når det gjelder effekten av treslag og treplanting på åpne arealer.

Effekt av planting av skog på lengre sikt ut over 100 år kan i liten grad valideres ved hjelp av eksisterende studier. For fremtidige effekter av skogplanting kommer i tillegg usikkerhet knyttet til forventet fremtidig endringer i jordtemperatur og -fuktighet, som spesielt vil påvirke nedbrytningen av strø og jordkarbon (Prescott 2010).

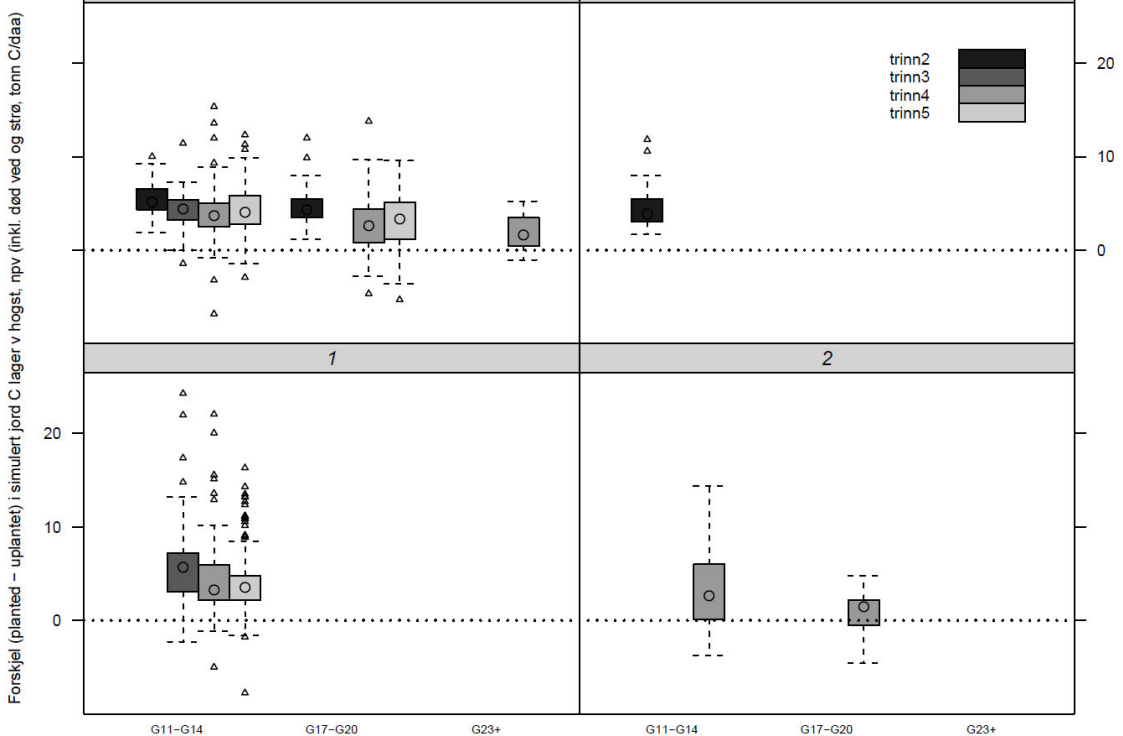
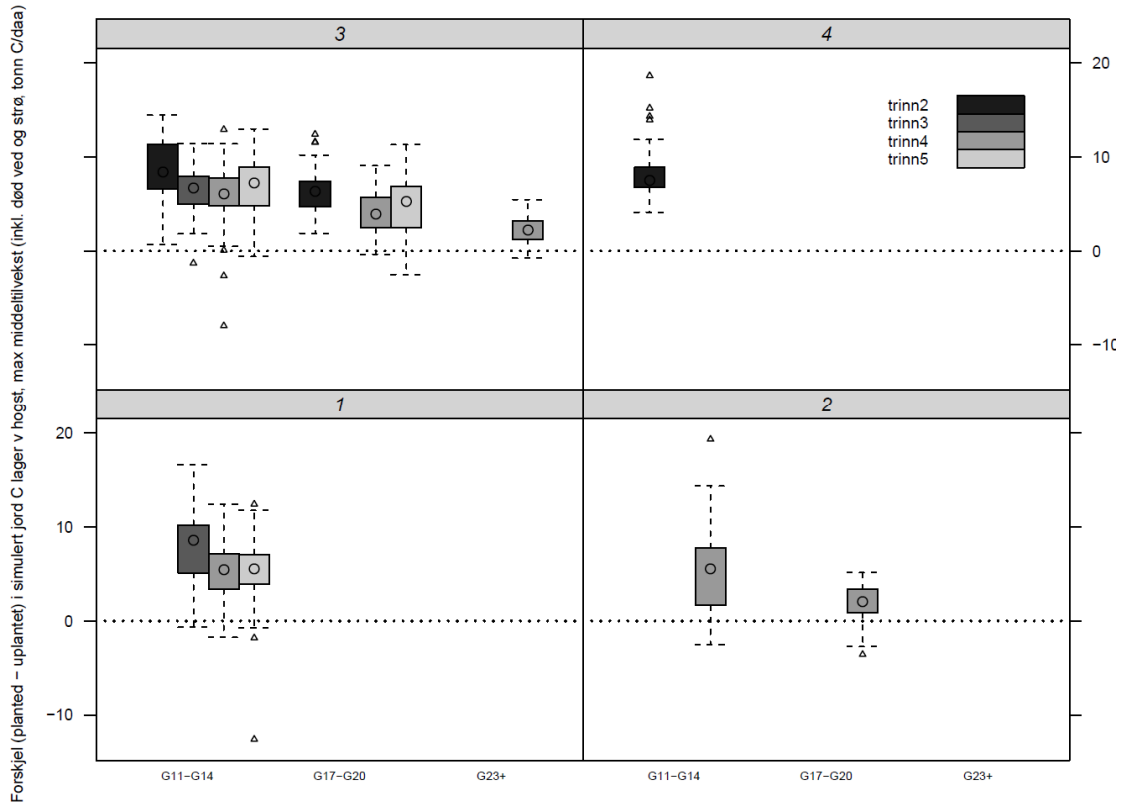
3.1.3.3 Konklusjon

Treslagsskifte er forventet å ha en kortsiktig negativ effekt på jordas karbonlager i de tilfeller der planting påfølger en hogst. I et lengre tidsperspektiv er det forventet en akkumulering av karbon i jordas humussjikt.

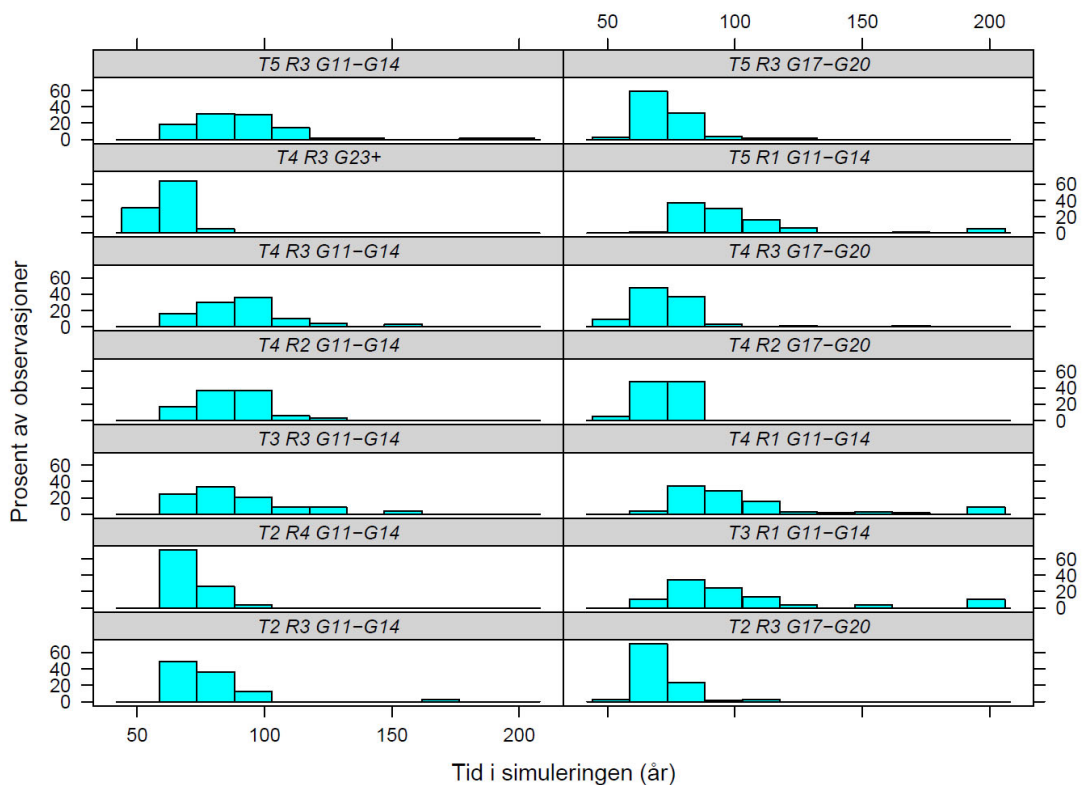
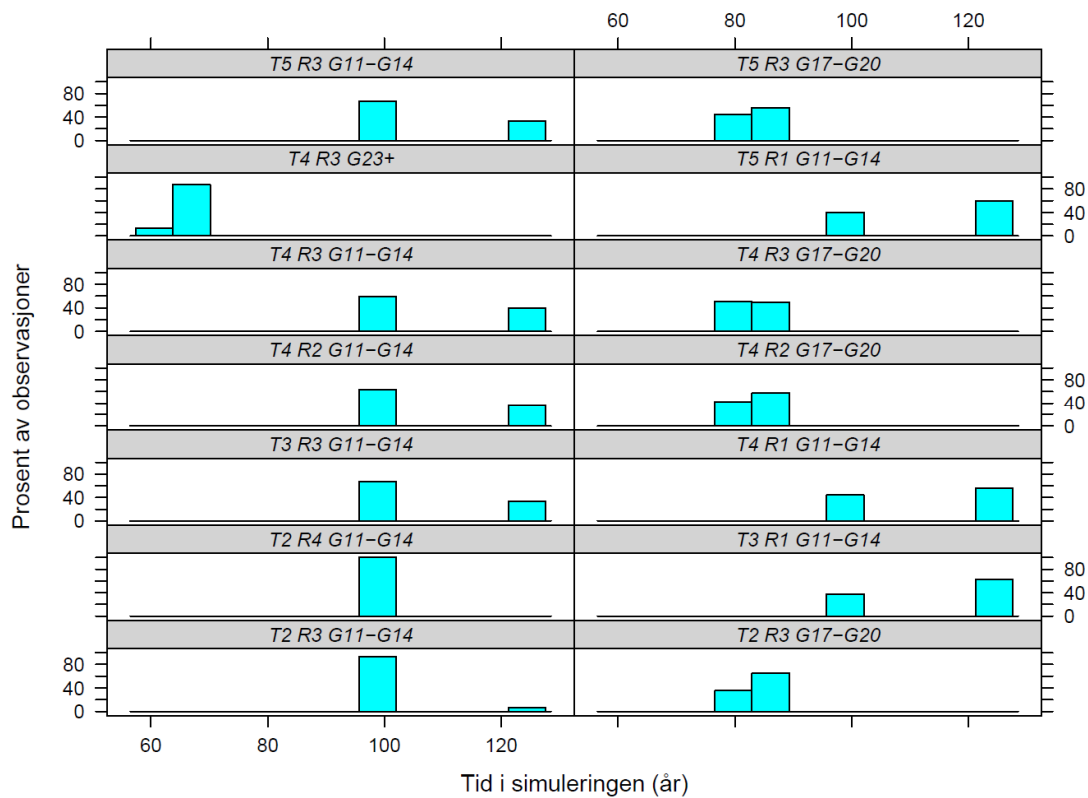
Stabiliteten av karbonet som akkumuleres i humussjiktet under gran forventes å være lavere enn karbon lagret under lauvtrær, der den dominerende akkumuleringen finner sted i mineraljorda. Ved hogst av granskogen forventes det dermed et økt tap av jordkarbon sammenliknet med under lauvskog. Granplanting forventes dermed å bidra til en redusert stabilitet og dermed potensielt en redusert langtidslagring av karbon i skogøkosystemet.

Effekten av granplanting på åpne arealer vil være avhengig av vegetasjonstype. Basert på Yassomodelleringen og litteratur er tilplanting av heilandskap forventet å medføre en akkumulering av karbon i jordas humussjikt, mens den langsiktige totale effekten på jordas karbonlager under overgangen fra eng er noe mer usikker. Basert på europeiske studier kan vi ikke utelukke et tap av jordkarbon fra villeng /eng ved skogplanting. Som ved treslagsskifte forventes den langsiktige stabiliteten av jordkarbonet under gran å være lavere, noe som vil ha betydning ved en fremtidig hogst av granbestandene.

Simuleringene med Yasso07 for de ulike scenarier og strata er beheftet med betydelig usikkerhet som beskrevet over både når det gjelder strøproduksjon, fordeling av jordkarbon til de ulike vertikale lagre, forventet stabilitet og representasjon av jordas prosesser under fremtidig klima. Ser en på de simulerte effektene på endringer i jordkarbon ved tilplantning henholdsvis ingen behandling ved tidspunkt for hogst og for store strata (>20 obs) så antyder resultatene at en ved lave boniteter og tidlig gjengroingsgrad (trinn) kan forvente den største relative akkumuleringen av jordkarbon når resultatene er basert på hogstkriteriet maks middeltilvekst; brukes hogstkriteriet maksimal nåverdi er imidlertid ikke dette bildet like tydelig (Figur 12 a og b). Tidspunkt for optimal hogst for de ulike strata er vist i figur 13a og 13b.



Figur 12. Forskjell i jordkarbonlageret (plantet – ikke plantet) på hogsttidspunkt ved årlig middeltilvekst kulminasjon ÅMTmaks, øverst) og økonomisk optimal hogstalder (nåverdi, nederst) for store strata (> 20 flater) og fordelt etter gjengroingsgrad og bonitet. Sirkel angir medianverdien, boksens øvre og nedre kant samt stiplede linje uttrykker variasjonen i data.



Figur 13. Fordeling i tid for hogsttidspunkt for store strata (> 20 flater) basert på hogst ved årlig middeltilvekst kulminasjon ÅMTmaks, øverst) og økonomisk optimal hogstalder (nåverdi, nederst).

3.1.4 Albedo og andre biogeofysiske faktorer

3.1.4.1 Albedoendringer og skogplanting i nordiske områder: En introduksjon

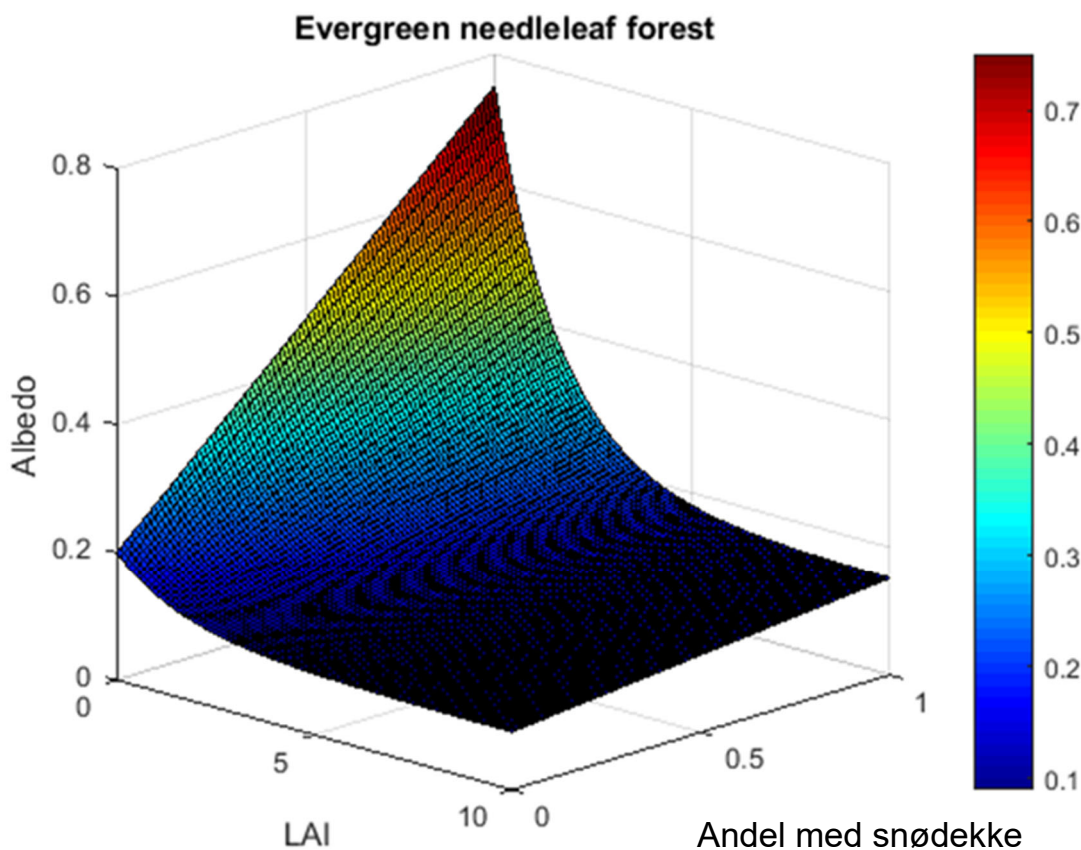
Forskjellen i overflatens albedo mellom skogkledde og ikke skogkledde områder kan være betydelig i regioner med en lang snøsesong (Betts og Ball 1997, Bright mfl. 2016, Bright mfl. 2018, Kuusinen mfl. 2013, Lorantny mfl. 2014, Ni og Woodcock 2000). På grunn av dette konkluderer studier som bruker globale klimamodeller at albedoendringer knyttet til skogplanting på nye (eller åpne) arealer gir dårlige klimaeffekter i Norge/Nordiske regioner (Arora og Montenegro 2011, Betts 2000, Montenegro mfl. 2009, Schaeffer mfl. 2006). Men disse konklusjonene er ikke gyldige i Norge fordi: i) globale modeller bruker albedo parametrisering som ikke er optimalisert for norske forhold; ii) den romlige oppløsningen i globale modeller er for lav til å ta imot viktige gradienter i både topografi og klima (snødekke) og diversiteten i skogstruktur; og iii) globale studier simulerer skogplanting på uaktuelle eller urealistiske arealer. Når det gjelder den tredje grunnen, globalmodell studien til Pongratz mfl. (2011) viser at klimaeffekten fra endring i albedo etter påskoging er lavere enn det som var funnet i eldre studier som simulerte albedoendringene etter påskoging på urealistiske områder. Pongratz mfl. (2011) mener at de realistiske påskogingsområdene i dag er de som ble avskoget i løpet av 1800- og 1900-tallet og som er drevet nå som dyrket mark med mildere klima og kortere snøsesong.

I tillegg til mer realistiske og aktuelle områder, og mer realistiske albedoparametriseringer, bruker vi i analysen utført i dette oppdraget en romlig oppløsning som er ganske mye høyere enn den som finnes i studier med globale klimamodeller. Dette innebærer at viktig stedsspesifikk informasjon som bestemmer virkningen av albedoendringer etter planting av skog blir inkludert i analysen. To viktige stedsspesifikke faktorer er:

1. Størrelsen på albedoendringen selv
2. Lokalt strålingsbudsjett

Begge faktorer er svært variable i tid og rom. Den første er bestemt av endringen i vegetasjonsstruktur og de lokale miljømessige bakgrunnsbetingelsene. De vegetasjonsrelaterte albedoendringene kan forsterkes betydelig når snø er tilstede på overflaten (Figur 14). På en årlig skala er størrelsen på endringen i albedo i stor grad bestemt av varigheten av snøsesongen. Den største endringen i albedo etter påskoging eller planting skjer når kronedekket lukker seg. Når dette skjer i tid er avhengig av treslag, men også lokale miljømessige faktorer som driver produktivitet (bonitet) – for eksempel mineral- og vannforhold i jorden og mengde solinnstråling (Lohila mfl. 2010). Forvaltningsfaktorer som plantetetthet kan også være viktig (Rautiainen mfl. 2011). I de nordiske landene kan vi generelt si at den største albedoendringen skjer raskere i et granbestand (15-25 år) enn i et furubestand (20-40 år) (Bright mfl. 2013, Kuusinen mfl. 2016, Kuusinen mfl. 2014). Hvordan det er i et lauvbestand er mer variabelt fordi at skogstrukturen varierer mye mer i lauvbestandene.

Den andre faktoren er bestemt av lokale topografiske og atmosfæriske forhold som kontrollerer mengde solstråling som overføres gjennom atmosfæren. Når det gjelder topografi vil bestand som ligger i bratt terreng få mindre sol enn bestand i flatt terreng (Chen mfl. 2013). Bestand som ligger i dype daler får mindre sol enn bestandene som ligger øverst på fjellene. Når det gjelder atmosfæriske forhold som skyer, vanndamp, og aerosoler kan disse påvirke mengden stråling som overføres både ned og opp i atmosfæren (Qu og Hall 2006, Stephens mfl. 2015).

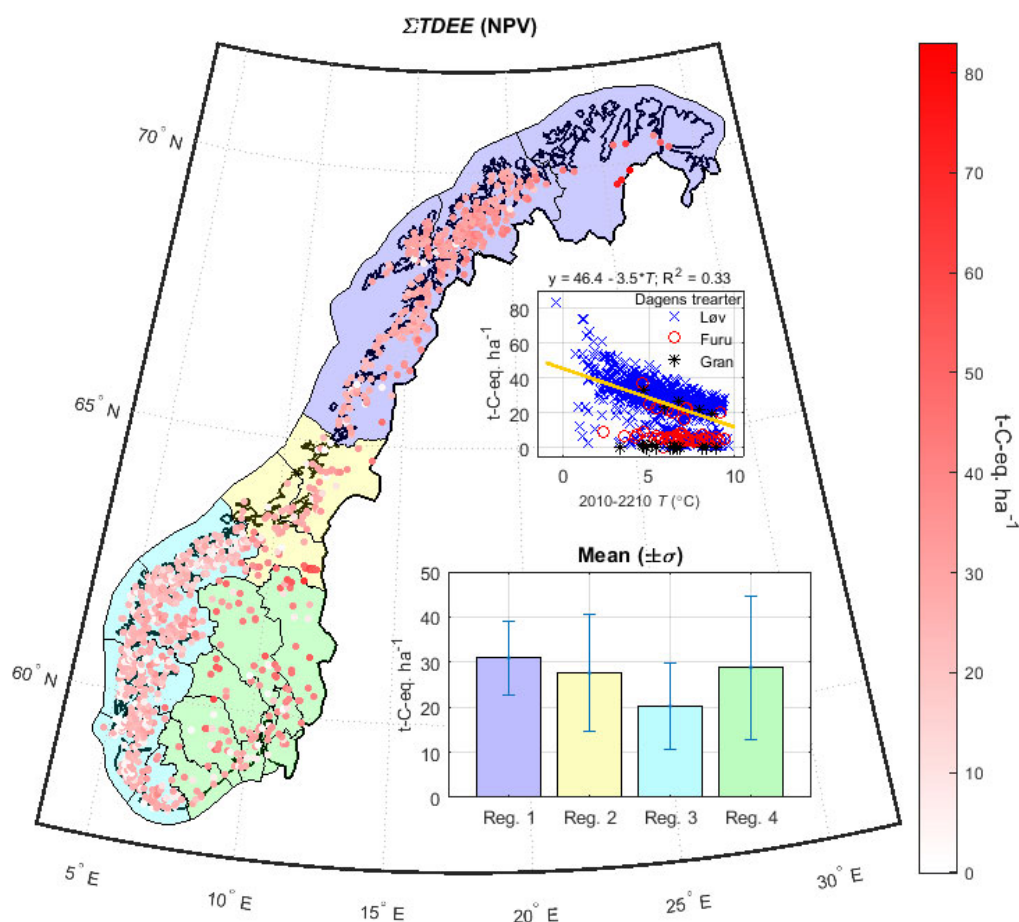


Figur 14. Leaf Area Index (LAI), snødekke og albedoeffekt. LAI er areal med blader over en arealenhet ($m^2 m^{-2}$). Snødekke angir andel av overflaten dekket med snø i enten tid eller rom.

3.1.4.2 Omregning av albedoendring til karbonekvivalenter

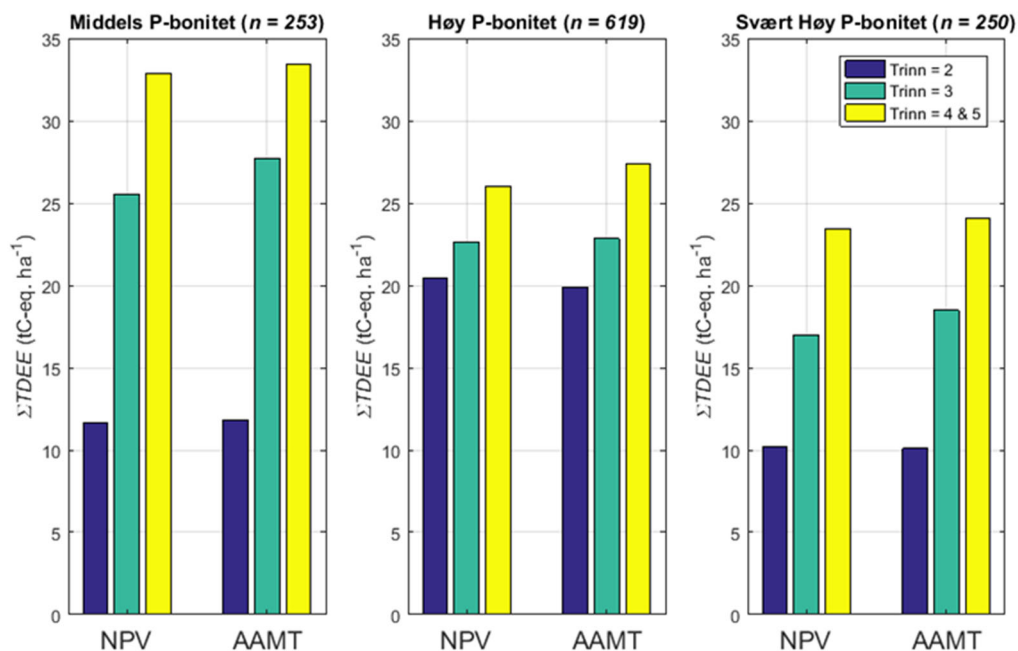
Det globale strålingspådrivet av albedoendringen ved planting sammenliknet med ingen behandling som forekommer over den første omløpsperioden etter planting omregnes til tidsavhengige C-ekvivalente utslipp (TDEE) etter metoden beskrevet i Bright mfl. (2016). For å kunne sammenlignes med endringen i terrestrisk karbonlager, summeres C-ekvivalente utslipp i løpet av omløpsperioden og normaliseres per dekar, med omløpsperioden definert som total tid frem til tidspunktet når enten nåverdi eller årlig middeltilvekst er på sitt maksimum i scenariet med planting. Figur 15 viser den geografiske fordeling av per-hektar C-ekvivalent lagerendring ($\Sigma TDEE$) for alternativet med økonomisk optimal hogstalter (nåverdi-maksimeringsscenariet).

Generelt endres albedo, og dermed den resulterende $\Sigma TDEE$, seg mest i innlandet eller alpinregioner i sørøst (Figur 15, region 4) og nord (Figur 15, region 1) der lufttemperaturer i vinter og tidlig vår er lavere, noe som resulterer i lengre sesong med snødekke. Styrken til lufttemperaturen - $\Sigma TDEE$ -forholdet er illustrert kvantitativt i inngangen til figur 15. For alle 1 122 flater som vurderes i denne analysen, er $\Sigma TDEE$ i gjennomsnitt funnet å være $\sim 2,7$ t-C-ekvivalenter/dekar, tilsvarende omtrent 10-20% av størrelsen på den totale forandringen i karbon som akkumuleres av skogen. Denne størrelsen er vesentlig lavere enn den offset-størrelsen som er rapportert i eldre, klimaremodellering i global skala med større oppløsning (for eksempel Betts 2000) og satellittbaserte analyser (Montenegro mfl. 2009).



Figur 15. Betydning i form av karbonekvivalenter per hektar (Σ TDEE), eller "time-dependent emissions equivalence" av overflatens endring i albedo (Bright mfl. 2016) akkumulert over omløpstiden ved hogst ved økonomisk optimal hogstaldet gitt et rentekrav på 4 %. Verdien er satt med tanke på atmosfæren, det vil si at en positiv verdi (+) tilsvarer en klimavarming.

Den noe lengre omløpstiden i scenariet med hogst ved årlig middeltilvekst kulminasjon utgjør liten forskjell når det gjelder endringer i albedo og dermed Σ TDEE (Figur 16). Dette skyldes at det meste av albedoendringen skjer før kronenes lukning på det tidligere (yngre) stadiet etter planting. Klare mønstre dukker opp når resultatene grupperes etter potensiell bonitet og grad av gjengroing (uttrykt som "Trinn"-nivå). Σ TDEE er funnet å være størst på steder med lav bonitet og sen gjengroingsgrad (trinn 4 og 5), avtagende med økende bonitet og tidligere stadium av gjengroing (tidligere trinn). Dette mønsteret kan forventes, da lavere produktive steder typisk ligger i regioner med kjøligere temperaturer og lengre snøsesonger, noe som resulterer i større albedoforskjeller når plantet med gran. En analyse av den romlige fordeling av steder klassifisert som Trinn 3-5 bekrefter denne hypotesen.



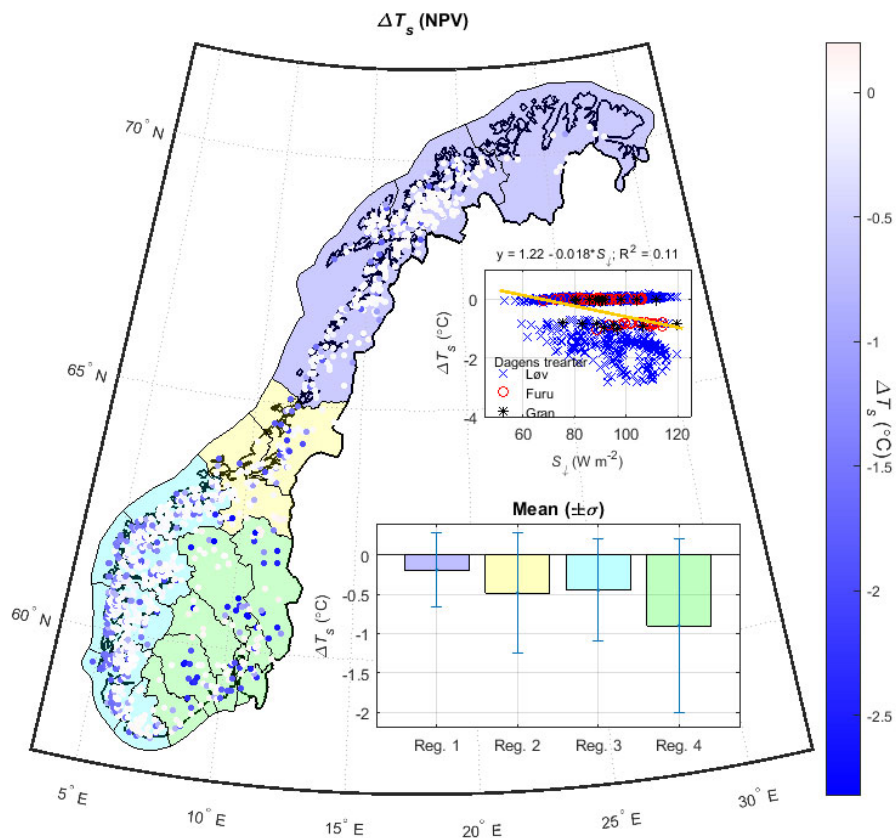
Figur 16. Akkumulert C-ekvivalens ($\Sigma TDEE$) for de to hogsttidspunktene, økonomisk optimalt (NPV) og årlig middeltilvekst kulminasjon (AAMT), gruppert etter bonitet (pbonitet) og stratifisert av gjengroingsgrad (Trinn).

Unntaket til $\Sigma TDEE$ -mønsteret for bonitet er for flatene klassifisert som "Trinn 2", der $\Sigma TDEE$ er lavest i størrelsesorden på flatene med middels boniteter. En inspeksjon av den geografiske fordeling av steder i prøven som har både Trinn nivå 2 og middels bonitet, avslører deres rådende beliggenhet i de mildere kystområdene og i lavlandet.

3.1.4.3 Lokal endring i overflatetemperatur

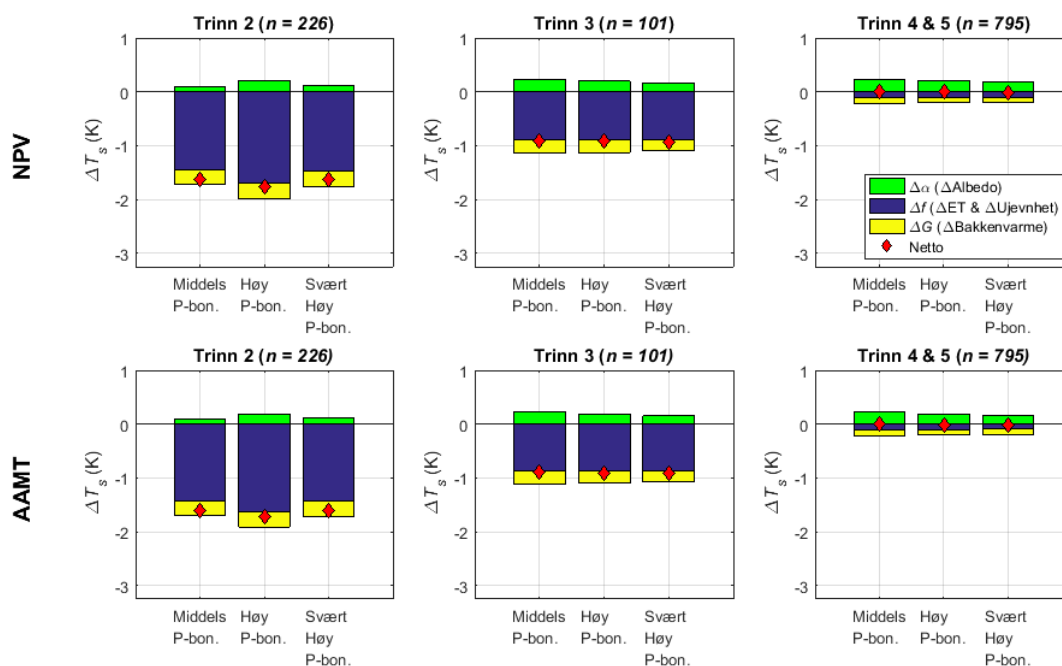
Planting av barskog på åpne områder endrer også den lokale overflateenergibalansen som fører til sommerkjøling og vinteroppvarming. Kjølingen om sommeren skyldes økning i evapotranspirasjon og overflatens ujevnhet; oppvarming om vinteren skyldes nedgang i overflaten albedo. Hvilken effekt som dominerer på årsbasis avhenger stort sett av stedets geografiske plassering. Albedooppvarming kan dominere årlig temperaturendring (ΔT s) i kalde områder med lenger snøsesonger og kortere vekstsesonger - som de i innlandet eller i høye høyder - mens ΔET eller Δ ujevnhet oppvarming kan dominere i varmere områder - som lavlandet og langs kysten. For Norge generelt viser vi i figur 17 at planting av barskog resulterer i en årlig gjennomsnittlig overflate kjøling på $\sim -0,45$ °C (gjennomsnittet ΔT s over den første omløpsperioden i scenariet med økonomisk optimal hogstaldere for alle de 1122 flatene som er inkludert i studien).

Romlige mønstre forklart av klimaendringer er mindre uttalt for de lokale energibalansoeffekter, som forventes gitt den større rollen av vegetasjonsstruktur og -funksjon i forhold til den lokale klimabakgrunnen for å kontrollere overflateenergibalansen.



Figur 17. Gjennomsnittlig årlig overflatetemperaturendring (ΔT_s) over den første omløpsperioden etter påskoging, med omløpsperiode definert av tidspunktet for maksimal nåverdi i plantingsscenariet (NPV).

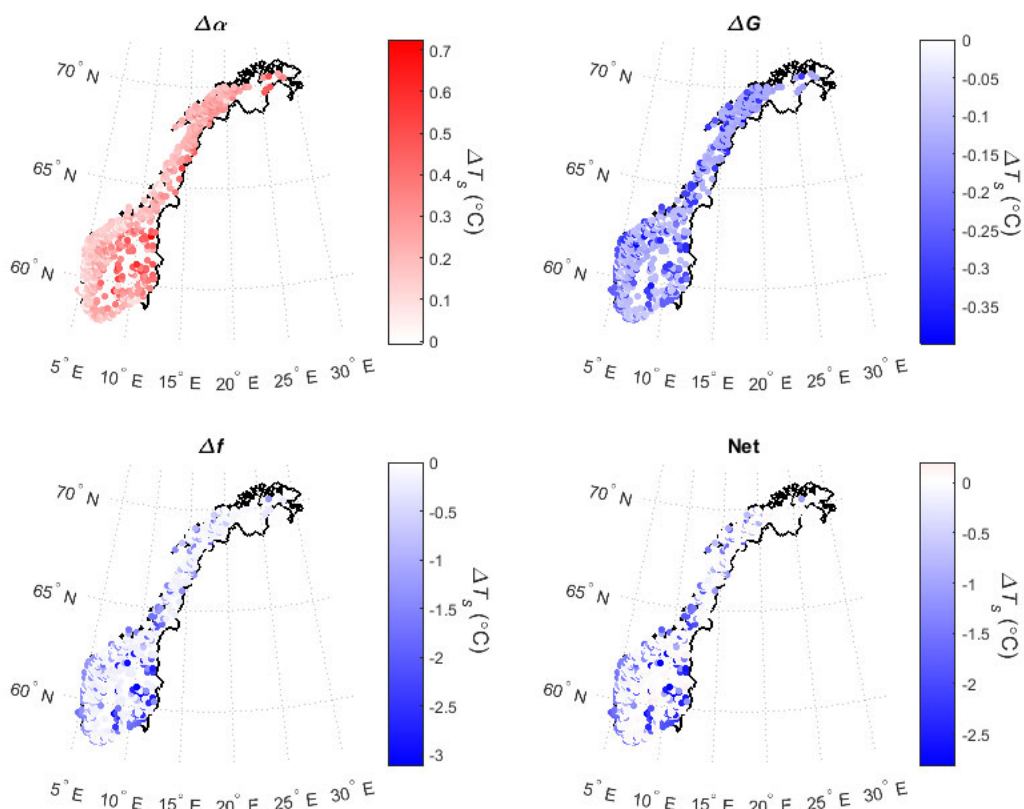
I en viss grad kan imidlertid den romlige variasjonen i størrelsen på ΔT_s delvis forklares av variasjoner i mengden årlig innkommende solstråling (Figur 17-innsett) som driver total evapotranspirasjon ved overflaten. Det meste av ΔT_s -signalet forklares imidlertid av endringer i skogsstruktur og -funksjon og deres virkninger på energifordeling på overflaten. Dette er bedre sett i figur 18, hvor resultatene stratifiseres av stedegenskaper (P-bonitet; Trinn).



Figur 18. Relativt bidrag fra endringer til overflatens albedo (Aa), bakkevarme (ΔG) og overflate energi gjenfordeling (Δf ; = ΔET og $\Delta Ujevnhet$) til gjennomsnittlig årlig endring i overflatens temperatur (ΔT_s) over den første omløpsperioden etter planting (ved økonomisk optimal hogstaldet, NPV og hogst ved middeltilvekstens kulminasjon, AAMT), gruppert etter gjengroingsstadium (Trinn 2 til 5) og stratifisert etter bonitet (pbonitet).

De største biogeofysiske endringene forekommer på Trinn 2-områdene som for tiden har lav kronedekning (Figur 18, venstre kolonne). I lys av den stedlige plasseringen av disse områdene gjennom de mildere kystområdene (ikke vist), spiller endringer i albedo en relativt liten rolle i å drive endringer i nettoenergi balansen på overflaten relativt til de samtidige økninger i overflateujevnhet, økning i total evapotranspirasjon og nedgang i varmen som tilføres fra bakkeoverflaten. Endringer i disse ikke-radiative biofysiske egenskapene til overflaten er mindre uttalt ved områdene i sen gjengroing preget av en høyere prosentdel av kronedekke. Når det gjelder Trinn 4 og 5-områder med det høyeste eksisterende lauvtredekket, er oppvarmingen fra økningen i nettostråling på grunn av nedgang i overflatens albedo tilnærmet oppveid av større overflateujevnhet (det vil si høyere), større evapotranspirasjonseffektivitet og større skyggeeffekter av barskog på bakken.

Figur 19 viser romlige mønstre av det dekomponerte årlige ΔT_s -signalet. Oppvarming fra albedoendring er størst ($> 0,5$ °C) i høylandet (upland regions) i østlige deler av nord og sør. Kjøling fra varmeendringer utført av grunnoverflaten er størst ($< -0,25$ °C) langs kysten og i lavlandet i øst.



Figur 19. Romlig illustrasjon av det relative bidraget av endringer i overflaten albedo ($\Delta\alpha$), bakken varme (ΔG) og overflateenergi gjenfordeling (Δf ; = ΔET og Δu_{jevnh}) til netto gjennomsnittlig årlig overflatetemperatur endring (ΔT_s) over den første omløpsperioden etter planting (scenario med økonomisk optimal hogstalter).

Avkjølingen fra de kombinerte endringene til evapotranspirasjon og overflateujevnhhet (Δf , Figur 19) er størst i lavlandet i sør og øst. Selv om plantasjer i mange kystregioner opplever lignende endringer i skogsstruktur og funksjon, opplever østlige lavlandsregioner i sør og øst høyere solstråle som driver energifordeling på overflaten (Δf). Energiredistribusjonsprosesser på overflaten dominerer årlig gjennomsnittlig ΔT_s -signal (nedre rekke av paneler, Figur 19).

3.2 Miljø

3.2.1 Innledning

Gjengroingen av det tradisjonelle kulturlandskapet er den største endring av norsk natur i nyere tid (Puschmann mfl. 2006), noe som klart gjenspeiles i lav naturindeks for kategorien åpent lavland (Johansen mfl. 2015). I denne sekundærsuksesjonen vil de hevdavhengige åpenmarksarealene som beitemark, slåttemark og kystlynghei være tapere, mens ulike skogtyper vil være vinnere. Planting av granskog som klimatililtak må sees i sammenheng med denne utviklingen. I motsetningen til gjengroingen er dette et styrt tiltak, slik at en kan søke å unngå uheldige effekter på naturmangfoldet, både i forhold til tap av verdifulle aktuelle kulturmarkstyper, men særlig ved å unngå tilplanting på mark der verdifulle skogtyper vil kunne utvikles.

Effekter av skogplanting på naturmangfold kan spaltes i følgende temaer som blir belyst i rapporten:

1. Tap av aktuelle naturtyper og populasjoner på utplantingsarealet – «hva vi mister»
2. Tap av potensielle viktige skogtyper og deres artsmangfold ved tilplanting – «hva vi går glipp av»
3. Artsmangfold i granplantefelt i ulike alder av bestandet.
4. Effekter av plantefeltet på naboarealer (< 100 m) med økende alder av bestandet

Betydningen av effektene er i tråd med oppdraget vurdert for a) 3 bonitetsklasser som positivt samvarierer med rikhet (kalkinnhold) bortsett fra på gjødslet, kalkfattig mark, b) tre hogstklassegrupper som et mål for gjengroingsstilstand og c) to avvirkningsaldre for granplantefeltene.

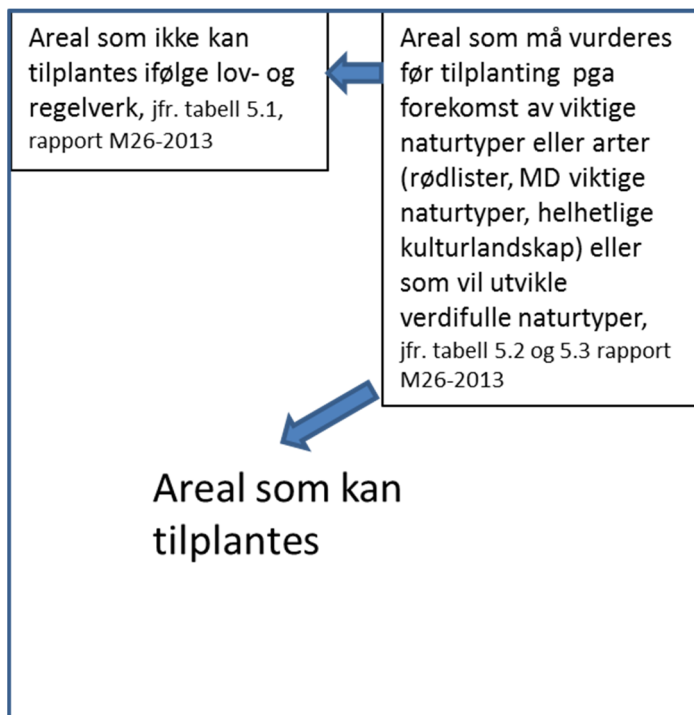
Effektene på miljø er hovedsakelig belyst som generelle trender langs disse gradientene fordi vi mangler undersøkelser som kan kvantifisere effektene (som f.eks. forskjeller i artsrikdom mellom lauvskog og plantefelt) for de ulike trinnene av gradientene gitt i oppdragsbeskrivelsen.

3.2.1.1 Avgrensning og vurdering av mulig planteareal i forhold til naturverdier

Rapporten «Planting av skog på nye arealer som klimatiltak» (Miljødirektoratet mfl. 2013) gir en god oversikt både over hvilke arealer som ikke er aktuelle for utplanting av skog grunnet lov- og regelverk inkludert PEFC Skogstandarden (tabell 5.1) og en gradert vurdering av andre viktige arealer med hensyn til viktige naturtyper og populasjoner av viktige arter (tabell 5.2, 5.3, 5.4 og 5.5). Dette gir samlet omfanget av de arealene som må vurderes i forhold til naturmangfold før tilplanting kan skje. For alle arealer der tilgjengelig informasjon eller nødvendige forundersøkelser på tidligere ikke-kartlagte arealer ikke tilsier aktuell eller potensiell forekomst av slike naturverdier, kan utplanting skje (Figur 20). I vår vurdering av effekter på miljø, blir det da dette 'restarealet' som er aktuelt.

Vurderingen av viktige arealer og arter som ikke er regulert av lov- og regelverk må primært ta utgangspunkt i gjeldende rødlistelister for arter og naturtyper (ny rødliste naturtyper november 2018) og revidert utgave av Miljødirektoratets kartleggingsinstruks for kvalitetsvurdering av naturtyper (jfr. Evju mfl. 2017) hvor revidert grunnlagsrapport vil foreligge april 2019. For denne gruppen av arealer er det kombinasjonen av tilstand og artsmangfold og naturvariasjon som ifølge dagens instruks må avgjøre om et aktuelt areal bør kunne tilplantes eller ikke (jfr. Evju mfl. 2017).

Arealtap er det første og viktigste kriteriet for rødlistevurdering av naturtyper (IUCN, Bland mfl. 2017). Det samlede arealtap av viktige naturtyper for norsk forvaltning som resultat av skogplanting, er selvsagt avhengig av omfanget av det utplantete arealet totalt for de aktuelle naturtypene. Vurdering av omfanget av tiltaket ligger utenfor vårt mandat, men arealtap med relevans for rødlistevurdering kan begrenses ved å identifisere verdifulle naturtyper som kan opprettholdes enten ved fortsatt hevd eller restaurering. På samme måte vil identifikasjon av arealer med potensielt verdifulle skogtyper kunne bidra til å øke arealet for disse. Den historiske avskogingen av kystlandskapet i Vest-Norge har f.eks. ført til at boreonemorale regnskoger avhengig av høye vintertemperaturer har et langt mindre utbredelsesareal enn hva klimaet vårt skulle tilsi (Blom mfl. 2015), og lavlandets eikeskoger i regionen ble tidlig uthogd og tømmeret eksportert som emner til båtbygging. Blant de viktigste kriteriene for utvalget av livsmiljøer som registreres gjennom Miljøregistreringer i skog (MiS) (Gjerde og Baumann 2002), var vurderingen av hvilke livsmiljøer i skog som har vært sterkest negativt påvirket av skogbruket. På samme måte kan en analyse av hvilke skogtyper som har hatt størst arealtap som resultat av at kyststrøkene ble avskoget og omgjort til et jordbrukslandskap, gi tilleggs-kriterier i vurderingen av potensielt viktige skogtyper i forhold til rødlisten som vurderer naturtyper i et mye kortere tidsperspektiv.



Figur 20. Vurderingsskjema for arealer med hensyn på naturtyper og arter før tilplanting kan foretas.

3.2.1.2 Prinsipper i vurdering av potensielle arealer for tilplanting

Et kulturmarksareal som ikke lenger er i hevd vil uvegerlig gro igjen og bli til skog. Tiden dette vil ta vil variere og avhenge av flere faktorer hvor markegenskaper og tidligere hevd er viktige. I vurderingen av naturverdiene på et potensielt areal for planting av klimaskog legger vi til grunn at den potensielle skogtypen på arealet er like viktig å vurdere som verdier knyttet til den aktuelle naturtypen ved utplantingstidspunktet. Jo lenger gjengroingen er kommet, desto mindre relevant blir den opprinnelige naturtypen og desto lettere blir vurderingen av den potensielle skogtypen (se Figur 21). En slik tilnærming til areal typer i endring innebærer at vi også legger til grunn at et hvert areal hvor klare indikatorer tilsier utvikling mot en naturtype som er omfattet av lov- og regelverket (Miljødirektoratet mfl. 2013), ikke er blant de aktuelle for tilplanting (se Figur 20).

Vurderingen av arter vil være forskjellig fra vurdering av naturtyper både fordi aktuelle populasjoner av rødlistede eller prioriterte kulturmarksarter vil kunne fungere som spredningskilder gjennom kortere eller lenger tid av suksesjonsforløpet, og ved at det ikke er mulig å forutsi hvilke skogsarter som vil kolonisere arealet. Gjengroingstilstanden (NiN 7RA-SJ) er viktig i vurderingen av hvilke naturverdier som går tapt ved tilplanting på et gitt areal, og vi foreslår en relativ vektlegging av aktuelle og potensielle naturtyper som skissert i figur 21.

Identifikasjon av potensielle verdifulle skogtyper er en utfordring, og er vanskeligere dess kortere gjengroingen er kommet. Bruk av artsindikatorer på kalkrikhet, geologiske kart, arealressurskart (Kilden) og vurdering av tilstøtende skogsarealer vil være viktige, men fordrer en operasjonalisering ved utforming av en instruks for vurdering av det potensielle plantearealet. Et slikt arbeid ligger utenfor oppdraget.



Figur 21. Vektlegging av aktuelle artspopulasjoner og naturtyper og potensielle natur- og skogtyper og artspopulasjoner i ulike gjengroingsfaser.

3.2.2 Biologisk mangfold i plantet granskog

Vi skal her ta for oss hvordan struktur og næringstilgang påvirker det biologiske mangfoldet i granplantefelt på bestandsnivå, og oppsummerer kunnskapsstatus når det gjelder betydningen av plantefeltens hogsttidspunkt (omløpstid) og bonitet i skogreisningsstrøk og i sentrale skogstrøk.

3.2.2.1 Skogreisningsstrøk

Det er her tatt utgangspunkt i undersøkelser gjort i granplantefelt på Vestlandet, Nord-Norge og i Storbritannia. Felles for disse områdene er at gran i liten grad forekommer i naturlig foryngete bestand.

3.2.2.1.1 Hogsttidspunkt

Gran er et skyggetålende treslag og gir høy volumproduksjon i tette bestander. I slike bestander vil lite lys nå ned til bakken etter hvert som bestandet lukker seg, og dette begrenser mulighetene for fotosyntetiserende organismer inne i bestandet og andre arter som er avhengig av disse. En tilleggseffekt av redusert innstråling vil være lavere temperatur og jevnere luftfuktighet. Som regel vil granplantefelt være på sitt tettste i aldersintervallet 20-40 år, og det avspeiles i graden av vegetasjonsdekning på bakken (Figur 22). Når bestandet blir eldre vil selvtynning, oppkving og vindfelling gi et mer lysåpent bestand der ikke bare bunnsjiktet bestående hovedsakelig av moser, men også et mer variert feltsjikt av karplanter etter hvert kommer tilbake. Det vil imidlertid være stor variasjon fra bestand til bestand, blant annet avhengig av hvor tett det plantes.

Gjerde og Sætersdal (1996) undersøkte tettheten av fugl i hekkesesongen i granplantefelt av ulike alder (5-70 år). Resultatene viste at det var høyest tetthet av fugl i aldersintervallet 10-20 år, som tilsvarer et stadium der trærne har nådd en viss høyde, men før bestandet har lukket seg. Bestand i alderen 20-39 år hadde de laveste tetthetene, mens tetthetene igjen viste en tendens til økning i aldersgruppen 40-69 år. Data for granplantefelt eldre enn 50 år var imidlertid begrenset. Videre ble det registrert dobbelt så høy tetthet av fugl i 20-70 år gamle bestand med mer enn 50% vegetasjonsdekning på bakken enn i bestand med mindre enn 5% vegetasjonsdekning (Gjerde og Sætersdal 1996).

I en undersøkelse av granavhengige mykorrhiza-sopp i indre deler av Vestlandet (Voss, Granvik og Ulvik) ble det funnet relativt liten effekt av plantefeltens alder, og artsmangfoldet var mye det samme i plantefelt fra 20-30 års alder og i hogstmoden tidligere plukkhogd skog (Gjerde mfl. 2012a). Oppsummert kan forløpet beskrives slik at det er en bratt økning i artsmangfoldet av mykorrhiza-sopp fra åpen mark og frem til 20-30 års alder, men med bare mindre endringer etter det.

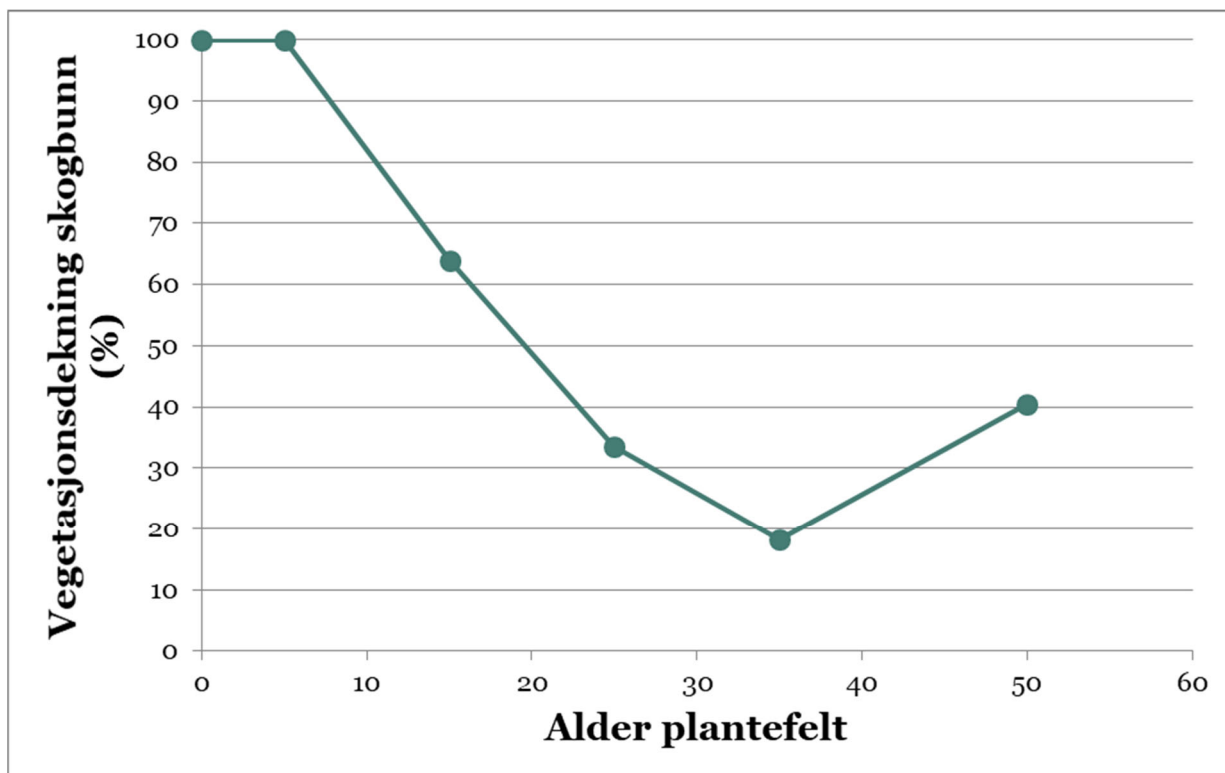
Undersøkelser i skogreisningsstrøk i Norge av endringer i mangfoldet av karplanter og moser gjennom granplantefeltens omløp er svært begrenset (se imidlertid Stabbetorp og Nygaard 2005), men det er vel kjent at disse gruppene i stor grad følger utviklingen av vegetasjonsdekket på bakken (Figur 22), som et resultat av endringer i skogens tetthet og lysforhold (se Humphrey mfl. 2003a). Det vil kunne være forsinkelser i nyetablering av særlig karplanter fordi en del av artene i denne gruppen trenger tid for å kunne spre seg inn fra omgivelsene.

I forbindelse med et større prosjekt på betydningen av plantet gran og sitkagran for biologisk mangfold i Storbritannia (Humphrey mfl. 2003a) ble det gjort undersøkelser av en rekke artsgrupper: Fugl, biller, blomsterfluer, nebbmunner, karplanter, moser, sopp, lav, og jordlevende mikroorganismer. Karplanter, moser, lav, løpebiller og til en viss grad fugl, var negativt korrelert med mørke og tette (mid-rotation) stadier av plantefeltene (Humphrey mfl. 2003a). Som på Vestlandet ble tidlige stadier av plantefelt (*pre-thicket*) registrert med høy tetthet og høyt artsmangfold for fugl. Tidlige stadier viste i tillegg en tendens til høyest mangfold av blomsterfluer og nebbmunner, mens biller i trekronene (Jukes og Peace 2003) og mikroorganismer i jordlagene (Morris mfl. 2003) på sin side viste en topp i midtre aldersstadier av plantefeltene. Innen de undersøkte gruppene av sopp (mykorrhizasopp, saprotrofe sopp, vedlevende sopp og parasittsopp) ble det totalt sett ikke funnet noen effekt av bestandenes alder (Humphrey mfl. 2003b).

Resultatene viser at ulike artsgrupper i ulike strata av plantefeltene viser ulik respons på økt alder av skogen. Skal man gjøre et forsøk på å sammenfatte resultatene fra de refererte undersøkelsene, så synes hovedtrekkene å være at det er høyest totalt artsmangfold tidlig og sent i omløpet av et granplantefelt. Denne effekten av manglende lys i den midtre delen av omløpet på artsmangfoldet modereres imidlertid av blant annet mykorrhizasopp og mikroorganismer i skogbunnen og av insekter i trekronene, altså arter som henholdsvis får næring direkte fra trærnes røtter og strø, eller som er knyttet til utsiden av bestandet hvor lysforholdene er gode.

3.2.2.1.2 Bonitet

I nordlige skoger er det et generelt trekk at artsmangfoldet for de fleste gruppene som er undersøkt øker med økende produktivitet, eller hvor mye energi som omsettes i systemene (Gjerde mfl. 2005a; Hämalainen mfl. 2018). I studiene fra Storbritannia var artsmangfold for flere grupper korrelert med stigende innhold av kalsium, magnesium og kalium, mens høye verdier av nitrogen hadde negativ effekt på mangfoldet av karplanter og moser (Humphrey mfl. 2003a). Fugletetthet i barskog på Vestlandet, inkludert granplantefeltene, økte med økende bonitet (Gjerde og Sætersdal 1996). Selv om noen artsgrupper avviker fra hovedmønsteret, kan vi ut fra eksisterende kunnskap regne med en stigning i artsmangfoldet gjennom bonitetsklassene middels, høy og svært høy bonitet under ellers like forhold.



Figur 22. Sammenhengen mellom vegetasjonsdeknning i skogbunnen og plantefeltets alder. Data fra 199 prøveflater i Hordaland registrert i 1993-1994. Punktene er basert på middelverdier aldersklasser av gran (0-10, 11-20, 21-30, 31-40, og >40 år)

3.2.2.2 Sentrale skogstrøk

Sentrale skogstrøk er her definert som områder der gran er et naturlig forekommende hovedtreslag.

3.2.2.2.1 Hogsttidspunkt

I kontinentale skogstrøk vil også granplantefeltene gjennomgå lignende stadier som i skogreisningsstrøk. Det totale tilfanget av arter knyttet til gran synes imidlertid å være større i kontinentale strøk, i hvert fall for noen grupper (Gjerde mfl. 2012a). En studie fra Sverige viser høyest arts mangfold for karplanter i tidlig stadium av bestandsomløpet (Widenfalk og Weslien 2009). Et annet studie fra Sverige viser at antall fuglearter er høyest omtrent ved 60 års alder på plantefeltet (Lindblad mfl. 2017). Strengbom mfl. (2011) diskuterer effekter på arts mangfold av å intensivere gjødsling i granplantefelt i Sverige. Konklusjonen er at det på bestandsnivå er klare negative effekter på arts mangfold innen karplanter, insekter, lav, moser og rødlistearter. På landskapsnivå derimot er det vanskeligere å konkludere entydig, men effektene vil avhenge av totalt omfang av tiltaket.

Hilmo mfl. (2009) studerte arts mangfold hos epifyttiske lav i granplantefelt av ulik alder i Trøndelag. De fant at antall arter økte raskt opp til ca. 20 år. Fra 30 til 70 år var det ingen signifikant økning i antall arter.

3.2.2.2.2 Bonitet

Datamateriale fra to barskogområder i Buskerud viser samme betydning av bonitet for samlet arts mangfold av karplanter, moser, makrolav og poresopp som i skogreisningsstrøk, med en økning i artsrikhet med økende bonitet (Gjerde mfl. 2005a).

3.2.3 Biologisk mangfold i landskap med innslag av plantet granskog

I tillegg til en vurdering av betydningen av granplantefeltenes alder og bonitet for artsmangfoldet i selve bestandene, er det relevant å se på effektene på artsmangfoldet på landskapsnivå. Her tar vi for oss effektene av treslagsskifte (der gran erstatter stedegne treslag) og hvordan dette påvirker artsmangfoldet på landskapsnivå, inkludert spredning fra gran.

3.2.3.1 Skogreisningsstrøk

3.2.3.1.1 Mosaikkeffekter

Gjerde og Sætersdal (1996 og 1997) sammenlignet fuglefaunaen i granplantefelt med fuglefaunaen i stedegen, eldre furuskog. Det var betydelig høyere tetthet av fugl i furuskog enn i granplantefeltene, men høyest artsmangfoldet ble funnet i landskap med en mosaikk av ca. 40% granplantefelt og 60% stedegen furuskog. Årsaken var at mosaikklandskapet i tillegg til artene i furuskog inkluderte fuglearter som foretrakk granskog og arter som foretrakk kanter mellom granskog og furuskog. Dette er arter som fantes fra før i regionen, men som får forbedrete forhold i landskap med gran. Noen av disse artene har således blitt betydelig vanligere på regionalt nivå (Gjerde og Sætersdal 1996). Videre ble det funnet at den tidligere rødlistede hvittryggspetten ble negativt påvirket av granplantefelt, men at det ikke ble funnet signifikante negative effekter av opptil 20% granandel i landskapene (Gjerde mfl. 2005b). Senere undersøkelser av hakkespetter i de samme områdene viser ingen signifikant endring i forekomstene av hvittryggspett (Sætersdal mfl. manuskript).

Mykorrhizasopp er en annen gruppe der vi må forvente tilsvarende effekter i form av økt artsmangfold på landskapsnivå, på grunn av spesialisering på gran innen denne gruppen (Gjerde mfl. 2012a). For andre grupper som karplanter, moser og lav vil vi forvente svært begrensede slike effekter på landskapsnivå, da granplantefeltene er artsfattige i store deler av omløpet for disse gruppene, og at spesialisering på gran i større grad er knyttet til eldre trær enn de som finnes i granplantefeltenes omløp.

Hvilke effekter innslaget av granplantefelt vil få er også avhengig av hvilke habitater den erstatter (Gjerde mfl. 1997, Fahrig mfl. 2011). Endringer i artsmangfold på landskapsnivå vil avhenge av antall arter i granplantefeltene og i den skogtypen den erstatter/fortrenger, samt forskjeller i artssammensetning mellom dem (Gjerde og Sætersdal 1997). Både artssammensetningen og antall fuglearter i furuskog og granskog er relativt lik. Vi må forvente større forskjeller mellom granplantefelt og lauvskog (særlig edellauvskog). På Vestlandet er det målt betydelig høyere tetthet av fugl i lauvskog enn i barskog. Mens barskogen inkludert granplantefelt ligger i området 200-400 par per km², ligger lauvskogen i intervallet 400-1800 par per km² (Håland og Ugelvik 1988). Artsmangfoldet av fugl i lauvskogene er også høyere enn i granplantefeltene på bestandsnivå, men forskjellene i det samlede artsmangfoldet i skogtypene er ikke så store. Artssammensetningen er imidlertid forskjellig. Treslagsskifte i landskap bestående av rik lauvskog vil et stykke på vei kunne øke artsmangfoldet på landskapsnivå, men det optimale innslaget av gran med hensyn på artsmangfoldet må forventes å ligge betydelig lavere enn i et furuskoglandskap.

Hausner mfl. (2002) undersøkte forskjeller mellom plantet granskog og bjørkeskog i Nord-Norge, og fant ingen store forskjeller i artsmangfoldet, men derimot at sammensetningen av arter var forskjellig. Wannebo-Nilsen mfl. (2010) undersøkte forskjeller i artssammensetning hos epifyttiske makrolav mellom bjørkeskog og granplantefelt i Nord Norge. De fant at blandingsbestand av gran og bjørk hadde høyest artsmangfold. Videre var det betydelig forskjeller i artsinventar mellom granskog og bjørkeskog.

Sammenligning av granplantefelt og eikeskog i Storbritannia gav forskjellige utslag på ulike organismegrupper. Granskogen var rikere på arter for fem organismegrupper (alle virvelløse dyr), mens stedegen eikeskog viste høyest artsrikhet for fem andre artsgrupper, og særlig for lav og sopp (Quine og Humphrey 2010).

3.2.3.1.2 Spredning av gran fra plantefelt

Spredning av gran fra granplantefelt er en problemstilling som er særlig aktuell i skogreisingsstrøk i Nord Norge og på Vestlandet. I skogbruket anses 30 m fra hogstkant som kritisk grense for tilfredsstillende foryngelse. Ved 100 meter er frøfallet ubetydelig, samtidig som frøvekten avtar med økende avstand fra kant (Hesselman 1934). Frøene sorteres dermed både kvantitativt og kvalitativt med økende avstand. Og konklusjonen må bli at påvirkningen i form av nyetablering av gran utenfor plantefeltet faller raskt og flater ut.

Vegetasjonstypen kan være avgjørende for i hvilke grad man får etablering av gran eller ikke. På frodige vegetasjonstyper som for eksempel høystaudemark, storbregnemark, røsslyngmark, grasmark og i deler av blåbærmarken kan etableringen bli liten selv etter sterkt frøfall (Skoklefald 1997). Særlig i røsslyngmark er det vist at gran og sitkagran har store problemer med å etablere seg (Børtnes 1969). Ved forstyrrelse av humusdekket ved for eksempel beitetråkk, skogbrann og vindfelling vil etableringen bli vesentlig bedre hvis slike forstyrrelser faller sammen med gode frøår.

Basert på Statens Frøverk sine observasjoner av frøår vil en kunne forvente 3-5 frøår per omløpsti (60-80 år omløpsti gir ca. 30-40 år med muligheter for frøproduksjon) på Vestlandet, og 1-2 frøår per omløpsti i Nord Norge. På Vestlandet vil opptining og frysing i et ustabil vinterklima sammen med konkurranse fra annen vegetasjon trolig være den viktigste flaskehalsen for etablering. Frøenes evne til å tåle en overvintring er vist å ha stor betydning for etablering og gjenvekst (Skoklefald 1966). Mørk (1951) viste at frøenes overvintring på fuktig jord med ustabile vinterforhold var svært begrenset. Dette skulle tilsi at etablering av gran utenfor plantefelt potensielt vil være større i indre fjordstrøk med et mer stabilt vinterklima enn i midtre og ytre deler av Vestlandet der vintrene typisk er mer ustabile.

Granfrø som sprer seg fra plantefelt og som etablerer seg i nærliggende skog i skogreisningsstrøk vil opptre som enkeltrær eller mindre grupper av trær sammen med andre treslag, og slike bestand vil ha lite til felles med de tette plantefeltene som er etablert for maksimal produksjon (Widenfalk og Weslien 2009). Effektene på det biologiske mangfoldet vil derfor også være betydelig mindre. Saure mfl. (2014) fant at antall arter innen gruppene karplanter og moser var lavere under trekronene hos sitkagran sammenlignet med stedegen furu. Dette var riktignok på sitkagran, og ikke vanlig gran, men det er ikke usannsynlig at et lignende resultat ville bli funnet med vanlig gran. Jo kortere omløpsti, desto kortere periode vil perioden med frøproduksjon være, og dermed mindre sannsynlighet for spredning. Under gunstige lokale forhold vil det på lang sikt kunne utvikle seg granbestand med samme struktur og artsmangfold som naturgranskog (for eksempel på Voss).

3.2.3.2 Sentrale skogstrøk

3.2.3.2.1 Mosaikkeffekter

I kontinentale skogstrøk er gran det dominerende skogdannende treslaget i utgangspunktet, slik at granplantefelt i mindre grad tilfører noe nytt. Tette granplantefelt vil likevel også i kontinentale skogstrøk kunne bidra med for eksempel skjul, reir og hamstringsplasser for fugl, slik de gjør i skogreisningsstrøk (Gjerde og Sætersdal 1996; Lindbladh mfl. 2017).

Situasjonen vil også tilsvare treslagsskifte i skogreisningsstrøk hvis det plantes gran på tidligere kulturmark med jordtyper som uten tilplantning vil bli til lauvskog. Det er imidlertid sjelden at slik lauvskog vil være den dominerende skogtypen i landskap i kontinentale strøk, og da vil mosaikken være speilvendt, slik at selv et lite innslag av lauvskog vil bidra relativt mye til å øke artsmangfoldet i landskapet. Hvis lauvskogene består hovedsakelig av nordlige lauvtrær, vil de normalt opptre som et suksesjonsstadium som på sikt gradvis går over til å bli en granskog.

3.2.3.2.2 Spredning av gran til omliggende skog

Spredning av gran til omliggende skog har i liten grad relevans for kontinentale strøk på grunn av at granskogene i utgangspunktet dominerer. Et unntak vil være spredning fra granplantefelt i nærhet av

edellauvskog med grunt og forstyrret jordsmonn. Her stiller eventuell klimaskog likt med andre ordinære granplantefelt når det gjelder spredning.

3.2.4 Biologisk mangfold i kulturmark og gjengroingsarealer

3.2.4.1 Skogreisningsstrøk og sentrale skogstrøk

Det er lite kunnskap om forskjeller i gjengroingsforløp i skogreisningsstrøk og kontinentale strøk. Vi behandler derfor dette punktet i felles tekst uten å differensiere på regioner.

3.2.4.1.1 Bonitet

Kalkinnhold (pH) i jorden er en viktig faktor for artsinventaret i tradisjonelle enger (Myklestad og Sætersdal 2003; 2005). Enger med høy pH vil generelt ha høy artsrikhet, mens enger med lav pH generelt vil være artsfattige. Mange kalkrike enger vil ikke kunne tilplantes ifølge lov og regelverk fordi de for eksempel kan klassifiseres som kalkrik slåtteeeng, som er en truet naturtype. De fleste arealer med arter som indikerer kalk i jorden vil ved gjengroing med stor sannsynlighet kunne utvikle seg til skogtyper som er uaktuelle for tilplanting gjennom lovverk og sertifiseringsordninger. Viktige eksempler er livsmiljøet *rik bakke* som registreres med MiS- metodikken i skogbruket, og ulike typer av edellauvskog. Andre arealer vil utvikle seg til rike lågurtskoger eller kalklågurtskoger. Det er derfor viktig at metodikk for undersøkelse av aktuelle arealer for klimaskog utvikles slik at arealer med kalkindikatorer ekskluderes fra videre vurderinger om planting av klimaskog. Slike undersøkelser vil også kunne avdekke om de aktuelle arealene har innslag av truede naturtyper, truede arter eller er del av helhetlige kulturlandskap.

Gitt at tilfredsstillende metodikk for dette kan utvikles vil man i stor grad stå igjen med lokaliteter med triviell artssammensetning som kandidater til planting av klimaskog. Ofte vil disse ha vært utsatt for oppgjødsling med det resultat at artsrikheten er kraftig redusert. Det er stor forskjell på artsrikhet i åpne arealer som beiteenger avhengig av om de har vært gjødslet eller ikke (f.eks. Austrheim mfl. 1999; Myklestad og Sætersdal 2003; 2004; 2005). Gjødsling er sammen med gjengroing den viktigste faktor som gir dårlig tilstand for slåtteeenger og beiteenger (Evju mfl. 2017). Generelt vil gjødsling av åpne arealer favorisere noen få konkurransesterke arter som da skygger ut andre arter. Dette vil gi som resultat at gjødslete enger er artsfattige og typisk mangler sjeldne arter knyttet til seminaturalige enger som ikke har vært gjødslet, såkalte tradisjonelle enger. Disse engene vil for så vidt kunne ha høy skogbonitet og således være egnet til planting av klimaskog. Generelt vil konflikten mellom biodiversitet og skogplanting være relativt lav på slike arealer. En god feltmetodikk for å avdekke eventuelle miljøverdier vil kunne bidra til at klimaskogene i størst mulig grad begrenses til slike arealer med lav konfliktgrad. Videre vil en slik metodikk kunne avdekke særlig verdifulle slåtteeenger og beiteenger.

3.2.4.1.2 Gjengroingsgrad

Når et areal med åpen beitemark eller slåtteeeng brakklegges vil arealene over tid bli til skog, og med et tilsvarende endret artsinventar. Studier i Sverige på karplanter har vist at denne endringen til skog har medført en redusert artsrikhet (Hansson og Fogelfors 2000; Cousins og Eriksson 2001).

Ved gjengroing med lauvtrær som bjørk og or vil artssammensetningen endres fra lyskrevende arter knyttet til åpne arealer til skyggetålende arter. Hos karplanter er artstilfanget (artspoolen) av lyskrevende arter typisk større enn artstilfanget av skyggetålende arter (Zobel mfl. 1996). I tidlig gjengroingsfase (hogstklassene 1, 2 og 3) vil en andel av de lyskrevende artene fremdeles holde stand. Etter hvert som gjengroingen går sin gang og tresjiktet lukker seg (hogstklassene 4 og 5) vil vi bare kunne finne lyskrevende arter i åpninger i skogen (Myklestad og Sætersdal 2003; 2005). Det er grunn til å tro at en naturlig gjengroing med lauvskog i større grad vil ha slike åpninger enn planteskog av gran. Imidlertid utgjør disse åpne flekkene i skogen små arealer slik at antall lyskrevende arter vil være lite sammenlignet med en åpen eng som utgjør et større areal. Myklestad og Sætersdal (2005) fant

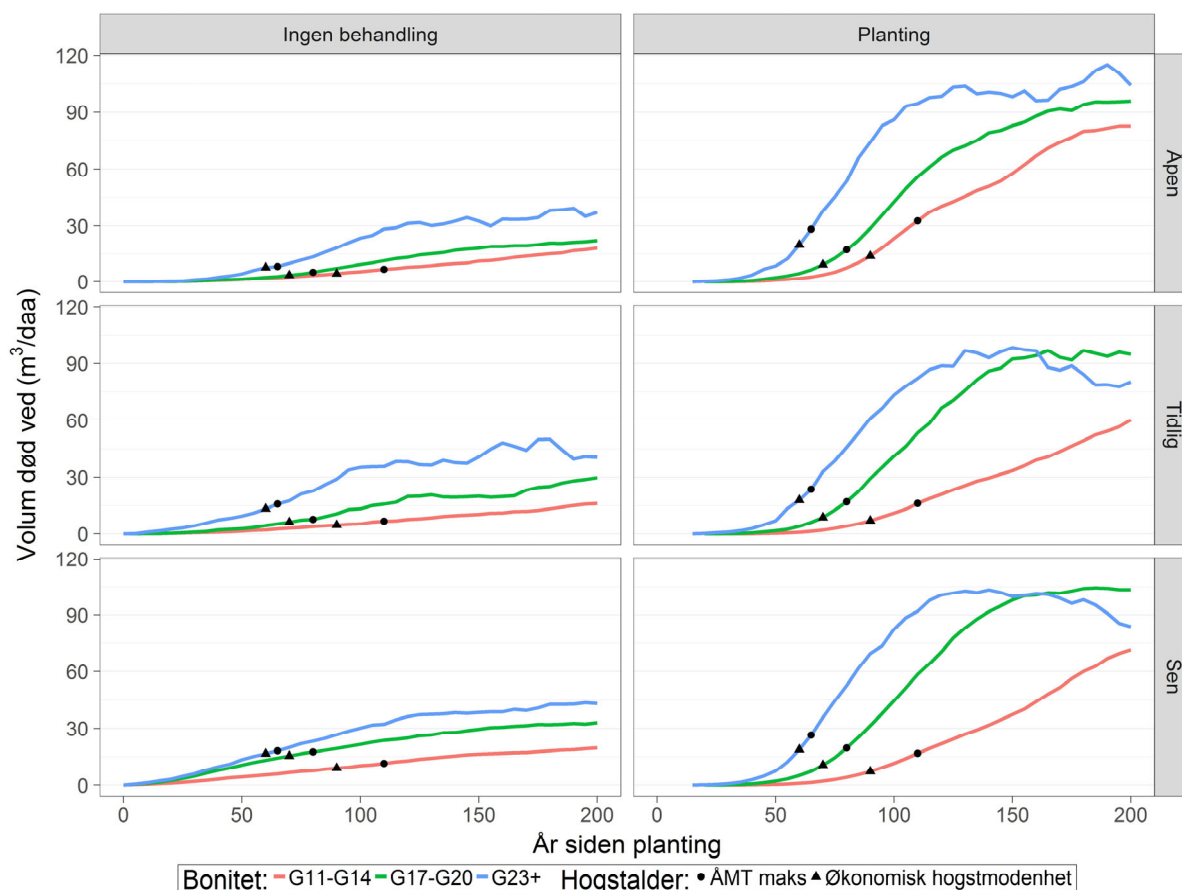
således ingen av de sjeldne kulturmarksartene i gjengrodde beiter og slåtteenger i Sogn (15 til 75 år gamle lauvskoger). Antall arter per areal i den gjengrodde skogen var ikke forskjellig fra antall arter per areal i tradisjonelt drevne enger, men artsinventaret var forskjellig.

3.2.5 Biodiversitetsindikatorer i simuleringene

3.2.5.1 Utvikling i volum død ved

Figur 23 viser utviklingen av død ved i bestander med planting sammenlignet med tilsvarende bestander uten behandling. Etter økonomisk hogstmodenhet (trekantsymboler i figur 23) øker volumet av død ved vesentlig mer på plantede arealer enn det vi ser på arealer uten behandling. Dette skyldes at stående volum har blitt mye høyere som resultat av planting og at den naturlige avgangen dermed begynner å tilføre vesentlige mengder med død ved i bestandet. Denne utviklingen går raskere på høyere boniteter på grunn av raskere volumvekst i disse bestandene.

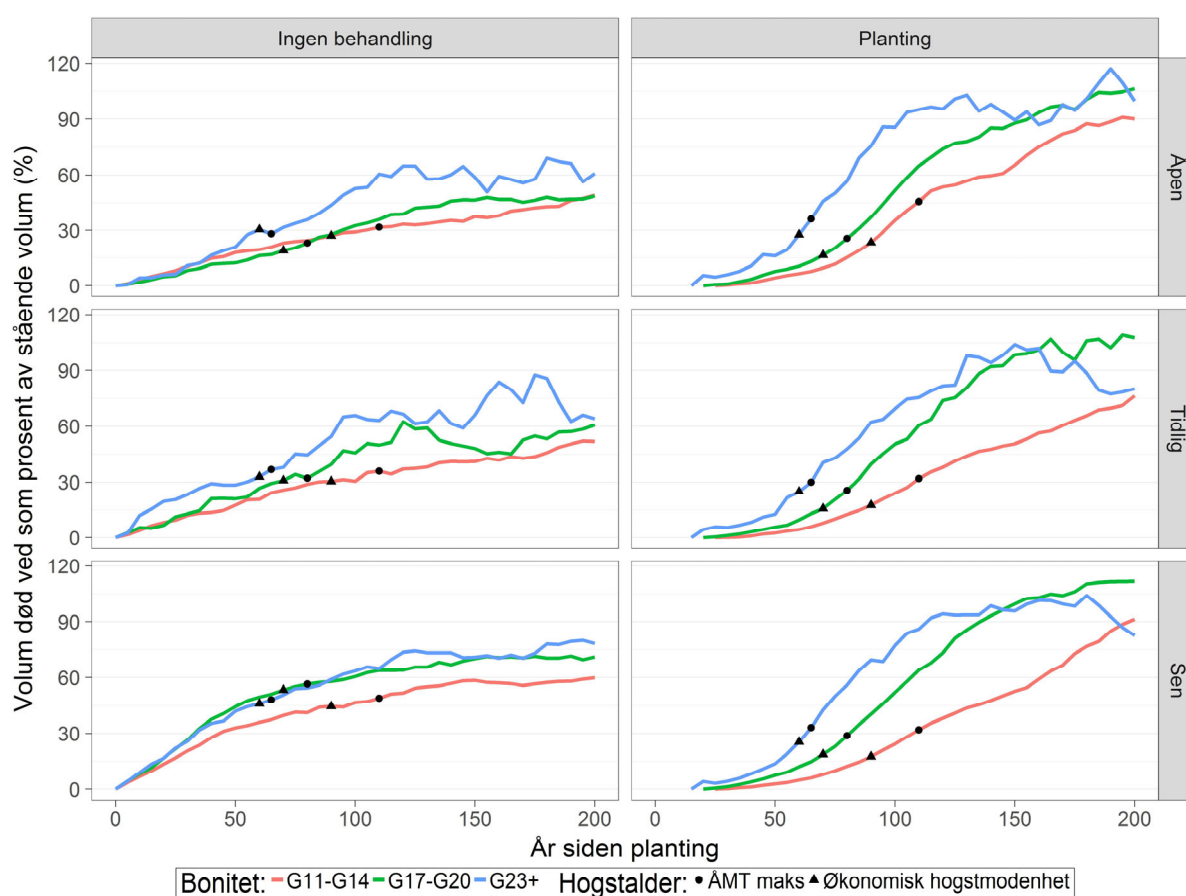
En ser også at volumet av død ved etter hvert stabiliseres omkring 90 m³/daa på de beste bonitetene når bestandene passerer 150 år. Denne stabiliseringen skyldes at tilførselen av ny død ved balanseres av at eldre død ved vedden blir borte på grunn av fullstendig nedbrytning. For midlere boniteter (G11-G14) har bestandene ved 200 års alder ikke nådd en slik utviklingsfase at volumet av død ved stabiliseres.



Figur 23. Utvikling i volum av død ved fram til 200 år etter planting (eller tilgroing uten behandling) for ulike bonitetsklasser. Hogstaldere er lagt inn med trekant for økonomisk hogstmodenhet og sirkler for midletvekstens kulminasjon.

Figur 24 viser volumet av død ved som prosent-andel av stående biomasse. Disse diagrammene viser at andelen øker til et nivå opp mot 100 %, det vil si tilsvarende volum som stående biomasse, og deretter synes å stabilisere seg når bestandene nærmer seg 200 år på de beste bonitetene. Slike bestander har da nådd en alder som er 2-3 ganger så høy som hogstmoden alder og i denne utviklingsfasen er volumet av død ved betydelig. Dette stemmer godt overens med empiriske studier av mengde død ved i skog som har nådd en slik utviklingsfase der naturlig avgang dominerer bestanddynamikken (til forskjell fra skjøttet skog der skogskjøtselen dominerer bestanddynamikken).

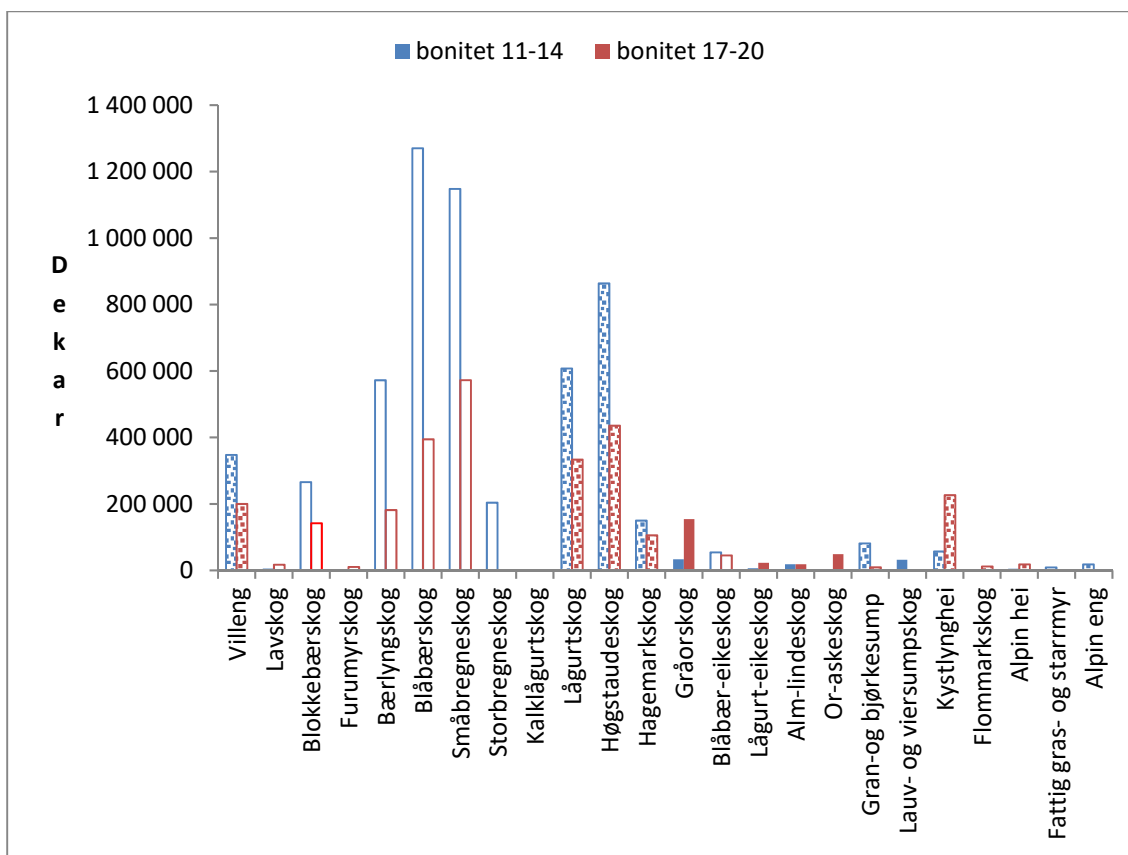
Også på arealer uten behandling stabiliseres andelen død ved i forhold til stående biomasse, men på et lavere nivå enn hva vi ser på de plantede arealene. Dette viser at når plantede arealer utvikler seg forbi hogstmoden alder vil en relativt større del av biomassen gå over til død ved sammenlignet med hva vi ser på ubehandlede arealer. Dette er en effekt av høyere naturlig avgang på plantede arealer hvor antall trær per daa er høyere sammenlignet med arealer uten planting.



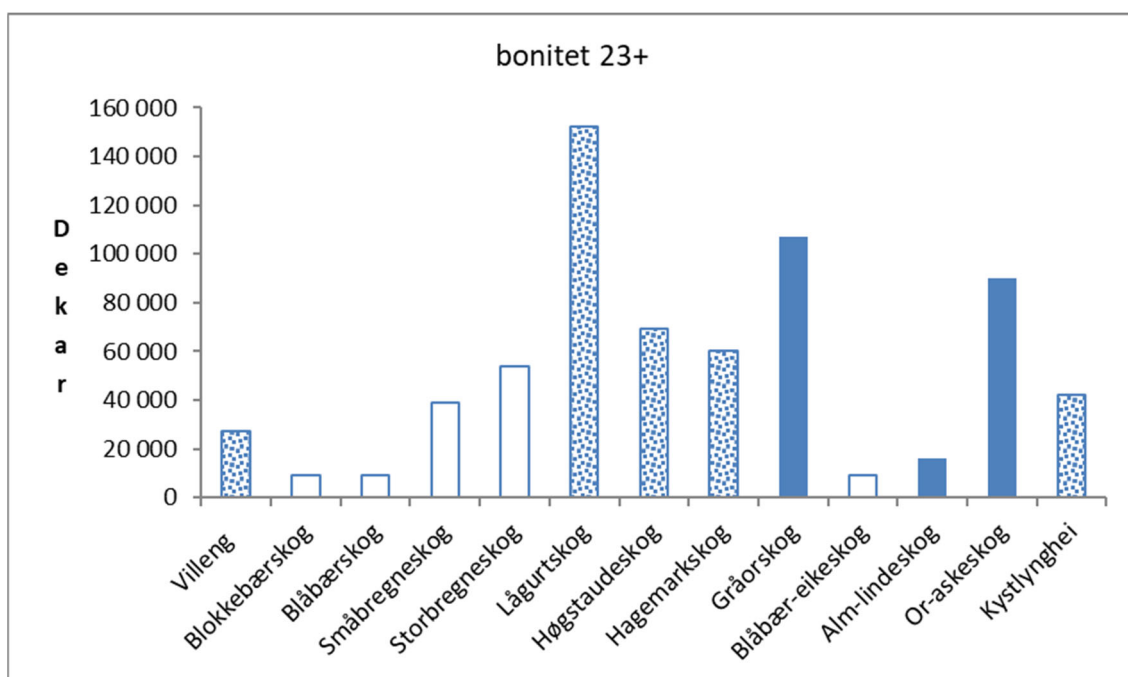
Figur 24. Utvikling i volum av død ved som prosentandel av stående volum fram til 200 år etter planting (eller tilgroing uten behandling) for ulike bonitetsklasser. Hogstaldere er lagt inn med trekant for økonomisk hogstmodenhet og sirkler formiddel-tilvekstens kulminasjon.

3.2.5.2 Fordeling vegetasjonstyper og bonitet

Vi kjenner ikke omfanget planting av skog på nye arealer som klimatiltak vil få i framtida, men vi kjenner arealfordelingen på ulike boniteter og vegetasjonstyper av det potensielle tilplantingsarealet (Figur 25 og 26, Vedlegg 2). Dette gir en god indikasjon på hvilke vegetasjonstyper som vil være gunstigst for utplantning av gran sett i forhold til arealstørrelse (potensielt utplantingsareal) og hvor restriksjoner og hensyn i forhold til miljøverdier er små (se 3.2.1.1). For de tre bonitetsklassene i datasettet i prosjektet utgjør bonitet 11-14 60 %, bonitet 17-20 33%, mens bonitet 23+ kun utgjør 7 %,



Figur 25. Arealfordeling av vegetasjonstyper på bonitetsklassene 11-14 og 17-20 på potensielt tilplantingsareal. Heldekkende farge: rike vegetasjonstyper, prikkete: vegetasjonstyper som kan være rike eller fattige, åpne: fattige vegetasjonstyper (se Halvorsen 2015 Tabell B1-1).



Figur 26. Arealfordeling av vegetasjonstyper på bonitetsklassen 23+ på potensielt tilplantingsareal. Heldekkende farge: rike vegetasjonstyper, prikkete: vegetasjonstyper kan være rike eller fattige, åpne: fattige vegetasjonstyper (se Halvorsen 2015 Tabell B1-1).

altså en svært skjev fordeling. Fordelingen på vegetasjonstyper er nokså lik mellom bonitetsklassene 11-14 og 17-20 (Figur 25). Her dominerer blåbær- og småbregneskog som også er blant de tre vegetasjonstypene med størst areal i norsk skog totalt. Fordelingen i bonitetsklassen 23+ (Fig. 26) avviker sterkt fra de andre klassene ved at rike vegetasjonstyper og typer som både kan være rike eller fattige dominerer og at blåbær- og småbregneskog kun utgjør små arealandeler.

Artsantallet per arealenhet for fire organismegrupper er vist å øke med økende produktivitet i norsk skog (Gjerde mfl. 2005a). Denne undersøkelsen tok utgangspunkt i artsregistreringer i 50x50 m prøveflater og midlere bonitetsverdier for ulike vegetasjonstyper ble brukt som mål for produktivitet. En viktig årsak til mønsteret med økende artsmangfold med økende produktivitet er at skog med høy produksjonsevne, per arealenhet, produserer en større mengde død ved, et viktig habitat for mange skogsarter, enn skog på lavere bonitet ved samme alder av skogen. Dette gjelder både lauvskog og plantefelt med gran (jfr. Figur 23, 24).

Flertallet av naturtyper og livsmiljøer for arter som ikke kan (lov- og regelverk-) eller bør (rødlistestatus, viktige naturtyper) tilplantes er kjennetegnet ved å være kalkrike. Kalkrikhet og produksjonsevne (bonitet) samvarierer oftest positivt. Unntatt fra dette mønsteret vil være gjødslet, men kalkfattig kulturmark med høyt nitrogen og/eller fosforinnhold som gir høy produksjonsevne og dermed høye bonitetstall. Jo høyere bonitet, jo større sannsynlighet vil det være for forekomst av slike rike naturtyper innenfor det potensielle utplantningsarealet. Restriksjonene for å kunne plante ut gran vil derfor være betydelig større på arealer i de høyeste bonitetsklassene, særlig bonitet 23+, sett i forhold til arealet de utgjør. Resultatet av en oppskalering av tiltaket der hensynet til biomangfold er ivaretatt i utvalgsprosessen for arealer som kan tilplantes, er at effektene for biomangfold på landskapsnivå vil være størst på de laveste bonitetsklassene som har det klart største mulige utplantningsarealet. De arealmessig viktigste skogtypene i disse bonitetsklassene er blåbær- og småbregneskog, som også er blant de 3 vanligste vegetasjonstypene i skog i Norge. Hvis en planter ut på arealer som er eller vil utvikle seg til disse skogtypene og på arealer med kalkfattig brakklagt seminaturlig mark (villeng), vil en oppnå minst mulig negative effekter av planting av skog på nye arealer som klimatiltak på miljø, definert her som naturtyper og deres artsmangfold.

Hvilke vegetasjonstyper som forekommer i de ulike bonitetsklassene, og i hvilket omfang, er vist i tabellform i vedlegg 2.

3.2.5.3 Identifikasjon av naturtyper og arter det er spesielt viktig å hensynta ved en oppskalering av tiltaket

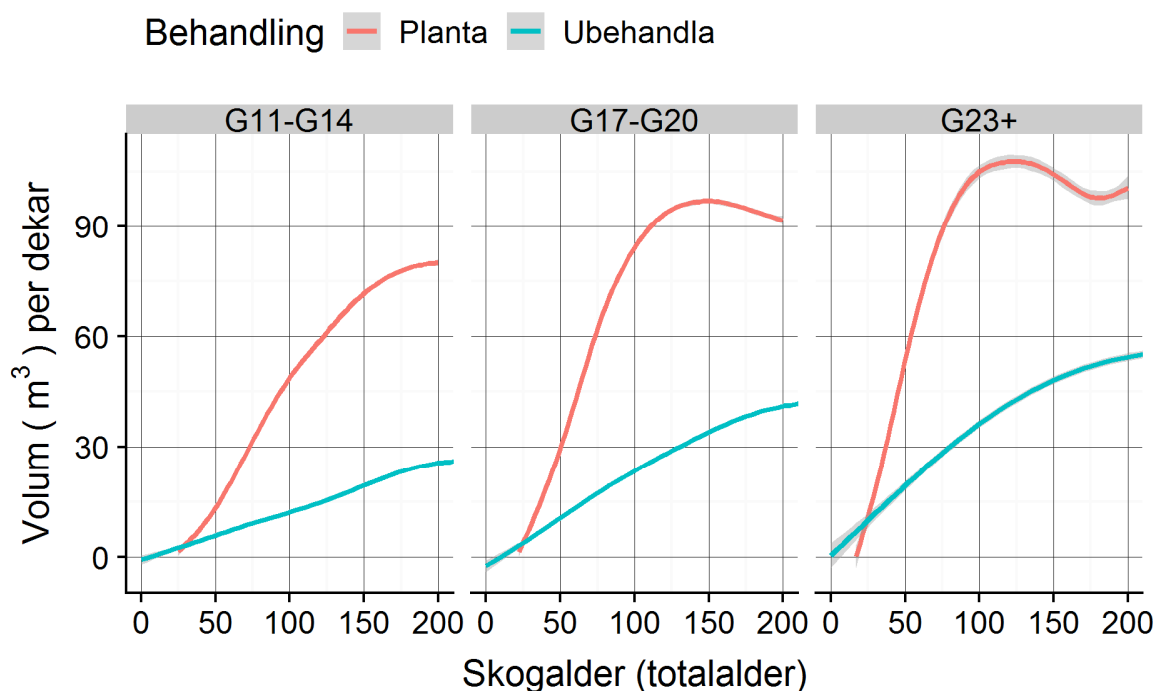
Hvis utplantingen primært skjer på aktuell eller potensiell blåbær- og småbregnemark (NiN grunntype T4-C-1 blåbærskog) - som resultat av en god utvelgelsesprosess med hensyn på biologisk mangfold - vil det være få naturtyper og deres spesifikke artsmangfold som det er spesielt viktig å hensynta. Viktige unntak vil være potensielle eller aktuelle arealer for *boreonemoral regnskog* og *eikeskog* på Vestlandet der begge skogtypene har en stor del av sine totalarealer på blåbær- og småbregnemark. Disse naturtypene har lenge hatt et sterkt redusert areal i forhold til potensiell forekomstareal som resultat av menneskets historiske utnyttelse av kyststrøkene (se 3.2.1.1). Ved den pågående gjengroingen vi de nå kunne øke arealet. Boreonemoral regnskog er rødlistet som truet (VU) på den nye rødlisten for naturtyper (Artsdatabanken 2018), og er dermed blant de naturtyper som må vurderes før utplantning kan skje. Potensielle arealer for boreonemoral regnskog kan identifiseres ved hjelp av topografiske indikatorer på høy stabil luftfuktighet (Blom mfl. 2015). Potensiell eikeskog vil best kunne identifiseres ved etablering av småplanter av eik.

3.3 Næring

3.3.1 Betydning av gjengroingsgrad, bonitet og hogsttidspunkt, samt region (SiTree)

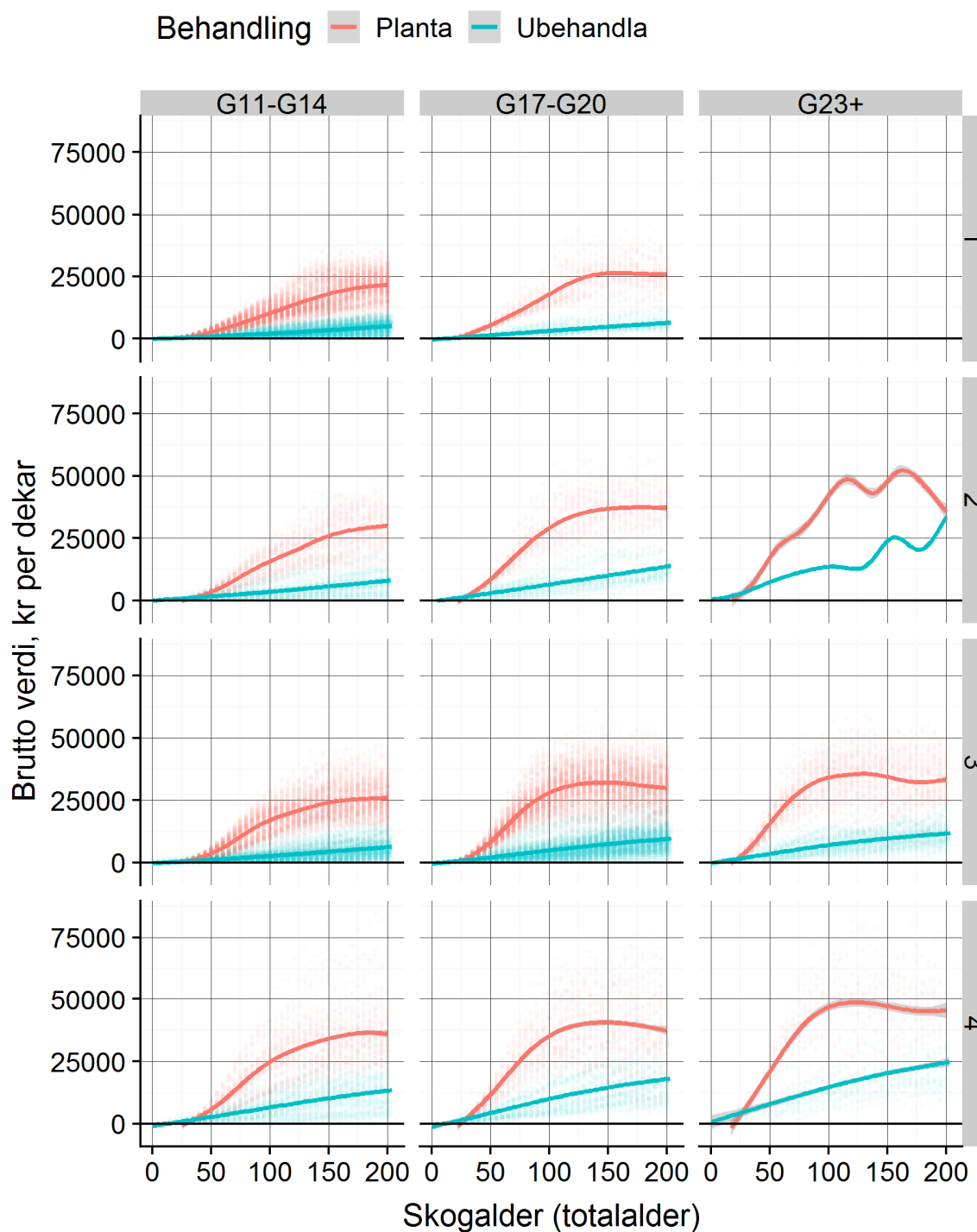
3.3.1.1 Verdiutvikling i bestandene.

Figur 27 viser volumutviklingen i bestand ved forskjellig bonitet og behandling. Volumutviklingen ved en gitt bonitet skiller lite mellom regionene, så dataene vises samlet for alle regionene.



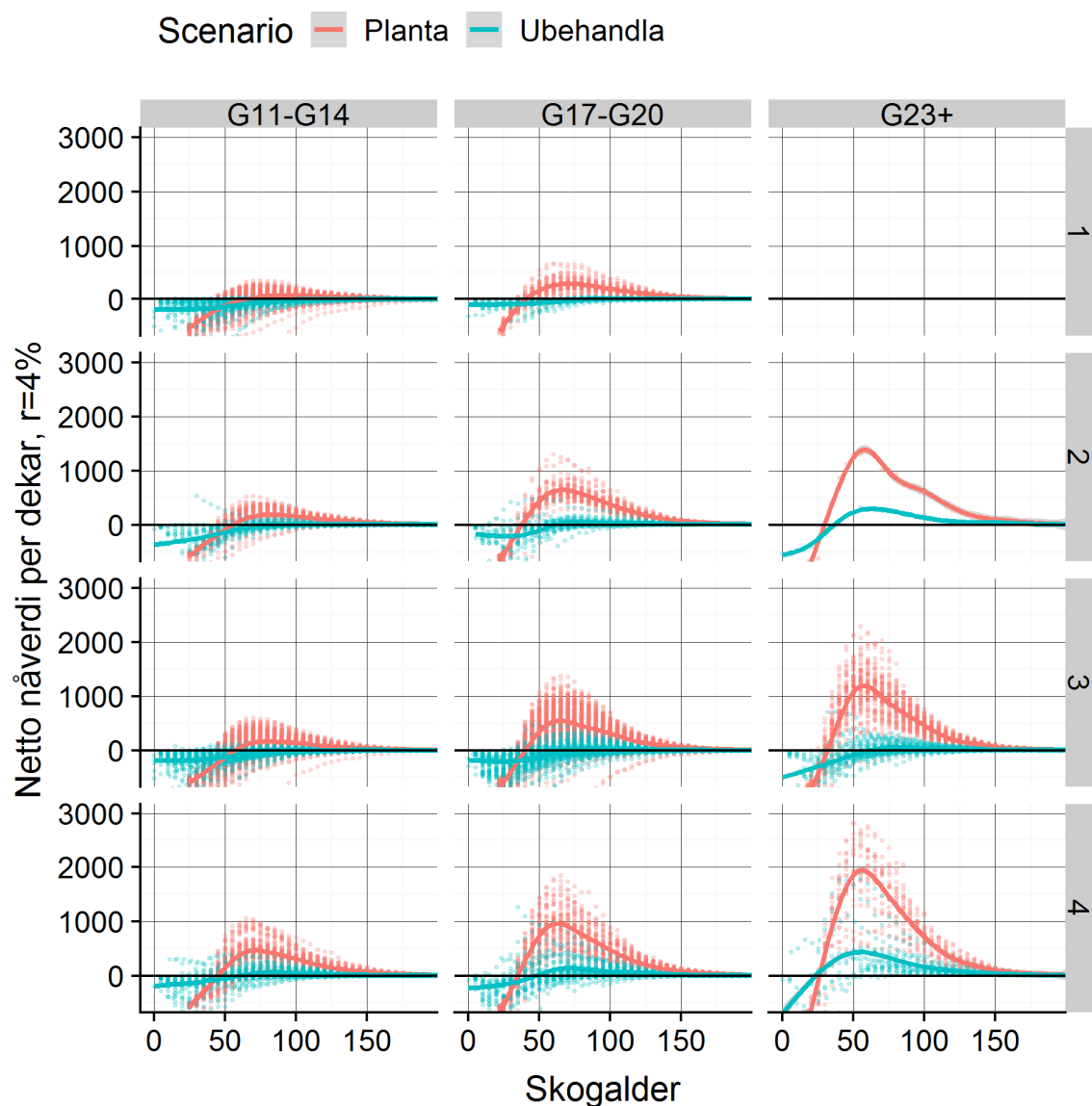
Figur 27. Volumutviklingen i forhold til bonitet og behandling.

Produktiviteten til bestandene øker til nesten det tredobbelte med planting mot alternativet uten behandling. Merk her at skogalder er totalalder på trærne i hver flate og innebærer at begge scenarier starter uten vegetasjon (gjengroingsgrad «0»), hvor det ene utvikler seg som uskjøtta gjengroingsareal og det andre som bestandsskog. Verdiutviklingen (Figur 28) følger samme mønster som volumutviklingen.



Figur 28. Brutto verdiutvikling (kr per dekar) i planta versus ubehandlede bestand i de fire regionene (1 – 4).

Bruttoverdien (figur 28) per dekar øker tilsvarende produktivitetsøkningen. Spredningen i brutto flateverdi for samme bonitet og skogalder skyldes spredning i volumutviklingen og spredning i virkespriser (som er individuelle for hver kommune).



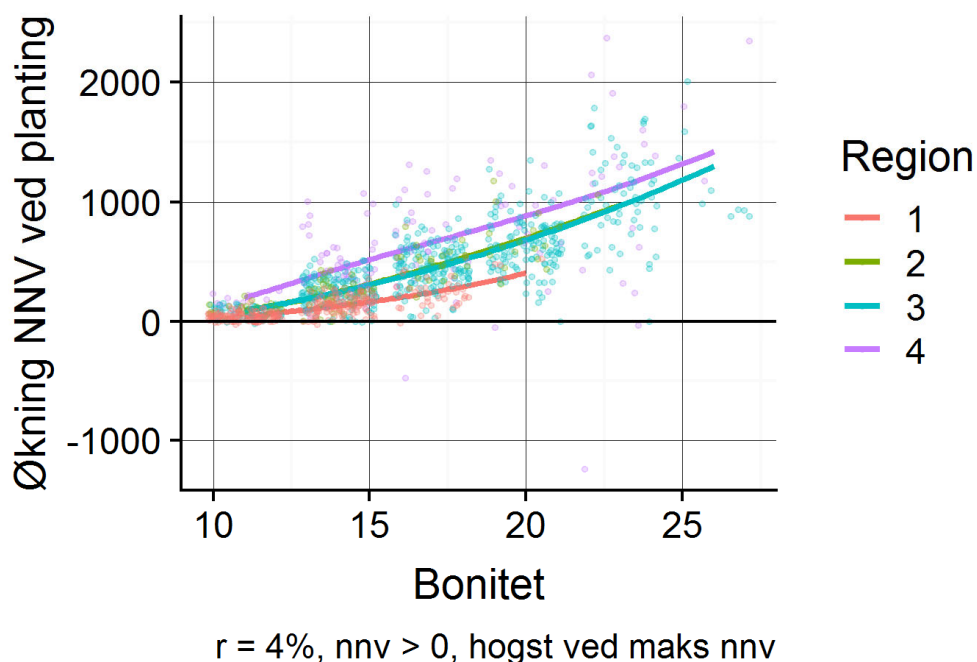
Figur 29. Netto nåverdi per dekar ved ulike skogalder, bonitet og behandling for region 1 - 4. Nåverdien blir negativ om driftskostnadene overstiger verdien av virke, det vil si ved lange transportavstander og små tredimensjoner.

Produktivitetsøkningen gir naturlig nok utslag også i nåverdien av arealene. I figur 29 er nåverdi beregnet for alle flater ved alle tidspunkt. Så lenge skogen vokser hurtig øker også nåverdien for de fleste bestand. For en del bestand vil driftskostnadene være høyere enn virkesverdien, for disse vil følgelig nåverdien være negativ. Denne negative nåverdien vil også øke med økende volum i bestandet og synke igjen om hogst utsettes langt fram i tid. For bestand som gir et positivt driftsresultat vil økonomisk optimalt hogsttidspunkt være tidspunktet som gir høyest nåverdi, det vil si noen år før veksten avtar for mye. For bestand med negativt driftsresultat vil det lønne seg å utsette hogst så lenge som mulig. Denne sammenhengen kommer også fram i figur 29, spesielt for region 1 og 2.

3.3.2 Overskudd per daa

Vi har beregnet overskudd pr. dekar for skogeieren ved de forskjellige forutsetningene for bonitet, gjengroingsgrad og hogsttidspunkt gitt 100 % tilskudd til etableringskostnader (det vil si kostnader knyttet til forarbeider, planting og skjøtsel første 5 år etter tilplanting). Overskuddet er altså differansen mellom netto nåverdi av et bestand som vil bli plantet og skjøttet versus nåverdien av

bestandet uten behandling. Det er her antatt at hvert felt vil hogges ved tidspunktet som gir høyest netto nåverdi for scenariet der det plantes. I scenariet uten behandling hogges det ved samme tidspunkt, og nåverdien for begge scenarier benyttes i sammenligningen. I denne sammenligningen har vi diskontert til året for planting av klimaskog. Da vi skogalder for det ubehandla alternativet variere etter hvor langt gjengroingen har kommet. Alderen for det planta alternativet vil være det samme som år siden planting og omtrent det samme som totalalder for skogen.

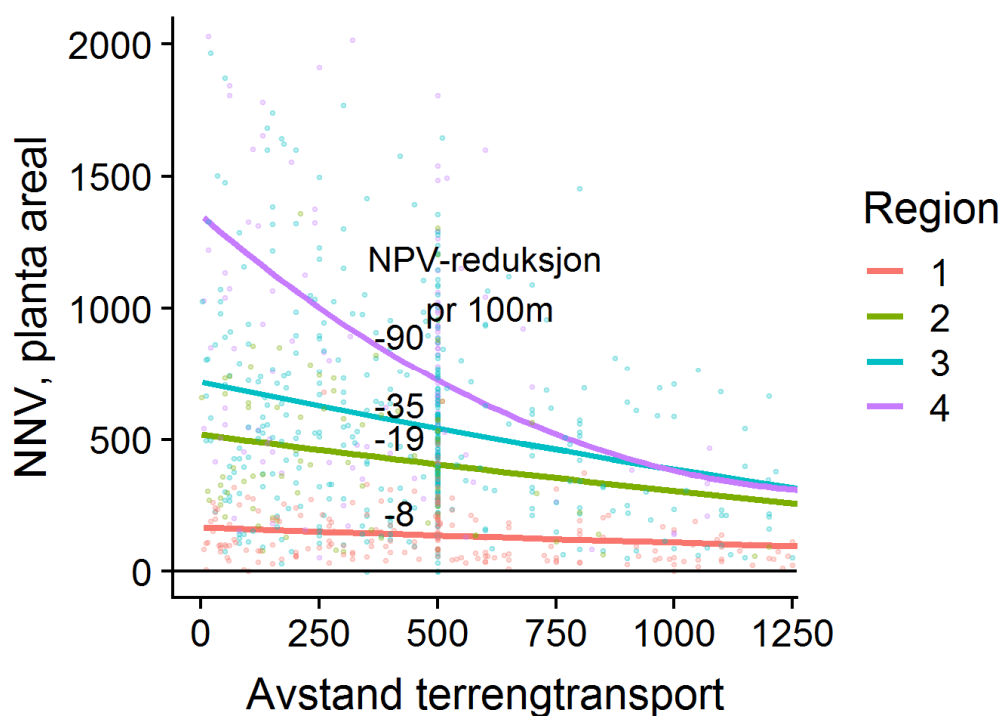


Figur 30. Økning i netto nåverdi (nnv) per dekar ved klimaplanting for økende bonitet og ulike regioner.

Variasjon i virkespriser og driftsforhold gir regionale forskjeller og betydelig variasjon i den økonomiske effekten av skogplanting (figur 30). I region fire er endringen i nåverdi i noen tilfeller negativ, dette er bestand hvor gjengroingsarealene har større netto nåverdi enn planta arealer. Dette forekommer hvor en naturlig foryngelse har kommet relativt langt før det ryddes og plantes på nytt. Disse flatene ville dermed ende med større volum og nåverdi om de fikk fortsette å vokse fritt.

3.3.3 Hvordan driftsavstand og helling påvirker overskuddet

Terrengtransportavstanden virker sterkt inn på driftskostnadene for et hogstobjekt, og følgelig vil også netto nåverdi av objektet påvirkes negativt av lange terrengtransportavstander. En enkel analyse av denne effekten indikerer betydelige forskjeller mellom regionene (Figur 31). Dette skyldes nok at det er forskjellig gjennomsnittlig bonitet i de ulike regionene.



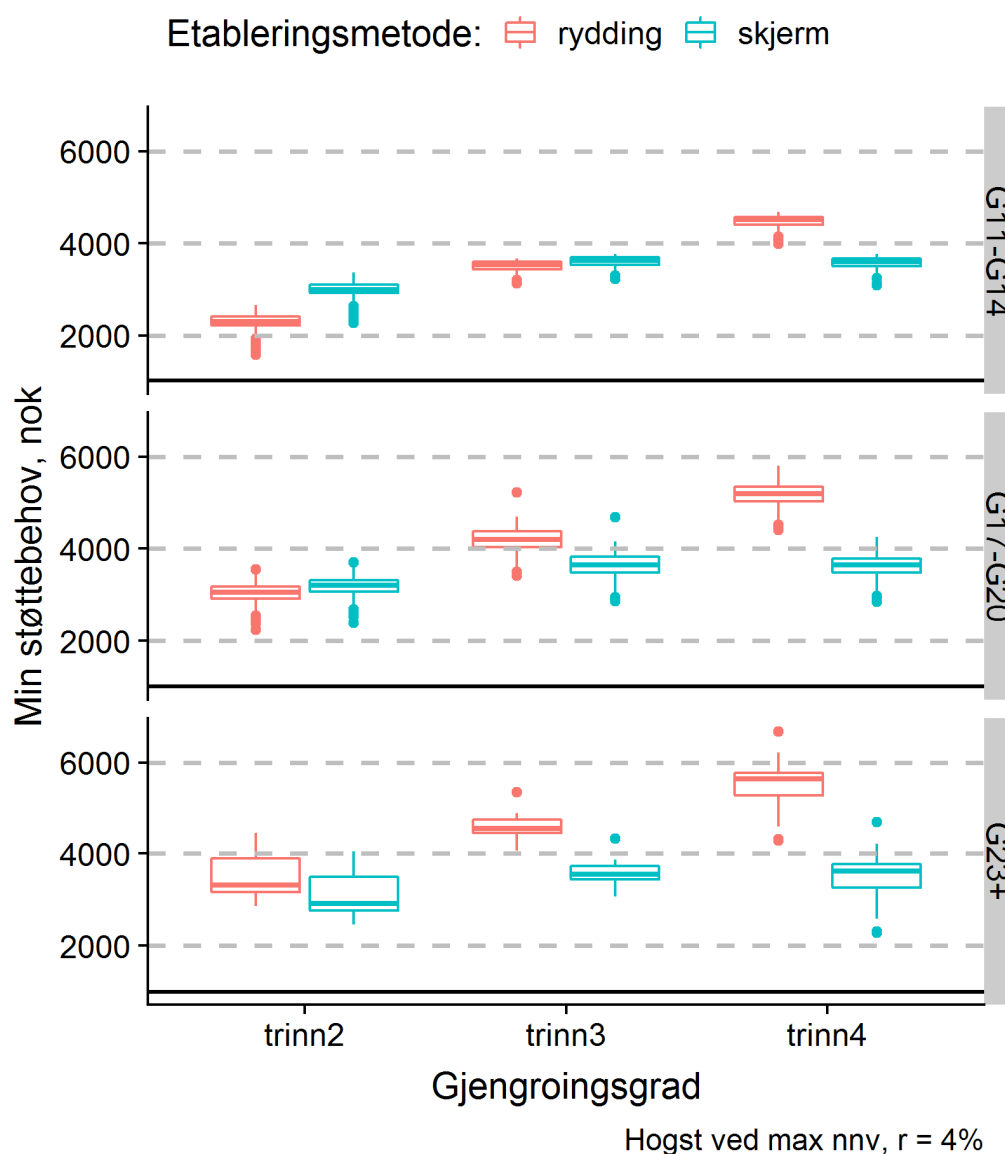
Figur 31. Endring i netto nåverdi som følge av terrengtransportavstand for region 1 – 4.

For region 4, med størst andel areal med høye boniteter, synker netto nåverdi med kr 90 per 100m terrengtransportavstand. For region 1, med lavest andel areal på høy bonitet, vil tiden til man på et vis realiserer denne transportkostnaden bli betydelig lengre. Da vil netto nåverdi være lav, og kostnaden for terrengtransport vil være tilsvarende lav.

3.3.4 Hvilket tilskudd som er tilstrekkelig

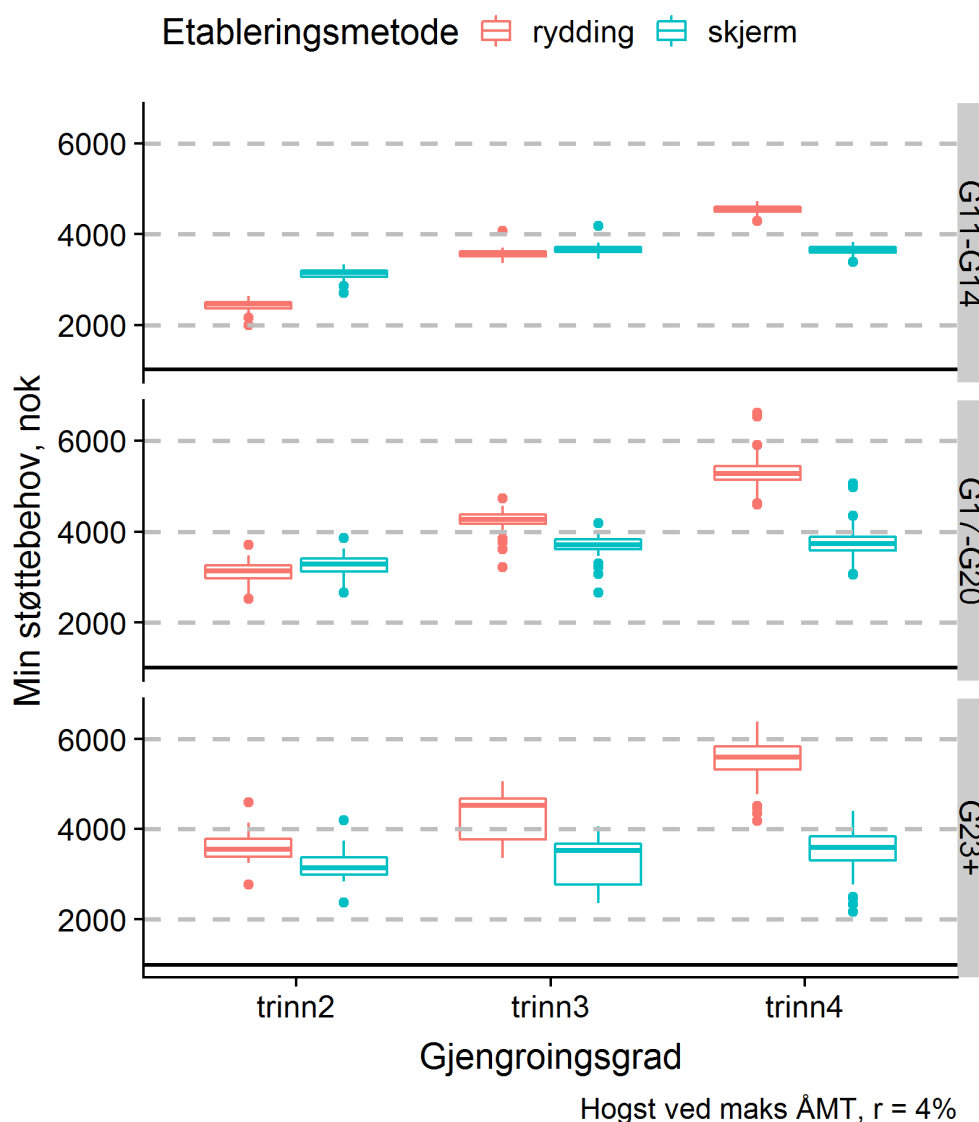
Vi har beregnet hvilket tilskudd som er tilstrekkelig for å dekke skogeiers avkastningskrav på arealet. Gitt etableringskostnadene i tabell 6 og 7 og økningen i nettonåverdi av tiltaket, vil vi lande på et minimum tilskuddsbehov som vist i figuren 31. Kostnadene for etablering (tabell 6 og 7) var i intervallet 3000-6500. Økningen i nåverdi av skogarealene var relativt begrenset (figur 3030), og tilskuddsbehovet vil derfor være i samme størrelsesorden som etableringskostnadene.

Tilskuddsbehovet ligger i intervallet 2000 – 6000 kr per dekar, med typiske verdier i intervallet 3000 – 4000 kr / dekar for etablering under lauvskjerm og 2500 - 6000 for etablering med forutgående rydding. Selv om verdiøkningen er størst for felt med høy bonitet, øker etableringskostnadene såpass mye at støttebehovet også er størst for de beste bonitetene (Figur 32).



Figur 32. Minimum støttebehov for at skogeier skal ha økonomisk utbytte på 4% for å etablere klimaskog.

Kulminasjon av middeltilvekst vil skje ved ca. 20 - 50 % høyere bestandsalder enn det som vil være økonomisk hogstmodenhetsalder (tabell 4). Om hogsttidspunktet settes til alder ved kulminasjon i middeltilveksten (maks årlig middeltilvekst) innebærer dette en senere avvirkning, med større volum og virkesverdi enn ved hogst ved økonomisk hogstmodenhetsalder, men med lavere nåverdi av bestandet. Dette skyldes at tilveksten avtar mot denne kulminasjonen, samt at inntektene utsettes og dermed krymper i diskonteringen. Ved lavere rente vil økonomisk optimalt hogsttidspunkt øke opp mot tilvekstkulminasjonen. Tilskuddsbehovet for en (for skogeier) lønnsom etablering av klimaskog om hogsttidspunktet settes til kulminasjon i middeltilveksten er vist i figur 33. Forskjellen i støttebehov mellom de to hogsttidspunktene (ved maks netto nåverdi versus ved kulminasjon i middeltilvekst) er meget liten.

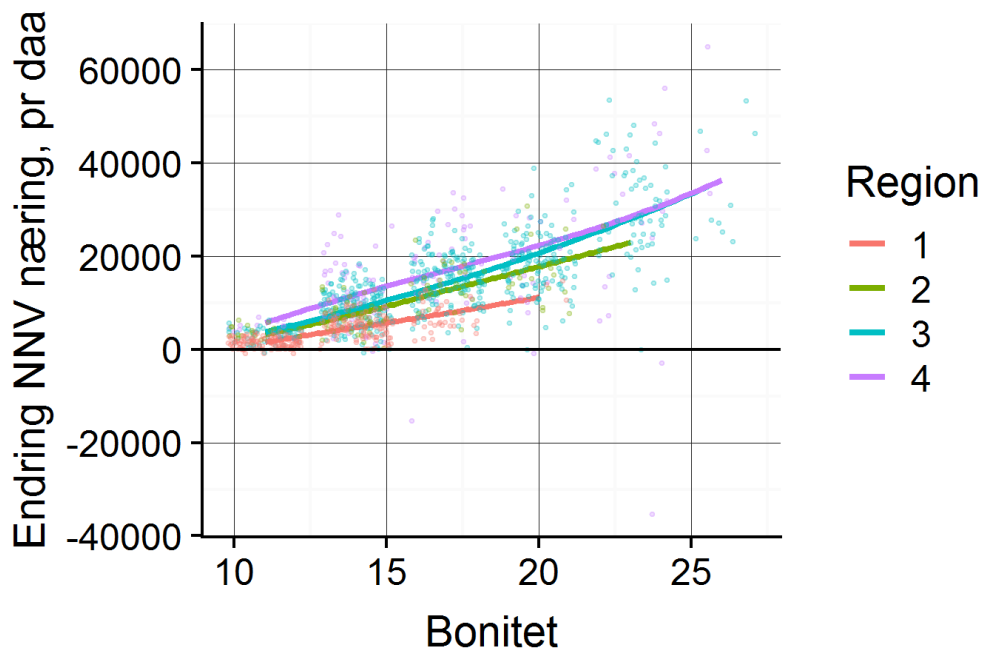


Figur 33. Minimum støttebehov ved hogst alder lik alder for middeltilvekstens kulminasjon (ÅMT_{maks}) og 4% rente.

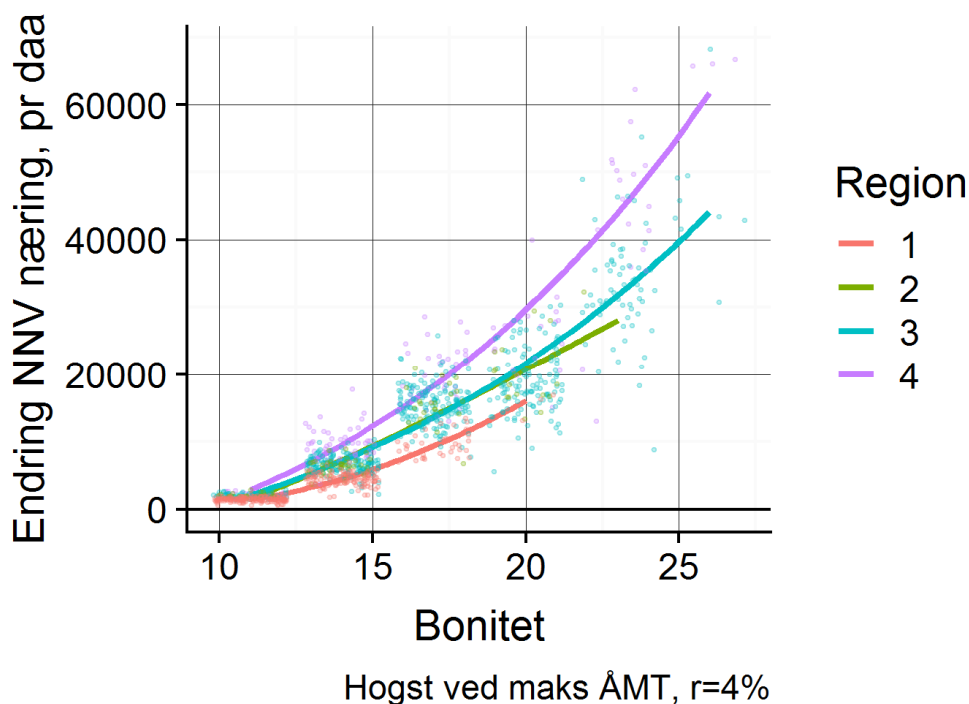
Om hogst alder settes lik alder for maksimal årlig middeltilvekst blir støttebehovet i intervallet kr 2500–6000, avhengig av bonitet, utviklingstrinn og etableringsmetode.

3.3.5 Næringsøkonomisk verdiskapning for Norge

Vi har beregnet næringsøkonomisk verdiskapning for Norge, med utgangspunkt i en begrunnet multiplikatoreffekt. Næringsøkonomisk verdiskapning er her nåverdien av brutto virkesverdi per dekar ved økonomisk optimalt hogsttidspunkt og ved middeltilvekstens kulminasjon, multiplisert med denne multiplikatoreffekten. For å beregne næringsøkonomisk verdiskapning har vi brukt multiplikatoreffekten for produksjonsverdier funnet i avsnitt 2.6.5.



Figur 34. Økning i næringsverdi som følge av planting gitt hogsttidspunkt som gir maks nettonåverdi (økonomisk optimal hogstaldet). Kroneverdiene indikerer økningen i netto nåverdi ved 4% rente.



Figur 35. Endring i næringsverdi som følge av planting ved hogst ved middeltilvekstens kulminasjon (ÅMT maks).

Hogst ved hogsttidspunkt som gir maksimal netto nåverdi øker næringsverdien av arealene med 5 000 - 40 000 per dekar, mens om en utsetter hogsten til kulminasjon i middeltilvekst (ÅMT_{maks}) øker forskjellen til intervallet 5 000 – 60 000 per dekar. Økningen i næringsverdi er sterkt knyttet til boniteten (Figur 34 og 35).

3.4 Sammenstilling av betydning for klima, miljø og næring

Vi har sammenliknet forskjellen i nåverdi og forskjellen i C-ekvivalenter mellom de to alternativene planting og ingen behandling (Figur 36). Høyere bonitet gir høyere avkastning (nåverdi) per arealenhet, mens gjengroingsgrad har mindre betydning. Det kan synes om spredningen i nåverdi er noe mindre for åpne arealer enn i sen gjengroingsfase. Dette kan skyldes at det vil være mer varierende utgangssituasjon på arealer i sen gjengroingsfase. Det er høyere nåverdi ved avvirkning ved økonomisk hogstmodenhet, enn ved å vente med avvirkning til årlig middeltilvekst kulminasjon.

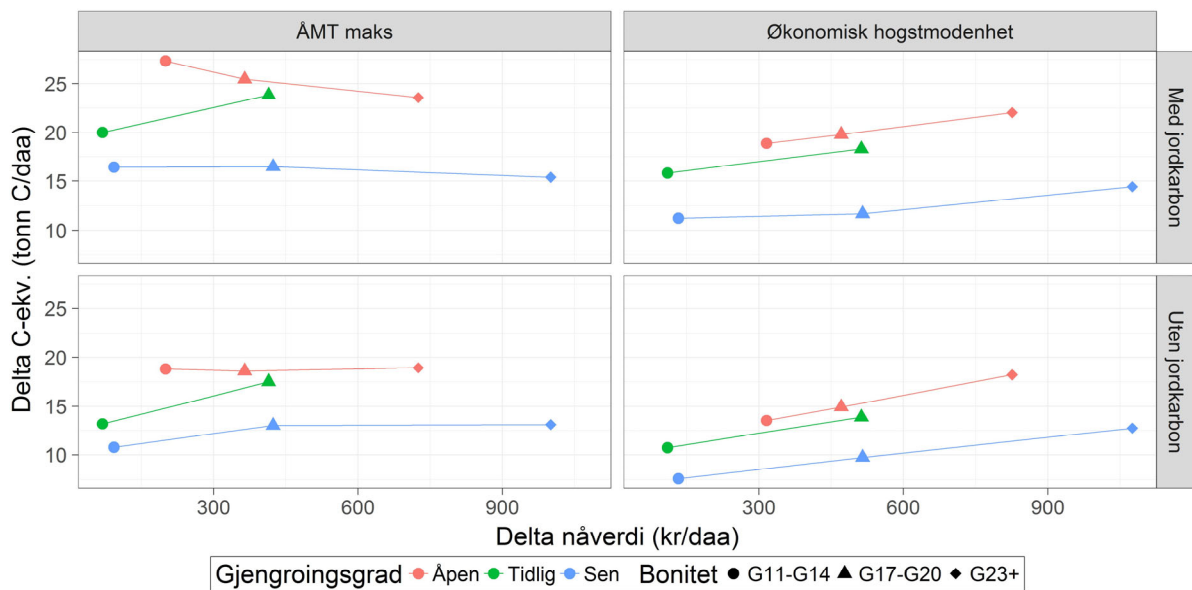
Når det hogges ved økonomisk hogstmodenhet så er det også for klima høyere verdier (mer C-ekvivalenter) ved høyere boniteter, og inkludering av jordkarbon endrer ikke forholdet betydelig. Som forventet forsterker det modellerte jordkarbonet effekten av gjengroingsgrad, samt at det gir en høyere totaleffekt (mer C-ekvivalenter).

Ved svært høy bonitet er forskjellen i hogstalder liten (2 – 3 år), og forskjellen i C-ekvivalenter mellom alder for middeltilvekstens kulminasjon og økonomisk hogstmodenhetsalder er liten. Ved midlere bonitet er forskjellen i hogstalder betydelig større (15 – 20 år). Når skogen står lenger antydes det at betydningen av bonitet for klimaeffekten av planting blir mindre, og i alternativet med middeltilvekstens kulminasjon gir bonitet i liten grad utslag i åpen og sen gjengroing.

Når det hogges ved middeltilvekstens kulminasjon synes det imidlertid som om bonitetstrenden endres ytterligere når jordkarbon legges til. Den er ikke så tydelig i utgangspunktet, men særlig for åpne arealer så kan det se ut til at trenden er motsatt, med høyere delta C på midlere bonitet, og lavere på høy og svært høy bonitet. Når jordkarbon er inkludert er trenden for de åpne arealene motsatt ved hogst ved middeltilvekstens kulminasjon sammenliknet med hogst ved økonomisk hogstmodenhet.

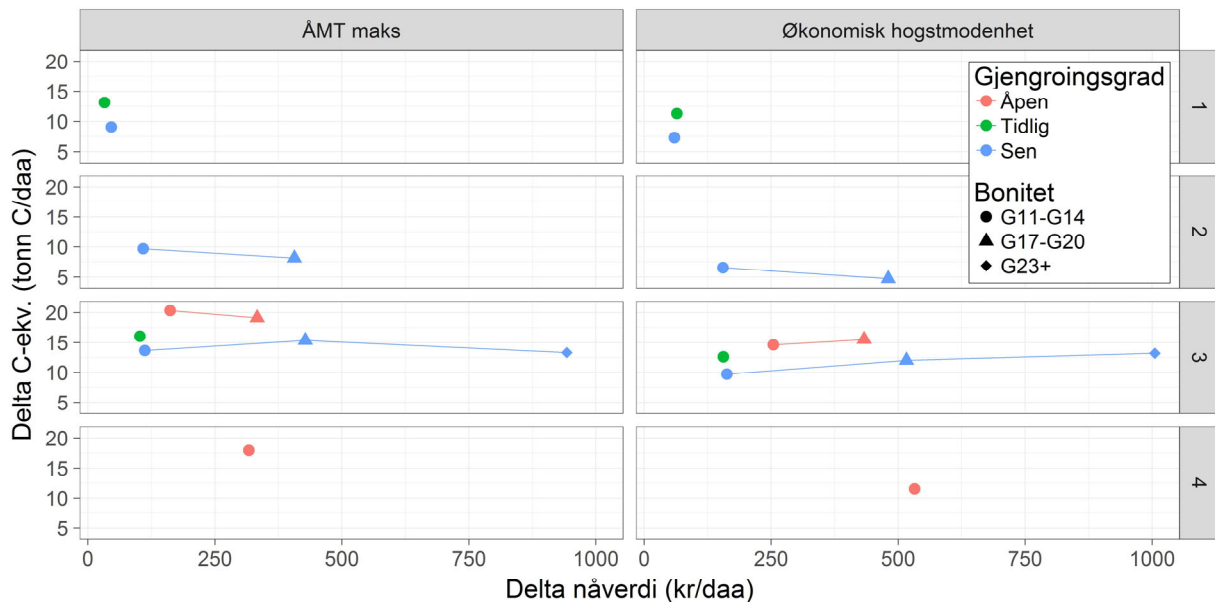
For åpne arealer er det region 3 som dominerer i antall. Karbonakkumuleringen i jord for åpne arealer reduseres med økende bonitetsklasse. Samme trend finnes for de øvrige gjengroingsstadier. Alle regionene er svært ulike rent klimatisk og dette har stor betydning for simulering av jordkarbon. Nedgangen med økende bonitet er mindre pregnant om en bruker nåverdi som kriterium for hogsttidspunkt (økonomisk optimal hogstalder). Data viser en større spredning med hensyn på hogsttidspunkt i de ulike strata om nåverdi benyttes.

Planting med gran på gjengroingsarealer har relativt begrensede effekter på naturmangfold når det plantes i henhold til lovverk og sertifiseringsordninger og begrenset til de mest vanlige vegetasjonstypene på midlere boniteter. Det er økende konflikt med hensyn til naturmangfold ved økende bonitet. Betydningen av gjengroingsgrad vil variere, men generelt avtar artsrikdommen i de tidlige stadiene av gjengroingsprosessen. Generelt vil artsmangfoldet kunne øke med økende alder på skogen etter at den er blitt hogstmoden. Det er imidlertid relativt liten forskjell i de to hogsttidspunkt (fra 2 – 3 år ved svært høy bonitet til 17 - 20 år ved midlere boniteter), så det har liten betydning for naturmangfold og andre miljøverdier.



Figur 36. Sammenlikning av de to alternativene, planting og ingen behandling, ved avvirkning ved økonomisk hogstmodenhetsalder. Delta CE = forskjell i karbonekvivalenter. Delta NPV = forskjell i nåverdi.

Det blir et svært begrenset antall Landsskogflater for enkelte kombinasjoner når en trekker analysen videre ned til regionnivå. Det er derfor ikke mulig å vise trender for alle kombinasjoner av gjengroingsgrad og bonitet (Figur 37). Det gjør det også vanskelig å sammenlikne de ulike regionene.



Figur 37. Sammenlikning av de to alternativene, planting og ingen behandling for de fire regionene, ved avvirkning ved økonomisk hogstmodenhetsalder. Delta CE = forskjell i karbonekvivalenter. Delta NPV = forskjell i nåverdi.

4 Diskusjon

4.1 Datasettet og forutsetningene lagt til grunn

4.1.1 Foryngelsesfasen

Det kan være vanskelig å etablere skog på nye arealer. Ved planting på tidligere innmark kan konkurransen fra annen vegetasjon bli stor, og gnag eller beite fra smågnagere og hjortedyr kan være problematisk (Arnøy 1992, Brunvatne 1997). Røsslyng, som dominerer i kystlyngheiene, kan ha allelopatisk (skadelig) virkning på veksten til granplanter (Braathe 1950). Arnøy (1990) fant imidlertid god overlevelse etter planting av 2-årig sitka på «veksthemmingsmark», røsslyngmark i kyststrøkene. 6-årig overlevelse var 92-98 %. I pilotfasen er det gode støtteordninger til hele foryngelsesfasen, frem til feltene er 5 år. Det er også lagt opp til god plantetetthet, med mellom 220 og 300 planter per dekar (opplysninger fra prosjektlederne i de tre pilotfylkene). Selv de tidligst etablerte feltene er imidlertid for unge til å gi informasjon om plantetall når bestandet har etablert seg. Men gitt de gode støtteordningene, som inkluderer suppleringsplanting og vegetasjonskontroll de første fem årene, har vi sett det som naturlig å legge til grunn en relativt høy plantetetthet i evaluering av pilotfasen. Vi har derfor forutsatt en optimal etablering av plantefeltene i våre simuleringer (kapittel 2.2.1.1.).

Disse plantetallene ligger noe høyere enn dagens praksis i etablert skog. Resultatkontrollen for 2016, basert på felt avvirket i 2013 (Granhus og Eriksen 2017) viste for eksempel at ca. 30 % av tilplantet areal på god bonitet hadde under 150 planter per dekar. Tallene er imidlertid ikke direkte sammenliknbare, da datagrunnlaget for resultatkontrollen er tilfeldig uttrukne felt som også inkluderer arealer hvor foryngelsesplikten ikke er overholdt. De siste årene har plantetallet steget. Basert på tall fra skogfondstatistikken (<https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/statistikker/skogkultur/aar>) kan det utledes at det i 2017 i snitt for alle boniteter ble plantet 187 planter per dekar.

Dersom fremtidens støtteordninger til planting på nye arealer ikke blir like gode som i pilotfasen, kan man se for seg at en andel av feltene ikke har optimalt plantetall etter fem år. Vi antar likevel at de som velger å bli med på ordningen vil være interesserte grunneiere som vil ønske å utnytte markas produksjonspotensial, og at det vil settes krav til plantetall og oppfølging som gjør at en overveiende del av feltene vil få et plantetall i nærheten av det optimale.

4.1.2 Gjengroing av åpne arealer

Det er stor usikkerhet knyttet til gjengroing av de åpne flatene. Vi har lagt til grunn en gjengroing med bjørk, som starter umiddelbart i simuleringene. Antakelig vil gjengroingen variere både med hensyn på treslag (f.eks. or og gran i stedet for eller tillegg til bjørk), og hastighet. Erfaringsgrunnlag fra pilotfasen antyder at gråor trolig er et like viktig og kanskje mer betydningsfullt gjengroingsstre i omfang i Trøndelag. Det ble antydnet at gråora kan nå 5 cm i diameter på ca. 5 år, mens bjørk vil være noe senere (kanskje 7 år). Det er imidlertid svært lite empiri å bygge på, og naturlig å anta stor lokal variasjon både med hensyn til foryngelsesforhold (ref. kapittel 4.1.1), og tilgang på naturlig frømateriale (nærliggende skog). Vi har i simuleringene av gjengroing av de åpne flatene (i scenariet ingen behandling) lagt til grunn at bjørka kommer inn umiddelbart. Det vil kunne lede til noe overestimering av volumutviklingen, men vil i så måte være et konservativt estimat med tanke på å sammenlikne de to scenariene (det vil si at vi potensielt underestimerer den positive klimaeffekten noe).

4.1.3 Lavskjerm bjørk

På deler av gjengroingsarealet vil det være et alternativ å plante grana under den bjørka som allerede er kommet opp. Det vil si foryngelse under en lavskjerm med bjørk. En slik foryngelsesform kan ha positive effekter med høyere overlevelse og mindre skader på granforyngelsen (se referanser i Søgaard mfl. 2015). Ved riktig skjøtsel kan en slik foryngelsesform gi økt totalproduksjon (Søgaard mfl. 2015), og dermed økt opptak av CO₂. Det kan også potensielt redusere tapet av jordkarbon som du vil ha knyttet til hogst ved rydding av flata før planting.

4.1.4 Årlig middeltilvekst-kulminasjon

Årlig middeltilvekst (ÅMT) er definert som bestandsvolum ved en gitt alder delt på det totale antallet år brukt til å bygge opp det volumet (bestandsalder). For ensaldrede bestand vil årlig middeltilvekst øke etter etablering av bestandet opp til en maksimal verdi, for så å avta. Den alderen hvor årlig middeltilvekst kulminerer er ofte vurdert som optimal hogstalder når målsettingen er å maksimere volumproduksjon (Smith mfl. 1997). Med andre ord, for et gitt areal er dette den hogstalderen som vil maksimalisere volumproduksjonen, og dermed CO₂-opptaket, hvis arealet blir forynget med skog igjen etter hogst (Avery og Burkhart 2015; Nyland 2016; Smith mfl. 1997). For en gitt art vil alderen hvor årlig middeltilvekst kulminerer variere primært med bonitet, men kan også variere noe avhengig av opprinnelig volum og naturlig avgang (Oliver og Larson 1996).

Utviklingen i middeltilveksten for gran og furu er beskrevet i en rekke produksjonstabeller. Grunnlaget for produksjonstabellene er data fra forsøksfelt i ensaldret gran- og furuskog med nær optimal skogbehandling, innsamlet ved NIBIO (tidligere Det norske Skogforsøksvesen og Norsk institutt for skogforskning) i tiden 1917 – 70. Forsøkene representerer ofte en form for idealskog og er ikke i alle sammenhenger nødvendigvis representative for skogen vi normalt observerer i Norge.

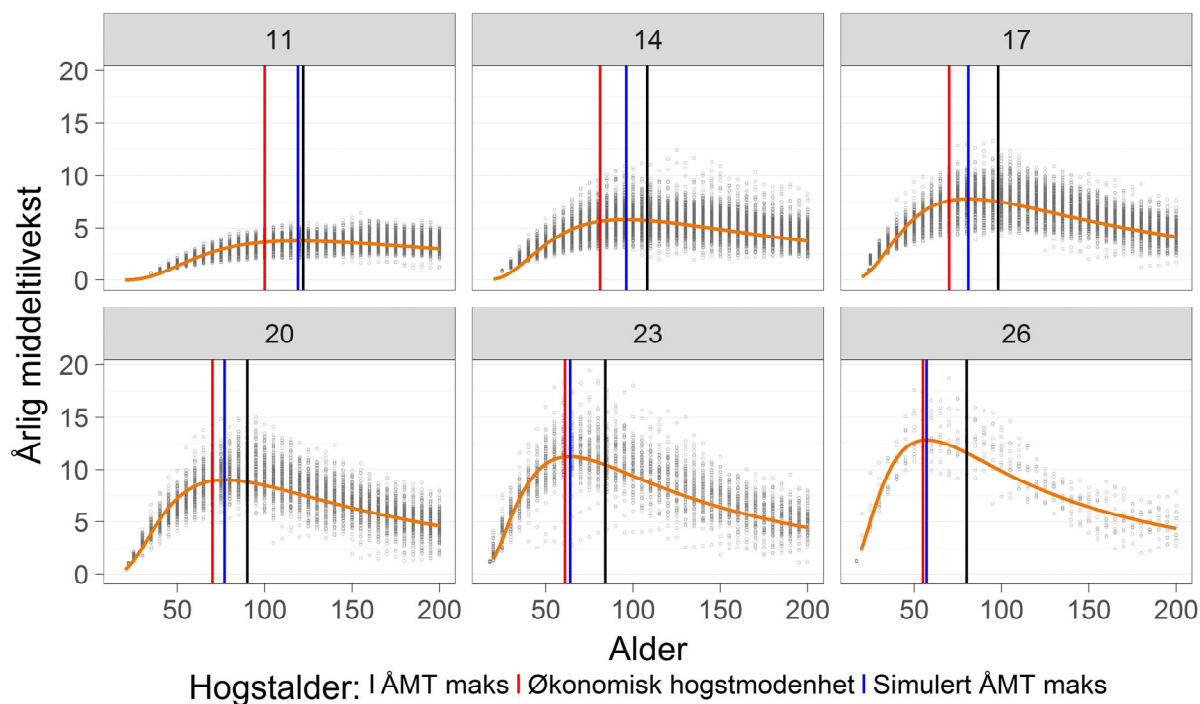
Tabell 11. Alder ved middeltilvekstens kulminasjon, ÅMT_{maks}, basert på produksjonstabeller beregnet av Braastad (1975), og bonitetskurver fra Tveite (1977), og alder ved middeltilvekstens kulminasjon fra modellsimuleringene i SiTree som inkluderer klimaendring (RCP 4.5).

Bonitet	ÅMT _{maks} brysthøyde	Alder ved 1,3 m	ÅMT _{maks} totalalder	ÅMT _{maks} fra SiTree
H40	Gran	Gran	Gran	Gran
26	71	9	80	55
23	75	9	84	61
20	80	10	90	70
17	87	11	98	70
14	95	13	108	81
11	107	15	122	100
8	124	17	141	
6	143	20	163	

For gran er produksjonstabellene beregnet av Braastad (1975), og med bonitetskurver fra Tveite (1977). Funksjonene er ekstrapolert slik at en får tall også for boniteter som er lavere (G6, G8, F6) og høyere (G26, F23 og F26) enn det som er angitt i de opprinnelige produksjonstabellene. En bør være bevisst at dersom en bruker ÅMTmaks for disse bonitetene er det større usikkerhet enn for boniteter innenfor det opprinnelige gyldighetsområdet for produksjonstabellene som er G11 – G23 for gran.

I tabell 11 er gjengitt alder for ÅMTmaks for gran ved ulike boniteter slik som benyttet i analysene. Disse aldrene forutsetter at skogen forvaltes for maksimal volumproduksjon. Her er det forutsatt skogbestand hvor tettheten er holdt relativt høy under hele omløpet, det vil si skjøttet for å ha en stor ytelse. Andre forutsetninger vil gi andre aldre for ÅMTmaks.

I figur 38 viser vi utviklingen i årlig middeltilvekst over den simulerte perioden i denne studien for ulike boniteter. Den oransje linjen/kurven viser den biologiske utviklingen av årlig middeltilvekst, og er beregnet basert på en statistisk modell utviklet av Avery og Burkhart (2015) tilpasset ulike bonitetsklasser innen datasettet. Forskjellen mellom den alderen hvor middeltilveksten kulminerer basert på de gamle produksjonstabellene (svart vertikal linje) og simulert alder for middeltilvekstens kulminasjon i denne studien (blå vertikal linje) indikerer at, under klimascenariet 4.5, kan den optimale omløpstiden for å maksimere volumproduksjon og karbonopptak bli redusert.



Figur 38. Utviklingen i årlig middeltilvekst (ÅMT) ved ulike boniteter (H40-bonitet 11 til 26). Punktene representerer observasjoner fra de simulerte dataene, den oransje linjen representerer trenden i årlig middeltilvekst, og blå og svarte vertikale linjer representerer kulminering av årlig middeltilvekst ved henholdsvis simulerte data og historiske data (produksjonstabeller). Den røde vertikale linjen viser økonomisk optimal hogstalder ved et rentekrav på 4 %.

En kortere omløpstid kan resultere i redusert risiko for skogskader som vindfelling, snøbrekk, skogbrann og/eller barkebilleutbrudd. Tilsvarende observasjoner er blitt gjort for gran i sentraleuropa (Pretzsch mfl. 2014). Trenden i datasettet viser at innen den laveste bonitetsklassen (G11) så er kulminasjon av middeltilveksten omtrent tilsvarende den alderen som er satt basert på de gamle produksjonstabellene. Men med økende bonitet så øker forskjellen mellom simulert og historisk alder.

Dette indikerer at de beste bonitetene, som gjerne har bedre jordforhold, vil profitere mer fra klimaendringene.

I prinsippet så er ikke det økonomiske motivet for skogeierne å maksimere volumproduksjonen, men å maksimere nåverdi. Det vil si at økonomisk optimal hogstaldet ikke bare vil avhenge av volumproduksjonen, men også av etableringskostnader for bestandet og trender i tømmerprisene (Avery og Burkhart 2015). Nåverdi ble estimert, og den alder som maksimerer nåverdi med et rentekrav på 4 % ble estimert for de seks bonitetsklassene (aritmetisk gjennomsnittstall). Figur 38 viser at selv om alderen for middeltilvekstens kulminasjon er redusert, så er økonomisk hogstaldet fremdeles tidligere (rød vertikal linje). Forskjellen mellom disse to hogstaldene er bonitetsavhengig, og øker med synkende bonitet. Dette indikerer at avvirkning ved økonomisk hogstmodenhet kan gi større tap av karbonopptak på lang sikt i de midlere bonitetsklassene enn i de høye og svært høye.

4.2 Jord

4.2.1 Begrensninger i Yasso modellen

Yasso07 er hovedsakelig blitt testet for norsk skogsjord for lagre av karbon. For norsk skog som helhet (basert på 719 Landsskogflater) er forskjellen mellom simulert og målt jordkarbon stor og bestemt primært av klima, dreneringsgrad, jorddybde, topografi og bonitet (Dalsgaard mfl. 2016a). Dette betyr at Yasso07-estimatene av jordkarbonlagrene som oftest er lavere enn det som er observert i Norge (ibid). Beregninger av jordkarbonlagre kan derfor ikke benyttes som et absolutt mål for hva som kan forventes av endringer i karbonlageret i jorda. Modellen er i utgangspunktet parametrisert på bakgrunn av internasjonale nedbrytningsstudier av blader/nåler og annen strø (inkludert større dimensjoner) og er representativ for veldrenerte mineraljordstyper. Modellen er imidlertid mindre representativ for økosystem med høy nedbør – eventuelt i kombinasjon med høy produksjon, og dårlig drenering, som er sentrale faktorer som styrer langtidssakkumulering av karbon i jordsmonn i store deler av norsk skog. Imidlertid er det ikke bare nedbrytningsmodellen som er usikker. Også modeller (estimer) av strøproduksjon for norske forhold er dårlig forankret i data og svært usikker.

En sammenlikning av modellert karbonmengde og karbonendring for ulike treslag og/eller ulike hogsttiltak kan gi en relativ pekepinn på i hvilken retning alternativene vil påvirke akkumulering av jordkarbon. Dette forutsetter at forskjellen mellom målt og simulert jordkarbon ikke er påvirket av treslag, noe som støttes av Dalsgaard mfl. (2016a), der treslag ikke ble funnet å være en signifikant forklaringsvariabel for diskrepansen mellom målt og modellert jordkarbon. I den grad regionale forskjeller representerer forskjeller i de overnevnte bestemmende faktorene kan ikke modellresultatene benyttes til å evaluere regionale forskjellene med hensyn på en langsiktig oppbygging av jordkarbon.

Som nevnt over er aktiviteter som påvirkes av vegetasjon og treslag og som igjen vil påvirke jordkarbondynamikk, som f.eks. priming, aggregering, pedoturbation / mekaniske forstyrrelser, endringer i næringsstoffsyklus etc. ikke en del av Yasso07-modellen.

Simuleringene som er gjort er et trinn i retning av å forbedre redskapene og til å utvikle økt kompetanse i å håndtere komplekse problemstillinger som er sentrale forvaltningsmessig og samtidig nært relatert til økosystemdynamikk (både jord, klima, vegetasjon etc.), samt å bruke eksisterende data til å identifisere forbedringer.

4.3 Substitusjon

For å beregne den samlede forventede klimaeffekten av planting av skog på nye arealer må en også ta inn den forventede effekten av tiltaket i form av substitusjon av fossil energi og klimagassintensive produkter. En kan ikke konkludere entydig om klimaeffekten av tiltaket uten en analyse av substitusjonseffekten.

Ifølge FNs klimapanel er klimautfordringene i verden først og fremst forårsaket av utslipp av fossilt karbon fra forbrenning av kull, olje og gass (IPCC AR5). Å redusere tilførselen av karbon fra det langsomme kretsløpet inn i det raske, det vil si å redusere utslipp av fossilt karbon, vil derfor være sentralt (Miljødirektoratet mfl. 2016).

Det er lagt til grunn i dette oppdraget at det plantes gran, som avvirkes ved enten økonomisk optimal hogstalter, eller alder ved middeltilvekstens kulminasjon (bonitetsavhengig). Dette virket vil gi en substitusjonseffekt som tilkommer i tillegg til betydning på karbonbeholdninger i skogen og albedo og andre biogeofysiske faktorer.

Substitusjon vil bedre klimaeffekten, og vil derfor på arealer med positiv effekt på klima i analysen styrke denne, og kan på arealer med negativ effekt på klima potensielt endre konklusjonen. I simuleringene var klimaeffekten positiv for alle nivå av kriteriene. Inkludering av substitusjonseffekten vil styrke konklusjonene om klimanytte av planting av gran på gjengroingsarealer.

4.4 Miljø

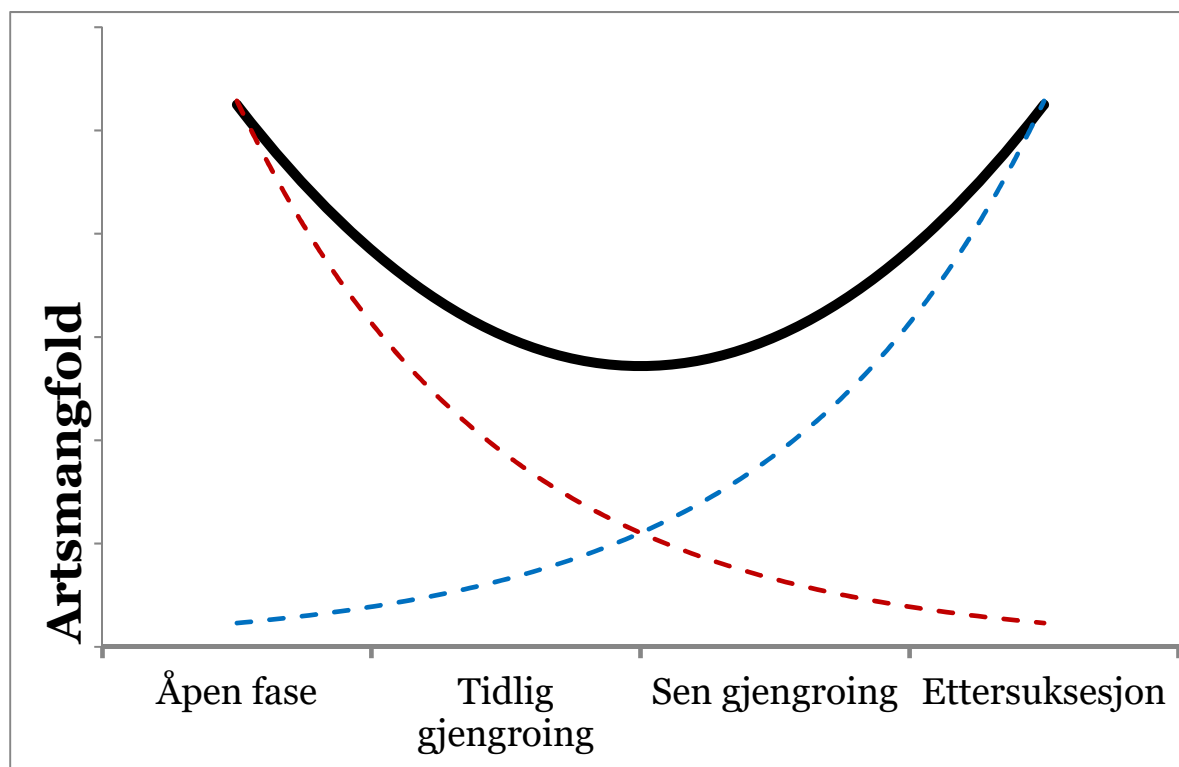
4.4.1 Vurderingsgrunnlag.

Vi har forsøkt å basere våre vurderinger på forskningslitteratur som er særlig relevant for norske forhold. Det er begrenset hvilken dokumentasjon som foreligger når det gjelder betydningen av bonitet, gjengroingsgrad og hogsttidspunkt for det biologiske mangfoldet. Som ellers i den anvendte økologiske litteraturen vil det som oftest bare være tilgjengelig fragmenter av det totale bildet, fordi det er betydelige ressurser som må mobiliseres for å kunne dekke mange tusen arter med ulik respons på miljø og tiltak. De mange ulike aspektene ved biologisk mangfold gjør også at det ikke er mulig å kunne kvantifisere effektene av ulike valg, slik det i langt større grad er mulig å gjøre for karbonbinding og økonomi. Våre vurderinger er derfor kvalitative, i betydningen at vi rapporterer trender basert på dagens kunnskap. Vi tar utgangspunkt i betydningen av hver av de to dynamiske variablene (gjengroingsgrad og hogsttidspunkt) for artsmangfold og behandler den mer stabile variabelen potensiell bonitet under hver av disse.

4.4.2 Når er det best å plante på gjengroingsarealer med tanke på artsmangfold?

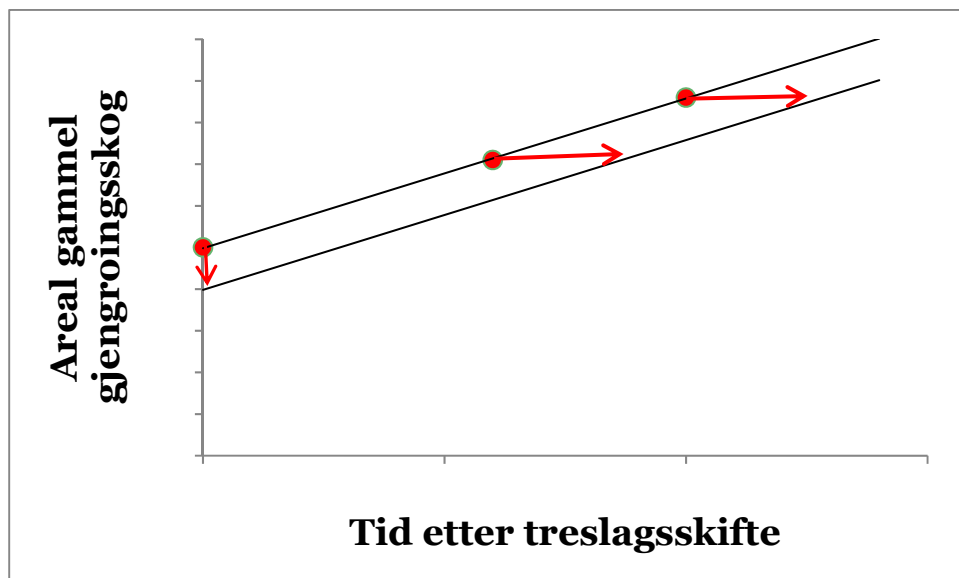
De tidligste stadiene av gjengroingsmark vil inneholde et sett av arter tilpasset lysåpne arealer. Mangfoldet av slike arter vil variere sterkt mellom marktypene. Ved avsluttet hevd eller annen form for påvirkning vil arealene etter hvert bli kolonisert av trær. Hvor lang tid dette vil ta vil variere betydelig. Etter hvert som skogen vokser til og blir tettere vil artene knyttet til åpne marktyper gå tilbake. Samtidig vil skogsarter begynne å kolonisere arealet og artsantallet av disse øke. Det samlede artsmangfoldet vil være summen av disse gruppene (Figur 39), pluss eventuelle arter som måtte være spesialisert på disse midlere stadiene av gjengroing. Figuren er en prinsippskisse, og vi har ikke funnet relevant dokumentasjon som kan si noe om forskjellene i artsantall mellom de to hovedgruppene eller forløpene av reduksjon og økning av arter. Det er imidlertid sannsynlig at artsmangfoldet når et

minimum et sted i gjengroingsforløpet der de fleste åpenmarksartene er skygget ut og mange skogsartene ennå ikke har kolonisert arealet.



Figur 39. Konseptuell modell som viser antatt sammenheng mellom gjengroingsfase og arts mangfold for henholdsvis kulturmarksarter (rød stiplet linje), skogsarter (blå stiplet linje) og totalt arts mangfold (heltrukket sort linje).

Ut fra disse betraktningene kan man isolert sett si at effektene på arts mangfoldet er minst i gjengroingsskog som har stått en stund, men som ikke har utviklet seg til gammel skog ennå. På dette punktet kan det være på sin plass å påpeke at hvor mye et lokalt arts mangfold i forholdsvis trivielle marktyper (de mer verdifulle områder for biologisk mangfold er unntatt fra planting) skal bety for valgene som gjøres i forbindelse med planting vil være en normativ vurdering. I den forbindelse er det også nødvendig å se gjengroingsskogen i et dynamisk perspektiv. Tidligere åpenmarksarealer har vært under gjengroing i lengre tid, og prosessen fortsetter. Skogarealet på Vestlandet er fordoblet i løpet av de siste 100 år, og lauvskog er i dag den vanligste hovedskogtypen i regionen. Eventuell klimaskog må sees i dette perspektivet. Figur 40 er en prinsippskisse som viser effekten av treslagsskifte i potensiell eller aktuell lauvskog under gjengroing, der alt treslagsskifte skjer på et gitt tidspunkt og gjengroingsskogen har jevn aldersfordeling (like mye areal i hver aldersklasse). Den øvre linjen viser arealutvikling av gammel lauvskog uten treslagsskifte, og den nederste linjen viser treslagsskifte der 20% av dagens skogareal er blitt til granplantefelt. Skissen illustrerer to forhold: (1) Uansett hvilken alder av gjengroingsskogen man velger å omgjøre til granplantefelt av et gitt omfang, så vil man uansett på sikt miste det samme arealet gammel lauvskog, nemlig tilsvarende differansen mellom den øverste og den nederste linjen. Treslagsskifte under ulik gjengroingsgrad for arealene vil kun gi en ulik grad av tidsforsinkelse (røde symboler i figuren viser fra venstre ulike «baner» når det henholdsvis plantes gran i gammel lauvskog, middelaldret lauvskog og i tidlig gjengroingsfase), og (2) med et økende areal med lauvskog vil den opprinnelige andelen med treslagsskifte bli stadig mindre.



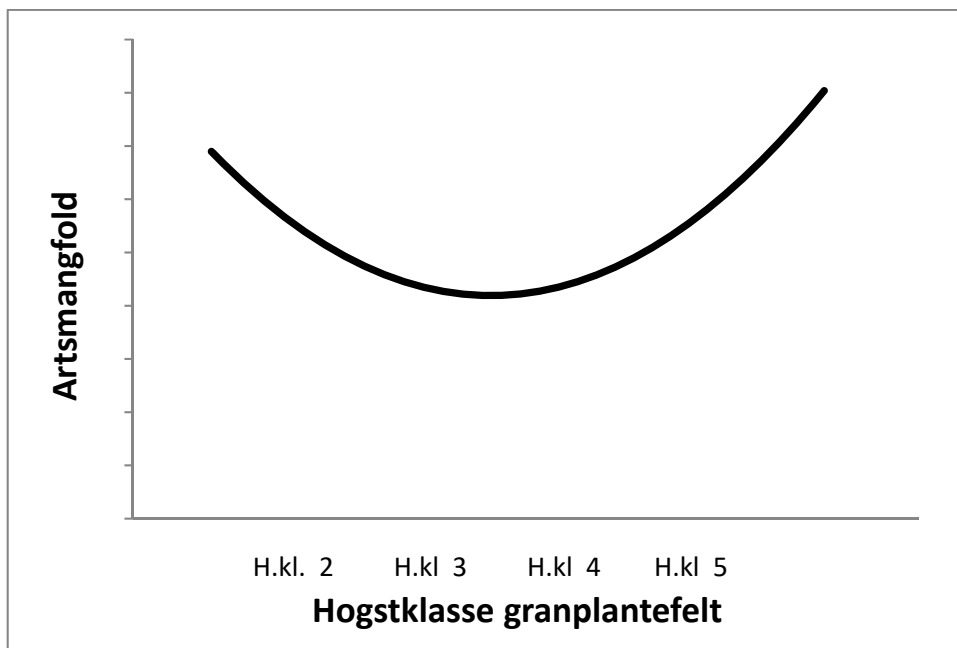
Figur 40. Prinsippskisse for effekten av treslagsskifte på areal gjengroingsskog. Se tekst for forklaring av kurvene.

Det generelle bildet for sammenhengen mellom bonitet og artsmangfold gjelder sannsynligvis også for den aktuelle gjengroingskogen, det vil si økende artsmangfold med økende bonitet. Hvordan forholdet mellom åpenmarksarter og skogsarter eventuelt endrer seg med bonitet er imidlertid lite kjent.

4.4.3 Når er det best å hogge granplantefelt med tanke på artsmangfold?

Som diskutert i kapittel 3.2.2.1.1, så viser studier at ulike artsgrupper har ulik respons på økt alder av plantefelt. De mest omfattende studiene på effektene av granplantefeltens alder på biologisk mangfold er utført i Storbritannia (Humphrey mfl. 2003). Disse viser at artsgruppene fugl, karplanter, moser, lav og løpebiller var negativt korrelert med mørke og tette stadier av plantefeltene (hogstklassene 3 og 4). Selv om det finnes artsgrupper som ikke viser samme mønster, som for eksempel mykorrhizasopp og insekter i trekronene, så vil vi ut fra dagens kunnskap konkludere med at det er at det er mest sannsynlig at det laveste totale artsmangfoldet er i disse hogstklassene. En prinsippskisse for dette forholdet er vist i figur 41. Som vi ser av denne figuren vil det totale artsmangfoldet øke med granbestandets alder etter at det har passert den tette fasen i hogstklassene 3 og 4. En årsak til dette er at når bestandet eldes vil oppkvisting, selvtynning og stormfelling resultere i mer lysåpne bestand som gir bedre grunnlag for fotosyntetiserende arter og arter som er avhengige av disse I tillegg vil økende forekomst av død ved med alder på granbestandet (Figur 23, 24) medføre en større mengde tilgjengelig habitat for død ved levende organismer. Det er også slik at begrenset spredning- og etableringsevne hos noen arter medfører at tid i seg selv er en faktor som er viktig for nyetablering av arter (Gjerde mfl. 2012b).

Dette vil bety at det generelt vil være gunstig for biologisk mangfold å øke omløpstiden. Jo lengre en venter før en avvirker granbestandet jo flere arter vil finne livsgrunnlag innen bestandet. Dette vil gjelde for alle boniteter. Således vil det seneste hogsttidspunktet være å foretrekke for alle boniteter, forutsatt at dette tidspunktet ligger i den fasen at bestandet har begynt å åpne seg, og at død ved øker. Generelt er det slik at død ved utvikles raskere ved høyere boniteter (se Figur 23, 24 denne rapport; Sippola mfl. 1998). Dette kan bety at granplantefelt på høye boniteter raskere vil utvikle kvaliteter som begunstiger artsmangfold. Imidlertid er økonomisk hogsttidspunkt også tidligere på høye boniteter slik at det er uklart i hvilke grad det er mulig å konkludere med at høye boniteter skulle være bedre for artsmangfold som resultat av en raskere utvikling av viktige habitater.



Figur 41. Konseptuell modell som viser antatt sammenheng mellom totalt arts mangfold (alle artsgrupper samlet) og hogstklasse på granplantefeltene.

4.4.4 Sammenstilling av effekter på miljø i forhold til de tre variablene hogsttidspunkt, gjengroingsgrad og bonitet.

4.4.4.1 Arts mangfold og hogsttidspunkt.

Mens det for økonomi og karbonbinding synes å avtegne seg optimale hogsttidspunkt for de ulike bonitetsklassene er det et mer sammensatt forhold mellom hogsttidspunkt og hensynet til arts mangfold.

a) Effekter av hogsttidspunkt på arts mangfold innen bestandet hvor det er plantet.

Den konseptuelle modellen i figur 41 viser antatt sammenheng mellom gjengroingsfase og arts mangfold. Figuren er basert på tilgjengelig litteratur som tyder på at det vanligvis vil være høyest arts mangfold innen et plantefelt tidlig og sent i omløpet. Dette vil bety at verdien for arts mangfold øker med økende alder utover i hogstklasse 4 og 5. Snøbrekk, stormfelling og selvtynning bidrar til at det skapes åpninger i bestandet der lysforholdene gjør det mulig å utvikle et vegetasjonsdekke på bakken. Som resultat av dette vil det være en økende verdi for arts mangfoldet med økende alder på bestandet.

b) Effekter av hogsttidspunkt på arts mangfold i omgivelsene av plantefelt.

Det er to typer effekter på omkringliggende arealer som skal omtales her. For det første er det utskyggings effekter på omkringliggende arealer. Vi kjenner ikke til noen studier som har sett på dette gjennom et bestandsomløp. Det vil imidlertid være slik at mulighetene for utskygging øker med økende bestandshøyde, slik at denne effekten vil øke med økende alder så lenge bestandet er i vekst. I hvilken grad det er målbare forskjeller mellom et bestand ved økonomisk hogstmodenhet og et bestand ved middelvekstens kulminasjon er usikkert.

Den andre effekten på omgivelsene knytter seg til sannsynlighet for spredning og etablering av gran på omkringliggende arealer. Her vil en lengre omløpstid føre til en økt sannsynlighet for gode frøår. Hvis målet er å redusere spredning av gran fra plantefeltene vil det således være gunstigere å avvirke bestandet ved økonomisk hogstmodenhet enn ved middelvekstens kulminasjon.

4.4.4.2 Artsmangfold og utplantning på mark i ulike gjengroingsfaser:

a) På selve arealet der det plantes.

Ved gjengroing med lauvtrær vil artssammensetningen på bakken endres fra lyskrevende arter knyttet til åpne arealer til skyggetålende arter. Etter hvert som gjengroingen går sin gang vil de lyskrevende artene skygges ut og det antas at vi får en periode i midlere gjengroing med lavt arts mangfold fordi de lyskrevende artene er skygget ut og de skyggetålende skogsartene enda ikke har etablert seg. Basert på dette vil det gunstigste tidspunktet for tilplanting være på arealer som er i midlere gjengroing fordi det umiddelbare artstapet vil være potensielt minst i denne perioden. Midlere gjengroing vil tilsvare overgangen fra tidlig til sen gjengroingsfase (Fig 38).

b) På landskapsnivå på lang sikt.

Som vist i figur 40 vil den langsiktige effekten av planting på ulike gjengroingsstadier på mengde lauvskoghabitat i et landskap være uavhengig av i hvilke gjengroingsstadium denne plantingens foretas. Derfor vil det ikke være avgjørende på landskapsnivå når i gjengroingssuksesjonen plantingens foretas.

4.4.4.3 Artsmangfold og bonitet på plantearealet.

Generelt er det et økende arts mangfold med økende bonitet. Basert på dette kan vi konkludere med at den negative effekten av granplanting øker gjennom bonitetsklassene middels, høy og svært høy bonitet.

5 Konklusjoner

Vi har analysert betydning for klima, miljø og næring gitt ulike nivåer på tre kriterier; bonitet (middels, høy og svært høy), gjengroingsgrad (åpen, tidlig og sen) og hogsttidspunkt (økonomisk optimalt og ved årlig middeltilvekst kulminasjon). Analysene er basert på et utvalg av arealer i Landsskogtakseringen. Arealene er valgt ut basert på at de skal være arealer under gjengroing som har forventet økning i bonitet/produksjon ved planting med gran (*Picea abies*), og representerer 9,6 mill. daa. Vi har analysert klimanytte og næringsnytte basert på framskrivinger med enkelttremodellen SiTree, og betydning for naturmangfold basert på en kombinasjon av data fra analysene og relevant litteratur.

Klimanytten defineres i denne sammenhengen som netto endring i karbonbeholdningene i levende biomasse, død ved og jord, samt betydningen på albedo omregnet til karbonekvivalenter. Den potensielle substitusjonseffekten er ikke beregnet, og vil komme i tillegg. Planting med gran på gjengroingsarealer gir klimanytte sammenlignet med ingen behandling ved alle nivå av de tre kriteriene. Den generelle trenden tyder på høyere klimanytte på bedre boniteter, ved tidligere gjengroingstidspunkt og ved avvirkning ved kulminasjon av årlig middeltilvekst sammenliknet med ved økonomisk hogstmodenhet gitt 4 % rentekrav.

Planting med gran på gjengroingsarealer gir positiv netto nåverdi ved alle nivå på de tre kriteriene, med høyest nåverdi på de høyeste boniteter. Modellen angir liten forskjell i næringsnytte av å vente med hogst til kulminasjon av årlig middeltilvekst. Økningen av nåverdien av en fremtidig hogst på gjengroingsarealene ved planting er i størrelsesorden inntil 1500 kr per dekar. Dette er ikke tilstrekkelig ut fra en bedriftsøkonomisk tankegang til å etablere skog på disse arealene, da det vil være lavere enn forventede etableringskostnader. Etablering av skog vil ha økonomiske ringvirkninger utover grunneiers økonomi. Tallmaterialet presentert her indikerer en multiplikatoreffekt på 20 om en ser på hva virkesomsetningen genererer av produksjonsverdier, og 7 om en ser på hva virkesomsetningen genererer av verdiskapning.

Planting med gran på gjengroingsarealer har relativt begrensede effekter på naturmangfold når det plantes i henhold til lovverk og sertifiseringsordninger og begrenset til de mest vanlige vegetasjonstypene på midlere boniteter. Det er økende konflikt med hensyn til naturmangfold ved økende bonitet. Betydningen av gjengroingsgrad vil variere, men generelt avtar artsrikdommen i de tidlige stadiene av gjengroingsprosessen. Generelt vil artsmangfoldet kunne øke med økende alder på skogen etter at den er blitt hogstmoden. Det er imidlertid relativt liten forskjell i de to hogsttidspunkt (fra 2 – 3 år ved svært høy bonitet til 17 - 20 år ved midlere boniteter), så det har liten betydning for naturmangfold og andre miljøverdier.

På generell basis kan vi konkludere at planting med gran har begrensede effekter med hensyn til miljø, og er positivt både med hensyn til nærings- og klimanytte, på gjengroingsarealer i vanlige vegetasjonstyper på midlere boniteter. Dette arealet, som omfatter blokkebærskog, bærlyngskog, blåbærskog og småbregneskog, utgjør om lag 33 % av arealet identifisert gjennom Landsskogtakseringen som gjengroingsarealer egnet for planting av gran.

Det vil imidlertid være lokale og regionale variasjoner. Det vil være arealer med vanlige vegetasjonstyper på midlere boniteter hvor planting kan være i konflikt med miljøverdier. Det vil være lokaliteter som grunnet terrengforhold eller avstand til vei vil være uegnet av hensyn til næringsnytte også med tilskudd. Og det vil være arealer som på grunn av lokale forhold, som ikke fanges opp av modellen, ikke vil gi bedre klimanytte ved planting.

Den kvantitative analysen er egnet til å si noe på generelt nivå om klimanytte og næringsnytte, og analysere trender for eksempel med hensyn til bonitet. Den vil imidlertid ikke representere de faktiske resultatene på et gitt felt ved planting. Det er også viktig å merke seg at det er en grad av usikkerhet knyttet til tallene, da datasettet er av begrenset størrelse. Videre er modellene beheftet med betydelig usikkerhet spesielt når det gjelder effekter av endret klima. En må derfor være varsom med å bruke tallene direkte for eksempel i effektberegninger.

Referanser

- Antón-Fernández, C., Von Lüpke, N. og Astrup, R. (manuskript). Skogsim: a framework for individual tree simulation
- Antón-Fernández, C., Mola-Yudego, B., Dalsgaard, L. og Astrup, R. 2016. Climate-Sensitive Site Index Models for Norway. *Canadian Journal of Forest Research* 46 (6): 794–803.
<https://doi.org/10.1139/cjfr-2015-0155>.
- Arora, VK og Montenegro, A. 2011. Small temperature benefits provided by realistic afforestation efforts. *Nature Geoscience*, 4, 514-518.
- Arnøy, B. 1990. Markberedning og sprøyting på veksthemningsmark. Rapport fra Norsk institutt for skogforskning 8/90, 10 s.
- Arnøy, B. 1992. Bruk av planteplater ved planting av gran på vegetasjonsrik innmark. Rapport fra Skogforsk 6/92, 11 s.
- Artsdatabanken (2018). Norsk rødliste for Naturtyper 2018. Artsdatabanken, Trondheim.
(<http://www.artsdatabanken.no>.)
- Astrup, R., P. Y. Bernier, H. Genet, D. A. Lutz og R. M. Bright 2018. A sensible climate solution for the boreal forest. *Nature Climate Change* 8: 11-12. doi: 10.1038/s41558-017-0043-3
- Austrheim, G., Olsson, G. A. og Grøntvedt, E. 1999. Land-use impact on plant communities in semi-natural subalpine grasslands of Budalen, central Norway. *Bio.Conserv.* 87(3): 369–379.
- Avery, T.E. og Burkhart, H.E. 2015. *Forest measurements: Fifth edition*. Waveland Press.
- Barcena, T.G., Kiaer, L.P., Vesterdal, L., Stefansdottir, H.M., Gundersen, P. og Sigurdsson, B.D. 2014. Soil carbon stock change following afforestation in Northern Europe: a meta-analysis. *Global Change Biol.* 20(8):2393-2405
- Betts, A.K. og Ball, J.H. 1997. Albedo over the boreal forest. *Journal of Geophysical Research*, 102, 28901-28909.
- Betts, RA. 2000. Offset of the potential carbon sink from boreal forestation by decreases in surface albedo. *Nature*, 408, 187-190.
- Bland, L.M., Keith, D.A., Miller, R.M., Murray, N.J. og Rodriguez, J.P. (red.) 2017. *Guidelines for the application of IUCN Red List of Ecosystems categories and Criteria, Version 1.1*. – Gland, Switzerland: IUCN. ix + 99pp.
- Blingsmo, KR og Veidahl, A. (1992). Funksjoner for bruttopris av gran- og furutrær på rot. Rapport fra Skogforsk 92(8).
- Blom, H.H., Gaarder, G., Ihlen, P.G., Jordal, J.B. og Evju, M. 2015. Fattig boreonemoral regnskog – et hotspot-habitat. Sluttrapport under ARKO-prosjektets periode III. – NINA Rapport 1169. 97s.
- Braastad, H. 1975. Produksjonstabeller og tilvekstmodeller for gran. *Meddelelser fra Norsk institutt for skogforskning* 31.9: 357-537.
- Braathe, P. 1950. Granas veksthemning på lyngmark. *Tidsskrift for skogbruk* 58: 42-45.
- Bright, R.M., Astrup, R. og Strømman, A.H. 2013. Empirical models of monthly and annual albedo in managed boreal forests of Southeast Norway. *Climatic Change* 120:183–196.

- Bright, R.M., Bogren, W., Bernier, P.Y., og Astrup, R. 2016 Carbon equivalent metrics for albedo changes in land management contexts: Relevance of the time dimension. *Ecological Applications*, DOI: 10.1890/1815-1597.1891.
- Bright, R.M., Davin, E., O'Halloran, T., Pongratz, J., Zhao, K. og Cescatti, A. 2017. Local temperature response to land cover and management change driven by non-radiative processes. *Nature Clim. Change*, 7, 296-302
- Bright, R.M., Majasalmi, T., Eisner, S., Myhre G. og R. Astrup. 2018. Inferring Surface Albedo Prediction Error Linked to Forest Structure at High Latitudes. *Journal of Geophysical Research - Atmospheres*, Forthcoming
- Bright, R.M., Myhre, G., Astrup, R., Antón-Fernández, C. og Strømman, A.H. 2015. Radiative forcing bias of simulated surface albedo modifications linked to forest cover changes at northern latitudes *Biogeosciences*, 12, 2195-2205.
- Brunberg, T. 2004. Underlag till Produktionsnorm För Skotare. Redogörelse nr 3. Uppsala, Sweden: Skogforsk.
- Brunberg, T. 2007. Underlag För Produktionsnormer För Extra Stora Engrepsskördare i Slutavverkning. Redogörelse nr 2. Uppsala, Sweden: Skogforsk.
<https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2007/Underlag-for-produktionsnormer-for-extra-stora-engrepsskordare-i-slutavverkning/>.
- Brunner I, Bakker MR, Björk RG, Hirano Y, Lukac M, Aranda X, Børja I, Eldhuset TD, Helmisaari HS, Jourdan C, Konopka B, López BC, Pérez CM, Persson H, Ostonen I. 2011. Fine-root turnover rates of European forests revisited: an analysis of data from sequential coring and ingrowth cores. *Plant Soil*. DOI 10.1007/s11104-012-1313-5.
- Brunvatne, J.O. 1997. Planting of birch (*Betula pendula* Roth.) on former agricultural fields, with emphasis on seedling quality, light quality and competition Norges Landbrukshøgskole. Doctor Scientiarium Thesis 1997:33. Ås, Norge.
- Børtnes, G. 1969. Startgjødsling og andre kulturtiltak på veksthemmingsmark. *Meddelelser Vestlandets Forstlige Forsøksstasjon* 1-109.
- Chen, X., Su, Z., Ma, Y., Yang, K. og Wang, B. 2013. Estimation of surface energy fluxes under complex terrain of Mt. Qomolangma over the Tibetan Plateau. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 17, 1607-1618.
- Clemmensen, K.E., Bahr, A., Ovaskainen, O., Dahlberg, A., Ekblad, A., Wallander, H., Stenlid, J., Finlay, R.D., Wardle, D.A. og Lindahl, B.D. 2013. Roots and Associated Fungi Drive Long-Term Carbon Sequestration in Boreal Forest. *Science* 339(6127): 1615-1618
- Cousins, S.A.O. og Eriksson, O. 2001. The occurrence of plant biodiversity in a hemiboreal landscape: the effects of habitat and history. *Ecography* 24: 461-469.
- Dalsgaard, L., Lange, H., Strand, L.T., Callesen, I., Borgen, S.K., Liski J. og Astrup, R. 2016a. Underestimation of boreal forest soil carbon stocks related to soil classification and drainage. *Canadian Journal of Forest Research*. 2016;46(12):1413-1425
- Dalsgaard L, Astrup R, Anton-Fernandez C, Borgen S, Breidenbach J, Lange H, Lehtonen A, Liski J. 2016b. Modelling soil carbon dynamics in northern forests: effects of spatial and temporal aggregation. *Plos One* 11. Doi. 10.1371/journal.pone.0149912.
- Dalsgaard L, Kjønås, OJ, Lange H. 2017. Forest soil carbon changes from measurements and models. Site-specific comparisons and implications for UNFCCC reporting. *Nibio rapport* 114. Vol. 3.
- Evju, M, Blom, H.H., Brandrud, T.E., Bär, A., Lyngstad, A., Øien, D-I. og Aarrestad, P.A. 2017. Verdisetting av naturtyper av nasjonal forvaltningsinteresse. Forslag til metodikk. *NINA Rapport* 1357: 172s.

- Fahrig, L., Baudry, J., Brotons, L., Burel, F.G., Crist, T.O., Fuller, R.J., Sirami, C., Siriwardena, G.M. og Martin, J.-L. 2011. Functional landscape heterogeneity and animal biodiversity in agricultural landscapes. *Ecology Letters* 14: 101-112.
- Fønhus, M. 2018. Produktivitets- og kostnadskalkulator for skogsdrift, Version 1.4 (Excel), Skogkurs.
- Gjerde, I. og Baumann, C. (red.) 2002. Miljøregistreringer i skog – biologisk mangfold. Hovedrapport. – Skogforsk, Ås. 224 s.
- Gjerde, I., Brandrud, T.E. og Sætersdal, M. 2012. Spredning av mykorrhizasopp til granplantefelt på Vestlandet. Side 60-69 i: Rolstad, J., Gjerde, I. og Schei, F.H. (red.). Spredningsøkologi hos skoglevende kryptogamer. Skog og landskap, Ås/Bergen.
- Gjerde, I. og Sætersdal, M. 1996. Treslagsskifte og fugl på Vestlandet. Effekter av granplanting i kystfuruskog på fuglefaunaen, og aktuelle tiltak i skogbrukt. Aktuelt fra Skogforsk nr. 9/96.
- Gjerde, I. og Sætersdal, M. 1997. Effects on avian diversity of introducing spruce *Picea* spp. plantations in the native pine *Pinus sylvestris* forests of western Norway. *Biological Conservation* 79: 241-250.
- Gjerde, I., Sætersdal, M., Rolstad, J., Storaunet, K.O., Blom, H.H., Gundersen, V. og Heegaard, E. 2005a. Productivity-diversity relationships for plants, bryophytes, lichens, and polypore fungi in six northern forest landscapes. *Ecography* 28: 705-720.
- Gjerde, I., Sætersdal, M. og Nilsen, T. 2005b. Abundance of two threatened woodpecker species in relation to the proportion of spruce plantations in native pine forests of western Norway. *Biodiversity and Conservation* 14: 377-393.
- Granhus, A. og Eriksen, R. 2017. Resultatkontroll skogbruk/miljø. Rapport 2016. NIBIO Rapport 3 (159). 48 s.
- Granhus, A., Eriksen, R., Viken, KO, Wollan, AK, Bryn, A, og Halvorsen, R. 2016. Naturtyperegistrering etter NIN 2.0 i landsskogtakseringen. Erfaringer og resultater fra pilotprosjekt. NIBIO Rapport 1(29). 231 s.
- Halvorsen, R. 2015. NiN natursystemnivået – oversettelse fra 'Håndbok i registrering av livsmiljøer i skog' (MiS) til NiN versjon 2.0, - Natur i Norge (versjon 2.0.4): 1-91 (Artsdatabanken, Trondheim; <http://www.artsdatabanken.no>.)
- Halvorsen, R., medarbeidere og samarbeidspartnere, 2016. NiN – typeinndeling og beskrivelsessystem for natursystemnivået. – Natur i Norge, Artikkel 3 (versjon 2.1.0): 1–528 (Artsdatabanken, Trondheim; [https://www.artsdatabanken.no/Files/14539/NiN___typeinndeling_og_beskrivelsessystem___for_natursystem-niv_et_\(versjon_2.1.0\)\)](https://www.artsdatabanken.no/Files/14539/NiN___typeinndeling_og_beskrivelsessystem___for_natursystem-niv_et_(versjon_2.1.0))))
- Hansen M., Bárcena, T.G. de la og Kjønnaas, O.J. (manuskript). Changes in SOM composition and stability following tree species change from unmanaged birch to managed spruce forest in Western Norway
- Hansson, M. og Fogelfors, H. 2000. Management of a semi-natural grassland; results from a 15-year-old experiment in southern Sweden. *Journal of Vegetation Science* 11: 31-38.
- Hansson, M., Helmisaari, H-S., Shambhu, P.S. og Lange, H. 2013. Fine root production and turnover of tree and understorey vegetation in Scots pine, silver birch and Norway spruce stands in SW Sweden. *Forest Ecology and Management* 309 (2013) 58–65
<http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2013.01.022>
- Hausner, V.H., Yoccoz, N.G., Strann, K.-B. og Ims, R.A. 2002. Changes in bird communities by planting non-native spruce in coastal birch forests in northern Norway. *Ecoscience* 9: 470-481.

- Hesselman, H. 1934. Några studier över fröspridningen hos gran och tall och kalhyggets besåning. Meddelelser från Statens Skogförsöksanställning, H.27 (1932-1934), Stockholm.
- Hilmo, O., Holien, H., Hytteborn, H. og Ely-Aalstrup, H. 2009. Richness of epiphytic lichens in differently aged *Picea abies* plantations situated in the oceanic region of Central Norway. *The Lichenologist* 41: 97-108.
- Humphrey, J.W., Ferris, R., Newton, A. og Peace, A. 2003a. The value of conifer plantations as a habitat for macrofungi. Side 51-61 i: Humphrey, J.W., Ferris, J.W., og Quine, C.P. (red.). Biodiversity in Britain's planted forests. Results from the Forestry Commission's Biodiversity Assessment Project. Forestry Commission, Edinburgh.
- Humphrey, J.W., Ferris, J.W., og Quine, C.P. 2003b. Biodiversity in Britain's planted forests. Results from the Forestry Commission's Biodiversity Assessment Project. Forestry Commission, Edinburgh.
- Håland, A. og Ugelvik, M. 1988. Kvantitative beskrivelser av fuglesamfunn i Jostedalsvassdraget 1985-1988. En forundersøkelse. Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen, Rapport Terrestrisk Økologi nr. 45.
- Johansen, L., Hovstad, K.A. og Åström, J. 2015. Åpent lavland. I: Framstad, E. (red.) naturindeks for Norge 2015. Tilstand og utvikling for biologisk mangfold. s: 92 – 102.
- Jukes, M. og Peace, A. 2003. Invertebrate communities in plantation forests. Side 75-91 i: Humphrey, J.W., Ferris, J.W., og Quine, C.P. (ed.). Biodiversity in Britain's planted forests. Results from the Forestry Commission's Biodiversity Assessment Project. Forestry Commission, Edinburgh.
- Kjønaas, O. J. og Stuanes, A.O. 2008. Effects of experimentally altered N input on foliage, litter production and increment in a Norway spruce stand, Gårdsjön, Sweden over a 12-year period. *International Journal of Environmental Studies*, 65: 433-65
- Kjønaas O. J., O. Skre, L. Tau Strand, I. Børja, N. Clarke, H. A. de Wit, T. D. Eldhuset, H. Lange (manuskript A) Understorey vegetation matters: Above- and belowground carbon and nitrogen pools and accumulation rates in a Norwegian Norway spruce forest chronosequence.
- Kjønaas O. J., Bárcena, T. G. de la, Hysten, G., Nordbakken, J-F. og Økland, T. (manuskript B) The impact of tree species change on carbon and nitrogen stocks and soil chemistry in paired natural *Betula pubescens* and planted *Picea abies* stands in Western Norway
- Kuusinen, N., Stenberg, P., Korhonen, L., Rautiainen, M. og Tomppo, E. 2016. Structural factors driving boreal forest albedo in Finland. *Remote Sensing of Environment*, 175, 43-51.
- Kuusinen, N., Tomppo, E. og Berninger, F. 2013. Linear unmixing of MODIS albedo composites to infer subpixel land cover type albedos. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 23, 324-333.
- Kuusinen, N., Tomppo, E., Shuai Y. og Berninger, F. 2014. Effects of forest age on albedo in boreal forests estimated from MODIS and Landsat albedo retrievals. *Remote Sensing of Environment*, 145, 145-153.
- Laganier, J., Angers, D.A. og Paré, D. 2010. Carbon accumulation in agricultural soils after afforestation: a meta-analysis. *Global Change Biology* (2010) 16, 439–453, doi: 10.1111/j.1365-2486.2009.01930.x
- Laganier, J., A. Boca, H. Van Miegroet og D. Pare 2017. A Tree Species Effect on Soil That Is Consistent Across the Species' Range: The Case of Aspen and Soil Carbon in North America. *Forests* 8. doi: 10.3390/f8040113

- Lajtha, K., Bowden, R.D., Crow, S., Fekete, I., Kotroczo, Z., Plante A.F., Simpson, M og Nadelhoffer, K. 2018. The detrital input and removal treatment (DIRT) network: Insights into soil carbon stabilization. *Science of the Total Environment* 640:1112-1120
- Landbruksdirektoratet. 2018. Tømmeravvirkning og – priser. Skogfondsdata-basen hos Landbruksdirektoratet. <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/statistikk/skogbruk/tommeravvirkning>
- Lindbladh, M., Lindström, Å., Hedwall, P.O. og Felton, A. 2017. Avian density in Norwegian spruce production forests – How variation in structure and composition reveals pathways for improving habitat quality. *Forest Ecology and Management* 397: 48-56.
- Lohila, A., Minkinen, K., Laine J., Savolainen, I., Tuovinen, J-P., Korhonen, L., Laurila, T., Tietäväinen, H. og Laaksonen, A. 2010. Forestation of boreal peatlands: impacts of changing albedo and greenhouse gas fluxes on radiative forcing. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 115, 1-15.
- Loranty, M.M., Berner, L.T., Goetz, S.J., Jin, Y. og Randerson, J.T. 2014. Vegetation controls on northern high latitude snow-albedo feedback: observations and CMIP5 model simulations. *Global Change Biology*, 20, 594-606.
- Marklund, L.G. 1988. Biomass functions for pine, spruce and birch in Sweden. Department of Forestry Survey, SLU.
- Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet. 2015. Pilotfase for planting av skog på nye arealer som klimatiltak. Veileder for Rogaland, Nord-Trøndelag og Nordland. M-407. 65 s. <http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M407/M407.pdf>
- Miljødirektoratet, Landbruksdirektoratet og Norsk institutt for bioøkonomi. 2016. Vern eller bruk av skog som klimatiltak. M-519. 21 s. <http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M519/M519.pdf>
- Miljødirektoratet, Statens landbruksforvaltning og Norsk institutt for skog og landskap. 2013. Planting av skog på nye arealer som klimatiltak – egnede arealer og miljøkriterier. Miljødirektoratet. Rapport M26-2013. 149 s. <http://www.miljodirektoratet.no/Documents/publikasjoner/M26/m26.pdf>
- Miljødirektoratet, Statistisk sentralbyrå og NIBIO. 2018. Greenhouse Gas Emissions 1990-2016, National Inventory Report. Miljødirektoratet rapport M-985. 523 s.
- Montenegro, A., Eby, M., Mu, Q., Mulligan, M., Weaver, A.J., Wiebe, E.C. og Zhao, M. 2009. The net carbon drawdown of small scale afforestation from satellite observations. *Global and Planetary Change*, 69, 195-204.
- Morris, M., Harris, J. og Hill, T. 2003. Soil microbial communities. Side 31-39 i: Humphrey, J.W., Ferris, J.W., og Quine, C.P. (ed.). *Biodiversity in Britain's planted forests. Results from the Forestry Commission's Biodiversity Assessment Project*. Forestry Commission, Edinburgh.
- Mork, E. 1951. Faktorer som virker på spireevnen hos furu-, gran- og bjørkefrø. *Meddelelser Norske Skogforsøksvesen* 11: 159-173.
- Muukkonen, P. og Makipaa, R. 2006. Empirical biomass models of understorey vegetation in boreal forests according to stand and site attributes, *Boreal Environment Research*, 11: 355-69
- Myklestad, Å. og Sætersdal, M. 2003. Effects of reforestation and intensified land use on vascular plant species richness in traditionally managed hay meadows. *Ann. Bot. Fenn.* 40: 423-441.
- Myklestad Å. og Sætersdal, M. 2004. The importance of traditional meadow management techniques for conservation of vascular plant species richness in Norway. *Biological Conservation* 118: 133-139.

- Myklestad, Å. og Sætersdal, M. 2005. Effects of fertilization and afforestation on community structure of traditionally managed hay meadows in western Norway. *Nordic Journal of Botany* 23: 593-606.
- Nave, L.E., Vance, E.D., Swanston, C.W. og Curtis, P.S. 2010. Harvest impacts on soil carbon storage in temperate forests. *Forest Ecology and Management* 259: 857-866
- Ni, W. og Woodcock, C.E. 2000. Effect of canopy structure and the presence of snow on the albedo of boreal conifer forests. *Journal of Geophysical Research*, 105, 1879-11888.
- Norsk klimaservicesenter. 2015. Klima i Norge 2100. Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015. Rapport 2/2015. ISSN nr 2387-3027. 203 s.
- Nurminen, T., Korpunen, H. og Uusitalo, J. 2006. Time Consumption Analysis of the Mechanized Cut-to-Length Harvesting System. *Silva Fennica* 40 (2): 335-63.
- Nyland, R.D. 2016. *Silviculture: concepts and applications*. Waveland Press.
- Oliver, C.D. og Larson, B.C. 1996. *Forest stand dynamics: updated edition*. John Wiley and Sons, New York.
- Peltoniemi, M., Mäkipää, R., Liski, J. og Tamminen, P. 2004. Changes in soil carbon with stand age - an evaluation of a modelling method with empirical data. *Global Change Biology*, 10: 2078-91
- Poeplau, C., A. Don, L. Vesterdal, J. Leifeld, B. Van Wesemael, J. Schumacher, and A. Gensior. 2011. Temporal dynamics of soil organic carbon after land-use change in the temperate zone - carbon response functions as a model approach. *Global Change Biology*, 17: 2415-27
- Poeplau, C. og Don, A. 2013. Sensitivity of soil organic carbon stocks and fractions to different land-use changes across Europe. *Geoderma*, 192: 189-201
- Pongratz J, Reick CH, Raddatz T, Caldeira K, Claussen M (2011) Past land use decisions have increased mitigation potential of eforestation. *Geophysical Research Letters*, 38, L15701.
- Pongratz, J, Reick CH, Raddatz T, Caldeira K, Claussen M. 2011. Past land use decisions have increased mitigation potential of reforestation. *Geophysical Research Letters*, 38, L15701.
- Prescott, C.E. 2010. Litter decomposition: what controls it and how can we alter it to sequester more carbon in forest soils? *Biogeochemistry* (2010) 101:133-149 DOI 10.1007/s10533-010-9439-0
- Pretzsch, H., P. Biber, G. Schütze, E. Uhl, and T. Rötzer. 2014. Forest stand growth dynamics in Central Europe have accelerated since 1870. *Nature Communications* 5:4967.
- Puschmann, O., Dramstad, W. og Hoel, R. 2006. *Tilbakeblikk – norske landskap i endring. – Tun forlag*. Oslo. 160 s.
- Qi, A. M., R. A. Holland, G. Taylor og G. M. Richter. 2018. Grassland futures in Great Britain - Productivity assessment and scenarios for land use change opportunities. *The Science of the Total Environment* 634: 1108-1118. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.03.395
- Qu, X. og Hall, A. 2006. Assessing Snow Albedo Feedback in Simulated Climate Change. *Journal of Climate*, 19, 2617-2630.
- Quine, C.P. og Humphrey, J.W. 2010. Plantations of exotic tree species in Britain: irrelevant for biodiversity or novel habitat for native species? *Biodiversity and Conservation* 19: 1503-1512.
- Rautiainen M, Stenberg P, Möttöus M, Manninen T. 2011. Radiative transfer simulations link boreal forest structure and shortwave albedo. *Boreal Environment Research*, 16, 91-100.
- Rindal, T. kr., Myklestad G. og Pettersen, J. 2013. Skogkurs-Resymé nr. 2 - 6. utgave: 2014 «Ungskogpleie». Utarbeidet ved Skogkurs (Skogbrukets Kursinstitutt). Oppdatert 2017. 4 s. <http://www.skogkurs.no/userfiles/files/Diverse/Resyme/O2.pdf>

- Sand, R. 2014. Skognæringas verdiskaping i kystfylkene. Rapport 2014:13. STEINKJER: Trøndelag Forskning og Utvikling. <https://tfou.no/wp-content/uploads/2015/10/ra201413.pdf>
- Saure, H.I., Vandvik, V., Hassel, K. og Vetaas, O.R. 2014. Do vascular plants and bryophytes respond differently to coniferous invasion of coastal heathlands? *Biological Invasions* 16: 775-791.
- Schaeffer M, Eickhout B, Hoogwijk M, Strengers B, Van Vuuren D, Leemans R, Opsteegh T. 2006. CO2 and albedo climate impacts of extratropical carbon and biomass plantations. *Global Biogeochemical Cycles*, 20, GB2020.
- Scurlock, J.M.O., Johnson, K. og Olson, R.J. 2002. Estimating net primary productivity from grassland biomass dynamics measurements, *Global Change Biology* 8: 736-753
- Skoklefald, S. 1966. Frøfall i granskog. *Norsk Skogbruk* 12 (5): 187-189.
- Skoklefald, S. 1997. Naturlig foryngelse av barskog. Forelesning ved doktorandkurs i Umeå, SLU. Norsk institutt for skogforskning.
- Skre O. og Kjønås, O.J., pers. comm. (Upubliserte data fra alderskronosekvens, C SIP Nordmoen, Norge)
- Smith, A., Granhus, A. og Astrup, R. 2016. Functions for estimating belowground and whole tree biomass of birch in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research* 31(6):568-582.
- Smith, A., Granhus, A., Astrup, R, Bollandås, O.M. og Petersson, H. 2014. Functions for estimating aboveground biomass of birch in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research* 29(6):565-578.
- Smith, D.M., Larson, B.C., Kelty M.J. og Ashton, P.M. 1997. *The Practice of Silviculture*. John Wiley og Sons, New York, NY .
- Stabbetorp, O.E. og Nygaard, P.H. 2005. Økologiske effekter av fremmede treslag i kystområdene. NINA Temahefte 33.
- Stephens GL, O'brien D, Webster PJ, Pilewski P, Kato S, Li J-L. 2015. The albedo of Earth. *Reviews of Geophysics*, 53, 141-163.
- Strand, L.T., Callesen, I. Dalsgaard, L. og de Wit, H.A. 2016. Carbon and nitrogen stocks in Norwegian forest soils – the importance of soil formation, climate, and vegetation type for organic matter accumulation. *Can. J. For. Res.* 46: 1459–1473 [dx.doi.org/10.1139/cjfr-2015-0467](https://doi.org/10.1139/cjfr-2015-0467)
- Strengbom, J., Dahlberg, A., Larsson, A., Lindelöv, Å., Sandström, J., Widenfalk, O. og Gustafsson, L. 2011. Introducing intensively managed spruce plantations in Swedish forest landscapes will impair biodiversity decline. *Forests* 2: 610-630.
- Søgaard, G.; Astrup, R.; Allen, M.; Andreassen, K.; Bergseng, E.; Fløistad, I.S.; Hanssen, K.H.; Hietala, A.; Kvaalen, H.; Solberg, S.; Solheim, H.; Steffenrem, A.; Stokland, J. og Økland, B. 2017. Skogbehandling for verdiproduksjon i et klima i endring. NIBIO Rapport: 3(99). 86 s.
- Søgaard, G. Granhus, A.; Gizachew, B.; Clarke, N.; Andreassen, K.; Eriksen, R. 2015. En vurdering av utvalgte skogtiltak - innspill på veien mot Lavutslippssamfunnet 2050. Oppdragsrapport fra Skog og Landskap
- Sørensen, M.V., Strimbeck, R., Nystuen, K.O., Kapas, R.E., Enquist, B.J. og Graae, B.J. 2018. Draining the Pool? Carbon Storage and Fluxes in Three Alpine Plant Communities. *Ecosystems*. 21(2):316-30.
- Tveite, B. 1977. Bonitetskurver for gran. *Meddelelser fra Norsk institutt for skogforskning* 33.1: 1-84.
- Viken, KO. 2018. Landsskogtakseringens feltinstruks 2018. NIBIO BOK;4(6) <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/2496902>

- van der Maarel E. og Titlyanova, A. 1989. Above-ground and below-ground biomass relations in steps under different grazing condition. *Oikos*, 56:3 p 364-370
- Wannebo-Nilsen, K., Bjerke, J.W., Beck, P.S.A. og Tømmervik, H. 2010. Epiphytic macrolichens in spruce plantations and native birch forests along a coast-inland gradient in North Norway. *Boreal Environment Research* 15: 43-57.
- Vesterdal, L., Clarke, N., Sigurdsson, B.D. og Gundersen, P. 2013. Do tree species influence soil carbon stocks in temperate and boreal forests? *Forest Ecology and Management* 309: 4-18
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.01.017>
- Widenfalk, O. og Weslien, J. 2009. Plant species richness in managed boreal forests – effects of stand succession and thinning. *Forest Ecology and Management* 257: 1386-1394.
- Wikström, P. 2018. Heureka (versjon 2018-03-01). Heureka Applikationer. SLU.
https://www.heurekaslu.se/w/images/8/8c/Time_consumption_harvester_and_forwarder.pdf
- Zobel, M., Suurkask, M., Rosén, E. og Pärtel, M. 1996. The dynamics of species richness in an experimentally restored calcareous grassland. *Journal of Vegetation Science* 7: 203-210.

VEDLEGG 1

Oppdraget er beskrevet som følger i utlysningsteksten fra oppdragsgiver:

Effekter av skogplanting for klima, miljø og næring ved ulike nivå på utvalgte kriterier

Bakgrunn

Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet iverksetter for Klima- og miljødepartementet og Landbruks- og matdepartementet en pilotfase for planting av skog på nye arealer i fylkene Rogaland, Trøndelag og Nordland. Den treårige pilotfasen, som er en oppfølging av Klimaforliket, ble iverksatt i 2015. Innretning og nivået på kriteriene i pilotfasen er av betydning for måloppnåelse med tilplanting. Gjennom pilotfasen er det innhentet mange erfaringer med nivået på pilotfasekriteriene. I desember 2018 skal Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet ferdigstille en evaluering av tiltaket. Som et ledd i evalueringen er direktoratene bedt om å innhente en ekstern vurdering av effekter på klima, miljø og næring. Dette kan direktoratene bruke i sin vurdering om kriteriene som er brukt er tilstrekkelige og på riktig nivå.

Anbefalingene fra etatenes rapport M26-2013 «Planting av skog på nye arealer som klimatiltak» ligger til grunn for implementeringen av tiltaket.

I hovedsak styres vurderingen av hvilke arealer som bør prioriteres for støtte av tre hensyn:

- Tiltaket må gi positive klimaeffekter,
- Tiltaket må ha akseptable virkninger på naturmangfold og andre miljøverdier,
- Tiltaket bør gi grunnlag for framtidig næringsutøvelse.

Rapport M26-2013 gav råd om hvilke miljøkriterier som bør ligge til grunn for planting av skog på nye arealer som klimatiltak. Ved behandling av Prop. 1 S (2014-2015) forutsatte Stortinget, for å sikre god klimaeffekt, naturhensyn og lavt konfliktnivå, at følgende fire tilleggskriterier ble lagt til grunn for pilotfasen:

1. Planting av norske treslag
2. Planting på åpne areal og areal i tidlig gjengroingsfase
3. Planting på areal med høy produksjonsevne og der det er ventet lav endring i albedoeffekten
4. Planting på areal som ikke er viktige for naturmangfoldet, friluftsinnteresser, viktige kulturhistoriske verdier eller verdifulle kulturlandskap.

Spesifikasjon

Konsulenten skal beskrive effekter av tilplanting med gran på klima, miljø og næring, med ulikt nivå på utvalgte kriterier. Kriteriene som skal belyses har stor betydning for omfanget av tilplanting, og vurderes derfor som de mest relevante.

Kriteriene skal vurderes hver for seg, og i kombinasjon der det er relevant. Følgende kriterier (og nivåer) skal vurderes for klima, miljø og næring, og resultatene skal presenteres regionsvis, f.eks. Nord-Norge, Trøndelag, Vestlandet, Østlandet, der hensiktsmessig:

- Bonitet (middels, høy og svært høy)
- Gjengroingsgrad (åpent, tidlig og sen gjengroing)
- Hogsttidspunkt (økonomisk optimalt og alder ved middeltilvekstens kulminasjon)

Under følger nødvendige forutsetninger og spesifikke spørsmål som skal besvares for de tre hensynene. Se overskriften 'Formaliteter' for forventning knyttet til presentasjon av resultater.

Klima

Plantingen skal skje på arealer som gir positiv klimaeffekt. Konsulenten bes belyse dette ved å svare på følgende:

1. Beregne hvordan karbondynamikk (årlig CO₂ opptak per dekar, utvikling i karbonlager) i levende biomasse og andre relevante karbonbeholdninger varierer ved forskjellige boniteter, gjengroingsgrad og hogsttidspunkt.
2. Sammenstille forskning på albedo relatert til planting av skog, og belyse dette ift. retningslinjer for utvelgelse av plantefelt. Effekter på albedo skal beregnes.

Næring

Planting må gi positive klimaeffekter, og bør skje på arealer som gir grunnlag for næringsutøvelse. Dette innebærer å beregne overskuddet skogeieren kan forvente av tiltaket. Punktene under skal besvares ut fra kriteriene bonitet, gjengroingsgrad og hogsttidspunkt, og med utgangspunkt i dagens marked.

1. Beregne overskudd pr. dekar for skogeieren ved de forskjellige forutsetningene for bonitet, gjengroingsgrad og hogsttidspunkt gitt 100 % tilskudd til etableringskostnader (det vil si kostnader knyttet til forarbeider, planting og skjøtsel første 5 år etter tilplanting).
2. Beskrive og evt. beregne hvordan driftsavstand og helling påvirker overskuddet pr. dekar for skogeier gitt de forskjellige forutsetningene.
3. Beregne hvilket tilskudd som er tilstrekkelig for å dekke skogeiers avkastningskrav på arealet.
4. Belyse og, i den grad det er mulig, beregne næringsøkonomisk verdiskapning for Norge, med utgangspunkt i en begrunnet multiplikatoreffekt.

Miljø

Planting må gi positive klimaeffekter, samt at det må ha akseptable virkninger på naturmangfold og andre miljøverdier. Konsulenten skal i dette deloppdraget vurdere naturmangfold, her definert som naturtyper og arter.

1. Belyse hvordan ulike nivåer av kriterier knyttet til bonitet, gjengroingsgrad og hogsttidspunkt kan påvirke naturmangfold på og rundt tilplantingsområdet (inntil 100 meter).

Erfaringer fra pilotfasen har vist at interesse fra grunneier er sentralt for gjennomføring av tiltaket. Det legges derfor til grunn at arealene, i tillegg til å ha positiv klimaeffekt må være lønnsomme for skogeier.

1. På areal som imøtekommer kriteriene for tilplanting fra disse to hensynene, ber vi om at konsulenten identifiserer naturtyper eller arter det kan være spesielt viktig å hensynta ved en oppskalering av tiltaket.

Sammenstilling

Når punktene over er besvart forventes konsulenten å kunne indikere "kombinasjoner" av nivå på kriterier for tilplanting som synes å være fordelaktige for alle tre hensyn (klima, miljø og næring).

VEDLEGG 2

Tabell som viser forekomst av ulike vegetasjonstyper i ulike bonitetsklasser.

pbonitet	Vegetasjonstype	Totalt areal (ha)	Andel
G11-G14	Ikke registrert	34 741	6 %
G11-G14	Lavskog	225	0 %
G11-G14	Blokkebærskog	26 544	5 %
G11-G14	Bærlyngskog	57 211	10 %
G11-G14	Blåbærskog	127 027	22 %
G11-G14	Småbregneskog	114 786	20 %
G11-G14	Storbregneskog	20 368	4 %
G11-G14	Kalklågurtskog	360	0 %
G11-G14	Lågurtskog	60 747	11 %
G11-G14	Høgstaudeskog	86 352	15 %
G11-G14	Hagemarkskog	14 965	3 %
G11-G14	Gråorskog	3 334	1 %
G11-G14	Blåbær-eikeskog	5 407	1 %
G11-G14	Lågurt-eikeskog	631	0 %
G11-G14	Alm-lindeskog	1 802	0 %
G11-G14	Gran- og bjørkesumpskog	8 111	1 %
G11-G14	Lauv- og viersumpskog	3 154	1 %
G11-G14	Fattig gras- og starrmyr	895	0 %
G11-G14	Kystlynghei	5 678	1 %
G11-G14	Alpin hei	203	0 %
G11-G14	Alpin eng	1 791	0 %
G17-G20	Ikke registrert	19 988	6 %
G17-G20	Lavskog	1 709	1 %
G17-G20	Blokkebærskog	14 165	4 %
G17-G20	Bærlyngskog	18 149	6 %
G17-G20	Blåbærskog	39 432	12 %
G17-G20	Småbregneskog	57 237	18 %
G17-G20	Storbregneskog	24 327	8 %
G17-G20	Kalklågurtskog	360	0 %
G17-G20	Lågurtskog	33 311	10 %
G17-G20	Høgstaudeskog	43 534	14 %
G17-G20	Hagemarkskog	10 544	3 %

G17-G20	Gråorskog	15 411	5 %
G17-G20	Flommarkskog	1 172	0 %
G17-G20	Blåbær-eikeskog	4 506	1 %
G17-G20	Lågurt-eikeskog	2 253	1 %
G17-G20	Alm-lindeskog	1 802	1 %
G17-G20	Or-askeskog	4 867	2 %
G17-G20	Gran- og bjørkesumpskog	901	0 %
G17-G20	Furumyrskog	1 025	0 %
G17-G20	Kystlynghei	22 627	7 %
G17-G20	Alpin hei	1 791	1 %
G23+	Ikke registrert	2 742	4 %
G23+	Blokkebærskog	895	1 %
G23+	Blåbærskog	901	1 %
G23+	Småbregneskog	3 875	6 %
G23+	Storbregneskog	5 407	8 %
G23+	Lågurtskog	15 231	22 %
G23+	Høgstaudeskog	6 940	10 %
G23+	Hagemarkskog	6 038	9 %
G23+	Gråorskog	10 725	16 %
G23+	Blåbær-eikeskog	901	1 %
G23+	Alm-lindeskog	1 622	2 %
G23+	Or-askeskog	9 012	13 %
G23+	Kystlynghei	4 208	6 %
SUM		961 945	

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.

Vedlegg 8

Oppdragsrapport fra Miljøfaglig Utredning AS: Planting av skog på nye arealer som klimatiltak – Feltundersøkelser i Nordland, Rogaland og Trøndelag

Tilgjengelig fra:

Klargjøres til publisering

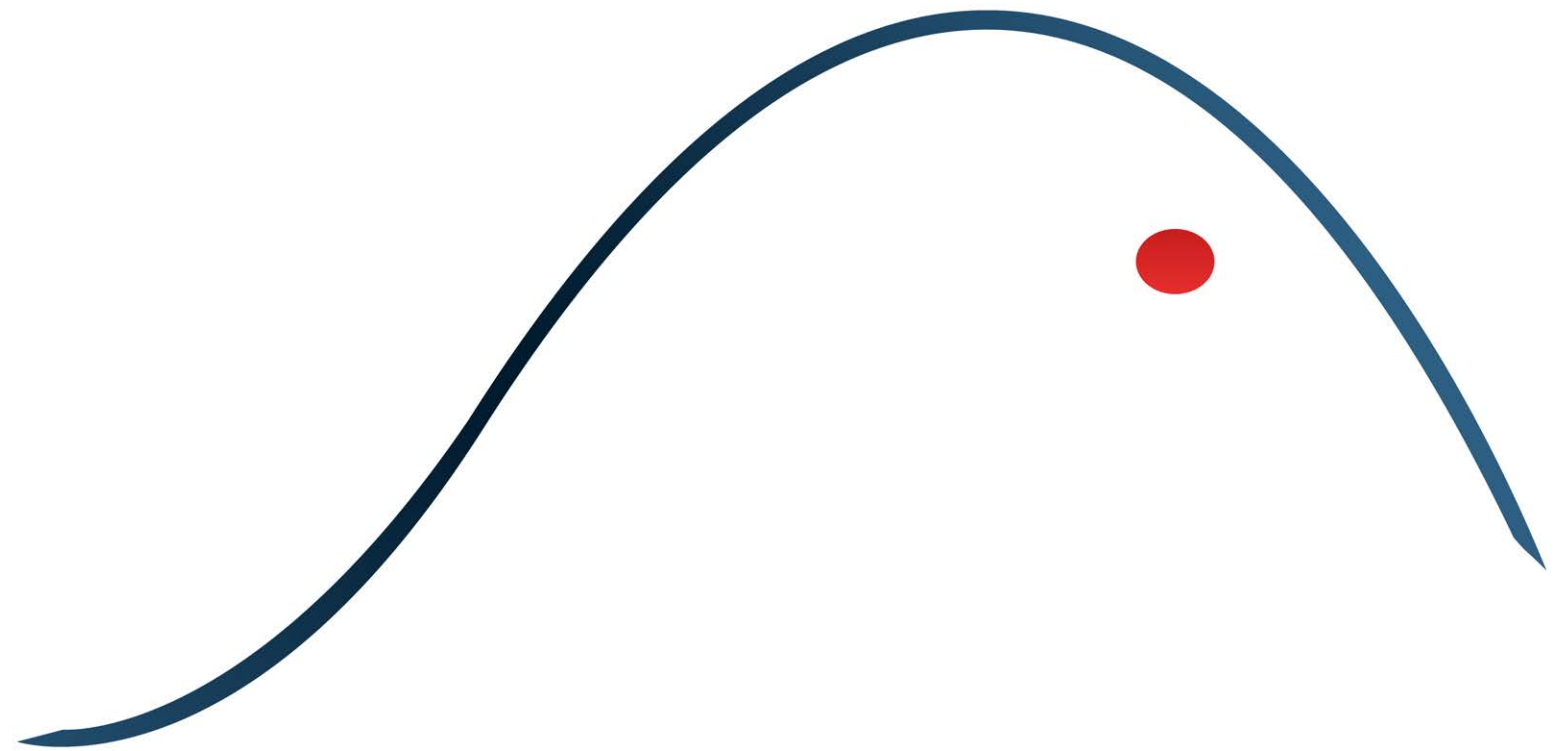
Piloffasen for 'Planting av skog på nye arealer som klimatiltak'

Feltundersøkelser i Nordland, Rogaland og Trøndelag



Miljøfaglig
Utredning

MU-Rapport 2018-24



Forsidebilde

Markberedt, men ennå ikke tilplantet innmark i Nordland. Dette feltet ligger på sterkt endret mark i en brakkleggingsfase og var uten spesielle observerte naturverdier. Foto: Geir Gaarder

RAPPORT 2018-24

Utførende institusjon: Miljøfaglig Utredning AS	Prosjektansvarlig: Geir Gaarder
	Prosjektmedarbeider(e): Pål Alvereng og Kirstin Maria Flynn Steinsvåg
Oppdragsgiver: Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet	Kontaktperson hos oppdragsgiver: Odd Kristian Selboe
Referanse: Gaarder, G., Alvereng, P. & Steinsvåg, K. M. F. 2018. Pilotfasen for 'Planting av skog på nye arealer som klimatilak'. Feltundersøkelser i Nordland, Rogaland og Trøndelag. Miljøfaglig Utredning, rapport 2018-24. 33 s. + vedlegg. ISBN 978-82-8138-936-6.	
Referat: Som del av den avsluttende evalueringen av den treårige «pilotfasen for planting av skog på nye arealer som klimatilak», er det gjennomført feltundersøkelser av 54 utvalgte plantefelt i de tre pilotfylkene Nordland, Rogaland og Trøndelag. Undersøkelsene har vært rettet mot naturmangfoldet, i form av verdifulle naturtyper og rødlistearter, og i hvilken grad planting har kommet i konflikt med oppsatte kriterier på å unngå konflikter med slike verdier. Både selve feltene og ei buffersoner på 100 meter inntil ble undersøkt. Resultatet av undersøkelsene avdekket 13 verdifulle naturtyper med samlet 35 lokaliteter, der 23 lå helt eller delvis innenfor plantefeltene. Det ble funnet 9 rødlistearter på 15 lokaliteter, der 7 forekomster var helt eller delvis innenfor plantefelt. 26% av arealet innenfor feltene og 12% i buffersonen ble avgrenset som verdifulle naturtyper. I noen tilfeller ble det registrert svært viktige naturtyper og sterkt truede arter innenfor plantefelt.	

FORORD

Miljøfaglig Utredning har, på oppdrag fra Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet, utført en undersøkelse av felt som er godkjent for tilplanting i 'Pilotfasen for planting av skog på nye arealer som klimatiltak' i fylkene Nordland, Rogaland og Trøndelag (tidligere Nord-Trøndelag). Formålet med oppdraget var å undersøke om miljøkriteriene er blitt ivaretatt gjennom saksbehandlingen i pilotfasen, dvs. at det ikke plantes på arealer som er viktig for naturmangfoldet. Resultatene skal brukes av direktoratene i forbindelse med den avsluttende evalueringen av den treårige pilotfasen.

Prosjektleder hos oppdragstaker har vært Geir Gaarder, som også har vært ansvarlig for feltarbeidet i Trøndelag og hatt et hovedansvar for rapporten. Prosjektmedarbeidere har vært Pål Alvereng, med ansvar for deler av feltarbeidet i Nordland og hovedansvar for utvikling av databaser, samt Kirstin Maria Flynn Steinsvåg, med ansvar for feltarbeidet i Rogaland. I tillegg har Helge Fjeldstad bidratt med arealstatistikk.

En arbeidsgruppe i direktoratene har vært involvert i organisering og prinsipielle spørsmål, men ikke i utvelgelsen av de konkrete plantefeltene. Kontaktperson hos oppdragsgiverne har vært Odd Kristian Selboe.

Gjennomføring av feltundersøkelsene har vært helt avhengig av hjelp og informasjon om potensielle kontrollfelt fra Fylkesmennene sin side. Prosjektlederne Trond Rian (Fylkesmannen i Trøndelag, tidligere Fylkesmannen i Nord-Trøndelag), Steinar Pedersen (Fylkesmannen i Nordland) og Ingeborg Anker-Rasch (Fylkesmannen i Rogaland) takkes for hjelpa med dette. I tillegg skal Reidun Gomo hos Fylkesmannen i Trøndelag og Sveinung Råheim hos Fylkesmannen i Nordland ha takk for hjelp med digital tilrettelegging av feltene.

Tingvoll/Alvestad/Bergen, 24.10.2018

Miljøfaglig Utredning AS

Geir Gaarder

Pål Alvereng

Kirstin Maria Flynn Steinsvåg

INNHold

1	INNLEDNING.....	7
2	MATERIALE OG METODE.....	8
2.1	DATAGRUNNLAG.....	8
2.2	UNDERSØKELSE SOMRÅDENE	8
2.3	KARTLEGGINGSMETODIKK.....	10
2.4	FELTARBEID OG FELTUTSTYR.....	12
2.5	ETTERARBEID	12
3	RESULTATER	13
3.1	NATURTYPER ETTER DN-HÅNDBOK 13.....	13
3.2	FOREKOMST AV RØDLISTEARTER	19
3.3	TILSTANDSVURDERING AV FELTENE.....	21
4	DISKUSJON	23
4.1	REPRESENTATIVITET OG STATISTISK HOLDBARHET.....	23
4.2	PÅVIRKNING AV VERDIFULLE NATURTYPER	25
4.3	PÅVIRKNING PÅ RØDLISTEARTER	28
5	KONKLUSJONER.....	32
6	KILDER	33
7	VEDLEGG – DATABASEN	34

SAMMENDRAG

Bakgrunn og metodikk

Miljøfaglig Utredning fikk i desember 2017 i oppdrag fra Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet å kartlegge naturfaglige verdier innenfor utvalgte plantefelt der det er gitt tilskudd gjennom «pilotfasen for planting av skog på nye arealer», som klimatiltak. Formålet med oppdraget var å undersøke om miljøkriteriene er blitt ivaretatt gjennom saksbehandlingen i pilotfasen, dvs. at det ikke plantes på arealer som er viktig for naturmangfoldet.

Oppgaven ble løst ved at vi på selvstendig grunnlag plukket ut 54 felt innenfor de tre pilotfylkene Nordland, Rogaland og Trøndelag, forsøksvis omtrent likt fordelt mellom fylkene og mest mulig tilfeldig utvalgt. Feltene, samt ei buffersone på 100 meter rundt, ble undersøkt i felt, særlig med hensyn til mulig forekomst av verdifulle naturtyper basert på DN-håndbok 13 sin metodikk, der også utvalgte og rødlistede naturtyper er inkludert, samt forekomst av rødlistearter. Alle slike forekomster ble kartfestet og naturtypelokaliteter ble kortfattet beskrevet og verdsatt.

Resultater

Feltarbeidet medførte at det ble påvist 35 verdifulle naturtypelokaliteter i plantefeltene og i buffersonene. Disse var fordelt på 8 i Nordland, 9 i Trøndelag og 18 i Rogaland. De fordelte seg samtidig på 23 innenfor og 33 utenfor feltene (en del lokaliteter lå både innenfor og utenfor), samt på 13 ulike naturtyper. I alle fylker ble det funnet verdifulle lokaliteter innenfor feltene, og i Nordland og Rogaland omfattet dette også lokaliteter av verdi svært viktig – A.

Videre ble det påvist 9 ulike rødlistearter med samlet 15 lokalitetsfunn, der 7 forekomster var helt eller delvis innenfor plantefelt. I Nordland inkluderte det forekomster av to sterkt truede arter innenfor plantefelt, der den ene forekomsten (av småblæreglye *Collema curtisporum*) er nasjonalt og kanskje også av internasjonalt viktig størrelse. I Rogaland inkluderte det den sårbare arten klokkesøte innenfor to felt, en art fylket har et nasjonalt ansvar for.

Nesten alle naturtyper og rødlistearter innenfor plantefelt vil kunne påvirkes negativt av tiltaket. Dette gjelder derimot bare i noen tilfeller for naturtyper og rødlistearter i buffersonene.

Det ble i tillegg gjort en tilstandsvurdering av plantefeltene, basert på Naturtyper i Norge (NiN) sin inndeling etter gjenvekstsuksesjoner på jordbruksmark og suksesjonsstadier for normalskog på skogsmark. På jordbruksmark var det flest felt i brakkleggingsfase og tidlig gjenvekstsuksesjon, men også enkelte felt som var i bruk eller som var i sein gjenvekstsuksesjon. I tillegg var det i Nordland en del felt som hadde hatt skog tidligere, inkludert eldre produksjonsskog og gammel normalskog, mens det i Rogaland var en del produksjonsskog med uklar historikk.

Diskusjon og konklusjon

Innledningsvis er usikkerhet ved datagrunnlaget diskutert. Det vises til at datamaterialet er begrenset, og har svakheter med hensyn til representativitet, samtidig som det også foreligger en del usikkerhet knyttet til de naturfaglige vurderingene som vi har gjort. Det konkluderes med at resultatene må benyttes med forsiktighet og ikke er egnet til å dokumentere i hvor stor grad Stortinget sine målsettinger er oppfylt, men i første rekke til å gi eksempler på måloppnåelse eller mangel på sådan, samt i noen grad også få fram mulige trender og mønstre. I tillegg er det usikkerhet knyttet til våre registreringer og verdivurderinger av naturtyper og rødlistearter.

Det ble funnet mange felt der ingen spesielle miljøverdier eller konflikter kunne observeres, men det ble også påvist ganske mange felt der tilplanting er i konflikt med oppsatte miljøkriterier. Berørte naturverdier er varierte og vitner om at fagfeltet er komplekst, der gode løsninger kan kreve høy naturfaglig kompetanse. Det foreligger enkelte indikasjoner på at verdifulle naturmiljøer potensielt kan rammes spesielt hardt av denne typen tiltak.

1 INNLEDNING

Global oppvarming og tap av biologisk mangfold utgjør på sikt de to kanskje største miljøutfordringene vi står ovenfor. Tiltak for å redusere oppvarmingen og bevare mangfoldet har derfor høy prioritet både internasjonalt og nasjonalt. I Norge foreligger en rekke utredninger på begge temaer, og hensyn er innarbeidet både i lovverk, forskrifter, veiledningsmateriell og andre former for politiske virkemidler de siste årene. Sentrale dokument er Klimameldingen (Miljøverndepartementet 2012) og Klimaforliket (Energi- og miljøkomiteen 2012), begge vedtatt av Stortinget i 2012. Sentrale dokument om naturmangfoldet er Naturmangfoldloven med tilhørende grunnlag og St.meld. 14 (2015-2016) – natur for livet (Klima- og miljødepartement 2016).

Skog og trærne i dem kan binde store mengder karbon. Tiltak i skog har derfor blitt en del av den statlige klimapolitikken (Energi- og miljøkomiteen 2012; Miljøverndepartementet 2012). Planting av trær på nye (ikke tresatte) arealer er et virkemiddel i denne politikken. Samtidig kan slike arealer ha verdi for andre interesser, deriblant bevaring av biologisk mangfold.

For å redusere mulige konflikter er det anbefalt en rekke kriterier som skal oppfylles i forbindelse med planting av skog som klimatiltak (Miljødirektoratet; Statens landbruksforvaltning: NISK 2013). Dette omfatter både hensyn til øvrig arealforvaltning og planlegging, samt ulike miljøkriterier (se vårt kapittel 2.3 for nærmere beskrivelse). Ved behandling av stortingsproposisjon 1S (2014/2015) ble det vedtatt å iverksette en treårig pilotfase i fylkene Rogaland, Trøndelag (daværende Nord-Trøndelag fylke) og Nordland (Miljødirektoratet; Landbruksdirektoratet 2015). Det ble samtidig fastsatt tilleggs-kriterier som planting i pilotfasen skal være i tråd med.

Foreliggende rapport er utarbeidet på grunnlag av et oppdrag fra Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet i forbindelse med evalueringen av pilotfasen for 'Planting av skog på nye arealer som klimatiltak'. Formålet med oppdraget var å undersøke om miljøkriteriene er blitt ivaretatt gjennom saksbehandlingen i pilotfasen, dvs. at det ikke plantes på arealer som er viktig for naturmangfoldet. Hvordan dette er besvart er nærmere beskrevet i kapittel 2 – materiale og metoder. Kort sagt innebærer det at et mest mulig tilfeldig utvalg av felt hvor det er gitt tillatelse til planting er kontrollert, spesielt i forhold til forekomst av verdifulle naturtyper og rødlistearter. Resultatene er presentert i kapittel 3 og diskutert i kapittel 4, med en oppsummerende konklusjon i kapittel 5. Rådata fra feltarbeidet har blitt lagt inn i en egen database, som i etterkant av feltundersøkelsene ble overlevert oppdragsgiver.

2 MATERIALE OG METODE

2.1 Datagrunnlag

Pilotfasen omfattet fylkene Nordland, Trøndelag og Rogaland. Miljødirektoratet sendte på ettervinteren ut en henvendelse til pilotfylkene om å få tilsendt lister over aktuelle felt ("bruttoliste"), med angivelse av bl.a. feltnummer, kommune, grunneier og areal. Disse ble mottatt på våren og tidlig på sommeren 2018.

Lista fra Rogaland inneholdt 46 felt, fordelt på 6 kommuner (Bjerkreim, Gjesdal, Tysvær, Eigersund, Hjelmeland og Vindafjord). Med unntak av ett felt som ikke hadde blitt tilplantet, ble alle ansett som egnet som grunnlag for utvelgelse av kontrollfelt. Lista for Trøndelag inneholdt en bruttoliste på 161 felt, fordelt på 15 kommuner (Flatanger, Frosta, Grong, Inderøy, Levanger, Lierne, Namdals- eid, Namsos, Nærøy, Overhalla, Snåsa, Steinkjer, Stjørdal, Verdalen og Verran), med en spennvidde mellom 3 og 36 felt per kommune. Noen av feltene i bruttolista var uaktuelle, enten fordi de alt hadde blitt undersøkt av fagfolk tidligere (Gaarder 2017; Gaarder & Alvereng 2017; Vesterbukt 2016), fordi grunneier i etterkant hadde frafalt planting eller fordi det ikke var klargjort om planting var aktuelt. Persist antall felt i en nettoliste er ikke beregnet, men det dreide seg om godt over 100 felt. Lista for Nordland inneholdt 65 felt, der særlig kommunene Sømna, Bindal, Brønnøy, Hemnes og Saltdal var viktige. Det varierte mye hvor langt disse hadde kommet i saksbehandling og gjennomføring av tiltak, og de fleste feltene måtte tas ut av utvalget som følge av dette.

2.2 Undersøkellesområdene

I henhold til avtalen med oppdragsgiver skulle det plukkes ut 50-60 felt for feltundersøkelser. Disse ble forsøkt fordelt omtrent likt mellom de tre fylkene, dvs 20 felt eller i underkant av dette for hvert fylke. Etter avtale med oppdragsgiver ble feltene i hvert fylke sortert på kommuner, og utvalget primært gjort mellom kommunene. Med andre ord en mest mulig tilfeldig fordeling mellom kommuner, og dermed i mindre grad en tilfeldig fordeling mellom alle felt i fylket. Som følge av sterk variasjon i antall egnede felt mellom fylkene og også mellom kommunene, var det for hvert fylke nødvendig å gjøre ytterligere tilpasninger.

Ut over selve plantefeltene så var oppdraget også basert på at ei sone rundt feltene skulle undersøkes, definert til et belte på 100 meter rundt. I rapporten er «buffersone» brukt som begrep på dette arealet. Formålet med å kartlegge i buffersonen var i første rekke å oppfylle punkt 3 nevnt i kapittel 2.3 under, der det også kreves vurdering av risiko for påvirkning utenfor selve tiltaksområdet. Samtidig kan undersøkelser av disse arealene brukes til å sammenligne med hva som ble påvist innenfor selve feltene.

Det var i forkant av utvelgelsen noe usikkerhet knyttet til hvor omfattende inngrep utført i forbindelse med tilplanting som kunne godtas før miljøet var for sterkt påvirket til at kontroll lot seg gjøre. Et kort notat (Gaarder 2018) ble utarbeidet om dette. Der var vurderingene og konklusjonen at det må være svært kraftige inngrep før dette blir noe alvorlig metodisk problem. Dette ble derfor i praksis ikke lagt inn som noen begrensning i utvalget av lokaliteter.



Figur 1 Markberedt og tilplantet felt i Trøndelag. Markberedning øker usikkerheten i vurdering av hva slags naturmiljø som har vært her før tilplanting, men vi vurderte at et omfang som i dette eksemplet ikke reduserte sikkerheten i vesentlig grad. På denne delen av feltet ble det vurdert å ha vært ei naturbeitemark tidligere, og blant annet vokste fremdeles marianøkleblom i kanten av den tilplantede enga. Foto: Geir Gaarder

Av hensyn til anonymisering av utvalgte felt og berørte grunneiere (Miljødirektoratet 2018), er verken navn på kommune, grunneier eller nærmere stedfesting av feltene oppgitt i rapporten. Grunneiere fikk varsel om kartleggingen på forhånd (Miljødirektoratet 2018). Tillatelse til slik registrering følger av avtalen mellom grunneierne og kommunen.

Rogaland fylke: Her var det henholdsvis 16, 15, 8, 3, 2 og 2 felt for de 6 involverte kommunene. Det ble valgt å splitte opp de to mest tallrike kommunene i to, samt å trekke ut to utvalg fra de tallrike kommunene (der det dermed ble 5 grupper å velge mellom), samt ett utvalg fra de fåtallige kommunene (med 3 grupper å velge mellom). Resultatet fra det tilfeldige utvalget innenfor disse rammene ble 8 felt i en kommune, 7 i en annen kommune og 2 i den siste kommunen, dvs i alt 17 utvalgte felt. Ett felt falt i etterkant ut av feltundersøkelsene, siden det ved samtale med grunneier viste seg at det var skjedd en feil. Feltet som var meldt til oss ikke var det som faktisk var blitt valgt for tilplanting på hans eiendom. NB! I shape-filene vi mottok var en del felt her splittet opp, og vi har valgt å beholde denne oppdelingen i tabell 1 og 4 i rapporten, noe som der gir en total på 75 felt (og ikke 54), samt påvirker framstillingen av arealstatistikken.

Trøndelag fylke: Bruttolista inneholdt her et høyt antall felt, ujevnt fordelt på en rekke kommuner. For å sikre en viss spredning i antall lokaliteter, besluttet vi her å splitte opp antall felt i kommuner med mange bruttofelt i grupper på 5 og 5, slik at en samlet oppnådde 20 lokaliteter i fylket. Samtidig ble kommuner med under 5 felt tatt ut av utvalget. I tillegg var det et ønske om å kunne fange opp endret saksbehandlingspraksis mht. miljøvurderinger i løpet av pilotfasen, der Fylkesmannen hadde hovedansvaret for vurderingene tidlig i fasen, bl.a. før den operative veilederen for fylket var godt utviklet, mens kommunene hadde hovedansvaret i siste del av pilotfasen). Samlet resulterte dette i at det ble nødvendig å ta to tilfeldige uttrekk fra i alt 15 grupper (8 grupper fordelt på 5

kommuner der kommunene selv hadde hovedansvaret for miljøvurderingene, og 7 grupper fordelt på 6 kommuner der ansvaret lå hos Fylkesmannen). Under første del av feltarbeidet viste det seg at enkelte felt måtte tas ut, blant annet som følge av for omfattende inngrep eller at de hadde vært kontrollert tidligere. Et tilleggsutvalg ble derfor foretatt, for å komme opp i et ønsket antall på 20 utvalgte felt. Dette medførte at flest felt med kommunene som ansvarlige ble plukket ut (14 stykker – felt T1-T4, T9-T13 og T17-T20) og færre felt der fylkesmannen hadde hatt hovedansvaret i prosessen (6 stykker – felt T5-8 samt T15-T16), samtidig som det ble en fordeling med 9 felt i en kommune, 7 felt i en annen, og to hver i ytterligere to kommuner.

Nordland fylke: Dette fylket hadde kommet noe kortere enn de to andre med den formelle søknadsprosessen. I alt var det snakk om 65 felt her, men de aller fleste måtte trekkes ut som følge av at det hadde kommet for kort i prosessen (søknad ikke behandlet, grunneier hadde ikke bestemt seg mv). For å unngå for mye kjøring til enkeltlokalteter i kommuner med bare 1-2 felt, førte dette til at vi satt igjen med bare 18 egnede felt, fordelt på tre kommuner. Dermed ble det her nødvendig å foreta kontroll av nesten alle feltene for å sikre tilstrekkelig antall undersøkelsesområder og noe tilfeldig uttrekk lot seg ikke foreta.

2.3 Kartleggingsmetodikk

Premissene for kartleggingen ligger i kriterier gitt av politiske myndigheter. De grunnleggende er gitt i Stortingsproposisjon 1 S (2014-2015 (Klima- og miljødepartementet 2015), med følgende krav:

«For å sikre god klimaeffekt, naturomsyn og lågt konfliktnivå vil pilotfasen berre omfatte

- (i) planting av norske treslag,
- (ii) planting på opne areal og areal i tidleg gjengroingsfase,
- (iii) planting på areal med høg produksjonsevne og der det er venta låg negativ endring i albedoeffekten og
- (iv) planting på areal som ikkje er viktige for naturmangfaldet, friluftslivsinteresser, viktige kulturhistoriske verdiar eller verdifulle kulturlandskap»

Vårt oppdrag skal primært omfatte punkt iv, og innenfor dette punktet delkravet om at det ikke skal plantes på areal som er viktig for naturmangfoldet. I tillegg er det gjort en enkel vurdering av punkt ii. Punkt iv er utdypet og operasjonalisert i rapport M26/2013 'Planting av skog på nye arealer som klimatiltak' (Miljødirektoratet; Statens landbruksforvaltning: NISK 2013). Denne setter opp 6 generelle miljøkriterier:

1. Vurdere om det i det omsøkte arealet er delområder der eksisterende lov- og regelverk tilsier at det normalt ikke er tillatt med planting.
2. Vurdere om det forekommer naturtyper og kulturlandskap med høy verdi i omsøkt areal.
3. Vurdere risiko for påvirkning av miljøverdier nevnt i punkt 1 og 2 utenfor tiltaksområdet.
4. Vurdere arealets landskapsmessige verdi, og betydning for et aktivt friluftsliv og landskapsopplevelse.
5. Vurdere mulig tilpasning eller avbøtende tiltak, der det er nødvendig for å unngå vesentlig konflikt med miljøverdier.
6. Vurdere betydning av mål og prinsipper i naturmangfoldloven kapittel II.

Vårt oppdrag begrenset seg til kontroll av punkt 2 og 3, som tar for seg naturmangfoldaspektet (Miljødirektoratet 2018). Dette er videre operasjonalisert ved å foreta en kartlegging av verdifulle naturtyper med grunnlag i DN-håndbok 13 (Direktoratet for naturforvaltning 2007). Både fordi arter kan ha høy naturverdi i seg selv og samtidig ofte er viktige ved verdisetting av naturtyper etter DN-håndbok 13, er det samtidig gjort en registrering av rødlistearter (primært blant sopp, lav, karplanter og moser, ikke dyr). For øvrig legger rapport M26/2013 opp til at det som plantefelt ikke er

aktuelt å inkludere områder som har vært skogbehandlet de siste tiårene, områder der det forekommer MiS-livsmiljøer som er typiske for eldre skog, eller områder som inneholder dominerende treslag som normalt ikke opptrer som pionertreslag.

Framtidig kartlegging av norsk natur gjennomføres etter Natur i Norge (NiN), Artsdatabankens system for å beskrive naturvariasjon. Det arbeides med et system for å identifisere naturtyper av nasjonal forvaltningsinteresse (NNF/VNN), som skal erstatte naturtypekartlegging etter DN's håndbøker 13 og 19. Flere rapporter og evalueringer av den nye metodikken er gjort, men verdissetingssystemet er fremdeles ikke fastlagt.

Av denne grunn er DN-håndbok 13 (Direktoratet for naturforvaltning 2007) benyttet som metodisk grunnlag for å identifisere og verdisette verdifulle naturtyper i denne rapporten. Denne håndboka deler inn lokaliteter i lokalt viktige (C), viktige (B) og svært viktige (A) områder. Noe forenklet kan dette defineres som lokalt, regionalt og nasjonalt viktige områder. Verdisseting av lokaliteter etter DN-håndbok 13 er gjort etter kriteriene i de siste faktaarkene for forvaltningsprioriterte naturtyper utarbeidet av Miljødirektoratet i november/desember 2014 (Miljødirektoratet 2015). Dette innebærer samtidig at utvalgte, truede og nær truede naturtyper er inkludert i naturtypene som skal fanges opp.

I tillegg ble forekomst av rødlistearter kartlagt. Disse er samtidig ofte et vesentlig kriterium for å verdsette en naturtypelokalitet. Gjeldende norsk rødliste ble lansert i november 2015 (Henriksen & Hilmo 2015), og på Artsdatabanken sin hjemmeside foreligger rødlistevurderinger for alle arter, inkludert kjente trusselsfaktorer. Rødlistekategoriene er vist i Tekstboks 1.

Tekstboks 1. Rødlistestatus:

CR = kritisk truet (Critically Endangered)

EN = sterkt truet (Endangered)

VU = sårbar (Vulnerable)

NT = nær truet (Near Threatened)

DD = datamangel (Data Deficient)

I tillegg ble det gjort en enkel tilstandsvurdering av selve plantefeltene, basert på Naturtyper i Norge (NiN) sin inndeling av gjenvekstsuksesjoner på jordbruksmark og suksesjonsstadier av normalskog på fastmarkskogsmark (Halvorsen & Bratli 2017).

Tekstboks 2. Tilstandsvurderinger:

Brakkleggingsfase = jordbruksmark i gjengroing mot en ettersuksesjonstilstand av naturlig mark; artssammensetningen er vesentlig mer lik arealer i aktiv bruk enn ettersuksesjonstilstanden.

Tidlig gjenvekstsuksesjonsfase = jordbruksmark i gjengroing mot en ettersuksesjonstilstand av naturlig mark; artssammensetningen er fortsatt mer lik arealer i aktiv bruk enn ettersuksesjonstilstanden

Sein gjenvekstsuksesjonsfase = jordbruksmark i gjengroing mot en ettersuksesjonstilstand av naturlig mark; artssammensetningen er mer lik arealer i ettersuksesjonstilstanden enn arealer i aktiv bruk

Ungskog= Hogstklasse II

Yngre produksjonsskog = Hogstklasse III

Eldre produksjonsskog = Hogstklasse IV

Gammel normalskog=Hogstklasse V

2.4 Feltarbeid og feltutstyr

Feltarbeidet skulle gjennomføres sommeren 2018 med påfølgende rapportering i august måned, og vi baserte oss på å fordele feltene geografisk mellom prosjektdeltakerne. Intern arbeidsfordeling var følgende:

- Nordland: 15 felt undersøkt av Geir Gaarder 5-7.07 og 3 felt undersøkt av Pål Alvereng 12-13.07.
- Rogaland: 16 felt undersøkt av Kirstin Maria Flynn Steinsvåg 23.-25.07 og 30.07.
- Trøndelag: 20 felt undersøkt av Geir Gaarder 25-27.06 og 14.07.

Gjennomgående gikk feltarbeidet ganske raskt og greit. Tilgjengeligheten til feltene var varierende, men med noen unntak lå de fleste nær vei. Samtidig var det overveiende pent vær og gode arbeidsforhold. Den usedvanlige tørre og varme sommeren og nødvendigheten av å gjøre feltarbeidet på sommeren gjorde det riktignok ikke aktuelt å lete etter sopp, noe som er en faglig svakhet for verdi- og typevurdering av flere felt. Karplanteflora og i noen grad lav og moser, lot seg derimot stort sett registrere.

En sentral del av feltutstyret var bruk av nettbrett (ipad). På denne var feltene lagt inn i kartappen Explorer fra ESRI, der både selve feltet, buffersona på 100 meter utenfor feltet, et enkelt topografisk kart og kartlegger sin posisjon i terrenget var synliggjort samtidig. Dette gjorde det forholdsvis enkelt både å orientere seg grovt i landskapet og detaljert innenfor hvert undersøkelsesområde.

Til stedfesting av relevant informasjon ble følgende utstyr benyttet:

- Håndholdt GPS (Garmin) for å kunne få nøyaktig koordinat på artsfunn, samt vise sporing av turrute på digitale kart i etterkant.
- QGIS ble benyttet for å digitalisere kart (over verdifulle naturtypelokaliteter) under feltarbeidet.

For å systematisere informasjon for hvert felt utviklet vi en database i programmet FileMaker. Denne ble delt inn i 4 arkfaner, gjengitt i vedlegg I. Den første inneholder generell feltinformasjon, bl.a. om det ble funnet verdifulle naturtyper eller rødlistearter, kartlegger, undersøkelsesdato og geografisk informasjon. Den andre arkfana ble benyttet hvis det ble påvist verdifulle naturtyper, til å fylle inn relevant informasjon om disse (hva slags naturtype, observerte kvaliteter og tilstand, naturtypeverdi). Den tredje arkfana var beregnet på bilder med tilhørende informasjon, mens det i den siste ble fylt inn artsfunn, herunder rødlistearter.

2.5 Etterarbeid

Etterarbeidet har i første rekke bestått i utarbeidelse av selve rapporten, inkludert tabeller over hovedresultatene, dvs oversikter over antall påviste naturtypelokaliteter, fordelt på fylker, naturtyper, verdi og areal, samt om de ligger innenfor avgrensede felt eller i buffersona. I tillegg kommer tilsvarende oversikter over rødlistearter og fremmede arter, og tilstandsvurderinger av feltene.

Det er i liten grad utarbeidet statistikk, med eksempelvis frekvensfordelinger og sannsynlighetsvurderinger. Dette er nærmere diskutert i kapittel 4.1 og begrunnet i begrenset utvalg felt og faren for svakheter i datamaterialet.

3 RESULTATER

3.1 Naturtyper etter DN-håndbok 13

Samlet ble det funnet 35 verdifulle naturtypelokaliteter innenfor plantefeltene eller i buffersona på utsiden, fordelt på 13 ulike naturtyper. Tre av disse var kjent gjennom Naturbase på forhånd, mens alle de andre først ble påvist under feltarbeidet i 2018. Areal tall for de enkelte feltene, buffersona og naturtyper i de respektive feltene og buffersonene er sammenstilt i tabell 1 under.

Tabell 1. Samletabell over undersøkte felt og tilhørende bufferzoner i de tre pilotfylkene Nordland (N1-N18), Rogaland (R1-R37) og Trøndelag (T1-T20). Feltstørrelser er inndelt i følgende klasser: Liten=0-10 dekar, middels=10-50 dekar og stor=over 50 dekar. For Rogaland er delfelt benyttet (jamfør kapittel 2.2), noe som gir et høyere antall enn det som var målsettingen i utvelgelsen. Vi har likevel valgt å opprettholde disse delfeltene i denne samletabellen. Tilstand er bare registrert for selve feltene og ikke for bufferzonen.

FeltID	Feltstørrelse	Naturtyper i felt			Naturtyper i buffer			Tilstand	
		Naturtype	%-andel	Verdi	Naturtype	%-andel	Verdi	Kulturlandskap	Skog
N1	Middels								Eldre produksjonsskog
N2	Liten								Eldre produksjonsskog
N3	Middels							Brakkleggingsfase	
N4	Liten								Yngre produksjonsskog
N5	Liten							Tidlig gjenvekstsuksesjonsfase	
N6	Middels							Tidlig gjenvekstsuksesjonsfase	
N7	Middels	Slåttemark	55,1	B	Slåttemark (2 lok.)	17,8	B/C	Brakkleggingsfase	
N8	Middels	Slåttemark	92,5	A	Slåttemark	14,1	B	Brakkleggingsfase	
N9	Middels							Sein gjenvekstsuksesjonsfase	
N10	Middels								Eldre produksjonsskog
N11	Liten								Yngre produksjonsskog
N12	Liten								Yngre produksjonsskog
N13	Middels	Kilde	0,1	C					Eldre produksjonsskog
N14	Middels	Gammel boreal lauvskog	11,8	A	Gammel boreal lauvskog	29,7	A		Gammel normalskog
N15	Middels	Gammel boreal lauvskog	15,3	A	Gammel boreal lauvskog og åpen kalkmark	15,1	A/B		Gammel normalskog
N16	Middels								Eldre produksjonsskog
N18	Stor	Gammel boreal lauvskog og rikmyr	14,1	A/ B	Rikmyr	2,1	B		Eldre produksjonsskog
N17	Stor								Eldre produksjonsskog
R1	Middels	Kystlynghei	91,1	B	Kystlynghei	39,4	B	Brakkleggingsfase	
R2	Middels	Kystlynghei	77,0	B	Kystlynghei	45,6	B	Brakkleggingsfase	
R3	Stor	Kystlynghei	94,0	B	Kystlynghei og naturbeitemark	22,5	B/C	Tidlig gjenvekstsuksesjonsfase	
R4	Liten	Kystlynghei	95,0	A	Kystlynghei	43,2	A	Brakkleggingsfase	
R5	Middels	Kystlynghei	79,7	A	Kystlynghei	44,3	A	Brakkleggingsfase	

FeltID	Feltstørrelse	Naturtyper i felt			Naturtyper i buffer			Tilstand	
		Naturtype	%-andel	Verdi	Naturtype	%-andel	Verdi	Kulturlandskap	Skog
R6	Stor	Kystlynghei	91,7	A	Kystlynghei	49,4	A	Brakkleggingsfase	
R7	Middels	Kystlynghei	45,6	C	Kystlynghei	15,5	C	I bruk	
R8	Middels				Kystlynghei	18,8	A	Sein gjenvekstsuksesjonsfase	
R9	Stor	Kystlynghei	16,2	A	Kystlynghei	13,0	A	Tidlig gjenvekstsuksesjonsfase	
R10	Middels				Kystmyr	4,8	B		Yngre produksjonsskog
R11	Liten	Kystlynghei	86,9	C	Kystlynghei (2 lok)	69,3	C	Brakkleggingsfase	
R12	Middels	Kystlynghei	43,3	C	Kystlynghei (2 lok)	26,2	C	Brakkleggingsfase	Yngre produksjonsskog
R13	Middels	Kystlynghei	99,2	B	Kystlynghei (2 lok)	53,5	B	Brakkleggingsfase	
R14	Middels	Kystlynghei	98,3	B	Kystlynghei	56,5	B	Brakkleggingsfase	
R15	Middels	Kystlynghei	3,8	B	Kystlynghei og kystmyr	30,9	B/C	Brakkleggingsfase	
R16	Middels								Yngre produksjonsskog
R17	Middels				Naturbeitemark	1,0	C		Yngre produksjonsskog
R18	Middels								Yngre produksjonsskog
R19	Liten								Yngre produksjonsskog
R20	Middels	Kystlynghei	68,5	C	Kystlynghei (2 lok)	21,1	C		Yngre produksjonsskog
R21	Liten								Yngre produksjonsskog
R22	Stor	Kystmyr	0,8	A	Kystmyr	32,6	A		Yngre produksjonsskog
R23	Stor	Kystmyr	0,3	A	Kystmyr	16,1	A		Yngre produksjonsskog
R24	Middels				Kystmyr	0,7	A		Yngre produksjonsskog
R25	Liten								Yngre produksjonsskog
R26	Liten								Yngre produksjonsskog
R27	Liten								Yngre produksjonsskog
R28	Liten				Kystmyr	13,4	B		Yngre produksjonsskog
R29	Liten				Kystmyr	5,5	C		Yngre produksjonsskog
R30	Middels				Kystmyr	2,9	C		Yngre produksjonsskog
R31	Middels								Yngre produksjonsskog
R31	Middels								Yngre produksjonsskog

FeltID	Feltstørrelse	Naturtyper i felt			Naturtyper i buffer			Tilstand	
		Naturtype	%-andel	Verdi	Naturtype	%-andel	Verdi	Kulturlandskap	Skog
R32	Middels							Tidlig gjenvekstsuksesjonsfase	
R33	Middels				Kystmyr	3,7	B	Sein gjenvekstsuksesjonsfase	
R34	Middels							Sein gjenvekstsuksesjonsfase	Yngre produksjonsskog
R35	Stor	Regnskog	15,1	C	Kystmyr	1,2	C		Yngre produksjonsskog
R36	Middels				Kystmyr	3,9	C		Yngre produksjonsskog
R37	Liten								Yngre produksjonsskog
T1	Liten							Tidlig gjenvekstsuksesjonsfase	
T2	Liten	Naturbeitemark	32,0	B	Kalkbarskog	45,4	B	Brakkleggingsfase	
T3	Liten							Brakkleggingsfase	
T4	Liten							Tidlig gjenvekstsuksesjonsfase	
T5	Liten							Brakkleggingsfase	
T6	Middels	Intakt lavlandsmyr	0,1	A	Intakt lavlandsmyr	47,7	A	Sein gjenvekstsuksesjonsfase	
T7	Liten							Brakkleggingsfase	
T8	Middels							Brakkleggingsfase	
T9	Liten	Slåttemark	56,3	B				I bruk	
T10	Liten				Slåttemark	3,4	B	Tidlig gjenvekstsuksesjonsfase	
T11	Middels				Slåttemark	0,7	B	Sein gjenvekstsuksesjonsfase	Eldre produksjonsskog
T12	Middels	Meandrerende elv	4,1	C	Meandrerende elv og kystmyr	37,1	C/B	Tidlig gjenvekstsuksesjonsfase	
T13	Middels							I bruk	
T14	Liten							Brakkleggingsfase	
T15	Liten							Brakkleggingsfase	
T16	Liten	Naturbeitemark	4,4	C	Kalkbarskog	11,2	C	Brakkleggingsfase	
T17	Liten				Kalkbarskog	1,9	C	Tidlig gjenvekstsuksesjonsfase	
T18	Liten				Kalkbarskog	10,9	C	Tidlig gjenvekstsuksesjonsfase	
T19	Liten							Tidlig gjenvekstsuksesjonsfase	
T20	Liten				Kalkbarskog	3,3	C	Tidlig gjenvekstsuksesjonsfase	

Nordland: 18 felt ble undersøkt. I alt ble det påvist 8 verdifulle naturtyper, fordelt på tre kulturbetingede miljøer, alle slåttemarker, samt tre naturmarkslokaliteter, med en kilde, ei åpen kalkmark, to gammel boreal lauvskog og ei rikmyr. Tre lokaliteter fikk verdien svært viktig – A, tre viktig – B og to lokalt viktig – C. To slåttemarker, en kilde, en gammel boreal lauvskog og deler av en annen, samt størstedelen av ei rikmyr lå alle innenfor avgrensede felt, mens ei slåttemark (med verdi C) og den åpne kalkmarka i sin helhet lå utenfor. Ingen av lokalitetene var kjent gjennom Naturbase på forhånd.

Slåttemarkene lå alle samlet på et gårdsbruk, og innenfor en region med svært lite dokumenterte slåttemarker i Naturbase, samt da innenfor et vesensforskjellig miljø (kystnære lokaliteter, stort sett beliggende på øyer, mens slåttemarkene som her ble kartlagt var i ei skogsbygd). Samtidig ble det påvist en rødlistet orkide (hvitkurle) på den største og mest artsrike slåtteeenga.

Begge de gamle boreale lauvskogene var av utforming gammel ospeskog. Verdien på den ene skyldes ikke minst god forekomst av en sterkt truet lavart (småblæreglye). Det meste av lokaliteten lå utenfor plantefeltet, men deler lå innenfor, og det er sannsynlig at hogstingrepet i forkant av planting har medført at deler av lokaliteten har gått tapt. I den andre lokaliteten ble den sjeldne sopp *Caliciopsis calicioides* (EN) påvist, noe som bidrar vesentlig til verdisettingen på lokaliteten.

Tilplanting fører her til at de to mest verdifulle slåttemarkene i sin helhet blir ødelagt, og at deler av de gamle boreale lauvskogene også går tapt. Deler av den ene gamle lauvskogen som ligger utenfor plantefeltet (men med usikkerhet for areal nærmest feltet) vil kunne bevares. Det er også godt mulig at kilden stort sett blir bevart, selv om den havner innenfor plantefeltet.

Rogaland: 16 felt ble undersøkt (i tabell 1 og 4 er disse splittet opp til i alt 37 delfelt). Det ble påvist 18 verdifulle naturtyper. Disse er fordelt på 9 kulturbetingede miljøer, der 2 er naturbeitemarker og 7 er kystlyngheier, samt 9 naturmarksmiljøer der en var regnskog og 8 kystmyrer. Tre av lokalitetene fikk verdien svært viktig – A, seks viktig – B og ni lokalt viktig – C. En regnskog lå innenfor et felt. Nesten alle de 7 kystlyngheiene lå delvis innenfor felt og omfattet ofte store deler av feltene, samtidig som de var større og strakte seg til dels langt utenfor (dvs i buffersonen og også utenfor denne). Nesten alle de 8 kystmyrene lå i buffersonen utenfor selve plantefeltene, men nær inntil dem, og det samme gjorde de to naturbeitemarkene.

Regnskogen ligger i en region med få slike lokaliteter og få funn av regnskogsartene dvergperlemose og hinnebregne, som begge ble registrert i lokaliteten.

Alle kystlyngheiene er av en svært fattig og fuktig type som er typisk for Rogaland. De er ofte dominert av blåtopp og bjørneskjegg og kan ha lite lyng, selv om røsslyng nesten alltid er tilstede. Alle ligger i en region hvor denne naturtypen er forholdsvis vanlig, men er under press fra intensivt landbruk. Fire av disse ligger inntil eller svært nær lokaliteter med kystlynghei som allerede var registrert i Naturbase (og tre av disse igjen ligger rett utenfor en grovt avgrenset, meget stor lokalitet). To av kystlyngheiene var voksested for klokkesøte (VU), en art som i Norge har en begrenset utbredelse i sørlige Østfold, på kysten av Sørlandet og Sør-Vestlandet, samt enkelte funn i indre deler av Telemark og Aust-Agder. Alle funn av klokkesøte ble gjort innenfor tilplantingsfeltene.

Seks av de åtte kystmyrene ligger i en region der det knapt er registrert noen myrer fra før i Naturbase. Dette skyldes ikke fravær av myr, men heller kanskje lite fokus på denne naturtypen i kartleggingen som er gjort i regionen tidligere. Det er ikke funnet særlige verdier på myrene, og de er alle fattige, men de er i stor grad intakte og enkelte av dem er forholdsvis store.

Naturbeitemarkene ligger begge i regioner med få andre slike lokaliteter registrert fra før. Rogaland er generelt et fylke der landbruket i nyere tid har vært såpass intensivt at det er relativt lite artsrike enger igjen. Det ble ikke funnet særlige verdier i form av arter på naturbeitemarkene, men det var ikke mulig å lete etter beitemarksopp på tidspunktet som feltarbeidet ble gjort på. Det er mulig at en slik undersøkelse ville gitt interessante artsfunn.

Trøndelag: 20 felt ble undersøkt. Her ble det påvist 9 verdifulle naturtyper. Tre av disse er kulturbe-tingede (to naturbeitemark og ei slåttemark), mens 6 ikke er det (tre kalkbarskoger, to myrer og et meandrerende vassdrag). Verdien fordeler seg med en svært viktig lokalitet – A (intakt lavlandsmyr), 5 med verdien viktig – B og tre med verdien lokalt viktig - C. Både naturbeitemarkene og slåttemarka ligger hovedsakelig innenfor utvalgte felt, og det gjelder også delvis for det meandrerende vassdraget. Myrområdene og kalkbarskogene ligger derimot i sin helhet i buffersona. Alle felt med verdifulle naturtyper innenfor feltet var valgt ut av kommunene, mens felt valgt ut av Fylkesmannen bare inneholdt en verdifull naturtype (den intakte lavlandsmyra).

Lokaliteten med høyest verdi var den intakte lavlandsmyra, som ikke blir påvirket av tilplanting. Denne myra som var registrert i Naturbase på forhånd og Fylkesmannen hadde dermed fanget den opp i sin vurdering av egnede plantefelt. Ingen av de andre naturtypelokalitetene lå inne i Naturbase. Begge naturbeitemarkene (med verdi viktig og lokalt viktig) og slåttemarka (med verdi viktig) vil i sin helhet gå tapt som følge av tilplanting (markberedning var alt utført på beitemarkene). Det meandrerende vassdraget har fått redusert verdi som følge av tilplantingen (feltet ble grøftet og det er ledet grøfter ut i elva).

Tabell 2. Påviste verdifulle naturtyper innenfor definerte undersøkelsesområder, fordelt på fylker og naturtyper. Siden naturtyper i en del tilfeller både ligger innenfor og utenfor feltene, så blir totalt antall lokaliteter lavere enn summen av felt innenfor verdiklassene.

Norsk navn	Antall lokaliteter	Verdi A Felt/buffersone	Verdi B Felt/buffersone	Verdi C Felt/buffersone
Nordland				
Slåttemark	3	1/0	1/1	0/1
Kilde	1			1/0
Åpen kalkmark	1		1/0	
Gammel boreal lauvskog	2	2/1		
Rikmyr	1		1/1	
Rogaland				
Kystlynghei	7	2/2	3/3	2/2
Kystmyr	8	1/1	0/3	0/4
Naturbeitemark	2			0/2
Regnskog	1			1/0
Trøndelag				
Naturbeitemark	2		1/0	1/0
Slåttemark	1		1/2	
Kalkbarskog	3		0/1	0/2
Intakt kystmyr	1		0/1	
Intakt lavlandsmyr	1	1/1		
Meandrerende elv	1			1/1
Sum	35	7	13	15

3.2 Forekomst av rødlistearter

Det ble registrert 9 rødlistearter i eller inntil de utvalgte plantefeltene, med totalt 15 funn (tabell 3). Disse fordeler seg på 5 karplanter, 3 lav og en sopp. Rødlistestatus er to sterkt truede arter, tre sårbare arter og fire nær truede arter. Tre karplanter (hvitkurle NT, ask VU og klokkesøte VU), en lav (småblæreglye EN) og en sopp (*Caliciopsis calicioides* EN) ble funnet helt eller delvis innenfor plantefeltene, mens øvrige funn ble gjort i buffersona. De ulike forekomstene for hver enkelt art omtales kortfattet nedenfor.

Hvitkurle *Pseudorchis albida* (NT): Arten ble påvist på ei slåttemark innenfor et felt i Nordland, og der med 3 ulike delforekomster og et dusin blomstrende individ. Hvitkurle er ofte sterkt knyttet til slåttemark i god, tradisjonell hevd og i den aktuelle regionen i Nordland foreligger det nesten bare over 100 år gamle funn av arten. I samme kommune er det bare gjort et nyere funn, for ca 30 år siden. Det er grunn til å anta at den påviste forekomsten vil gå tapt som følge av tilplantingen.

Nebbstarr *Carex lepidocarpa* (NT): En rikmyrsart som tidligere er funnet i forbindelse med naturtypekartlegging på en lokalitet som ligger i buffersonen til et plantefelt i Trøndelag (selv voksestedet for arten ligger sannsynligvis utenfor definert buffersone). Forekomsten vil ikke bli berørt av tilplantingen.

Alm *Ulmus glabra* (VU): Et par yngre planter (busker/små trær) ble funnet i buffersonen til to felt i Trøndelag. Forekomsten vil antagelig i liten grad påvirkes av tilplantingen.

Ask *Fraxinus excelsior* (VU): En god del yngre trær av ask ble funnet innenfor et felt i Rogaland, samt at det også var noen i buffersonen til det samme feltet og ett av de andre feltene i samme fylke.

Klokkesøte *Gentiana pnaumonanthe* (VU): Denne arten ble funnet på tre forskjellige steder i kystlynghei i Rogaland. I det ene tilfellet er det snakk om to delbestand innenfor samme plantefelt. Arten er nasjonalt sjelden med en begrenset utbredelse der Rogaland og til dels Agder er hovedutbredelsesområdet. Den blomstrer normalt i august-september, men etter en usedvanlig varm sommer blomstret den noe tidligere i år og feltarbeidet ble gjort i begynnelsen av blomstringen. Det er mulig at den kan ha blitt noe oversett i kartleggingen der den ikke var i blomst ennå. Det er registrert 153 funn av arten i samme kommune etter år 2000. Arten er i tilbakegang som følge av myrgrøfting og gjengroing av lynghei, samt tilplanting.

Småblæreglye *Collema curtisporum* (EN): Arten ble funnet i en gammel ospeskog i Nordland, i god bestand (påvist på i overkant av 20 trær, men ganske opplagt finnes den på flere). Småblæreglye har en svært oppsplittet utbredelse i Norge, og er bare kjent fra et par andre funn i fylket. Den nye forekomsten er ganske sikkert den klart største som hittil er funnet utenfor Østlandet, og samtidig en av de største som er kjent både i Norge og helst også internasjonalt (arten har sitt tyngdepunkt i Sverige, der den har status sårbar – VU og er kjent fra sammenlagt rundt 1000 trær (<http://artfakta.artdatabanken.se/taxon/385>)). Mindre deler av påvist forekomst kan gå direkte tapt som følge av tilplantingen. Samtidig er det mulig at hogst i forkant av tilplantingen tidligere har ført til tap av voksesteder, og det er stor fare for at utskygging og spredning av norsk gran inntil de nye plantefeltene vil føre til ytterligere tap av voksesteder.

Skorpefiltlav *Fuscopannaria ignobilis* (NT): Arten ble funnet sparsomt på et par trær i buffersonen til to plantefelt i Nordland. Det er kjent ganske gode bestander flere steder i samme distrikt/region. Forekomstene blir samtidig sannsynligvis i nokså begrenset grad direkte negativt påvirket av tiltaket.

Hvithodenål *Chaenotheca gracilentia* (NT): Arten ble funnet sparsomt under en bergvegg som ligger i buffersonen, helt inntil et plantefelt i Nordland. Arten finnes spredt i samme region, og forekomsten vil antagelig i liten grad bli negativt påvirket av planlagt tiltak.

***Caliciopsis calicioides* (EN):** Arten ble funnet på ei osp innenfor et plantefelt i Nordland. Arten er tidligere ikke kjent i aktuell del av fylket, men dette er en litt lite kjent art som helst er noe oversett. Den er knyttet til osp med grov sprekkebark og hogst av grov osp, samt tilplanting med gran nær inntil trær den vokser på kan være en trussel mot arten.

Tabell 3. Kjente forekomster av rødlistearter (unntatt virveldyr) påvist i undersøkte felt og buffersonene inntil. Feltid angir geografisk plassering av feltene, der N=Nordland, R=Rogaland og T=Trøndelag (se også tabell 1).

FeltID	Rødlistearter i felt		Rødlistearter i buffersone	
	Navn	Status	Navn	Status
N8	Hvitkurle	NT		
N9			Skorpefiltlav	NT
N10			Skorpefiltlav	NT
N14	Småblæreglye	EN	Småblæreglye	EN
N15	Småblæreglye	EN	Småblæreglye/hvithodenål	EN/NT
N18	<i>Caliciopsis calicioides</i>	EN		
R5	Klokkesøte	VU	Klokkesøte	VU
R6	Klokkesøte	VU	Klokkesøte	VU
R8			Klokkesøte	VU
R9	Klokkesøte	VU		

FeltID	Røddlistearter i felt		Røddlistearter i buffersone	
	Navn	Status	Navn	Status
R34	Ask	VU		
R35			Ask	VU
R36	Ask	VU		
T5			Alm	VU
T6			Nebbstarr	NT

3.3 Tilstandsvurdering av feltene

Tilstanden til hvert felt ble grovt vurdert basert på inndelingen i Naturtyper i Norge (NiN). I praksis ble det gjort et hovedskille mellom felt som ble ansett å ligge på sterkt endret mark eller semi-naturlig mark (kulturmark i vid forstand) og felt som ble ansett å ligge på naturmark (i praksis skogsmark). NB! Det er grunn til å anmerke at selv om vi har benyttet oss av definisjoner og inndeling etter NiN her, så ligger det likevel mye skjønn inne i vurderingene av tilstanden. Dels fordi inngrepene de siste årene knyttet til selve plantingene ikke skal være inkludert (og det kan i flere tilfeller være vanskelig å vurdere om for eksempel hogst har vært gjort som en del av planer om tilplanting eller ikke, samt at blant annet markberedning gjør det vanskelig å se om og hvor mye gjengrodd ei kulturmark har vært). Og dels fordi det også naturfaglig kan være vanskelig å vurdere, både fordi kriteriene kan være noe utydelige og fordi det vanligvis vil være en viss variasjon innenfor de vurderte arealene. Det kan i noen tilfeller være et stort spenn i arealtype og tilstand innenfor feltene og det er da vanskelig å gjengi et slikt komplekst bilde i valg av to kriterier. For eksempel kan en ha både kulturlandskap i bruk og i gjengroing, samt skog i forskjellige faser innenfor samme felt. Det er da forsøkt å sette et gjennomsnitt. Et annet problem har vært vurdering av grensegangen mellom sein gjenvekstsuksessjon og ungskog, noe som ikke minst har vært en utfordring i Rogaland (dette er en faglig, metodisk utfordring som fremdeles virker mangelfullt utredet innenfor NiN).

Tabell 4. Tilstandsvurdering av feltene. Anmerking: I et par tilfeller har det vært innslag av både skog og kulturlandskap innenfor feltene, noe som medfører en høyere totalsum enn antall felt oppgitt i tabell 1.

Hovednaturtype	Tilstand	Antall felt
Kulturlandskap	I bruk	3 felt
	Brakkleggingsfase	22 felt
	Tidlig gjenvekstsuksessjonsfase	13 felt
	Sein gjenvekstsuksessjonsfase	6 felt
Skog	Ungskog	1 felt
	Yngre produksjonsskog	25 felt
	Eldre produksjonsskog	10 felt
	Gammel normalskog	2 felt

Datamaterialet er for tynt og beheftet med for mange svakheter til at tydelige mønstre kan trekkes fram. Enkelte faktorer som kan være med på å forklare resultatene bør likevel nevnes:

- I Nordland har det vært en del tilfeller der tilplanting er godkjent på tidligere hogstflater, og dels der det ennå står igjen noe skog/trær.
- Verdifulle naturtyper er, som forventet, primært knyttet til semi-naturlig eng i bruk eller brakklegging, og ikke gjenvekstsuksessjoner, eller til forholdsvis gammel skog.

- På kulturmark er det en dominans av tidlig gjenvekstsuksesjon, mens det er få felt som er ansett å være i sein gjenvekstsuksesjon (dvs der det har vært ganske storvokst skog på forhånd). Få felt i sein gjenvekstsuksesjon kan skyldes metodiske/faglige problemer med å identifisere slik mark, men dette er samtidig i samsvar med kriteriene satt opp av myndighetene.
- Samtidig har det på kulturmark også vært en del felt der marka bare har vært i brakkleggingsfase, og det ble i noen tilfeller registrert at marka fortsatt ble holdt i hevd med slått eller beite.
- I Rogaland har det vært tilfeller av felt der tilplanting har skjedd for flere år siden (altså før dette prosjektet startet). Det er mulig at det er unøyaktighet i avgrensing av felt som er årsaken til dette, men dette er uklart.
- I skogsmark er det yngre produksjonsskog som har vært mest vanlig i Rogaland, men det har vært en del variasjon innenfor feltene og det er gjennomsnittet som er registrert.

4 DISKUSJON

4.1 Representativitet og statistisk holdbarhet

Det er innledningsvis helt nødvendig å peke på en rekke potensielle og reelle metodiske svakheter ved disse feltundersøkelsene, som i vesentlig grad begrenser representativiteten i resultatene og mulighetene for å gi statistisk holdbare konklusjoner. Her foretas ikke noen grundig gjennomgang av svakhetene eller forsøk på å analysere hvor store hver enkelt er, men de antatt viktigste er:

- Antall utplukkede felt (54) er ikke spesielt høyt, og særlig når en går ned på de enkelte fylkene så er en i nedre kant av hva som lar seg forsvare å benytte statistisk.
- Utvelgelse av felt ble forsøkt gjort tilfeldig innenfor fylkene, dog med flere svakheter som gir begrensninger i tilfeldigheten. I Nordland var utvalget så lite at omtrent alle felt måtte inkluderes for å oppnå ønsket antall. I Rogaland og Trøndelag ble feltene delt på kommuner og utvalget gjort mellom kommunene (eller deler av kommuner). Dette begrenset den geografiske spredningen mellom kommunene. Der det i tillegg ble splittet opp innenfor kommunene så førte det i flere tilfeller til lokale konsentrasjoner av felt. Behovet for supplerende uttak av felt i Trøndelag reduserte ytterligere graden av tilfeldighet noe i dette fylket.
- Overføringsverdien av resultatene fra denne feltundersøkelsen begrenser seg også av at det bare har vært snakk om 3 pilotfylker, samt at feltene helt klart bar preg av å være ganske klumpet fordelt, kanskje delvis som følge av forskjeller i interesse for å benytte seg av ordningen hos kommuner og grunneiere.
- Det ble i praksis noen forskjeller mellom fylkene i antall felt og ikke minst samlet areal, der Rogaland hadde vesentlig større felt enn de to andre fylkene. Denne skjevheten svekker både samlet vurdering av dataene og ikke minst forsøk på å sammenligne fylkene.



Figur 2 Plantefelt fra pilotfasen i Nordland. Det ligger på ei gammel hogstflate der det opprinnelig stod granskog. På treet i forgrunnen, som står rett på utsiden av feltet (dvs i buffersonen), ble rødlistearten skorpefiltlav (NT) påvist. Foto: Geir Gaarder

Samlet sett fører dette etter vårt syn til at våre resultater ikke bør benyttes som noen dokumentasjon på i hvor stor grad Stortinget sine målsettinger er oppfylt om at planting bare skal foregå på åpne areal eller areal i tidlig gjengroingsfase, og bare på areal som ikke er viktige for naturmangfoldet. Derimot gir våre resultater eksempler på tilfeller der målsettingene er oppnådd, alternativt ikke oppnådd. I enkelte tilfeller gir de også indikasjoner på trender eller mønstre, som det er mulig ville kunne blitt statistisk bedre avklart ved et større og mer representativt datamateriale.

Det er i tillegg grunn til å trekke fram flere usikkerhetsmomenter i selve feltundersøkelsene. Av potensielt viktige slike er etter vår vurdering følgende:

- Vi fikk i noen tilfeller indikasjoner eller tilbakemeldinger fra grunneiere i felt på at digitale avgrensningene vi hadde mottatt ikke virket helt korrekte og at feltene i større eller mindre grad kunne være feilplasserte. Dette gjaldt i første rekke noen felt i Nordland, men dette førte også til at ett felt i Rogaland måtte tas ut av utvalget. Vi tror ikke denne feilkilden har påvirket resultatene i stor grad, men det kan ha gitt litt større avvik enn det som er korrekt. Vi forsøkte skjønnsmessig å vurdere også alternative areal i felt, og mer korrekt digital plassering av feltene så i liten grad ut til å endre forekomsten av verdifulle naturtyper/rødlistearter innenfor feltene eller i buffersonen.
- Felttidspunktet og feltforholdene var ikke optimale i forhold til å fastsette naturtype og verdi. Spesielt var manglende muligheter for å kartlegge marklevende sopp (ikke minst kalkkrevende mykorrhizasopp i rik skog og beitemarksopp i eng) en svakhet som kan ha medført feilvurderinger (eksempelvis forholdet mellom lågurtskog og kalklågurtskog, samt graden av gjødselpåvirkning på eng).
- Vi kan ikke utelukke at vi har oversett viktige artsforekomster som kunne ha gitt grunnlag for endring av naturtype eller verdi.
- Både naturtypevurdering og verdivurdering er i noen grad basert på et naturfaglig skjønn, med tilhørende usikkerhet (og variasjon i vurdering mellom kartleggerne). I enkelte tilfeller kan dette ha gitt viktige utslag, både i forhold til å fastslå om det er snakk om en verdifull naturtype eller ikke, og i fastsettelsen av verdi.

Dette fører dermed til at våre vurderinger av naturtype og naturverdi må benyttes med forsiktighet. Det er ikke bare mulig, men også sannsynlig at andre fagfolk med annen bakgrunn og ved undersøkelser på andre tidspunkt, i flere tilfeller ville ha kommet fram til et annet resultat. Det er vanskelig å angi hvor stor denne usikkerheten i våre vurderinger er, men etter vårt syn er den såpass stor at dette er et forbehold som normalt skal trekkes fram i presentasjon av slike undersøkelser og at en aldri bør bruke eller oppfatte slike data som ubestridelige og perfekte. På den andre siden viser også en rekke kontroller og sammenligninger at avvikene i mange tilfeller er små/ubetydelige, og vi tviler på at en kontroll ville gitt resultater som påvirker hovedkonklusjonene i særlig grad. Ikke minst mener vi kontroll basert på samme faggrunnlag har høyest sannsynlighet for endringer av lokaliteter med lavere verdi og i mindre grad for de mest verdifulle lokalitetene.



Figur 3 Alm (VU) og blant annet hassel i ganske rik lågurtskog i buffersona til et plantefelt i Trøndelag. Ingen verdifull naturtype ble likevel avgrenset her, dels fordi arealet med edellauvtrær ikke var stort nok og dels fordi det ikke ble vurdert å være kalkskog. Vurderingen er beheftet med noe faglig usikkerhet, og det kan være at en annen kartlegger ville kommet fram til et annet resultat. Foto: Geir Gaarder

4.2 Påvirkning av verdifulle naturtyper

Kapittel 3.1 viser at det ble påvist en del verdifulle naturtyper (basert på DN-håndbok 13 sin metodikk), og disse ligger både innenfor feltene og i buffersona rundt. De har samtidig en betydelig spennvidde i typer og verdi. I tabell 5 under er den prosentvise fordelingen av verdifulle naturtyper innenfor feltene og innenfor buffersonene vist, både samlet og fordelt på fylker og naturtypeverdi.

Tabell 5. Arealfordeling av verdifulle naturtyper innenfor utvalgte plantefelt og i buffersonen på 100 meter inntil feltene samlet sett og fordelt på fylket, samt arealfordeling av naturtypene etter naturverdi.

Naturtyper	Totalt	Nordland	Rogaland	Trøndelag	A-verdi	B-verdi	C-verdi
Feltene	26%	9%	37%	3%	15%	32%	24%
Buffersone	12%	3%	18%	10%	6%	15%	9%

Datamaterialet er som tidligere presisert spinkelt, og det er beheftet mye usikkerhet rundt resultatene. Samtidig er en sammenligning mellom selve feltene og buffersona rundt av begrenset verdi. Buffersona representerer verken et tilfeldig utvalg, eller kan forventes å inneholde naturmiljøer som er sammenlignbare med hva som finnes innenfor feltene. Det er samtidig viktig å presisere at verdifulle naturtyper i buffersona, som ikke påvirkes av tilplantingen, dermed heller ikke representerer noen avvik fra kriteriene for planting. Et par forhold mener vi likevel er verdt å nevne:

- Total andel verdifulle naturtyper er forholdsvis høy, og den er tydelig høyere innenfor enn utenfor feltene (26% mot 12%). Dataene fra Rogaland er her hovedårsaken til dette resultatet, og skyldes en kombinasjon av samlet sett relativt store feltareal der, samtidig som en del av disse store feltene lå i kystlynghei, en verdifull naturtype. Dataene peker i retning av at verdifulle naturtyper kan være særlig utsatt for tilplanting, men vi vurderer at materialet er for tynt til å komme med sikre konklusjoner.
- Mens både Nordland og Rogaland hadde høyere konsentrasjoner av verdifulle naturtyper innenfor feltene, så var situasjonen motsatt i Trøndelag. Dette tror vi er en indikasjon på at utvalgsrutinene i dette fylket, inkludert utarbeidelse av en miljøveileder, kan gi en merkbar reduksjon i faren for at verdifulle naturtyper blir rammet.
- Datasetset har gitt mest areal med B-verdi, noe mindre med C-verdi og minst areal med A-verdi. For DN-håndbok 13 har det ideelle prinsippet vært at A-lokaliteter skal være mest sparsomme og C-lokaliteter mest tallrike. Et representativt materiale burde derfor hatt en noe lavere andel areal med A-verdi og høyere andel med C-verdi. Resultatene peker derfor i retning av enkelte metodiske svakheter, enten ved selve verdissettingsmetodikken eller ved anvendelse av den, men en kan heller ikke helt utelukke at de mest verdifulle naturtypene er særlig utsatt for tilplanting. Vi vurderer materialet for tynt til å kunne si noe sikkert her, og anbefaler at denne delen av resultatene ikke tillegges særlig vekt, inntil eventuelt mer data er innhentet.
- Bare 3 av 35 naturtypelokaliteter var på forhånd kjent via Naturbase. Det er velkjent at Naturbase hittil bare har fanget opp en mindre andel av verdifulle naturtyper i Norge (som følge av begrenset kartlegging av slike) og at en del lokaliteter har vært forholdsvis grovt og unøyaktig avgrenset. Denne feltundersøkelsen støtter derfor opp om andre vurderinger av slike mangler med Naturbase. Det er grunn til å påpeke at flere av de nye lokalitetene har fått verdi svært viktig – A, og at det ikke bare har vært lokaliteter i lavere verdiklasser (B-viktig og C-lokalt viktig) som ble funnet.

Selv om datamaterialet er spinkelt er det ellers grunn til å trekke fram at det kan være flere forskjeller mellom fylkene her. Ikke minst avviker Nordland med at det der ser ut til å være utlagte plantefelt på områder som har vært skogbehandlet (avvirket) de seinere årene, dvs muligens ikke i samsvar med oppgitte kriterier i veileder M26/2013 (Miljødirektoratet; Statens landbruksforvaltning: NISK 2013). Dette har i neste omgang rammet verdifulle skogsmiljøer og ikke bare verdifulle åpne naturtyper.



Figur 4. Tilplanting på deler av ei artsrik slåtteeng av verdi svært viktig (A) i Nordland, med blant annet forekomst av hvitkurle (NT). Foto: Geir Gaarder

Resultater fra alle fylkene viser at det ikke bare er tradisjonelle kulturlandskapslokaliteter som naturbeitemark og slåttemark som kan bli påvirket av et slikt skogplantingsprosjekt, men også andre, ikke kulturbetingede miljøer knyttet til våtmark, skog og vassdrag. I Rogaland lå en fattig boreone-moral regnskog delvis innenfor et plantefelt (figur 5), og i Trøndelag ble det registrert et meandrerende vassdrag inntil et plantefelt, som virket påvirket av tilplantingsarbeidet (se figur 6). I Nordland var det innslag av gammel ospeskog et par steder.



Figur 5 Et eksemplar av den regnskogstilknyttede hinnebregna, funnet innenfor en fattig boreonemoral regnskog i Rogaland. Deler av et plantefelt lå innenfor denne naturtypelokaliteten. Foto: Kirstin Maria Flynn Steinsvåg.



Figur 6 Deler av et plantefelt i Nordland. I forgrunnen et lite, kalkrikt kildesamfunn ute på ei hogstflate. I bakgrunnen hull ned til kalkgrotter. Grottene har sannsynligvis i liten grad blitt påvirket av hogsten og antas heller ikke å bli det av tilplanting. Hvis normale hensyn tas så vil det også trolig være marginale effekter på kildesamfunnet. Foto: Geir Gaarder

For øvrig vurderer vi datamaterialet som for spinkelt til å si noe spesielt om miljøer som kan være særlig utsatt for tilplanting. Gamle slåttemark, kystlynghei og naturbeitemark er utvilsomt naturtyper det er viktig å være oppmerksomme på, men i tillegg er det kanskje spennvidden i potensielt berørte miljøer som er den viktigste trenden å merke seg i materialet.

4.3 Påvirkning på rødlistearter

Reint metodisk så henger påvirkning og forekomst av rødlistearter nær sammen med naturtypelokalitetene, og det er grunn til å forvente store likhetstrekk her.

Generelt er frekvensen av rødlistearter ikke særlig høy i vårt materiale. En viktig årsak er utvilsomt at det på artsnivå primært er karplanter og i noen grad lav og moser som er kartlagt. De to mest artsrike gruppene – sopp og virvelløse dyr – er i svært begrenset grad fanget opp. I vurderingen av flere registrerte naturtypelokaliteter har kartleggerne nevnt at det er potensial for krevende arter av sopp, inkludert rødlistearter. Kartleggerne har hatt svakere kompetanse på virvelløse dyr, men antagelig er potensialet en del mindre her. En del rødlistearter er uansett vanskelig å oppdage og kan lett overses, og samlet sett er det grunn til å anta at våre resultater underestimerer sannsynligheten for å påtreffe slike arter i og inntil prøvefeltene en del.

Det ble under vårt feltarbeid gjort flere funn av rødlistearter, og det inkluderer regionalt, nasjonalt og dels internasjonalt sjeldne og truede arter innenfor plantefelt. I Nordland inkluderte dette både arter knyttet til skogsmiljøer og slåttemark. Tilplanting kan der medføre en merkbar bestandsreduksjon for den internasjonalt sjeldne og truede lavarten småblæreglye (status EN – sterkt truet i Norge) og at en av de siste kjente levedyktige populasjonene i en region av en slåttemarkstilknyttet

orkidé går tapt. I Rogaland blir bestander av arten klokkesøte (VU) i tre områder påvirket. Dette er en art med begrenset utbredelse i Norge og der Rogaland har den største bestanden av arten.



Figur 7 Klokkesøte (VU) i et felt som er plantet med gran. Foto: Kirstin Maria Flynn Steinsvåg.



Figur 8 Småblæreglye *Collema curtisporum* (EN) på ospestamme, funnet ved feltundersøkelser av plantefelt i Nordland. Arten vokser vanligvis på grov osp i forholdsvis fuktig skog i kontinentale områder. Arten er truet av flatehogst, vannkraftutbygging og mangel på substrat på grunn av økende elgbeite (<https://www.artsdatabanken.no/Rodliste>). Foto: Geir Gaarder



Figur 9 Hvitkurle (NT) i slåtteeng innenfor et plantefelt i Nordland. Enga er i gjengroing, men har ikke kommet lenger i gjengroingen at selv en følsom art for dette, som hvitkurle, fremdeles klarer å komme opp og blomstre her. Foto: Geir Gaarder

5 KONKLUSJONER

54 utvalgte felt for planting av skog på nye arealer som klimatiltak i pilotfasen er undersøkt, i første rekke med henblikk på om miljøkriteriene ivaretas gjennom saksbehandlingen i pilotfasen, og at det ikke plantes på arealer som er viktig for naturmangfoldet. Antallet felt er begrenset, og det er flere strukturelle svakheter ved utvalget samt noe naturfaglige usikkerhet, som samlet gjør at resultatene må benyttes med varsomhet og er lite egnet til å få fram statistisk holdbare trekk ved pilotfasen. Kartleggingen bør likevel ha gitt en del nyttige eksempler på relevante problemstillinger.

Det ble funnet mange felt der ingen spesielle miljøverdier eller konflikter kunne observeres, men det ble også påvist ganske mange felt der tilplanting er i konflikt med oppsatte miljøkriterier. I enkelte tilfeller blir svært viktige naturtyper negativt berørt og sterkt truede arter får forringede leve-miljøer. Samtidig viser resultatene at berørte naturverdier er varierte og vitner om at fagfeltet er komplekst, der gode løsninger kan kreve høy naturfaglig kompetanse. I tillegg er det enkelte indika-sjoner på at verdifulle naturmiljøer potensielt kan rammes spesielt hardt av denne typen tiltak.

6 KILDER

- Artsdatabanken 2018. Fremmedartslista 2018. <https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>
- Direktoratet for naturforvaltning. 2007. Kartlegging av naturtyper - verdisetting av biologisk mangfold. DN-Håndbok 13, 2. Utgave 2007 258 s. + vedlegg.
- Energi- og miljøkomiteen. 2012. Innstilling fra energi- og miljøkomiteen om norsk klimapolitikk. Innst. 390 S. 32 s.
- Fylkesmannen i Nord-Trøndelag. 2017. Planting av skog på nye arealer. Veileder for noen miljøtema. Miljøvernavdelingen og Landbruksavdelingen 2017. Versjon datert 08.03.17. 12 s.
- Gaarder, G. 2017. Kartlegging og veiledning ved planting av skog på nye areal. Resultater fra feltsesongen 2017 i Nord-Trøndelag. Miljøfaglig Utredning Rapport 2017-21. 34 s. + Vedlegg. ISBN 978-82-8138-894-9
- Gaarder, G. 2018. Vurdering av naturverdi etter at inngrep er foretatt – betraktninger. Miljøfaglig Utredning Notat. 3 s.
- Gaarder, G., & Alvereng, P. 2017. Kartlegging og veiledning ved planting av skog på nye areal. Resultater fra feltsesongen 2016 i Nord-Trøndelag. Miljøfaglig Utredning Rapport 2017-15. 66 s. + vedlegg. ISBN 978-82-8138-881-9
- Halvorsen, R., & Bratli, H. 2017. Dokumentasjon av NiN versjon 2.1 tilrettelagt for praktisk naturkartlegging: utvalgte variabler fra beskrivelsessystemet. – Natur i Norge, Artikkel 11 (versjon 2.1.1): 1–163 (Artsdatabanken, Trondheim; <http://www.artsdatabanken.no>). Artsdatabanken, Trondheim Artikkel 1, 163.
- Henriksen, S., & Hilmo, O. 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge.
- Klima- og miljødepartement. 2014. Prop. 1 S (2014-2015). 267.
- Klima- og miljødepartement. 2016. Natur for livet. Norsk handlingsplan for naturmangfold. Meld.St. 14 (2015-2016). 156 s.
- Miljødirektoratet; Landbruksdirektoratet. 2015. Pilotfase for planting av skog på nye arealer som klimatiltak. Veileder for Rogaland, Nord-Trøndelag og Nordland. M-407/2015.
- Miljødirektoratet; Statens landbruksforvaltning: NISK. 2013. Planting av skog på nye arealer som klimatiltak. Egnede arealer og miljøkriterier. M26-2013. 152 s.
- Miljødirektoratet. 2015. Veileder for kartlegging, verdisetting og forvaltning av naturtyper på land og i ferskvann, Utkast til faktaark.
- Miljødirektoratet. 2018. Oppstartsmøte mellom Miljøfaglig Utredning AS, Landbruksdirektoratet og Miljødirektoratet knyttet til "Planting av skog på nye arealer – feltundersøkelse". Møtereferat 5 s.
- Miljøverndepartementet. 2012. Norsk klimapolitikk. Meld.St.21 (2011-2012). 201 s.
- Vesterbukt, P. 2016. Utsjekk av områder for klimaskog. Verran kommune, Juli 2016. NIBIO, Notat. 20 s.

7 VEDLEGG – DATABASEN

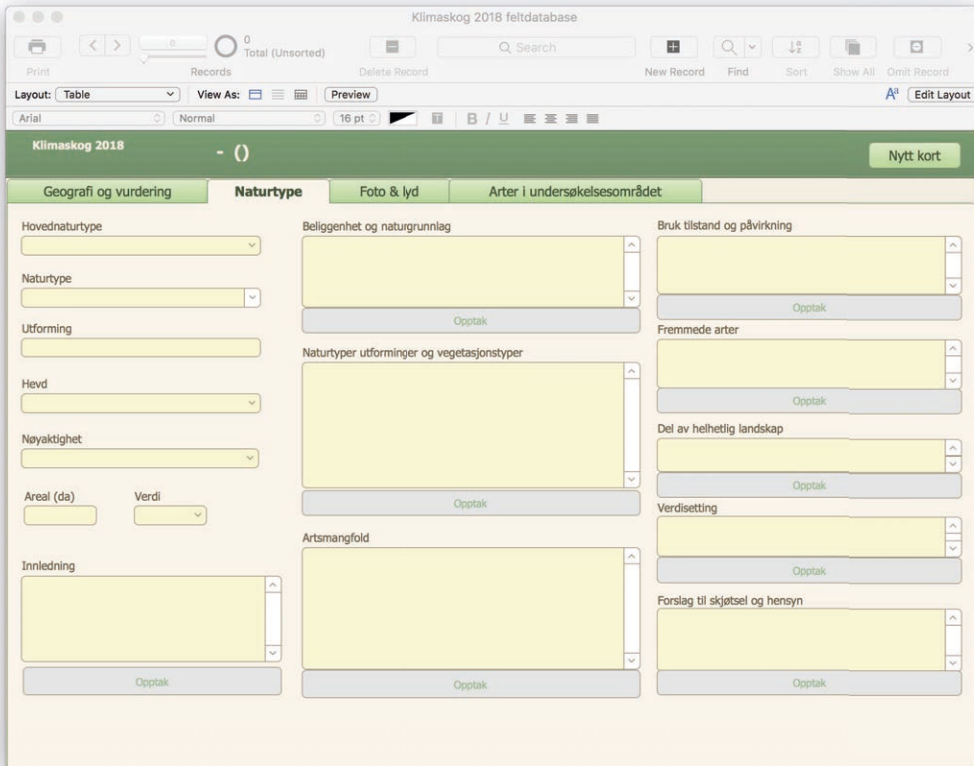
For å gjøre registreringen i felt enklere, opprettet vi en database i programmet Filemaker med innleggingsfelt tilpasset prosjektet. Databaseen ble utviklet nokså raskt, og bare ment som en midlertidig løsning for feltregistrering, helt spesifikt på dette prosjektet. Databaseen ble lagt inn på iPad som vi hadde med under registreringen. Figurene nedenfor viser de enkelte fanene tilknyttet hvert «arkivkort» i basen.

The screenshot displays the 'Klimaskog 2018' database interface. At the top, there is a header bar with the title 'Klimaskog 2018' and a 'Nytt kort' button. Below this is a navigation bar with tabs for 'Geografi og vurdering', 'Naturtype', 'Foto & lyd', and 'Arter i undersøkelsesområdet'. The main form area is divided into several sections:

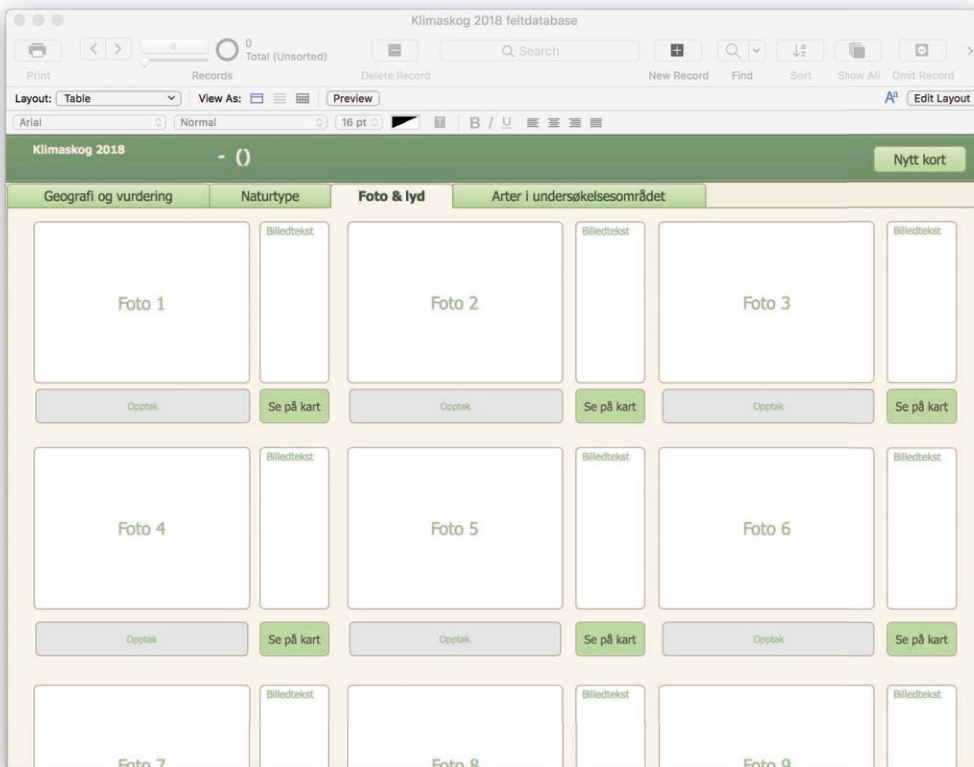
- Geografi og vurdering:** Contains fields for 'Undersøkelsesområde (nr. el. navn - unikt)', 'Lokalitetsnavn', 'Kommune', and 'Kartlegger'. It also features buttons for 'Se på kart' and 'Legg inn posisjon på nytt'.
- I feltet:** A column of dropdown menus for 'Antall rødlistearter', 'Antall svartelistearter', 'Antall naturtyper DN-13', 'Tilstandsvariasjon – kulturlandskap', and 'Tilstandsvariasjon – skog'.
- I buffersonen:** A column of dropdown menus for 'Antall rødlistearter', 'Antall svartelistearter', 'Antall naturtyper DN-13', 'Tilstandsvariasjon – kulturlandskap', and 'Tilstandsvariasjon – skog'.
- Begrunnelse:** A large text area for notes, with an 'Opprett' button below it.
- Samlet vurdering av verdi for bevaring av naturmangfoldet:** A dropdown menu.
- Usikkerhet:** A dropdown menu.
- Dato feltarbeid:** A date field.
- Automatisk endringsdato:** A date field.

At the bottom, there is a field for 'Breddegrad, lengdegrad: ,'. The interface also includes a top toolbar with various icons for navigation and editing, and a status bar at the bottom.

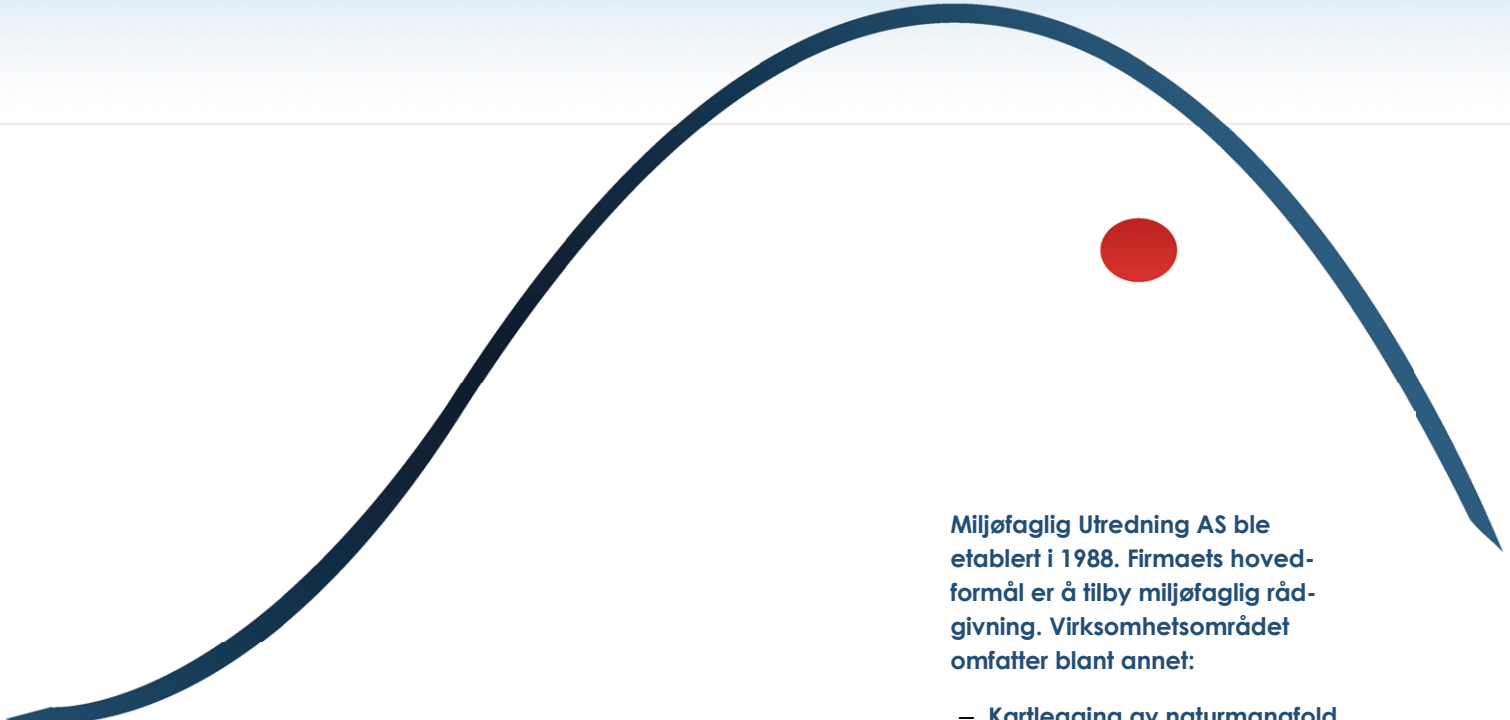
Figur 10. Start-/oppsummeringsfanen, med navn på undersøkelsesområdet, eventuell naturtypelokalitet og vurderingsparametre for undersøkelsesområdet og buffersonen.



Figur 11. Naturtypefanen, som ble brukt dersom det ble påvist verdifull naturtypelokalitet innefor undersøkelsesområdet eller bufferzonen.



Figur 12. Fane for foto og eventuelle. taleopptak.



Miljøfaglig Utredning AS ble etablert i 1988. Firmaets hovedformål er å tilby miljøfaglig rådgivning. Virksomhetsområdet omfatter blant annet:

- Kartlegging av naturmangfold
- Konsekvensanalyser for ulike tema, blant annet: Naturmangfold, friluftsliv, reiseliv og landbruk
- Utarbeiding av forvaltningsplaner for verneområder
- Utarbeiding av kart (illustrasjonskart og GIS)
- FoU-virksomhet
- Foredragsvirksomhet

Hjemmeside: www.mfu.no

Org.nr.: 984494068 MVA

Vedlegg 9

Sluttrapport fra Fylkesmannen i Rogaland av 14.09.2018

Tilgjengelig fra:

Klargjøres til publisering



FYLKESMANNEN
I ROGALAND

Sluttrapport – Planting for klima i Rogaland Pilotfase 2015 - 2018

Sluttrapporten vil danne grunnlag for videre rapportering til Klima- og miljødepartementet og Landbruks- og matdepartementet.

14.09.2018 – Prosjektnummer 16029

Samandrag

Fylkesmannen i Rogaland har frå 2015 til 2018 deltatt i eit treårig pilotprosjekt kalla «Planting av skog på nye arealer som klimatiltak».

Pilotfasen har gitt rom for godt samarbeid mellom miljø- og skogforvaltning både på regionalt, kommunalt og organisatorisk nivå. Fylkesmannen i Rogaland opplever at dette er viktig for å skape gode løysingar der både omsyn til klima, miljøverdiar og næring skal bli ivaretatt. I pilotfasen har Eigersund, Bjerkreim, Hjelmeland, Tysvær og Vindafjord deltatt som pilotkommunar.

Det blei identifisert om lag 380 000 dekar med potensielt planteareal i Rogaland ut i frå den regionale kartanalysen. I pilotfasen har det i Rogaland blitt planta 3 285 dekar skog, fordelt over 49 eigedomar og sju kommunar. Dette utgjer eit årleg opptak av CO₂ tilsvarande utsleppet til ca. 3 600 bilar.

Planteaktiviteten blei i hovudsak generert av pådrivarar som var leigd inn i pilotfasen og skogbrukssjefane i pilotkommunane. Desse viser kor viktig slik oppsøkande verksemd er for å skape aktivitet. Pådrivaraktiviteten avslører at mange, både grunneigarar og folk flest har liten kunnskap om skog og potensialet den har i klimasamanheng. Ved informasjon om dette, blei fleire positivt innstilt til skog og bruken av den. Andre faktorar som har bidratt til gjennomføringa har vore samarbeid mellom fylke, kommunar og næringsaktørar. Det at dei utvalte pilotkommunane var rusta for pilotfasen og ikkje minst at eit tidligare tilsvarande prosjekt har bana vegen for pilotfasen har og vore positivt for gjennomføringa.

Pilotfasen har avdekka utfordringar som bør sjåast på ved ein eventuell oppskalering. Desse utfordringane har vore krevjande saksgang, større behov for miljøfagleg kompetanse på kommunalt nivå, utfordringar i det ordinære skogbruket, manglande fokus på skog i planverk og eit stort behov for auka kapasitet og kompetanse innan skogbruk på kommunalt nivå. I tillegg er som nemnt interesse og haldningar blant grunneigarar og folk flest knytt til treslagsval og skogbruk også ei utfordring.

Fylkesmannen i Rogaland vil etter deltaking i dette treårige pilotprosjektet anbefale følgjande for ein eventuell oppskalering:

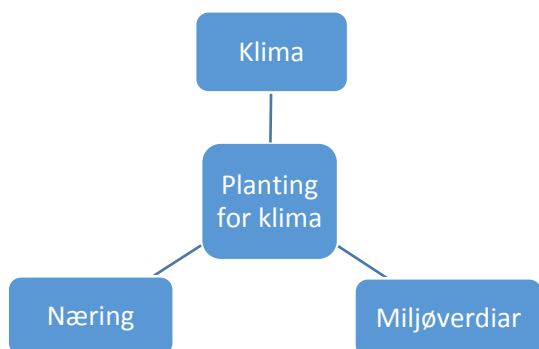
- Val av treslag må i hovudsak baserast på best klimaeffekt
- Ordninga må forenklast og samsvare betre med andre planteordningar
- Kapasitet og kompetanse hos kommunane må sikrast
- Kostnadsbevisstheit bør provoserast fram
- Vurdering av miljøfunn bør adresserast
- Planting av skog i kommunale planverk bør synleggjerast
- Kartfesting og fokus på brakklagt jordbruksareal bør aukast
- Kommunal rettleiar bør utarbeidast

Innhald

1. Innleiing	4
2. Innretning av pilotfasen	5
2.1 Oppstart, organisering, aktivitet og gjennomføring	5
2.1.1 Organisering i fylket	5
2.1.2 Organisering i kommunane.....	5
2.1.3 Informasjon og gjennomført aktivitet.....	5
3. Presentasjon og diskusjon av resultat og erfaring	6
3.1 Bruk av rettleiar og tolking av kriterie.....	6
3.1.1 Prosess for å identifisere areal.....	6
3.1.2 Generelle miljøkriterie frå rapport M26/2013.....	8
3.1.3 Tilleggsriterie frå Prop. 1S (2014-2015).....	9
3.2 Planteaktivitet og betraktningar rundt mogelegheit for å nå prognose for planting ..	11
3.2.1 Forventa og realisert areal, samla og per kommune	11
3.2.2 Forventa planting hausten 2018	12
3.3 Ivaretaking av målsettingar og ulike omsyn, av dette potensielle målkonfliktar.....	13
3.4 Kontakt med grunneigarar	13
3.4.1 Kommunane og skogpådrivarane sin informasjon og aktivitet ifm. grunneigararkontakt	14
3.4.2 Interesse for deltaking, og informasjon om søkargruppe	14
3.5 Saksgang og saksbehandling	17
3.5.1 Vurdering av innmeldt areal	19
3.5.2 Kommunen og skogpådrivar sin informasjon om saksgang og saksbehandling	21
3.6 Økonomi.....	23
3.6.1 Rekneskap per 30.06.2018.....	23
3.6.2 Kostnadar knytt til administrasjon	24
3.6.3 Kostnadar knytt til planteaktivitet	25
4. Oppsummering – potensiell aktivitet og tiltak for å lykkast	31
4.1 Erfaring med dagens innretning.....	31
4.1.1 Barrierar/utfordringar	31
4.1.2 Kritiske faktorar/suksesskriterie	32
4.2 Vurdering av potensialet for planteaktivitet i ein framtidig ordning	33
4.2.1 Potensielt areal og effekt av innretning på kriterie	33
4.2.2 Korleis kan ein best ivareta omsynet til klima, miljø og næring?.....	34
4.3 Tilråding og moglege tiltak for å lykkast med ein framtidig ordning.....	35
5. Vedlegg	37

1. Innleiing

Rogaland blei i 2015 ein del av pilotprosjektet «Planting av skog på nye arealer som klimatiltak», og vart med dette representant for Vestland fylke. Hovudmålet med prosjektet er å plante skog på nye areal for å auke karbonopptaket i skog, og dermed bidra til redusert global oppvarming.



Pilotprosjektet er ei oppfølging av klimaforliket i Stortinget i 2012, og skal hauste erfaring med mellom anna klimaeffekt, miljøkriterie og gjennomføring før eventuell oppskalering og utviding av tiltaket. Tiltaket skal ivareta omsyn knytt til klima, miljøverdiar og næring (figur 1).

Rogalandsskogen består i dag av 1,4 millionar dekar produktiv skog¹, men er meir kjend som eit beite- og husdyrfylke.

Figur 1: Pilotfasen sine tre omsyn.

Rogaland blir omtalt som eit skogreisningsfylke, der det meste av den kommersielle skogen blei planta på 50-, 60-, og 70-tallet. Dette betyr at fylket er eit ungt fylke i skogbruksamanheng, samanlikna med til dømes Austlandet. Fylka på Vestlandet viser ifølgje rapport M26-2013², at det er stort potensiale for planting på nye areal utan å påverke miljøverdiar. Gjennom pilotprosjektet har Rogaland fått erfaringar med både saksbehandling, korleis ein kan nå ut til grunneigarar, samarbeid med aktørar og korleis rammevilkår for ordinært skogbruk påverkar suksessen til nye tiltak.

Rogaland hadde følgjande mål i sin prosjektplan:

- Utarbeide kartanalyse av potensielle areal på fylkes- og kommunenivå - **Målet er nådd**
- Rask igangsetting av planting når areal er godkjent - **Målet er nådd**
- Ut i frå budsjettammer, vil det i Rogaland vere eit mål å plante til opp mot 3000 dekar – **Målet er nådd**
- Utarbeide tilnæringsmetode for igangsetting av planting av skog på nye areal ut frå erfaringar som blir gjort undervegs
- **Sentral prosjektleiing har utarbeidd tilnæringsmetode, som fylket har gitt innspel til**
- Utarbeide kommunevise temaplanar for dei prioriterte kommunane
- **Målet er nådd**
- Etablere god kontakt med alle relevante parta, i tillegg til å samarbeide nært med dei to pilotfylka - **Målet er nådd**
- Synleggjere kva slags areal som fell bort ved vurdering, og årsak - **Målet er nådd**

¹ Andreassen, K. m.fl. 2013. Statistikk over skogforhold og skogressurser i Rogaland. Landsskogtakseringen 2005-2009. Norsk institutt for skog og landskap. 66 s. ISBN: 978-82-311-0188-8.

² Haugland, H, m.fl.. 2013. Planting av skog på nye arealer som klimatiltak. Egnede arealer og miljøkriterier. Miljødirektoratet, Statens landbruksforvaltning og Norsk institutt for skog og landskap, rapport M26-2013. 149 s.

2. Innretning av pilotfasen

Under oppstartinga av pilotfasen, blei det utarbeidd ein prosjektplan for Rogaland. Denne vart utarbeidd av prosjektleiar i samarbeid med miljøvernavdelinga og landbruksavdelinga hos Fylkesmannen i Rogaland. Saman med rapport M26-2013 og rettleiar M-407|2015³ har dette vore grunnlaget for innretninga av pilotfasen.

2.1 Oppstart, organisering, aktivitet og gjennomføring

2.1.1 Organisering i fylket

Pilotprosjektet er organisert med ein prosjektleiar, ein prosjektmedarbeidar (1 år), styringsgruppe og arbeidsgruppe hjå Fylkesmannen i Rogaland. Prosjektmedarbeidaren var tilsett i eitt år for å tilføre prosjektet meir kompetanse knytt til vurdering av miljøverdiar. Styringsgruppa har kvar veke hatt møter for å halde kvarandre oppdatert, og arbeidsgruppa har samla seg ved behov. Styringsgruppe og arbeidsgruppe har bestått av tilsette i både landbruksavdeling og miljøvernavdeling. I tillegg har det vore innkalla til møter med interesseorganisasjonar ved nokre anledningar. Denne har fungert som ei referansegruppe.

2.1.2 Organisering i kommunane

I Rogaland har Eigersund, Bjerkreim, Tysvær, Vindafjord og Hjelmeland deltatt som pilotkommunar. Desse blei valt ut i frå potensielt areal gjennom kartanalysen, kapasitet og kompetanse om skogbruk samt interesse frå kommunane.

Kvar pilotkommune har ei arbeidsgruppe der skogbrukssjef er kontaktperson. Desse arbeidsgruppene har utarbeidd pilotkommunane sine temaplanar. I tillegg til arbeidsgruppa, har nokre kommunar valt å involvere skogambassadør/pådrivarar. Desse har bidrege til

oppsøkande verksemd mot grunneigarar og innsamling av areal. Pådrivarane blei følgt opp av kontaktperson i kommunane, samt felles møter med regional prosjektleiing. I bilde 1 ser vi deltakarane frå pilotkommunane.



Bilde 1: F.v. Sigmund Havn (skogambassadør i Tysvær og Vindafjord), Hans Petter Tønnessen (skogbrukssjef i Eigersund og Bjerkreim), Gitte Halvorsen (skogbrukssjef i Vindafjord), Jan Erik Larsen (skogbrukssjef i Tysvær) og Kristofer Tveiterå (skogbrukssjef i Hjelmeland).

2.1.3 Informasjon og gjennomført aktivitet

Sjå vedlegg 2.1.3 for meir utfyllande informasjon.

³ Haugland, H. m.fl. 2015. Pilotfase for planting av skog på nye arealer som klimatiltak – Veileder for Rogaland, Nord-Trøndelag og Nordland. Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet, rapport M407-2015. 65 s.

3. Presentasjon og diskusjon av resultat og erfaring

3.1 Bruk av rettleiar og tolking av kriterie

3.1.1 Prosess for å identifisere areal

Det blei gjennomført ein kartanalyse i Rogaland for å identifisere aktuelt planteareal. Vi tok utgangspunkt i kartdataoversikta som vart gitt av direktorata. Ut i frå dette gjorde vi regionale justeringar (tabell 1-3). Dette resulterte i kommunevis oversikt over potensielt areal for planting (tabell 4). Potensialet for Rogaland er anslått til å være 380 000 dekar og gir eit potensielt årleg opptak av CO₂ som er lik utsleppet til om lag 420 000 bilar⁴.

Tabell 1: Utgangspunktet for analysen.

Utgangspunkt for kartanalysen			
Arealtypar	Bonitet	Treslag	Grunnforhold
Skog (ARTYPE 30)	Middels (ARSKOGBON 13)	Lauvskog (ARTRESLAG 32)	Jorddekt (ARGRUNNF 44)
Open fastmark (ARTYPE 50)	Høg (ARSKOGBON 14)	Blandingsskog (ARTRESLAG 33)	Organisk jordlag (ARGRUNNF 45)
	Særs høg (ARSKOGBON 15)	Ikkje treaett (ARTRESLAG 39)	
		Ikkje relevant (ARTRESLAG 98)	

Tabell 2: Kartdata som blei fjerna frå analysen.

Areal fjerna frå potensielt areal		
Verneområde Naturminne, naturreservat Dyrelivsfredning Landskapsvernområde Dyrefredningsområde Biotopvern etter viltlova Plantefredningsområde Kombinasjonar av verneformer Føreslåtte verneområder	Friluftsliv og kulturlandskap Statleg sikra friluftsliv Verdifulle kulturlandskap	Kulturminner m/5 meter buffer Lokalitetar, kulturmiljø Enkeltminne
	Vatn m/15 meter buffer Elver, brekker og liknande Innsjøar, tjern og liknande	SAT-SKOG Eldre skog
		Miljøregistrering i skog (MiS)
	Bratt terreng Område med stigning på ≥40%	Polygonar under 5 dekar
		Kraftleidningar
		Utvalde naturtypar m/30 meter buffer

Tabell 3: Kartdata som blei lagt til i analysen.

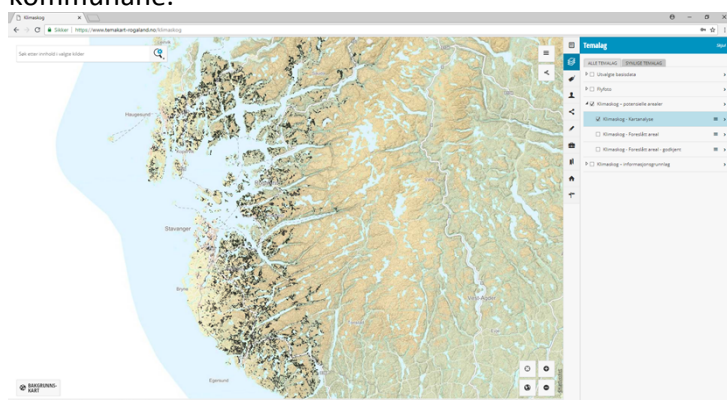
Areal lagt til kartanalysen	
Endringsanalyse Arealendring til myr Arealendring frå skog	Jordbruksareal ute av drift Henta ut alle areal som det blei søkt areal- og produksjonstilskot på frå 1998 og 2014. Dei som ikkje lenger søkte tilskot, blei sett nærare på.

⁴ Miljødirektoratet, Landbruksdirektoratet og SKOGKURS. 2015. Planting for klima – veileder for grunneier. Faktaark M-434 | 2015. 8 s.

Tabell 4: Potensielt klimaskogareal per kommune, der dei fem kommunane med mest potensielt areal er markert i grått.

Kommunar	Totalt areal (daa)	Potensielt areal (daa)	Prosentandel pot.areal (%)
RANDABERG	24 710	319	1,3
KLEPP	113 500	853	0,8
BOKN	47 170	1 058	2,2
SOLA	69 140	1 734	2,5
HAUGESUND	72 720	1 760	2,4
STAVANGER	71 440	1 952	2,7
RENNESØY	65 300	2 912	4,5
FINNØY	104 370	7 273	7,0
TIME	183 430	7 834	4,3
HÅ	258 220	8 699	3,4
KARMØY	299 680	10 546	3,5
SAUDA	546 360	11 478	2,1
SOKNDAL	294 790	11 969	4,1
FORSAND	780 200	14 554	1,9
STRAND	218 170	19 405	8,9
LUND	408 510	19 668	4,8
GJESDAL	617 530	24 361	3,9
HJELMELAND	1 089 510	25 451	2,3
SANDNES	304 460	26 037	8,6
SULDAL	1 736 220	26 475	1,5
EIGERSUND	431 660	29 986	6,9
BJERKREIM	650 580	35 018	5,4
TYSVÆR	425 340	39 101	9,2
VINDAFJORD	620 440	53 172	8,6
SUM	9 433 450	381 651	

Kartanalysen med potensielt areal (tabell 4) og oversikt over føreslåtte og godkjende felt blei lagt inn i ei ny kartportal www.temakart-rogaland.no/klimaskog (bilde 2) med tilhørende kartlag knytt til friluftsliv, artsobservasjonar og anna relevant informasjon, og med innloggingsfunksjon for kommunane. Her kunne kommunane leggje inn føreslåtte felt med informasjon om felta i kartløyninga. Dei kunne også nytte seg av eksisterande polygonar for å markere dei som til dømes var «aktuelle» og «ikkje aktuelle». Diverre har denne funksjonen vore lite nytta av kommunane.



Bilde 2: Skjermdump av kartløyning med kartlaget «Kartanalyse».

Det er i rettleiaren også råda til at avstand til veg og bratt terreng blir vurdert. Bratt areal blei ekskludert i den regionale kartportalen (tabell 2), i tillegg til at informasjon om brakklagt jordbruksareal blei inkludert (tabell 3). Arealendringar i AR5 kan også bidra til å identifisere areal, og bør inkluderast ved ein eventuell oppskalering. Kartanalysen med justeringane som nemnt kunne ha vore utarbeidd av sentral prosjektleiing, og gjort tilgjengeleg på til dømes Skogportalen⁵.

For å identifisere areal som kan vere aktuelle plantefelt, nytta kommunane kartportalen og eigen lokalkunnskap. I tillegg til dette var det nødvendig med synfaring av felt for å kunne avgjere om felta var innanfor kriteria. Prosjektleiinga deltok på skog dagar for å rettleie kommunane og pådrivarane i starten av pilotfasen.

Kommunane skulle ifølgje rettleiaren utarbeide ein temaplan for tiltaket ut i frå ein definert mal der aktuelle planteareal skulle synleggjerast. Erfaringa med dette er at temaplanen blei for omfattande og tidkrevjande, og dermed nedprioritert av kommunane. Temaplanane blei forenkla i form for å få dei ferdige. Det var derfor ikkje mogeleg å identifisere areal som hadde behov for tilleggskartlegging på det detaljnivået som var forventa.

3.1.2 Generelle miljøkriterie frå rapport M26/2013

Pilotfasen tok utgangspunkt i dei generelle miljøkriteria som blei føreslått i rapport M26/2013. Dei generelle miljøkriteria er i stor grad allereie implementerte gjennom eksisterande tilskotsordningar i ordinært skogbruk.

1. Vurdere om det i det omsøkte arealet er delområde der eksisterande lov- og regelverk tilseier at det normalt ikkje er lov med planting

Areal der det ikkje er lov å plante, til dømes myr, naturvernområder og liknande, har blitt tatt ut av kartanalysen. Dette kriteriet er implementert i ordinært skogbruk, og er godt innarbeidd i kommunane sin saksgang.

2. Vurdere om det finnst naturtypar og kulturlandskap med høg verdi i omsøkt areal

Rogaland har heller ikkje ein fullstendig NiN-kartlegging, og baserer seg difor på kartleggingar som har vore gjort gjennom DN Håndbok 13. For Rogaland har vi ein relativt god oversikt over utvalde naturtypar, og eit eget status-kartlag er med i kartportalen.

Vi har fått tilbakemeldingar frå kommunane om at det er problematisk at areal med miljøverdiar som krevjar skjøtsel, ikkje kan nyttast til andre føremål dersom grunneigar ikkje ønskjer å skjøtte arealet. I tillegg har tilbakemeldingar vore at nokre avgrensingar er svært grove (nøyaktigheitsklasse >100 meter). Det er også uttrykt eit ønske om å ha ei oversikt over areal som er kartlagt, kor det ikkje er funnet nokre verdiar. Dette blir ivaretatt gjennom NiN-kartlegging.

3. Vurdere risiko for påverking av miljøverdiar nemnt i punkt 1 og 2 utanfor tiltaksområdet

I pilotfasen er arealet som skal vurderast utanfor tiltaksområdet sett til 100 meter. Det har blitt føreslått frå Fylkesmannen si miljøvern avdeling at området utanfor tiltaksområdet bør vurderast etter skjønn, og ikkje vere sett til 100 meter. Kommunane har brukt vurderingsskjema og notert

⁵<https://kilden.nibio.no> (13.07.2018)

dersom buffersona utanfor tiltaksområdet har vore overlappa med miljøverdiar. Vurdering av risiko har blitt kommentert i vurderingsskjema som ein del av saksgangen.

4. Vurdere arealet sin landskapsmessige verdi, og betydning for eit aktivt friluftsliv og landskapsoppleving

Arealet sin landskapsmessige verdi er ei subjektiv vurdering, som er vanskeleg å kvalitetssikre. Det er gjort kartleggingar av viktige områder knytt til kulturlandskap i Rogaland, noko som kan vere til hjelp i denne vurderinga⁶. Elles er ein avhengig av lokalkunnskap, då det ikkje finst retningsliner for å vurdere om eit område er viktigare enn andre.

Kriteriet blei tolka til å heller ha større samanhengande felt, enn små, oppstykk. I tillegg har forma på felta også blitt vurdert, for å unngå kvadratiske strukturar i landskapet.

5. Vurdere moglege tilpassing eller avbøtande tiltak der det er nødvendig for å unngå vesentleg konflikt med miljøverdiar

I dei tilfella felt har vore i nærleik til område med miljøverdiar (til dømes utvalde naturtypar), har kommunane valt å behalde meir lauv mellom felta og oppretthalde stor avstand mellom plantefelt og felt med miljøverdiar. Det er også gjort tilpassing for å unngå forstyrningar av sensitive artar ved å sette datoavgrensingar for aktivitet på feltet.

6. Vurdera tydinga av mål og prinsippa i naturmangfaldslova kapittel II

Rogaland har som nemnt heller ingen fullstendig NiN-kartlegging, og vi har difor basert oss på tidlegare naturtypekartlegging.

Det finst inga oversikt over areal som har vore kartlagt, der det ikkje er gjort funn. Ved ei eventuell oppskalering, vil det være nyttig å ha ein sentralt utarbeidd rettleiar som raskt kan avklare om felt har potensiale for å være viktige for naturmangfaldet, ut frå §8 og §9.

3.1.3 Tilleggsriterie frå Prop. 1S (2014-2015)

Under behandling av statsbudsjettet for 2015 der pilotprosjektet blei vedtatt, vart fire tilleggsriteriar lagt til for pilotfasen:

I. Planting av norske treslag

Val av treslag har vore oppe til diskusjon i Rogaland. Dette har blitt tatt opp med sentral prosjektleiing ved fleire anledningar, og det er blitt avklart at det er gran som hovudsakleg skal nyttast. Det er likevel opna for at andre treslag også kan nyttast dersom gran ikkje er eigna. Det er berre nytta gran i pilotfasen i Rogaland, og andre treslag er ikkje testa.

Vi opplever mindre «støy» rundt val av treslag, ettersom vi har vore tydelege på at gran skal prioriterast. Det er framleis kommentarar på at gran ikkje er eit ønskja treslag i Rogaland (sjå kommentarar under), men dei fleste grunneigarane har ikkje noko problem med dette. Under er eit utdrag av kommentarar som har kome i pilotfasen. Dette er få utsegn, og kan nødvendigvis ikkje vise heile biletet, men viser noko av utfordringane knytt til treslagsval.

⁶ Hettervik, G. K. 1996. Vakre landskap i Rogaland. Rogaland fylkeskommune. 197 s. ISBN: 82-991014-3-3.

- *(..) er ikkje særleg glad for at lauvskogareal blir erstatta av nåletreskog – Innbyggjar i Vindafjord*
- Opphaveleg invitasjon til arrangement hos Naturvernforbundet der prosjektet skulle holde føredrag: *Gammelskog og pøbelgran*. Blei seinare endra til *Har vi glemt den gamle, fine skogen vår?*
- *I Rogaland, kan det (tiltaket) gjøres bedre ved bruk av andre treslag dersom helhetsvurderingar av bivirkningar, konsekvenser og sluttresultat legges til grunn. – Innbyggjar i Eigersund*

II. Planting på opne areal og areal i tidleg attgroingsfase

Attgroingsareal finn ein i mange variantar (bilde 3). Opne areal og areal i tidleg attgroingsfase kan vere vanskeleg å finne i Rogaland. Opne areal er ofte opne av ein grunn (fukt, klima) og attgroingsareala har ofte kome langt i attgroingsfasen grunna gode vekstforhold. Dette førar til at det som oftast må gjerast tiltak på arealet (rydding, avskjeringsgrøfter og liknande.) Vi ser mykje areal som er lagt brakk for 20-30 år sidan, då mange slutta med mjølkeproduksjon. Desse har gode vekstforhold, men er gjerne meir attgrodd.

Kommunane melder at det er vanskeleg å vurdere attgroingsgrad berre ut frå flyfoto. Å skilja mellom hogstklasse III og IV er vanskeleg også i felt, då det er stor variasjon mellom felta.



Bilde 3: Tidleg attgroingsfase (II) og høg produksjonsevne (III) kan vere vanskeleg å kombinere.

III. Planting på areal med høg produksjonsevne og der det er forventa låg negativ endring i albedoeffekt

Å anslå potensiell bonitet er krevjande, spesielt for grunneigarar. Også kommunane melder at dette er eit vanskeleg punkt, men på grunn av generell høg bonitet i Rogaland er dei fleste felt innafor kriteria. Indikatorartar for høg bonitet har vore til hjelp for å vurdere dette.

Endring i albedoeffekt har ikkje vore eit aktuelt tema i Rogaland, då det er lite snø i fylket.

IV. Planting på areal som ikkje er viktige for naturmangfaldet (dvs. ikkje planting i bl.a. trua naturtypar, viktige naturtypar etter DN-handbok 13 og leveområde for raudlisteartar), friluftslivsinteresser, viktige kulturhistoriske verdier eller verdifulle kulturlandskap.

Tydeleggjinga om at areal utanfor 100 meters avstand frå feltet ikkje skal vurderast har gjort dette enklare å forholde seg til. Vi opplever derimot at kommunane har lita tiltru til fleire typar dataregistreringar, som dei meiner ikkje er vaska godt nok og burde vore synfart. Dette gjeld blant anna den utvalde naturtypen kystlynghei. Det har vore tilfelle der registreringar ikkje har

blitt nemnt i vurderingsskjemaet som kommunane fyller ut, som har vore innanfor 100-metersbeltet. Desse har blitt fanga opp av Fylkesmannen i Rogaland ved stikkprøver av dokumentasjon. Kriteriet gir store krav til miljøfagleg kompetanse hos vedtaksmynde, ettersom dei også skal vurdere om arealet potensielt har viktige miljøverdiar som ikkje allereie er registrert.

Ved funn av miljøverdiar, til dømes einssilde artsobservasjonar, bør det bli vurdert korleis tiltaket det er søkt om vil påverke førekomstane (jfr. Rapport M26-2013). Korleis bør ein vurdere dette? Etablering av skog inneberer eit regimeskifte for artar som er tilpassa den stadeigne naturen, og vil med andre ord alltid påverke førekomstane på eit eller anna vis. Det bør gjerast tydelegare dersom areal der det er gjort slike einssilde funn skal bli vurdert med bakgrunn i avveging mellom nærings- og miljøomsyn eller ekskluderast frå det potensielle arealet.

Omsyn til sensitive artar har også vore tema i Rogaland. Slike registreringar er ikkje opne for offentlegheita, og forvaltningsleddet på kommunalt nivå må be om utsjekk frå Fylkesmannen for å få avklart om det finnast slike registreringar på areala. Det bør jobbast med auka kommunikasjon mellom regionalt og kommunalt nivå for å sikre at desse omsyna blir ivaretatt.

3.2 Planteaktivitet og betraktningar rundt mogelegheit for å nå prognose for planting

Rogaland satt seg som mål at det skulle plantast 3000 dekar i fylket i løpet av dei tre prosjektåra. Dette var basert på tilgjengelege midlar og rekna ut frå erfaringstal knytt til kostnader ved etablering av skog. Rogaland plantar årleg omkring 1400 dekar (2011-2016) i det ordinære skogbruket, og eit ekstra areal i tillegg til dette ville krevje mykje innsats.



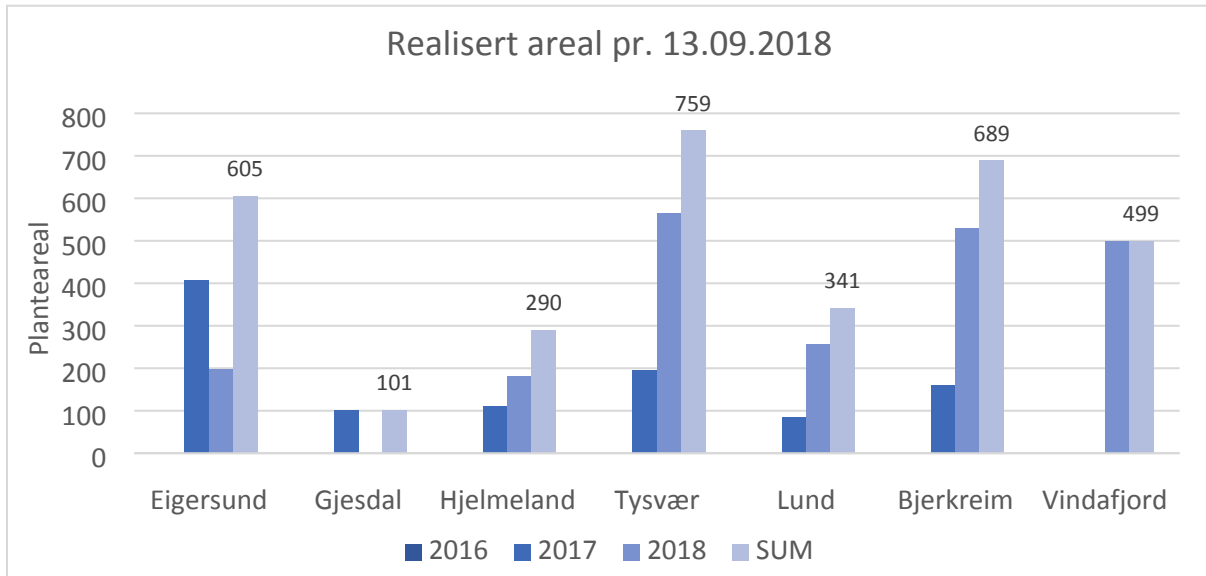
Bilde 4: F.v. Ferdig planta felt i Hjelmeland, og ferdig rydda felt i Tysvær.

3.2.1 Forventa og realisert areal, samla og per kommune

Ut i frå prosjektplanen, forventa vi å plante om lag 3000 dekar for heile Rogaland i prosjektperioden. Det realiserte arealet pr. 13.09.2018 er 3 285 dekar (figur 2). Det er berre 1 søknad som ikkje har endeleg plantetal, då dette planast no i haust.

I pilotår 1 blei mykje av tida nytta til å spreie informasjon og blei difor ikkje eit år med mykje planteaktivitet. Det blei fort tydeleg at meir aktiv oppfølging var nødvendig for å få realisert meir areal. Den oppsøkende verksemda blei auka i pilotår 2. Dette ga ein auking i arealet, men sidan pådrivarane berre jobba i korte periodar, såg vi ikkje ein stor effekt.

Sommaren 2017, tilsette Tysvær ein pådrivar, som seinare også skulle arbeide for Vindafjord kommune. Pådrivaren jobba dedikert med oppsøkande verksemd over lengre tid, noko som ga gode resultat. Vindafjord og Tysvær har som eit resultat av dette fått auka plantearealet sitt kraftig frå dei to føregåande åra.



Figur 2: Oversikt over plantetal i dei ulike kommunane gjennom pilotfasen med totalt areal framheva over kolonnen.

3.2.2 Forventa planting hausten 2018

Rogaland har i all hovudsak planta sitt areal innan sommaren 2018. På grunn av vanskelege planteforhold våren 2018, må ca 140 dekar plantast på hausten. Dette blir gjennomført i september 2018.

3.3 Ivaretaking av målsettingar og ulike omsyn, av dette potensielle målkonfliktar

- **Planting må gi positive klimaeffektar**
- **Plantinga må ha akseptable verknadar på naturmangfald og andre miljøverdiar**
- **Plantinga bør gi grunnlag for framtidig næringsutøving**

Ein potensiell målkonflikt finn vi ved at høgare bonitetar vil peike mot areal som er verdifulle med omsyn til biologisk mangfald. Areal med låg attgroing kan tyde på verdifulle areal på høg bonitet i tidleg suksesjonsfase, eller areal med naturleg lågare bonitet som gir ein seinare suksesjon. Desse areala vil kunne bære potensiell framtidige naturverdiar, til dømes etablerte skogar med auka treslagsdiversitet, eller som restaurerte opne landskap.

For å oppnå klimaeffekt og framtidig næring, betyr dette val av treslag og proveniensar som gir høg produksjon og kvalitet. På Vestlandet og langs kysten er gran det mest aktuelle kommersielle treslaget, som står for 85-90% av hogstaktiviteten. Med prosjektet sitt krav om høg bonitet i pilotfasen for å sikre positiv klimaeffekt, vil dette ekskludere bruk av furu. Furu er tilpassa låge bonitetar og tørrare klima, og eignar seg difor dårleg dei fleste stader langs kysten. Furu langs kysten gir lågare produksjon og dårlegare kvalitet i form av dårleg stammeform og råtekvist, og oppfyller difor ikkje omsynet til klimaeffekt eller framtidig næringsutøving.

Bruk av lauvtreslag gir også ein utfordring knytt til klimaeffekt og framtidig næringsutøving. Lauvtre er meir kostnadskevjangande ettersom det er vanskelegare å få tak i egna plantemateriale for regionen. Etablerings- og skjøtselskostnadane er også vesentleg høgare enn bruk av kommersielle treslag, ettersom treslaga må ha meir intensiv oppfølging for å produsere kvalitetsvirke. Produksjonen for lauvtre vil også være lågare, og dermed binde mindre CO₂.

Omsynet til klima og næring vil difor i praksis ekskludere både lauvartar og furu som hovudtreslag på klimaskogfelt. Desse treslaga vil derimot kunne brukast aktivt som avbøtande tiltak for å innfri miljøkrav og landskapsomsyn.

3.4 Kontakt med grunneigarar

Spreiing av informasjon i samarbeid med fleire organisasjonar har vore viktig for å kome i kontakt med grunneigarar som kan være interessert i plantetiltaket. Gjennom dei tre prosjektåra har det kome både positive og negative tilbakemeldingar, og nokre av desse kan lesast under. Bilde 5 viser skjermdump frå nokre artiklar om pilotprosjektet, som er lagt ved sluttrapporten.

Positive tilbakemeldingar:

- *For meg handlar dette om å delta i noko som er positivt for miljøet, og samstundes ta vare på skogressursen og skapa verdiar for framtida.* – grunneigar i Vindafjord
- *Målet er å utvikla potensialet til garden og eg ynskjer å vera med på klimaskogprosjektet.* – grunneigar i Vindafjord
- *Tysvær kommune er til dømes inne med klimaskog. Det er jo fantastisk, og det vil me støtte opp om.* – Besteforeldrenes klimaaksjon
- *Jeg kom over en artikkel om klimaskog og synes dette høres veldig positivt og spennende ut.* – grunneigar i Sandnes



Bilde 5: Skjermdump av ulike oppslag knytt til pilotprosjektet. Meningane er varierende. For å lese artiklane, sjå vedlegg 3.4.

Negative tilbakemeldingar:

- Skog er ugras. – Grunneigar i Bjerkreim
- (Tiltaket er) statsstøtte til skogbrukarar som ikkje tar seg råd til investering i skogbruk grunna låg inntektsmargin – Innbyggjar i Vindafjord

3.4.1 Kommunane og skogpådrivarane sin informasjon og aktivitet ifm. grunneigararkontakt

Kommunane og pådrivarane oppsøkte grunneigarar ved hjelp av informasjonsmøte og telefonsamtaler. I tillegg blei felt føreslått av grunneigaren sjølv, eller frå næringsaktørar. I tabell 5 viser vi fordelinga av kor føreslag om felt kom frå. Vi ser at bruk av pådrivar har sørgja for 67% av dei tilrådde felta, og at berre 15% av felta blei tilrådd av grunneigaren sjølv.

Tabell 5: Oversikt over felt som er føreslått, fordelt mellom ulike kontaktpunkt.

Kontaktperson	Prosent
Grunneigar	15 %
Kommune	11 %
Skogpådrivar	67 %
Næringsaktørar	1 %
Ukjent	6 %
SUM	100 %

3.4.2 Interesse for deltaking, og informasjon om søkargruppe

Interessa for deltaking i pilotfasen har vore stigande. Som nemnt i tidlegare avsnitt, var interessa låg i 2016, men i 2018 var det fleire interesserte grunneigarar enn prosjektet hadde budsjett til.

For å få eit inntrykk av kven søkarane er, har vi sett på litt bakgrunnsinformasjon om landbruket i Rogaland. Det er ca 10 400 landbrukseigedommar i Rogaland. Nesten 5 000 av desse har produktiv skog. Av grunneigarane som har minst 25 daa produktivt skogareal, driv om lag 45% av eigarane med aktiv jordbruksdrift⁷. Dette viser at jordbruk er viktig i Rogaland. Heile 70% av eigedommane med tilhøyrande skog er mellom 10–249 dekar store, noko som betyr at dei fleste har lange intervall mellom kvar gong dei driv aktivt i eigen skog⁸. Difor har dei færreste eit forhold til skog og skogbruk, noko som er eit fellestrekk i fleire av Vestlandsfylka.

⁷ SSB - www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/statistikker/stskog, 26.04.2018, tabell 2.

⁸ SSB - www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/statistikker/stskog, 26.04.2018, tabell 5.

Vi retta nokre spørsmål til pilotkommunane om søkarane med godkjente felt (tabell 6). Pilotkommunane sine svar viser at over halvparten driv aktivt med jordbruk, og då også med husdyr. Dei aller fleste (81 %) bur i kommunen som eigedommen ligg i, og er i yrkesaktiv alder. Spørjeundersøkinga viste at eit mindretal av søkarane deltok aktivt i plantearbeidet og planlegginga av det. Det er derimot mange som likevel er vurdert som «aktiv skogbrukar» av pilotkommunane.

Tabell 6: Statistikk over søkarane med godkjente søknader (totalt 48 stk).

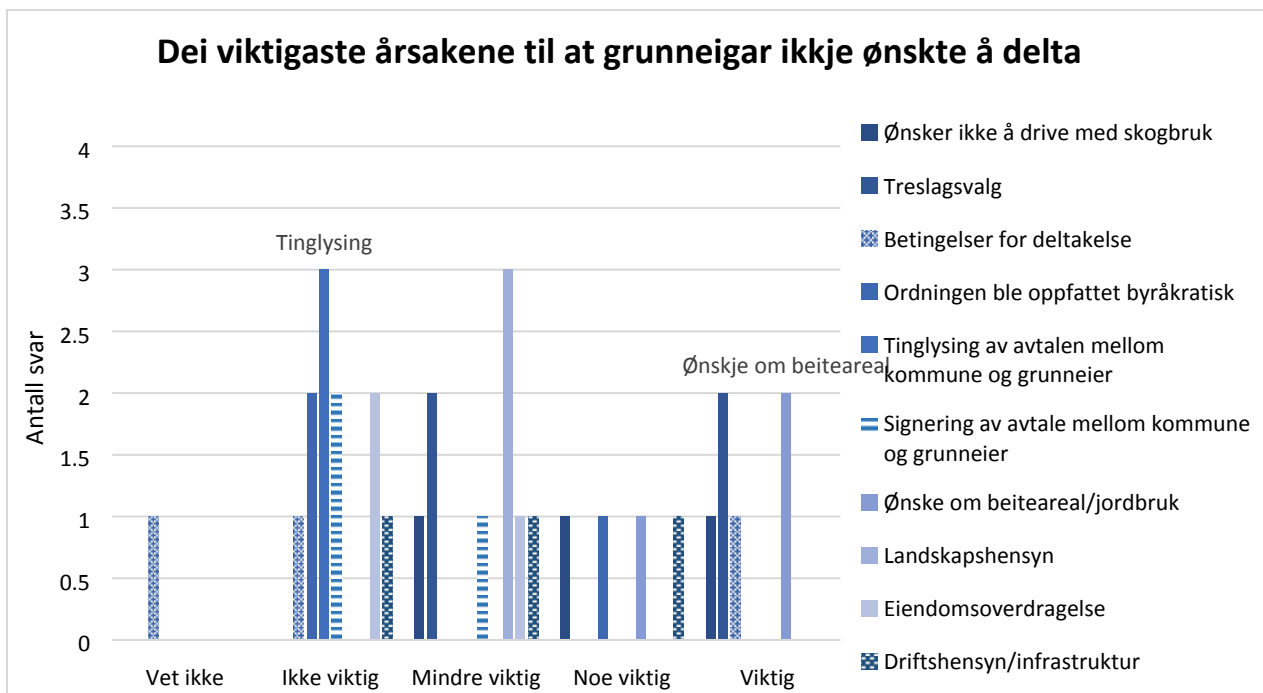
	NEI	JA
Driv søker aktivt jordbruk (søker produksjonstilskot)?	23 stk	25 stk
Om ja, også med husdyr?	23 stk	25 stk
Er søker innanbygdsbuande?	9 stk	39 stk
Er søker i yrkesaktiv alder?	8 stk	40 stk
Oppfattar du søker som ein "aktiv skogbrukar"?	15 stk	33 stk

Årsak til at grunneigarar ikkje ønskjer å delta i pilotprosjektet

I følge spørjeundersøkinga retta mot pilotkommunane var det treslagsval og ønskje om å nytte areal til beite/jordbruk som var viktige årsaker til at grunneigarane ikkje ønskte å delta (figur 3).

I ettertid ser vi at spørsmålet om treslagsval ikkje får fram om grunneigar heller ønskte til dømes lauvtreslag, eller om dei ønskte utanlandske treslag. I prosjektfasen har prosjektleiinga fått innspel på begge ønska, der nokon har valt å ikkje søke fordi dei heller vil ha utanlandske treslag (på grunn av betre vekst og stabilitet) og nokon ville heller ha lauvtre (eik og liknande). For føreslått felt i fylket sin eiga oversikt (tabell 8 og 9), ser vi at treslagsval ikkje var det viktigaste som gjorde at prosessen stoppa. Her var det berre 3 av 267 føreslåtte felt der prosessen stoppa opp på grunn av treslagsval.

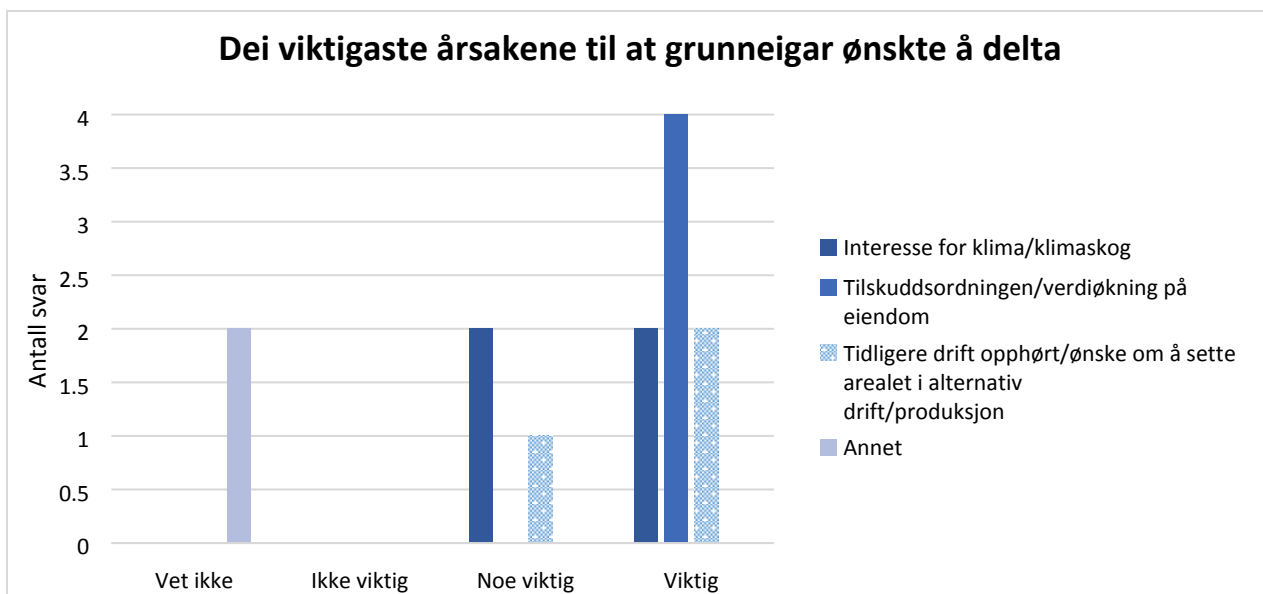
For dei som ønskte å nytte arealet til beite/jordbruk, var det få som hadde konkrete planar eller alternativ bruk for dei aktuelle felta. Tinglysing av avtalen blir rangert som ikkje viktig.



Figur 3: Oversikt over årsakene til at grunneigarar ikkje var interessert i å delta i pilotprosjektet.

Årsak til at grunneigar ønskte å delta i pilotprosjektet

For dei som var interessert, var det i følgje kommunane tilskotsordninga i prosjektet som skilte seg ut som ein viktig grunn til å delta (figur 4). Vi såg difor på tilskotsordningane for ordinært skogbruk for å samanlikne (tabell 7).



Figur 4: Oversikt over årsakene til at grunneigarar ønska å delta i pilotprosjektet.

I tabell 7 kan vi sjå tilskotssatsane i det ordinære skogbruket. Ved høge satsar er det naturleg å tru at det vil vere enklare å søke om tilskot gjennom ordinære tilskotsordningar, ettersom det ikkje krevst til dømes tinglysing av arealet. Mange kommunar i Rogaland har høge tilskotssatsar, men det er vanskeleg å seie om dette har påverka interessa for pilotprosjektet. Bruken av pådrivarar har mest sannsynleg påverka interessa mest, ved at desse har følgd opp ekstra.

Tabell 7: Tilskotssatsar i det ordinære skogbruket for kommunane i Rogaland per 01.01.2018. Tilskota er summen av NMSK-tilskot og kommunale tilskot.

Kommunar	Plantekjøp og plantearbeid Tilskot i %	Flaterydding Tilskot i %
Forsand, Strand	90	90
Bjerkreim	90	85
Eigersund	85	85
Tysvær, Karmøy	80	80
Lund, Gjesdal, Sokndal	70	70
Vindafjord	65	65
Hå, Sandnes, Stavanger, Time	60	60
Sola, Finnøy	60	0
Klepp	0	60
Sauda, Suldal, Haugesund	50	50
Hjelmeland	50	450 kr
Bokn, Utsira, Randaberg, Rennesøy, Kvitsøy	0	0

3.5 Saksgang og saksbehandling

I Rogaland valte vi pilotkommunar som var best rusta for eit ekstra plantefokus. Ved å starte med kommunar som har skogkompetanse og interesse for tiltaket, hadde vi eit godt utgangspunkt for god aktivitet. Pilotkommunane har ytt ekstraordinær innsats, men det er vanskeleg å sjå for seg at dette nivået kan oppretthaldast utan ekstra kapasitet. Dette viser og at sjølv ved å starte med dei best rusta kommunane, har desse sine grenser knytt til kapasitet.

Kommunen har hatt vedtaksmynde i pilotfasen, og har derfor tatt seg av saksbehandlinga. Tilbakemeldingane frå kommunane har fortalt oss at saksgangen har mange dokument og er tidkrevjande. Kommunane fortel at dei har brukt mykje tid på å hjelpe grunneigarar i mål med saksdokument. Grunneigarar sender inn signerte søknader, men utan innhald. «Det er det vi som må fylle ut», seier kommunane. Ein av grunnane er mangel på kunnskap hos grunneigar, både knytt til pris, kva tiltak det er behov for, og kven som skal gjere arbeidet. Dette fører til passive eigarar, og meirarbeid for kommunane. Diverre opplever kommunane at det ikkje blir noko aktivitet dersom dei ikkje har denne praksisen. Dette fører til ekstra belastning på kommunane sin kapasitet. Nokre næringsaktørar melder at dei fyller ut slike skjema (til dømes førespurnad om utbetaling) som ei teneste for grunneigar.

Grunneigarar, kommunar og skogambassadørar har føreslått ei rekkje areal, og ut frå kommunane si rettleiingsplikt, har mykje blitt avklart utan formell behandling. I tabell 8 er ei oversikt over alt areal som er blitt føreslått, og det som har gitt planteaktivitet. I tabell 9 finn vi årsaka til at prosessen stoppa for felta, som gjeld for 267 av felta.

Tabell 8: Oversikt over areal som er føreslått, etablert og stansa i pilotfasen.

	Føreslåtte felt			Etablert klimaskog		Prosess stoppa (føreslått - etablert)
	Areal	Tal felt	Tal i ØKS	Areal	Tal felt	SUM Tal felt
Satsingskommunar						
Bjerkreim	1236	20	10	689	8	12
Eigersund	1183	20	7	605	4	16

Tysvær	1383	201	15	759 ¹	15	186
Vindafjord	1395	26	16	499	15	11
Hjelmeland	448	6	5	290	4	2
Andre kommunar						0
Gjesdal	101	3	2	101	2	1
Lund	440	5	1	341	1	4
Sokndal	50	1	0	0	0	1
Karmøy	Ukjent	1	0	0	0	1
Haugesund	Ukjent	1	0	0	0	1
Hå	1500	2	0	0	0	2
Sola	7	1	0	0	0	1
Strand	1070	20	0	0	0	20
Finnøy	Ukjent	1	0	0	0	1
Suldal	83	4	0	0	0	4
Sauda	5	2	0	0	0	2
Sandnes	20	2	0	0	0	2
SUM	8921	316	56	3 284	49	267
1) Manglar areal for 1 felt						

Tabell 9: Tabellen visar årsaka til stopp i prosessen.

Årsak til stopp i prosessen	Tal felt	Kommentar
Miljø/landskap	11	Areal har naturtyperegistrering eller andre miljøomsyn
Jordbruk/jordlov	36	Inneber både felt som skal halde fram som jordbruksareal og felt som ville blitt avvist i forhold til jordlov
Skogbruk	5	Aktiv skogsdrift og foryngingsplikt på arealet
Attgroingsgrad	7	
Eigedomsoverdraging	11	
Driftsforhold	9	Bratt terreng, eller for lang avstand frå veg
Trekt seg	3	
Nedprioritert	66	Interesserte, men nedprioritert på grunn av ikkje pilotkommune/manglande midlar
Andre årsaker	83	Utsett for viltskader (1 stk), dårleg offentleg vegnett (5 stk), ønskje om anna treslag (3 stk), ikkje interessert m.m.
Ukjent årsak	36	Ikkje oppgitt årsak
SUM	267	

3.5.1 Vurdering av innmeldt areal

Det blei utarbeidd oversikt over saksgangen frå Fylkesmannen i Rogaland til kommunane som ein rettleiar (vedlegg 3.5.1). Dette var ei kort oversikt over kva slags dokument som skulle med, og kva som var kommunen sine oppgåver. I tillegg til dette, nytta kommunane relevante kartløyisingar som grunnlag for vurderingane. Prosjektmedarbeidaren var tilsett for å gje råd til kommunane og prosjektet i pilotår 1, og sjå til at den miljømessige delen av vurderingane blei ivaretatt.

3.5.1.1 Handtering i økonomisystem for skogordningane (ØKS)

Prosjektet fekk ei eiga ordning i ØKS, som kommunane måtte lærast opp i. Det blei utarbeidd ein rettleiingsvideo i ØKS, som blei sendt til kommunane. Mykje i ØKS er bra, men fleire funksjonar er lite brukarvennlege. Systemet kunne ha vore forbetra ved å til dømes å lage tydelege funksjonar for dei ulike dokument som skal lastast opp. Ved å knytte informasjon frå ØKS til Digipost vil ein kunne handtere mykje av saksgangen digitalt, då den no ofte blir sendt som brev per post, og dermed tar lang tid.

Utbetaling av midlar via ØKS er også tidkrevjande, då dette må gjennom saksbehandlar hos kommunen, deretter til Fylkesmannen for til slutt å bli utbetalt av LDIR. Dette medfører at saksgangen tar lang tid, og at det kan gå lang tid før søkjar får utbetalt tilskotet.

Det kunne ha vore tydelegare i ØKS kven som skal fylle ut kva i systemet (Fylkesmannen eller kommunen). Bruk av hjelpetekst for dei ulike funksjonane i systemet og å implementere dokumenta (vurderingsskjema, avtale etc.) i systemet, kan bidra til at saksgongen blir meir oversikteleg. Krav til arkivering (hos kommunane og i økonomisystema) og oppsamling av dokument i ØKS som ein del av digitaliseringa har også blitt nemnt som eit forbettringsområde.

Det har vore utfordringar knytt til bruken av ØKS. Her er nokre av områda som krev meir opplæring.

- Ikkje samsvar mellom areal i ØKS, vedtaksbrev og avtale
- Ikkje opplasta dokument i ØKS
- Ikkje vedlagt faktura ved førespurnad om utbetaling
- Manglande signaturar
- Ulikt areal mellom søknadsfelt i ØKS, kartløyising i ØKS, og andre kartportalar.

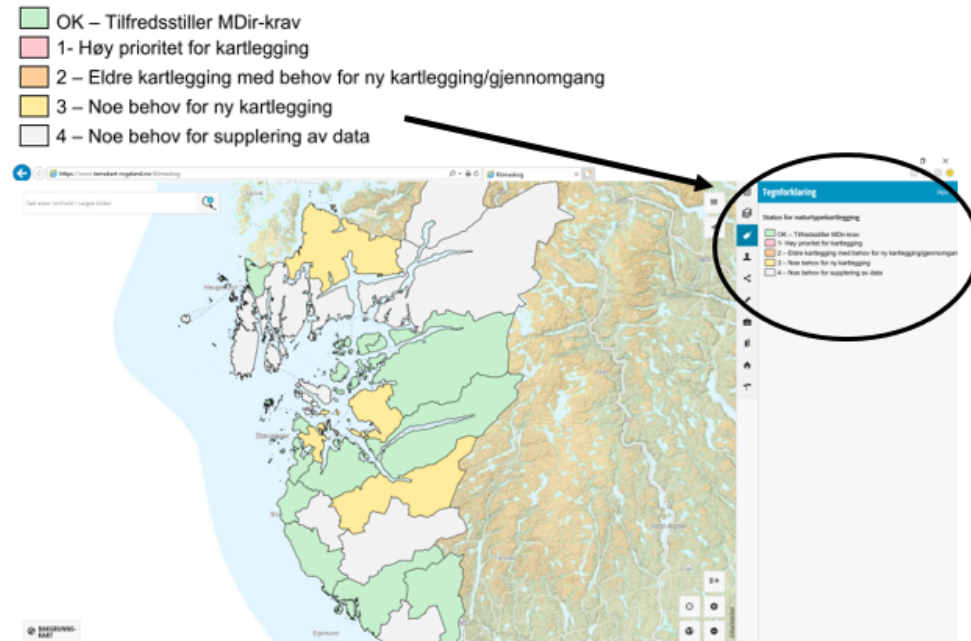
3.5.1.2 Tilleggskartlegging

I følge rettleiar M-407|2015 skal kommunen vurdere om det er behov for tilleggskartlegging med omsyn til lokal kjennskap og/eller annen tilgjengeleg informasjon om miljøverdiar på feltet, når dei vurderer innmeldt areal (sjå deira tilbakemelding i punkt 3.5.2). Dette skal ein gjære dersom kartlegginga av miljøverdiar blir vurdert som usikker (gammal eller ikkje dekkande). Ved funn av registreringar i eller direkte i nærleiken av felta (100 m) skal desse vurderast opp mot miljøkriteriane.

For å tydeleggjere statusen for naturtypekartlegging i kommunen, utarbeidd miljøvernavdelinga hos Fylkesmannen ein oversikt over kommunane sin status for naturtypekartlegging, som er inkludert i kartløyisinga (bilde 6). Det blei starta eit arbeid med ein rettleiar for miljøtema, som spelte vidare på løyisinga som Nord-Trøndelag utarbeidd, men inkluderte arealtype skog og open fastmark. Dette arbeidet stoppa opp, og kommunane har difor følgd rettleiaren M-407|2015 og blitt oppfordra til å melde inn behov for tilleggskartlegging dersom dei var usikre. Fylkesmannen har etterspurt behov for tilleggskartlegging frå kommunane i god tid før feltsesongen, men har berre mottatt ein førespurnad. Dette arealet blei nedprioritert for planting, og gikk difor ut frå kartlegginga.

Der det har blitt funne miljøregistreringar i nærleik til (100 meter) eller på plantefeltet, har anten avbøtande tiltak blitt satt i gang, eller feltet har blitt avklart gjennom direkte kontakt med registratoren og/eller fagkompetanse hos Fylkesmannen si miljøvernavdeling. Til dømes har felt blitt oppsøkt og registreringar har blitt kontrollert om desse framleis er å finne på feltet.

Avbøtande tiltak har til dømes vore større innslag av lauvtre på feltet med registreringa før planting dersom feltet er i nærleik til viktige naturtypar.



Bilde 6: Skjermdump av kartløysinga med kartlaget "Status for naturtypekartlegging".

Det skal gjerast vurdering av korleis dette har fungert, gjennom eiga evaluering som blir presentert saman med sentral prosjektleiing sin sluttrapport. Dette vil vise om tiltaka som er gjort i pilotfasen er tilstrekkelege og fangar opp miljøverdiane der ein finn dei.

Kva er naudsynt grad av detaljar i kartlegginga, og korleis nyttar ein eksisterande kunnskap for å vurdere eit behov om ytterlegare kartlegging? Dette er viktige tema å synleggjere i ein eventuell oppskalering. Store biotopar og naturkompleks skal være fanga opp på eit regionalt nivå, men ein avgrensa ressurstilgang gir varierende grad av detaljert kartlegging i fylket. Dette gjer seg og utslag i at einskilde naturtypefigurar er av eldre årgang og det hadde vore fordelaktig om desse vart synfart på nytt. Vidare, areal teikna som ein naturtype kan inkludera element av andre viktige naturtypar. Slike mosaikkar av naturtypar i eit landskap vert oftast omtala i skildringane som følger dei einskilde naturtypefigurane. Til dømes kan naturbeite gå over i fukthei og kystmyr og eksakte grenser kan være vanskelege å fastsette. Dette betyr at ei open beitemark i tidleg attgroing kan ha fleire kvalitetar og livsmiljø som er viktige for biologisk mangfald.

Søk etter einskilde artar, deriblant raudlista artar, eller vurdering av detaljert avgrensing av naturtypar krev høg kompetanse. For å registrere einskilde artar må kartleggarane vere på staden når arten er på eit identifiserbart stadium. Artar som klokkesøte vil nok fort bli oversett om synfaringa skjer om våren. Dette er nokre av dei momenta som kommunane må ta omsyn til i avgjerda om dei skal bestilla ytterlegare kartlegging av feltet. Det er klart frå kommunane sine tilbakemeldingar at dei har vanskar med å vurdere behovet, anten ved fagleg kompetanse eller kapasitet. Viss nivået ved ein eventuell oppskalering skal være som dagens innretning, bør ein vurdere ein obligatorisk kartlegging dersom kommunen ikkje fagleg kan slå fast om dette er naudsynt eller ei. Dette vil derimot krevje store kostnader. Et alternativ vil være å vurdere kva slags rolle kommunane skal ha når felt blir vurdert.

3.5.1.3 Avtale

Avtalen skal sikre at planta felt ikkje blir hogd for tidleg, for å sikre binding av CO₂ fram til skogen er hogstmoden. Med eit tilskot på 100% er det naturleg at staten vil sikre at desse midlane blir brukt rett. Avtalen og tinglysing av avtalen gir derimot ei utvida saksgang, der kommunen også må endre avtalen dersom plantearealet blir justert etter at vedtaket er gitt og tiltaket er utført. Det betyr ny avtale og ny signaturrende med grunneigar, noko som tar meir tid.

Å implementere essensen av avtalen i vedtaksbrevet ville redusert saksgangen, men om dette held vatn juridisk, er ikkje utforska. I ordinært skogbruk kan ein også søkje om tilskot, og utbetalinga kan krevjast tilbake dersom villkår ikkje blir overhalde. Dette kan til dømes være hogst før hogstmoden alder. Ei tinglysing av avtalen vil truleg stå sterkare, ettersom dette er knytt til matrikkelen, men det vil være gunstig å sjå nærmare på ei mogleg forenkling.

3.5.2 Kommunen og skogpådrivar sin informasjon om saksgang og saksbehandling

Punkta under er henta frå spørjeundersøking som pilotkommunar og deira pådrivarar har svart på samt innspel undervegs i pilotfasen. Nokre av tema er samla i figurar under. Dei fem pilotkommunane har deltatt i spørjeundersøking, der ein av skogbrukssjefane dekkja to pilotkommunar.

Pådrivar

Pådrivarane har i stor grad følgt opp arbeidet med det praktiske på felta. Pilotkommunane med mest bruk av pådrivarar nemner dette som ein helt kritisk faktor, då det ikkje hadde vore kapasitet til same oppfølging dersom pådrivar ikkje hadde vore på plass. Pådrivarane har vore den mest effektive metoden for å skape interesse for ordninga (sjå punkt 3.4.1), og det er ønske om større budsjett for både kommunen og pådrivar si rolle i ein eventuell oppskalering. For auka informasjon ut mot grunneigarar blei det framheva at det også bør være kampanjar på nasjonalt nivå vidare.

Tiltak og midlar

Det har vore eit ønskje frå pilotkommunane om å auke oppfølgingsperioden og midlane til dette frå 5 år til 10 år. Dette er for å sørge for at også behovet for ungskogpleie blir følgt opp. Nokre av pilotkommunane og pådrivarane har også nemnt at plantemenyen bør av klimatiske omsyn utvidast, eventuelt bør ein ha større innslag av andre treslag for å ha meir stabile bestand.

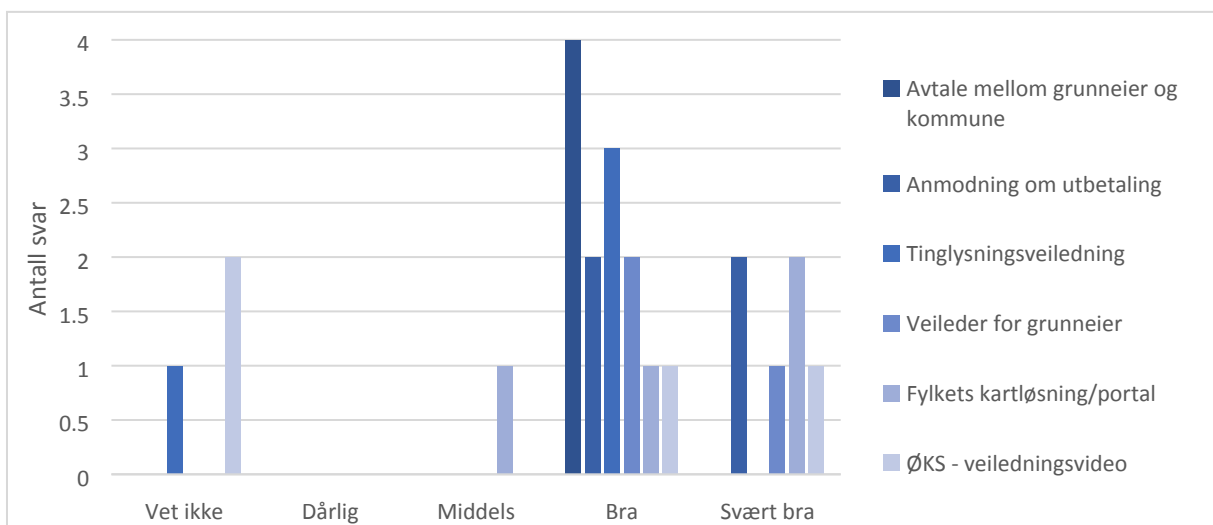
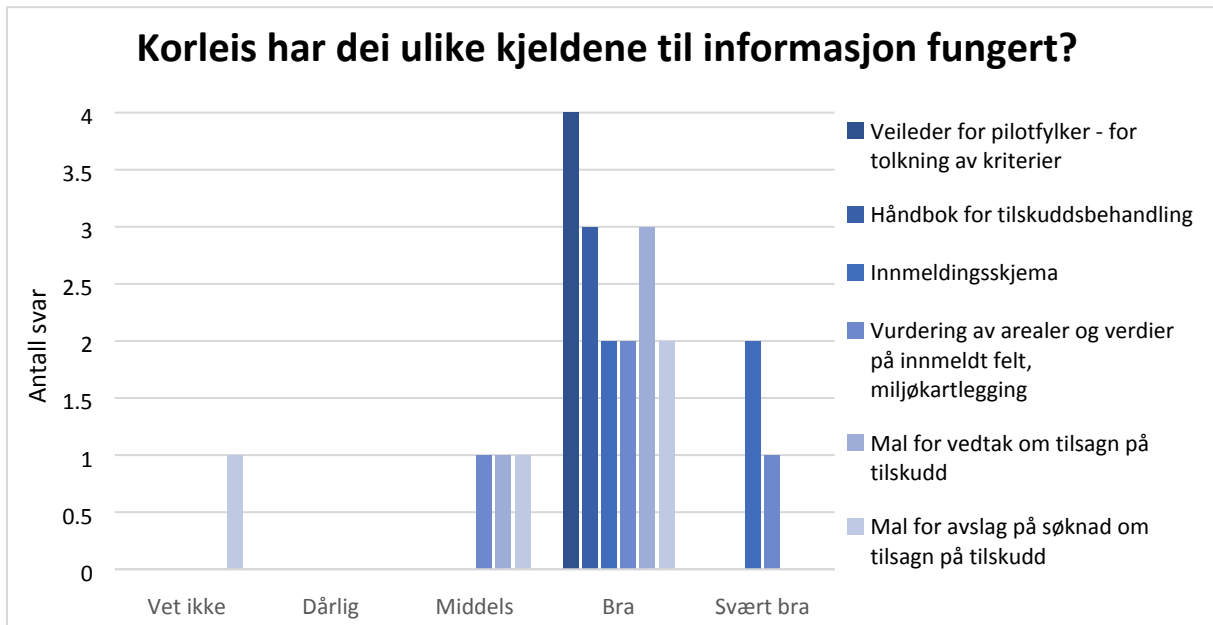
Kjelder til informasjon

Pilotkommunane fekk i løpet av pilotfasen tilgang til fleire informasjonskjelder, til dømes portalar på nett, malar og anna rettleiingsmateriale. I figur 5 kan vi sjå at dei aller fleste kjeldene fungerte bra eller svært bra. Tilbakemeldingane frå eit mindretal av pilotkommunane var at vurderingskjema for plantefelta, vedtaksmalar og fylket si kartløyning fungerte middels.

Prosjektleiinga har frå starten av pilotfasen fått tilbakemelding på at det er mange omsyn som skal vurderast, og dette er krevjande. Vurdering av felt, då spesielt attgroingsgraden har vore krevjande for nokre kommunar, og dei ønskjer meir rettleiing ved ein eventuell oppskalering. Samarbeid med andre fagmiljø i kommunen har gitt gode diskusjonar rundt enkeltfelt. Ein kartportal på sentralt nivå og ein kommunal rettleiar vil kunne være med på å forenkla vurderinga av felt. Kartportalen på regionalt nivå fungerte som eit supplement til vurdering av felt, men synfaring var essensielt.

ØKS som system har fått blanda respons. Nokre pilotkommunar synes at systemet er litt vanskeleg å bruke og at ikkje alt er heilt intuitivt. Dette gjeld særleg kartløyninga som er integrert

her. Det har også blitt nemnt at det kunne vore tydelegare kven som skulle fylle ut kva, og kome tydelegare fram at utbetalingsførespurnad var sendt til Fylkesmannen. Fleire har nemnt at WebSkas fungerer godt til tilskotsbehandling, og tilskot bør samlast i eit tilskotssystem. Automatisk varsel til kommunane om at utbetalingar har blitt anvist og utbetalt var også eit ønske. Rettleiingsvideoen fekk god tilbakemelding frå dei som hadde nytta den, men som vi ser i spørjeundersøkinga har ikkje alle pilotkommunane brukt denne.



Figur 5: Oversikt over korleis informasjonskjeldene har fungert, basert på spørjeundersøkinga gjort mot kommunane.

3.6 Økonomi

3.6.1 Rekneskap per 30.06.2018

Pilotfasen på regionalt nivå blir avslutta 01.10.2018, og er budsjettert med dette. Differansen vil difor bli mindre enn det som blir presentert i figur 6.

Kode	BUDSJETT		REGNSKAP (t.o.m. 30.06.2018)				DIFFERANSE
	Budsjettposter	SUM	Prosjektår 1	Prosjektår 2	Prosjektår 3	SUM	
1	Fylkesmannen						
	*Prosjektleiari (inkl. sos. Utg., admin., reise, ***kontorskatt, 3 år)	3 079 000	710 973	940 990	745 362	2 397 326	681 674
	Prosjektmedarbeidar (inkl. sos. Utg., admin., reise, *kontorskatt, 1 år)	716 000	440 681	330 958	0	771 638	-55 638
	1) Kartanalyse (innleia tenester)	200 000	167 070			167 070	32 930
	Møter, informasjonsmateriell	10 000	17 762	3 800	9 200	30 762	-20 762
	SUM Fylkesmannen	4 005 000	1 336 486	1 275 748	754 563	3 366 796	638 204
2	Kommunane						
	Prosjektadministrasjon	700 000	-	160 000	353 750	513 750	186 250
	Innleia tenester (Tilleggskartlegging, temaplan)	375 000	-	24 000	48 281	72 281	302 719
	Møter, reiser, informasjonsmateriell	100 000	-	7 424	44 978	52 402	47 598
	SUM Kommunane	1 175 000	-	191 424	447 009	638 433	536 567
3	2) Plantekostnader						
	***Klargjøring av areal (500 kr/daa)	2 673 500	-	426 575	594 052	1 020 627	1 652 873
	****Plantekjøp	2 446 500	-	263 466	633 493	896 959	1 549 541
	*****Plantearbeid (750 kr/daa)	2 700 000	-	407 830	688 187	1 096 017	1 603 983
	Merverdiavgift			194 008	81 575	275 583	-275 583
	*****Oppfølging av plantefelt (suppleringsplanting, vegetasjonskontroll)	1 380 000	-		1 380 000	1 380 000	-
	SUM Plantekostnader	9 200 000	-	1 291 879	3 377 307	4 669 186	4 530 814
	SUM TOTALE KOSTNADER	14 380 000	1 336 486	2 759 051	4 578 879	8 674 415	5 705 585

Figur 6: Økonomioversikt - per 30.06.2018

1) **Kartanalyse:** Kartanalysen blei gjennomført hos Fylkesmannen, og denne blei utført av GIS-ansvarleg på embetet. Dette medførte at kostnadane knytt til kartarbeid blei lågare enn det som var budsjettert. Budsjettet blei difor revidert til versjon som blir vist i figur 6.

2) **Plantekostnader:** Berekna etter pristilbod frå planteskular.

***Klargjøring av areal (500 kr/daa): Denne kostnaden vil variere frå felt til felt, og vi har difor valt å sette ei samla sum for heile perioden, ut frå rettleiande prisar i fylket.

****Plantekjøp og garanti: Pris tatt ut frå rettleiande prisar i fylket.

*****Plantearbeid (750 kr/daa): Pris tatt ut frå rettleiande prisar i fylket.

*****Oppfølging av plantefelt: 15% av total plantekostnad, som er låst i ØKS.

3.6.2 Kostnader knytt til administrasjon

3.6.2.1 Administrasjonskostnadane i pilotfylket

Administrasjonskostnader hos Fylkesmannen har dekkja prosjektleiar si stilling, samt prosjektmedarbeidar i eitt år. Det blei leigd inn noko hjelp internt før prosjektleiar ble tilsett.

Rogaland fekk tildelt midlar for å dekkje stillinga til ein prosjektmedarbeidar, der føremålet var å auke kapasiteten i pilotfasen, auke miljøkompetansen og bidra med vurderingar av behov for tilleggskartlegging. Prosjektmedarbeidaren deltok på synfaringar i oppstartsfasen og skogdagar, samt var tilgjengeleg for rettleiing.

Rekneskapen går berre til 30.06.2018, men prosjektleiar er tilsett fram til 01.10.2018. Administrasjonskostnader er difor budsjettert for å dekkje dette. Per 30.06.2018 stod det att om lag 640 000 kroner som skal dekkje den resterande perioden.

3.6.2.2 Administrasjon kommune og skogpådrivar

Ved oppstart fordelte vi 150 000 kroner til kvar av pilotkommunane som dei utarbeidd budsjett til. I pilotår 2 var det tydeleg at aktivitetsnivået var ulikt i kommunane, og det blei gjort ei ytterlegare fordeling av attståande midlar. Kommunane sine budsjett blir vist i tabell 10.

Tabell 10: Oversikt over pilotkommunane sine budsjett.

Kommune	Budsjett
Bjerkreim	250 000
Eigersund	250 000
Vindafjord	215 000
Tysvær	310 000
Hjelmeland	150 000
SUM	1 175 000

Kvar enkelt kommune har fått dekkja sine kostnader knytt til pilotprosjektet, også timar brukt til saksbehandling. Enkelte kommunar har valt å leige inn pådrivarar. Fylkesmannen valde å utarbeidd ein mal for budsjett og rekneskap, som kommunane brukte ved førespurnad om utbetaling. I dei to kommunane med mest aktivitet knytt til oppsøkande verksemd, er det synfaringar og oppfølging av felt som har kravd mest tid og ressursar.

For kommunane stod det att 536 000 kroner pr. 30.06.2018. Fleire kommunar har sendt inn førespurnad om utbetaling etter dette, og det blir forventa at dei administrative midlane for kommune og pådrivarar vil bli brukt opp.

3.6.3 Kostnader knytt til planteaktivitet

3.6.3.1 Planteproduksjon: lager, kapasitet, bestilling/garanti



Bilde 7: Produksjon og ferdige klimaskogplanter

Ein finn ingen planteskular i Rogaland per dags dato. Det var difor nødvendig å gå utanfor fylket for å sikre plantetilgang. Næringsaktørar har meldt om eit generelt problem om å få tak i ekstra planter utover det som er kontraktbestemt frå planteskulane. Dette kan føre til at grunneigar si interesse for planting ikkje kan følgjast opp før neste sesong.

For å sikre tilgang på tilstrekkeleg med planter, blei det i Rogaland gitt garantiar til tre forskjellige planteskular. Garantien gjaldt toårige granplanter av proveniensen Relikt-Oberharz, som Skogfrøverket anbefalte prosjektet ved oppstart. For å auke sjansen for overleving, blei M60-planter valt. Dette er planter som har litt større rotplugg, og som er meir robuste.

To av planteskulane har opplevd problem i produksjonen, og har difor varsla at dei ikkje kan levere alle dei ønska plantene. Dette vitnar om at planteskulane er sårbare, og at det var viktig å få sett i gang produksjonen ved prosjektstart for å få nok planter. Ved start, kunne skulane stort sett berre tilby eittårige planter, og dette gjorde at det meste av planteaktiviteten skjedde i år 2 og 3. Det blei kassert 20 000 planter i siste pilotår, på grunn av skader som følgje av produksjonen. I tillegg blei det erstatta 50 000 planter med M95-planter, som følgje av same produksjonsfeil. Det totale plantetalet for pilotfasen blei på over 800 000 planter, og dei kasserte utgjorde rundt 9 % av plantetalet.

3.6.3.2 Planteøkonomi: førehandsarbeid, planting og etterarbeid/oppfølging

Rogaland utarbeidd budsjettet ut i frå erfaringstal i ordinært skogbruk. Desse blei vidare brukt som rettleiande prisar for kommunane og grunneigarar når desse skulle søke om tilskot og anslå kostnader på plantefeltet.

Rettleiande prisar i pilotfasa har vore:

Plantearbeid: 750 kr/daa

Plantekjøp: 750 kr/daa

Førehandsarbeid: 500 kr/daa

Erfaringar frå planting viser at førehandsarbeid og plantearbeid har vore dyrare enn forventa samanlikna med dei rettleiande prisane. Førehandsarbeid har vore den mest usikre variabelen i plantearbeidet.



Bilde 8: Kostnadane variere etter attgroingsgraden og kor mykje som ryddast. Her frå to ulike felt, i same kommune.

Høge kostnadar var knytt til felt der det ikkje var innhenta pris på førehand, noko som gjorde at felt kom dyrt ut. For å rette opp i dette, vart det etter plantesesongen einighet om å innhente pris på areala frå fleire aktørar, og sile ut felt som vart svært kostbare.

Som tidlegare nemnt, har tilskotet vore ein viktig faktor for deltaking, men dei fleste grunneigarane har ikkje vore aktiv med i planlegginga av tiltaket. Tilskotet på 100% kan ha bidrege til at grunneigar ikkje involverer seg ved utarbeiding av kalkyle for arbeidet i eit forsøk på å få eit kostnadseffektivt tiltak. Med ein lågare tilskotssats eller eit kostnadstak vil det være eit insentiv for grunneigar å velje meir kostnadseffektive alternativ, og dermed bidra til eit meir rasjonelt prisnivå. Dette kan derimot i eit fylke som Rogaland, være ein faktor som gjer at tiltaket mister interesse. I eit fylke som Rogaland, der dei færraste har ein skogfondskonto å hente midlar frå, vil eit for lågt tilskot føre til at berre dei mest idealistiske grunneigarane søker.

Ein annan viktig faktor for å få kostnadseffektive løysingar, er å innhente fleire pristilbod før tiltaket blir sett i gong. Dette blei gjort for plantesesongen 2018, og ga forventa kostnadsnivå ved planlegging og utbetaling. Rutinar knytt til kommunane sine kostnadsvurderingar av felt før tiltaket er utført har vore varierende. Dette er ofte knytt til manglande kapasitet for å gjære slike vurderingar. Det bør arbeidast for å få på plass betre rutinar for å vurdere om kostnadene på felta er fornuftige.

Faktorar som kan gi kostnadseffektive løysingar

- Få på plass rutinar for kostnadsvurdering av feltet før tiltak
- Innhente tilbod frå fleire næringsaktørar
- Tilskot, men med kostnadstak

3.6.3.3 Analyse av kostnader knytt til planteaktivitet

I tabell 11-14 kan vi sjå ein oversikt over ulike kostnader, fordelt mellom type tiltak, attgroingsgrad og feltstorleik. Det er i pilotfasen utbetalt 6 867 256 kroner i tilskot, og satt av 15% av plantekostnader samt restmidlar til oppfølgingsarbeid. Grunnlaget for kostnadsanalysen er henta frå ØKS og informasjon frå kommunane om kostnader som er forventa. 39 av 49 søknadar blei avslutta innan rapporteringsfristen, og det er difor nokre tal som ikkje har komme med i den endelege sluttrapporten. Desse er synleggjort under kvar tabell.

Pilotfasen fekk tildelt 9 200 000 kroner i plantemidlar. 15% av dette (1 380 000 kroner) blei sett av til oppfølging av felt. 7 820 000 kroner blei då tilgjengeleg for kommunane å løyve til plantetiltak. Meirverdiavgift (MVA) har blitt dekt for dei som ikkje har vore MVA-registrert, og dette kan variere mellom år. Det blei difor sett av ein buffer for dette. Kostnader i tabellane under er ikkje inkludert MVA, men har vore ein kostnad for prosjektet. Prosjektet har utbetalt 187 335 kroner for å dekkje MVA i pilotfasen.

Avvik mellom midlar som er søkt om og det som faktisk blei utbetalt, skyldast mellom anna grunnar nemnt i punkt 3.6.3.2. I dei tilfella det blei pengar til overs, kom dette av at arealet blei justert for ei betre arrondering eller at areala var mindre gunstige enn først antatt.

Kostnader knytt til ulike tiltak

Dei ulike tiltaka blir vist i tabell 11 med deira kostnader. Plantekjøp og plantearbeid var kostnader som heldt seg omkring det som var forventa. Frakt av planter og vanskeleg planteforhold var faktorar som ga høgare kostnader i nokre tilfelle. Kostnaden for førehandsarbeidet var meir usikkert, og det blir anbefalt at det blir sett av nok pengar til dette ved ein eventuell oppfølging.

Det er hittil ikkje utført noko etterarbeid på felta, og det er difor vanskeleg å anslå kva dette vil koste. Etterarbeidet omfattar både suppleringsplanting og vegetasjonskontroll dei kommande fem åra, og det er satt av 15% av dei totale plantekostnadane til dette, i tillegg til attståande midlar dersom felt har kosta mindre enn det er løyvd pengar til. I nokon tilfelle har ein valt å la tre stå att som skjerm, for å gi betre vekstforhold for plantene. Uttak eller ringbarking av desse bør bli gjort, og dette er spesielt aktuelt for felt i sein attgroingsfase.

Kostnadane for plantefelt er i snitt 2 034 kr/daa. Innspel frå næringsaktørar og pilotkommunane seie at det bør reknas med noko meir kostnader knytt til handtering av plantene når desse blir levert. Etterarbeid er heller ikkje synleggjort her, og det bør difor reknas inn ein buffer for dette.

Tabell 11: Kostnader knytt til ulike tiltak ved etablering av skog.

Kostnader knytt til ulike tiltak					
Tiltak	Areal (dekar)	Tal felt	Utbetalt (eks.mva)	Snitt (eks.mva)	
Plantearbeid	3 284	46 ¹	2 607 982	794	kr/daa
Plantekjøp	822 295	48 ²	2 343 635	2,85	kr/stk
Førehandsarbeid*	3 075	49	1 728 304	562	kr/daa
SUM kostnader	3 284	49^{1,2}	6 679 921	2 034	kr/daa
Felling nyttbart lauv	Har ikkje blitt nytta				kr/m ³
Flaterydding	2 829	45	1 581 959	559	kr/daa

Kostnader knytt til ulike tiltak					
Grøfte-/Bekkereinsing	1	1	4 000	4 000	kr/daa
Markriving	245	3	142 345	581	kr/daa
SUM førehandsarbeid	3 075	49	1 728 304	562	kr/daa
1) Manglar 2 felt der plantearbeid ikkje er registrert 2) Manglar 1 felt der plantekjøp ikkje er registrert *Førehandsarbeid blir presentert samla og splitta opp i felling nyttbart lauv, flaterydding, grøftereinsing og markriving.					

Kostnader knytt til attgroingsgrad

Attgroingsgrad er ein viktig faktor for å estimere kostnaden til feltet. Førehandsarbeid er det tiltaket som drar opp kostnadene, og dess meir attgrodd arealet er, dess meir arbeid må gjerast. Fordeling av attgroingsfase etter arealtype er vist i tabell 12. Attgroingsgrad blei inndelt følgjande: open (<10%), tidleg (10-50%) og sein (>50%). Attgroingsgrad er vurdert og anslått av pilotkommunane.

Tabell 12: Oversikt over tal felt i ulik attgroingsfase, fordelt etter arealtype.

Arealtype	Tal felt	Open	Tidlig	Sen
Innmarksbeite	2	1	1	0
Snaumark	9	6	3	0
Lauvskog	33	2	18	13
Blandingsskog	3	0	1	2
Barskog	2	1	0	1
SUM	49	10	23	16

På grunn av krevjande planteforhold i ei unormalt kort plantesesong (grunna sein vinter og svært tidleg sommar), blei rydding av feltet utsett på nokre felt. Dette var for å få plantane i jorda, og gi dei skydd når vêret var på sitt varmaste. Som følgje av dette, må noko av ryddejobben gjerast på hausten og vinteren. Dette gjeld 4 felt, og har ein kostnadsramme på 180 000 kroner. Dette er kalkulert inn i tabell 13.

Flaterydding er gjort på dei aller fleste felt (90-95%). Det er registrert at 2 829 dekar på 49 felt har vorte førehandsrydda. Det er 4 felt der noko rydding står att (som er tatt med i det registrerte arealet) og 5 felt som ikkje hadde ryddebehov (323 dekar).

39 av felta er registrert med attgroing (tidlig eller sein), og utløyser ofte eit behov for å rydde plass til planter for å hindre konkurranse om lys og næring. Dei opne areala har også hatt behov for rydding, men i mindre grad enn dei attgrodde. Dette ser vi av kostnaden per dekar, som er lågare for dei opne areala enn for dei attgrodde.

Tabell 13: Kostnader knytt til flaterydding opp mot attgroingsgrad.

Kostnader knytt til flaterydding opp mot attgroingsgrad				
Attgroingsgrad	Tal felt	Rydekostnader	Rydda areal	Kostnad/dekar
Opent areal	10	126 800	270	470
Tidleg attgroingsgrad	23	750 473	1 484	506
Sein attgroingsgrad	16	704 686	1 075	656
SUM	49	1 581 959	2 829	559

Felling av nyttbart lauv kunne ha vore meir nytta i fylket. 16 felt er registrert i sein attgroingsfase (tabell 12), men her er det vurdert at lauvtree kan nyttast som skjerm og dermed ringbarkast eller eventuelt tas ut ved eit seinare tidspunkt. Dette tiltaket blei ikkje nytta i pilotfasen. Uttak til bioenergi med tilskot kan være ein god metode for å nyttiggjere meir av dette virket.

Markriving blei berre gjort på tre felt. Dersom ein legg til markrivingskostnaden, vil dei opne areala få ein snittpris på omkring 530 kr/daa. Det låge talet skyldast mogelegvis at tiltaket ikkje er veldig utbreitt her i Rogaland, og at det er få som har utstyr tilgjengeleg. Som tabell 12 viser, er det 11 felt som går under innmarksbeite og snaumark, som i teorien kunne ha kravd markriving, men dette blei berre gjort på 6% av felta. Markriving kom på i underkant av 600 kr/daa, men har her blitt gjort på felt som ikkje kravde mykje rydding i forkant. Førehandskostnadene for desse felta har difor ikkje vore veldig høge. Grøftereinsing er berre gjort på eit felt, men det forventast at dette kan vere eit aktuelt tiltak på fleire felt ved ein eventuell oppskalering.

Kostnadar knytt til feltstorleik

I tabell 14 har vi fordelt dei godkjende felta etter feltstorleik. Kostnadane for felta blei totalt 6 586 377 kroner, og ga ein snittkostnad på 2 042 kroner/dekar. Rogaland ga tidleg uttrykk for at det var eit ønske med felt over 20 dekar. Dette var for å sørge for at omsynet til næring blei ivaretatt, då dette gir betre utgangspunkt for lønnsemd ved slutthogst med større uttak og samla areal. Det er berre tre felt som er under 10 dekar, og desse har òg dei høgaste kostnadane. I nokre tilfelle har desse vore samanhengande med andre felt, og kostnadane har difor heldt seg relativt lågare enn kva dei kunne vore dersom felta hadde vore enkeltstående.

Med under 50 felt er det vanskeleg å fastslå at kostnadane aukar når felta blir mindre, då dette også blir påverka av attgroingsgraden og dermed behovet for tiltak på feltet. Det ser derimot ut til at felt av mindre størrelse får ein høgare snittkostnad.

Tabell 14: Kostnadar knytt til feltstorleik. Her er totalkostnaden for feltet nytta, der anslått resterande ryddekostnad er inkludert.

Kostnadar knytt til feltstorleik				
Feltstorleik	Tal felt	Totalkostnad	Dekar	Kostnad/dekar
1-10 dekar	3	47 998	19	2 594
11-50 dekar	23	1 608 723	774	2 079
51-100 dekar	13 ¹	2 134 334	955	2 236
101-200 dekar	3	716 626	411	1 744
>200 dekar	4	2 078 696	1 067	1 949
SUM	46	6 586 377	3 225	2 042

¹) To av felta manglar nokre kostnadar, og er difor ikkje tatt med i oversikta. Eit felt er slått saman, då det er same eigar.

Kostnader knytt til oppfølging av felt

Suppleringsplanting og vegetasjonskontroll er viktige tiltak som sørger for at etablering av skog lykkes. Som nevnt er det sett av 15% til dette. På grunn av den tørre sommeren i 2018 er det forventet behov for suppleringsplanting til våren 2019. På felt der det er sett igjen skjerm, blir det forventet kostnader for å ringebarke eller rydde noko meir av feltet når plantene er godt etablert.

Ettersom midlane som er avsett skal dekkje eventuelle behov dei kommande fem åra, vil dette føre til at nokre felt får arbeid utført i år 1, mens andre i år 5. Dette gir nokre utfordringar i høve til å sikre at det er nok midlar i år 5 til desse behova. Det er ikkje lagt opp til noko prioritering frå sentralt hald, og det blir difor opp til kommunane å vurdere behov fortløpande.

Det er grunneigar som i hovudsak har ansvar for at felta blir følgt opp, men i praksis vil kommunane følgje med på dette. Kommunane får tilgang til å opne søknader der det er behov for midlar, og kan gjennom dette løyva pengar til suppleringsplanting og vegetasjonskontroll.

4. Oppsummering – potensiell aktivitet og tiltak for å lykkast

4.1 Erfaring med dagens innretning

4.1.1 Barrierar/utfordringar

Utfordringar i det ordinære skogbruket

Utfordringane i det ordinære skogbruket i Rogaland har påverking på dette tiltaket. Dette må sjåast i samanheng med prosjektet.

- Manglande kapasitet og kompetanse i kommunane for å sikre ei forsvarleg skogforvaltning – sjeldan reine skogbruksstillingar, og ofte er stillingsprosenten låg
- Eigedomsstruktur - små eigedomar der skogbruk ikkje blir sett på som lønnsamt
- Press på å gjere om skogareal til jordbruksformål i enkelte områder
- Hausting av ung skog – 60% av skogen blir hogd før den er hogstmoden, og forståinga om at skogen bør stå lenger kan ofte være låg
- Manglande investeringar – Berre 1/3 av hogstarealet av barskog blir tilplanta
- Lite lokal foredling – mesteparten av tømmeret blir eksportert
- Infrastruktur: Lite utbygd vegnett for tungtransport

Lite kunnskap/interesse og utfordringar med haldningar hos grunneigarar og folk flest

Skogbruk er ei ung næring i Rogaland og på Vestlandet, og det er difor ikkje innbygd den same langsiktige tankegangen som i tradisjonelle skogstrøk. Som nemnt, blei det meste av den kommersielle skogen planta og er først no begynt å bli hogstmoden. I kombinasjon med eit press på skogareala og manglande investeringar etter hogst vitnar dette om at kompetansen og interessa for skogbruk generelt er låg. Grunneigarar må difor ha tett oppfølging anten frå kommunen eller andre aktørar.

Vi ser også at desse utfordringane gjeld generelt blant folk flest. Manglande kunnskap om skog og bruken av den fører til at mange ikkje har forståing for at skog kan spele ei viktig rolle i klimasamanheng. Koplinga mellom at trær i naturen også blir brukt til materiale i hus og hytter er i mange tilfelle fråverande, Bruk av pådrivarar viser at dei fleste får ei meir positiv innstilling til skog og skogbruk dersom dei får meir informasjon om dette.

Krevjande saksgong

Med store utfordringar i det ordinære skogbruket og generell låg interesse for skogbruk blant grunneigarar, opplevast dagens innretning som svært byråkratisk i form av mange dokumenter i saksgongen.

Dagens innretning krev at grunneigar sender inn og signerer søknadsskjema (før tiltaket), avtale (ved godkjent søknad), tinglysing (etter tiltaket) og førespurnad om utbetaling av tilskot (etter tiltaket), i tillegg må eventuelt avtaler med næringsaktørar gjerast dersom dei skal utføre plantearbeidet, og faktura for utført arbeid må sendast inn ved førespurnad om utbetaling. Dette omfattar minst fire forskjellige dokument som skal innom grunneigar på ulike tidspunkt. Saksbehandlar må gå igjennom søknad, fyller ut vurderingsskjema for kvart felt, skrive vedtaksbrev, behandle avtale og tinglysing samt førespurnad om utbetaling. I tillegg skal dei kontrollere at opplysningane frå grunneigar stemmer, og synfare gjerne før dei behandlar søknaden og før dei utbetaler tilskot. Dersom det blir endringar i arealet, må avtalen innom grunneigaren og utfyllast på nytt.

Pilotprosjektet og planting i ordinært skogbruk er i praksis er det same, ettersom begge ordningane dreier seg om planting av skog. Det har difor vore eit ønskje frå pilotkommunane om at pilotordninga forenklast både for å samkøyre tilskotsordningane og for å forenkle saksgongen.

Større krav til miljøfagleg kompetanse

Vi ser at kommunen skal overta fleire oppgåver knytt til natur, og ofte oppgåver som krev meir miljøfagleg kompetanse enn tidlegare. Kriteria i pilotfasen legg opp til at kommunane skal oppdage når eit areal kan ha potensielle miljøverdiar, og melde dette inn slik at arealet kan kartleggast og potensielle verdiar kan fangast opp. Det må arbeidast for å skape ein betre kommunikasjonsflyt mellom kommunane og instansar med miljøfagleg kompetanse, spesielt dersom ein er i tvil.

Skog manglar i kommunale planar

Mange av planane i kommunane ikkje nemner skog, og i nokre tilfelle er dette ikkje unaturleg, då dette er kystkommunar utan skog (vedlegg 4.1.1). I andre viktige skogkommunar i fylket, ser vi fleire stader at skog overraskande nok ikkje er tatt med i deira planverk. For dei fem pilotkommunane som deltok i pilotprosjektet, nemner fire av dei at kommunen ønskjer planting, eller meir planting.

Eit tiltak for å få fram skogen sin verdi i klimasamanheng, er å inkludere utslepp og opptak av klimagassar i energi- og klimaplanane til kommunane. Her treng ein då malar for berekning av opptak og utslepp frå skog, til dømes på www.miljokommune.no. Dette kan synleggjere verdien av den eksisterande skogen, og bidra til satsing på planting i kommunane.

4.1.2 Kritiske faktorar/suksesskriterie

Oppsøkande verksemd - Berre 15% av dei føreslåtte felta har blitt føreslått av grunneigar sjølv. Oppsøkande verksemd i form av telefon/besøk er mest effektivt, og det bør setjast av mykje tid til dette.

Økonomiske verkemiddel - Tilskot vil være ein utløyssande faktor for å få gjennomført planting, spesielt på Vestlandet. Tilskot til uttak av bioenergi vil i kombinasjon med plantetilskotet mogleg auke incentivet for tiltaket.

Enklare byråkrati – for grunneigar og kommunar – Færre dokument gir mindre byråkrati for både grunneigar og kommune. Utarbeide kommunal rettleiar i samarbeid med kommune for å unngå «stammespråk» og uklare formuleringar.

Nok kapasitet og kompetanse i kommunane - Med låge stillingsprosentar innan skogbruk vil dei lovpålagte oppgåvene kome først på prioriteringslista. Med såpass omfattande saksgang og ofte urøynde grunneigarar, er det viktig at kommunen kan være ein nøytral rådgjevar.

Koordinatorrolle på fylkesnivå – Oppfølging av kommunar, planteaktivitet, informasjonsspreiing og kontaktpunkt mellom sentral prosjektleiing og kommunalt nivå har vore ein kritisk faktor.

Tidlegare prosjekt har bana vegen

I Rogaland har det vore eit klimaskogprosjekt tidlegare, som blei starta opp rett etter publiseringa av rapport M26-2013. Her var fleire av pilotkommunane frå pilotfasen med, noko som mest sannsynleg har vore grunnen til at kommunane kunne takke ja og starte opp raskt, og at dei hadde ein viss oversikt over kva slags areal som var aktuelle.

Tett samarbeid mellom prosjektleiing, kommunar og interessentar – For å få etablert gode felt, har det vore svært viktig med samarbeid mellom forvaltning og næringsaktørar. Dette gjeld både sjølve utføringa av tiltaket, men også informasjonsspreiing, innspel på svakheiter i pilotfasa og truverdigheita til pilotfasen.

4.2 Vurdering av potensialet for planteaktivitet i ein framtidig ordning

Ut i frå kartanalysen på fylkesnivå er det eit stort potensiale for planting dersom ordninga blir vidareført. Her er det anslått at det potensielle arealet er på omkring 380 000 dekar (jf. tabell 1). Kartanalysen har nokre svakheiter blant anna at områder som ikkje egner seg på grunn av klimatiske forhold (på grunn av treslagsval) eller driftsforhold ikkje har blitt tatt ut, og arealet kan difor forventast å være lågare. Anslår ein at det reelle arealet er så lågt som 1/4, er det likevel rundt 100 000 dekar.

Rogaland har gode føresetnadar for å kunne plante meir skog med omsyn til areal, men det enklaste er treslagsskifte på allereie skogkledd areal der attgroinga ikkje har komme for langt. Dette ser ut til å gi mindre kjelde til konflikt, men fordrar at virket som vert fjerna blir nyttiggjort for å få aksept for tiltaket.

Rogaland har diverre mange passive grunneigarar, og for å utnytte potensialet må desse følgjast opp. Vi ser at oppsøkande verksemd er gir god effekt, og at dette vekker interesse. Oppfølgingsarbeid mot gjennomføring av tiltaket er derimot tidkrevjande, då kommunane tar på seg arbeidet med all utfylling av dokument, i staden for å gi rettleiing til grunneigarar som gjer jobben sjølv. I ei framtidig ordning må det sørgjast for at kommunane har nok kapasitet til slik oppfølging.

4.2.1 Potensielt areal og effekt av innretning på kriteria

Planting av norske treslag

Rapport M23-2016 tok utgangspunkt i at også utanlandske treslag kan nyttast i plantetiltaket. Ved å endre plantemenyen til å gjelde berre norske treslag i pilotfasen, ekskluderte dette ein del potensielt areal langs kysten. Dette kjem av vindforhold og salt frå sjøsprøyt, som dei norske treslaga ikkje trivast med. Dette har ikkje kartanalysen tatt omsyn til, og arealet i både rapporten og kartanalysen er difor høgare enn det realistisk sett er.

For å berekne kor mykje potensielt areal som fell bort på grunn av innretninga på kriteria, er vi avhengig av metrologiske data. Eit anslag på 10% av det produktive skogarealet vil bety 140 000 dekar, men dette er ikkje kvalitetssikra.

Planting på opne areal og areal i tidleg attgroingsfase

Rogaland har eit høgt potensielt areal, men vi ser at mykje av det reelle arealet er i tidleg eller sein attgroingsfase. Kriteria avgrensar det potensielle arealet til hogstklasse II til ein glissen hogstklasse IV. I følge landsskogtakseringa er det ca. 210 000 dekar med lauvdominert skog i hogstklasse IV i Rogaland. Landskogstakseringa fortel ikkje noko om tettleiken (A eller B), og vi såg difor på skogbruksplanar i fylket. Nettportalen Allma⁹ viser at 90 000 dekar av bjørkeskog hamnar utanfor ordninga, då dette er definert som hogstklasse IV A.

Kriteriet om opent areal kombinert med høg bonitet vil gi ein vriding mot jordbruksareal i mange tilfelle som nemnt i punkt 3.3. Fokus på brakklagt jordbruksareal kan bidra å avdekke aktuelle areal, men det må då tydeleg rettleiing til for få avklart om desse kan nyttast til planting, då

⁹ Allma – Planlegger for skogbruket. www.allma.no. 20.07.2018 kl 15.12.

praksis kan variera mellom kommunar. I Rogaland har vi ikkje fått noko døme på dette, men analyser på brakklagt jordbruksareal viser at for dei fem pilotkommunane er det anslått nærmare 5 000 dekar med potensielt areal der det ikkje har vore søkt areal-, kulturlandskaps- og produksjonstilskot dei siste åra. Dette vitnar om eit stort potensiale om å setje areal i bruk.

Planting på areal med høg produksjonsevne og der det er forventa låg negativ endring i albedoeffekt

I pilotfasen er det krav om at areal som skal plantast skal tilsvare ein potensiell bonitet G17 eller høgare. Dette tilseier eit krav om produksjon på 0,75 m³/daa/år¹⁰ og høgare. Rogaland har generelt høge bonitetar, og dei fleste attgroingsareal er grodd til av dunbjørk (*Betula pubescens*). Ved treslagsskifte frå dunbjørk til gran, vil dette gi ein auring i middeltilvekst på 0,6-0,8 m³/daa/år¹¹. Dette betyr at også låge lauvbonitetar (0,1-0,3 m³/daa/år) kan plantast til med gran og kome innanfor kriteria. Med andre ord har kravet til produksjonsevne ikkje påverka det potensielle arealet i Rogaland. Endring i albedoeffekt har ikkje vore eit kriterium som har ført til lågare potensielt areal i Rogaland.

Planting på areal som ikkje er viktige for naturmangfaldet (dvs. ikkje planting i bl.a. trua naturtypar, viktige naturtypar etter DN-handbok 13 og leveområde for raudlisteartar), friluftslivsinteresser, viktige kulturhistoriske verdiar eller verdifulle kulturlandskap.

Rapport M26-2013 er anslått at 50 000 dekar kan plantast kvart år i 20 år med akseptable effektar for naturmangfald og andre miljøverdiar for heile landet. Her opnast det opp for å kunne vurdere planting i slike område, mens det i tilleggskriteria i pilotfasen er bestemt at slike område ikkje skal plantast.

Dette betyr at desse felte er automatisk ekskludert i denne ordninga, utan at det blir gjort ei avveging mellom næring- og miljøomsyn. Tilleggskriteriet fører då til at blant anna naturtypar med verdi C blir ekskludert frå pilotfasen, som elles kan vurderast planta i ordinært skogbruk. Dette vil då redusere det potensielle arealet frå det opphavlege som var berekna i rapport M26-2013.

Det er meir uklart om korleis dette skal bli handtert (jfr. 3.5.1.2) og kva slags areal som eventuelt går ut, dersom ein oppdagar einskilde raudlisteartar. Dette er ikkje avgrensa areal på same måte som registrerte naturtypar, og difor vanskelegere å definere med omsyn til areal. Konsekvensen av kriteriet, der det ikkje skal bli planta i leveområde for raudlisteartar, kan være at areal blir ekskludert.

4.2.2 Korleis kan ein best ivareta omsynet til klima, miljø og næring?

Det er allereie utarbeidd lover og reglar for skogbruk (til dømes lov om skogbruk, forskrift om berekraftig skogbruk), jordbruk (jordlova) og korleis omsynet mellom bruk og vern skal ivaretakast (naturmangfaldlova §1). Dette bør danne grunnlaget for ei vidare ordning. Likevel finst det område for forbetring, som vi har erfart at har vore uklare i pilotfasen. Dette viser vi til i våre tilrådingar i punkt 4.3.

¹⁰ Aamodt, P. m.fl. 2015. Skoghåndboka 2015. NORSKOG/Det norske Skogselskap. 294 s. ISBN: 978-82-90282-60-3.

¹¹ Rapport M26-2013 Planting av skog på nye areal som klimatiltak. Statens landbruksforvaltning, Miljødirektoratet og Norsk institutt for skog og landskap.

4.3 Tilråding og moglege tiltak for å lykkast med ein framtidig ordning

Tilrådinga under er basert på erfaringane som er gjort i den treårige pilotfasen «Planting av skog på nye arealer som klimatilakt».

Val av treslag må i hovudsak baserast på best klimaeffekt – sjå punkt 3.3

Ettersom pilotprosjektet først og fremst er eit klimatilakt, er det viktig å fokusere på treslag som kan oppnå størst mogleg klimaeffekt. For å gjere det er det viktig å satse på hovudtreslag som kan gi god produksjon og kvalitet. Dette vil sørge for at virket kan nyttast ved hogst og gi ein forlenga klimaeffekt ved å lagre karbon i tømmeret. Ved å ha ein utvida plantemeny kan ein moglegvis nå ut til fleire og få ein breiare aksept på plantetilaket, men det er viktig å være klar over konsekvensane av dette også. Bruk av andre treslag kan derimot være viktig for å ivareta miljøomsyn.

Ordninga må forenklast og samsvare betre med andre planteordningar – sjå punkt 3.5

Ein framtidig ordning må forenklast, både i form av samordning av kriterium med andre tilskotsordningar og redusere tal dokument i saksgangen.

Kapasitet og kompetanse hos kommunane må sikrast – sjå punkt 3.5

Det er behov for auka kapasitet og kompetanse på kommunalt nivå både innan skog og miljø. Med kommunen som vedtaksmynde, er det viktig å styrke deira stillingar for å ivareta lovpålagte oppgåver, samt klimatilakt som planting. Kommunane har også ei plikt til å rettleie, og kan gi råd utan å ha økonomiske motiv.

Kostnadsbevisstheit bør provoserast fram – sjå punkt 3.6.3.2

Ordninga bør ha eit kostnadstak, for å provosere fram kostnadsbevisstheit og aktivitet blant grunneigarane. Det bør også vurderast om andre tilskotsordningar kan kombinerast for å utnytte meir av virket som blir rydda (bioenergi). Krav til areal bør samordnast med andre ordningar.

Planting av skog i kommunale planverk bør synleggjerast – sjå punkt 4.1.1

Planting av skog bør inn i kommunale planverk, og det bør på kommunalt og sentralt nivå gis føringar for korleis konflikhtar med andre interesser skal handterast.

Vurdering av miljøfunn bør adresserast – sjå punkt 3.1.2 og 4.2.1

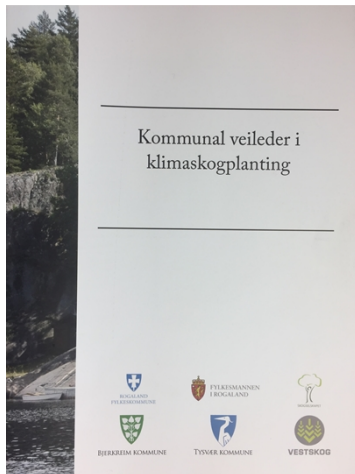
Pilotfasen sine kriterier medfører at noko areal blir automatisk ekskludert frå pilotordninga, utan ein avveging mellom nærings- og miljøomsyn. For ein skilde artsobservasjonar kan dette medføre at areal blir ekskludert. Dette krev metodisk avklaring.

Kartfesting og fokus på brakklagt jordbruksareal bør aukast – sjå punkt 4.2.1

Kartfesting av brakkareal vil kunne auke fokus på driveplikt, og kan gagne både jordbruk og skogbruk. Her må det sikrast at lik praksis nyttast ved behandling av jordlovssakar ved ønskje om planting av skog.

Kommunal rettleiar bør utarbeidast

Det bør utarbeidast ein kommunal rettleiar for planting i samarbeid med kommunen, der ein inkluderer informasjon om relevante regionale miljøtema, saksgong og myndigheit der ein prøver å unngå «stammespråk». Her bør det inkluderast ein rettleiar for relevante miljøtema, for å sikre at areal med viktige miljøverdier ikkje blir planta. I tillegg kan rettleiaren innehalde informasjon om lovverk og planverk, samt retningslinjer for når endring av albedo-effekt veg så tungt at areal ikkje bør plantast (sjå døme på rettleiarar i bilde 9).



TØMMERSALG for dummies



Heflet er en enkel innføring og støttehjelp i salg av tømmer og hva du som skogeier må være obs på gjennom prosessen. Målgruppa er best og fremst skogeiere som har liten skogskog. Hvordan tømmer salg foregår i praksis.

Bilde 9: F.v. 1) Kommunal rettleiar utarbeida i tidligare klimaskogprosjekt i Rogaland, 2) rettleiar utarbeida i pilotfasen og 3) rettleiingshefte om tømmeralg - retta mot grunneigarar. Utarbeida av Rogaland Skognæringsforum.

Vi viser også til delrapportar frå pilotår 1¹² og 2¹³ for meir informasjon om dei ulike pilotåra.

¹² Anker-Rasch, I. m.fl. 2016. Rapport per 01.01.2016 og 01.09.2016. Fylkesmannen i Rogaland. Hhv 33 s og 21 s.

¹³ Anker-Rasch, I. m.fl. 2017. Rapport per 01.09.2017. Fylkesmannen i Rogaland. 26 s.

5. Vedlegg

VEDLEGG – Punkt 2.1.3 Informasjon og gjennomførte aktiviteter*

Tid	Aktivitet	Ansvar
2015		
Juni	Opent møte i Tysvær	
August	Prosjektleder blei tilsett	
Oktober	Presenterte prosjektplan for Tysvær, Vindafjord og Bjerkreim	FMRO
November	Fagsamling for skog: Heldt innlegg om prosjektet	FMRO
	Dialogmøte: Heldt innlegg om prosjektet	FMRO
	Møte med fylkeskommunen angående friluftsliv	
2016		
Januar	Feltdag med Tysvær	FMRO
	Feltdag med landbruksavdelinga	FMRO
	Presentasjon av kartanalyse i Bjerkreim	FMRO
	Informasjonsmøte med fylkesmann Kleppa, med Bjerkreim, Sokndal og Eigersund	FMRO
	Grunneigarmøte i Tysvær	FMRO
Februar	Grunneigarmøte i Tysvær, 20-30 stk	FMRO
	Informasjonsmøte med Natur og Ungdom	FMRO
	Informasjonsmøte med Naturvernforbundet	FMRO
	Grendemøte i Bjerkreim, ca. 15 deltakarar	Bjerkreim kommune
Mars	Deltok på årsmøte i skogeigarlag (Dalane, Jæren, Hjelmeland, Suldal, Sauda og Vindafjord)	Vestskog
	Møte med skogbrukssjef for 8 av Rogaland sine kommunar	FMRO
	Møte med skogbrukssjef i Strand kommune	FMRO
	Foredrag under Kvinner i Skogbruket-arrangement	Kvinner i Skogbruket
April	Statusmøte med arbeidsgruppa hos FMRO	FMRO
	Intervju med magasinet SKOG	SKOG
	Temaplanmøte med Bjerkreim	FMRO
	Møte med skogbruksansvarleg i Lund	FMRO
Mai	Samling med arbeidsgruppene i fylka	LDIR og MDIR
	Plantemarkering i Bjerkreim	FMRO
	Deltok i filminnspeling om skogbruk med 360 Geo Reportage	ARTE
Juni	Landbrukssamling med kommunane: Heldt foredrag om prosjektet	FMRO
	Møte med ordførar og kommunalt tilsette i Vindafjord	Vindafjord
	Feltdag i Lund kommune	FMRO
	Feltdag i Suldal og Sauda kommune	FMRO
Juli	Møte med skogbrukssjef i Bjerkreim kommune	FMRO
August	Arbeidsgruppemøte internt hos Fylkesmannen	FMRO

Tid	Aktivitet	Ansvar
	Synfaring med arbeidsgruppa i Vindafjord	Kommunen
	Heldt foredrag for ERASMUS-gruppe på studietur frå Skottland	ERASMUS
September	Heldt foredrag under samlinga «Arealbruk i ei grøn framtid» i Gjesdal	FMRO, Skogselskapet i Rogaland, kommunen
	Møte med Eigersund kommune om å delta som pilotkommune	FMRO/Kommunen
Oktober	Arrangerte statusmøte med organisasjonar	FMRO
	Møte med skogambassadør og skogbrukssjef i Bjerkreim kommune	FMRO/Kommunen
	Planla og arrangerte skogdag med Eigersund og Bjerkreim kommune i Eigersund	Kommunen
	Naturmangfaldloven samling, prosjektmedarbeidar heldt foredrag	FMRO
	Møte med Strand kommune, samt synfaring	Kommunen
November	Foredrag under Kystskogkonferansen på Sola Strandhotell	Kystskogbruket
	Heldt foredrag under regionmøte for Vestskog i Eigersund	Vestskog
	Heldt foredrag under regionmøte for Vestskog i Suldal	Vestskog
	Hadde møte med arbeidsgruppa i Eigersund kommune	FMRO/Kommunen
	Foredrag og diskusjon under «Natur på torsdag» der WWF deltok	Naturvernforbundet
	Drog på synfaring i Vindafjord	Kommunen
Desember	Foredrag for Vinterlandbruksskolen i Ryfylke, Hjelmeland	Vinterlandbruks- skolen
	Statusmøte med pilotkommunane	FMRO
	Møte med fylkeskommunen angående kulturminner	FMRO
	Møte med arbeidsgruppa internt	FMRO
	2017	
Januar	Møte med skogambassadør i Eigersund	FMRO/Kommunen
	Intervju med lokalavisa Gjesdalbuen	Gjesdalbuen
	Foredrag på bondekafé i Bjerkreim med Bjerkreim Bondelag	Bjerkreim Bondelag
	Skreiv artikkel for Bondevennen om etablering av skog	FMRO
	Skreiv artikkel «Fylkesmannen informerer» om tilskotsordninga i Bondevennen	FMRO
	Utarbeida informasjonsbrev til grunneigarar om prosjektet	FMRO
	Sendte ut informasjon om frist for søknad for vårplanting 2017	FMRO
	Skrev artikkel på fylkesmannen.no om frist for søknader	FMRO
Februar	Fagsamling for skog: Heldt innlegg om status i prosjektet	FMRO
	Oppfølgingsmøte med skogambassadørar i Eigersund og Bjerkreim	FMRO
	Møte med FMRO arbeidsgruppe om søknader – status i ØKS	FMRO

Tid	Aktivitet	Ansvar
	Møte i Hjelmeland kommune med både kontaktperson og skogambassadør	FMRO/kommunen
Mars	Synfaring i Hjelmeland med skogambassadør og skogbrukssjef	Kommunen
	Foredrag på landbrukskveld i Hjelmeland, ca. 80 deltakere	Kommunen
	Heldt innlegg for toppleiersamling i Rogaland (Miljødirektoratet), ca. 12 deltakere	FMRO
	Skogdag i Bjerkreim: ca. 10 deltakere	Kommunen
	Skogdag i Vindafjord, i samarbeid med Tysvær: ca. 20 deltakere	FMRO/kommunen/ skogeigarlag
April	Møte med skogambassadør i Tysvær	Kommunen
Mai	Heldt foredrag under Kystskogkonferansen	Kystskogbruket
Juni	Planlegging av møte med pilotkommunar og skogambassadører	FMRO
	Møte med pilotkommunar og skogambassadører	FMRO
	Møte med referansegruppe – ble avlyst	FMRO
	Utending av pressemeldingar til NRK Rogaland, Bondevennen samt lokalaviser	FMRO
	Samling i Bodø med prosjektet	FMNO
Juli	Ferieavvikling	
August	Arbeid med rapportering	FMRO
	Fylkesskogsamling	LDIR
	Synfaring i Tysvær	Kommunen
September	Møte med kommunar og næringsaktører	FMRO
	Oppfølging av reviderte budsjett i kommunane	FMRO
Oktober	Styringsgruppemøte og dialogmøte med sentral prosjektleiing	MDIR og LDIR
November	Utarbeiding av økonomisk prognose samt søknad	FMRO
	Møte om plantemiddelsøknad med arbeidsgruppe hos FMRO	FMRO
Desember	Oppdaterte kartløyising	FMRO
	2018	
Januar	Koordinering av plantebestilling	FMRO/Kommunane
	Oppdatering av kartløyising	FMRO
	Arbeid med rapportmal for workshop	FMRO
Februar	Heldt foredrag under Klimakonferanse i Stavanger	FMRO
Mars	Workshop i Oslo	MDIR/LDIR
April	Oppstart av plantesesong	Kommunane
Mai	Rapportering	FMRO
Juni	Planlegging av avslutningsarrangement	FMRO
	Utbetaling av tilskot	FMRO
Juli	Ferieavvikling	
August	Sluttrapportering	FMRO
September	Avsluttende møte med sentral prosjektleiing	MDIR/LDIR

*I tillegg kjem ordinære oppgåver som oppfølging av kommunar, utbetaling av tilskot m.m.

Klimaskog inspirerer



Eit stykke fram til målsetjinga. Skogambassadør Sigmund Havn ynskjer fleire skogeigarar i Vindafjord med på laget.

Venke Lothe er glad for at ho blei med i klimaskogprosjektet. Grunneigaren i Ølen opplever tiltaket som meningsfullt, verdiskapande og lærerikt.

ARNE FROKEDAL

Vindafjord er blant kommunane i Rogaland som er med i eit nasjonalt pilotprosjekt der målet er å planta granskog for å redusere utslappa av klimagassen CO₂ gjennom treslagskifte. Etter ein trå start er eit 20-tals grunneigarar i alle bygdene, med unntak av Bjoa, Imsland og Sandet, nå blitt med.

— Eg blei interessert då eg ved brev blei invitert til å bli med prosjektet og meldte meg på. For meg handlar dette om å delta i noko som er positivt for miljøet, og samstundes ta vare på skogressursen og skapa verdier for framtida. Når eg i tillegg også får lære mykje om skogbruk som eg visste svært lite om frå før, blir dette i sum svært bra, seier Venke Lothe.

Høgt mål

Til dagleg er ho lærar i Vats, men som grunneigar i Ølen har ho ein god del utmark med skog og kratt som ikkje har blitt utnytta. På ein våt og vindfull dag tar ho oss med opp ein gamal skogsveg til eit område ved gamle Hiksalsveg der det alt er gjennomført ein del skoghogst, og der gamalt kratt og lausvassskog etter kvart skal skiftast ut med karbonfangande gran.

Med på turen er også Sigmund Havn, skogambassadør for prosjektet i Vindafjord og Tysvær, og pådrivar for å koma i gang. Han innrømmer at det har vore

handlar om å delta i noko som er positivt for miljøet, og samstundes ta vare på skogressursen og skapa verdier for framtida

VENKE LOTHE, SKOGEIGAR

utfordrande å få realisert det gode klimatiltaket. Men nå er førebuingane korne så langt, at det er klart for feltarbeid med rydding og planting til våren.

— Vindafjord har sett mål av seg å planta til tusen dekar. For å greia det trengst meir statlege pengar, men me er på god veg sjølv om det blir vanskeleg å greia målet. Per i dag har me fått tilsegn frå grunneigarar på vel 750 dekar og tildelte løyvingar for å planta på ca. 150 dekar, seier Havn.

Treng meir midlar

Rogaland er, saman med Nordland og Nord-Trøndelag, pilotfylke i det treårige prosjektet Planting for klima, som er eit resultat av klimaforliket på Stortinget i 2012. Før jul 2018 skal prosjektet rapportert inn til departementet som etter dette vil ta stilling til om det skal justerast opp til eit nasjonalt nivå. Ei rekkje offentlege etatar og private interessegrupper er involvert i arbeidet som blir styrt av det statlege fylkesmannsembeteta.

Prosjektletar i Rogaland, Ingeborg Anker-Rasch opplyser til Grannar at det i løpet av våren 2017 er planta over tusen dekar med skog i fylket. Arealet er valt ut ved at grunneigar enten har meldt seg eller at kommunen har foreslått arealet gjennom prosjektarbeidet.

— Me er inne i siste prosjektår og har som mål å planta til 2.000 dekar komande vår. Det er alt mange som har meldt si interesse, og midlane blir høgst sannsynleg brukt opp, seier Anker-Rasch og siktar til dei 15 millionane som fylgde med frå staten.

Prosjektletaren fortel at første del av fasen har gitt dei mykje erfaring, men også avdekk



Nyttig og lærerikt. Venke Lothe er blant fire grunneigarar i Ølen som er blitt med i prosjektet Planting for klima. FOTO: ARNE FROKEDAL

område som har vore utfordrande.

— Som eit «ungt» skogfylke er det mange i Rogaland som ikkje har eit forhold til kva skogen kan bidra med. Det er difor viktig å gi god informasjon om prosjektet, men også om det generelle skogbruket, seier ho.

Plass til fleire

Venke Lothe er i denne kategorien, og for ho har kunnskapen som prosjektet har gitt, vore et aha-oppleving.

— Ein fagdag på Tveit i

Nedstrand som eg nyleg deltok på, var svært nyttig. Blant anna om økonomien og potensialet som ligg i skogen, men også generelt om skogbruksnæringa som eg kunne lite om. Blant anna fekk me lære og sjå kva grep grunneigaren må gjera for at veksten for grana som blir planta skal bli optimal, seier ho.

Skogambassadør Havn er glad for at Venke Lothe og så mange andre grunneigarar i Vindafjord vil delta i det viktige klimaprojektet der det har godtatt å binda

arealet i 75 år. Størst respons har det fått i Ølen, samt av ei gruppering i Vakadalen. Prosjektet finansierer både rydding og planting, og det er ikkje for seint å bli med.

— Interesse har vore god og eg opplever dei fleste grunneigarane som positive. Mange synest dette er eit grett klimaprojekt, men ser også på det som eit ressurstiltak for å auke produksjonen i skogen. Og det er framleis plass til fleire, så det er berre å ta kontakt, seier skogambassadøren.

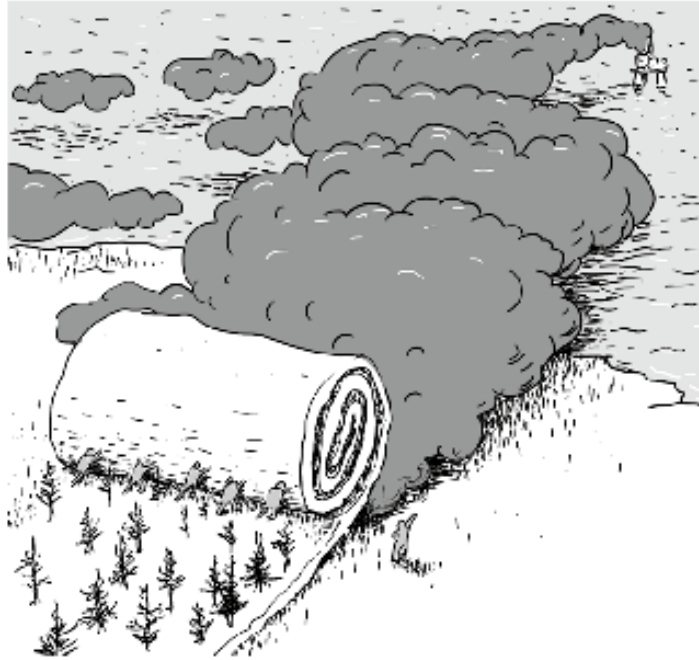
Blir Rogaland klimaskogfylket?

OM VI LIKAR å definera Rogaland som Matfylket, kan vi ikkje i like stor grad hevda at kystfylket Rogaland er særleg omfattande når det gjeld skog. Berre to prosent av samla skogareal her i landet er å finna i Rogaland. Men potensialet i høve til jordsmonn og klimatiske tilhøve synar ei stor oppside. – Produksjonsevna for skog i Rogaland er dobbel i høve til snittet i resten av landet, sa Fylkesmannen i Rogaland, Magnhild Meltveit Kleppa, då ho innleia på seminaret *Arealbruk i ei grøn framtid*, i Gjesdal tidlegare i haust.

I førre nummer av Bondevennen kunne du lesa om Klimaskogprosjektet og styresmaktene sin strategi for å motivera grunneigarar i Rogaland til å plante skog på areal som ligg brakk, og som er i ferd med å gro att. Førrels er det sett av 15 millionar kroner som tilskotsmidlar i eit treårig pilotprosjekt, der målet er å gjera avtalar om planting av 3000 dekar skog. Dei som vil planta får utgiftene dekt av Staten, som ikkje gjer krav på å få pengane att når skogen blir hausta etter 70-100 år. Tinglysing skal sikra at klimaskogen får stå fram til han er hogstmogen.

Det er ikkje vanskeleg å finna skeptiske røyster med gode argument. Beiteentusiasten Magnus Søyland frå Gjesdal meiner at Rogaland heller bør bruka meir tid og pengar på å rydda beiteland, bygga gardsvegar, utnytta den rike tilgangen på husdyrgjødsel og henta nitrogenet frå lufta med å så kløver i beita. Skogen bør stellast og utviklast i dei delande av landet der det er skog frå før, meiner han, og held fram at røffare klima og fleire orkanar vil gjera nyplanta skog i Rogaland om til pinneved. Han syner også til dårlege prisar på trevirke og lita lønsemd med skog i høve til beite.

STERKE MEININGAR er flott. Slik får vi opp temperaturen i debatten om tiltak å møte den globale oppvarminga med. Vi kan lika det eller ikkje, men klimaendringane blir eit stadig viktigare tema, også for oss som står planta rundt om på våre lokale flek-



ker med matjord her på Vestlandet. Tiltak er naudsynte også her, sjølv om tiltaka kan virka symbolske, med liten effekt i det store biletet.

Forskarane i FN sitt klimapanel meiner at grensa for kva verda kan tola av global temperaturstiging, før klimaendringane kjem ut av kontroll, er maks to grader innan år 2100 i høve til referanseåret 1850. På klimatoppmøtet i Paris vart landa samde om å arbeide for å avgrensa temperaturstigingane til 1,5 grader.

Norge er plikta til å bidra med å redusera utsleppet av klimagassar. Mindre CO₂ i atmosfæren fører til mindre global oppvarming. I tillegg til dramatiske reduserte utslepp av klimagassar, blir karbonfangst og karbonlagring ein del av løysinga framover. Her er skogen avgjerande viktig.

DET HJELPER IKKJE med internasjonale avtalar i Kyoto og Paris, eller med klimaforlikavtalen i Stortinget om ikkje dei ambisiøse måla blir fylgde opp. Planting av produktiv skog på nye areal, eller å erstatta viltvaksande attgrodde areal med gode CO₂ - bin-

dande treslag er gode miljø- og klimatilskott der fotosyntesen bidreg til å rydda opp etter oss.

Så kan vi gjerne slå fast at sjølv om kvar einaste kvadratmeter med areal i Rogaland hadde blitt planta med Norsk Gran, ville klimaeffekten vore ein dråpe i havet, eller ein kvist i skogen, i høve til det som trengst. Ein illustrasjon kan vera å hevda at det globalt er behov for ein milliard hektar med skogplanting. Den norske delen, der ein reknar at vi står for ein promille av verdas utslepp av klimagassar, tilsvarar 10 millionar dekar med skog.

Tala og utfordringane er gigantiske. Det handlar ikkje om økonomi, men om våre barnebarn si framtid. Vi heier på klimaskogprosjektet i Rogaland.

Mat- og beitefylket Rogaland toler godt planting av 3000 dekar med klimaskog.



Sjur Håland
 sjur@bondevennen.no

leiar: landbruk, politikk og samfunn

MENINGER

Leserinnlegg: Har du noe på hjertet? Send oss innlegget ditt på e-post, til debatt@dalane-tidende.no. Skriv kort!
Maks lengde hovedinnlegg: 2500 tegn inkl mellomrom, varilge innlegg maks 1500 tegn inkl. mellomrom.
Kronikk: Ønsker du å si litt mer om et tema? Send oss gjerne kronikkforslag på e-post, til debatt@dalane-tidende.no.
Maks lengde: 5500 tegn inkl. mellomrom. Husk å legge ved et portrettbilde av deg selv.

Dalane Tidende forbeholder seg retten til å redigere og forkorte tilsendte innlegg og kronikker. Innlegg redigeres etter Vær Varsom-plakatens regler om saklighet og anstendighet. Alle innlegg kan bli publisert i våre ulike mediekanalet.

KLIMASKOG AV GRAN

Beste løsning samlet sett?

Under arbeid med å løse et miljøproblem bør en så langt råd er søke å unngå tiltak som skaper eller forverrer andre.

Planteskog av gran reduserer biologisk mangfold og bidrar til forsurening av jordsmonn og vassdrag. Gran vokser fort i kystklima og gir i hovedsak løst trevirke av middelmådig kvalitet ("slipetømmer") med dårlig pris i markedet.

Lauvskog med innblanding av varmekjære arter bevarer i stor grad biologisk mangfold og bidrar til et bedre jordsmonn. Varmekjære treslag som eik og ask kan med god skjøtsel gi trevirke av høy kvalitet, med mange bruksområder og sannsynligvis gode priser i markedet.

Rogaland er valgt ut som pilotfylke for satsing på planting av klimaskog. Prosjektet er nylig igangsatt i Bjerkreim og Tysvær. Det satses i hovedsak på planting av gran i forsøk på å dempe klimautfordringene, fordi gran binder mer CO₂ enn lauvtrær.

Skogplanting er et godt klimatiltak, men for økologer virker granplanting i kystklimaet i Rogaland som en beslutning tatt uten å legge vekt på bivirkningene.

Hva skjer etter hvert?

Plantene som nå settes i jorda, skal bli stående som skog henimot sytti til hundre år. Alle som har gått i en plantet, tett granskog, har sett hvordan et teppe av brune barnåler sterkt reduserer alt liv på bakken. Ikke uten grunn har slike planteskoger ofte blitt kalt "granørken".

Mindre synlig, men minst like viktig, er det som skjer når barnålene brytes ned og råtner. Da

dannes det et surt jordsmonn som reduserer mangfoldet av mikroliv i jorda og dessuten gir sur avrenning til vassdrag. Store deler av Rogaland var tidligere sterkt skadet av sur nedbør. Avrenning av surt vann fra granskogsfelt kan i noen tilfelle føre til at sårbare vassdrag på ny får en utvikling som skader fisk og andre organismer.

Hvilke alternativer bør vurderes?

Ved valg av treslag i klimaskog i Rogaland bør det legges vekt på hvilke treslag som hører naturlig hjemme i vårt milde kystklima, og hvilken påvirkning de har på øvrig plante- og dyreliv.

Gode alternativer til gran er da varmekjære lauvtrær som eik og ask på lune voksesteder, gråor og svartor i fuktige områder, og bjørk og osp ellers. Ingen av disse kan konkurrere med gran når det gjelder lagring av CO₂ i trestammen, men de har så mange andre positive miljøegenskaper at de ut fra helhetsvurderinger likevel kan være å foretrekke på mange lokaliteter.

Skog av lauvtre slipper oftest mer lys ned gjennom trekronene slik at et større mangfold av lyng, moser, lav og blomsterplanter trives på skogbunnen. I slike miljø trives også et større mangfold av insekter og andre smådyr, samt fugler og andre større dyr.

Sammenliknet med barnåler gir bladverket fra lauvtrær vesentlig bedre (mindre surt) jordsmonn når det råtner, og det humuslaget som lauvet og øvrig markvegetasjon danner over tid er også meget viktig for langtidslagring av CO₂.

Hva skjer når skogen er hogstmoden?

Ingen trær lever evig. Når skogen er hogstmoden, er alternativene enten å ta ut trevirket ved hogst, eller å la trærne stå og etter hvert dø og råtne på stedet. Høyst sannsynlig blir klimaskogen som nå plantes, hogget på et eller annet tidspunkt. Hvilket "produkt" en da vil ha, avhenger av valget av treslag som gjøres nå.

Dersom gran er valgt, vil en i hovedsak ha et trevirke som er hurtigvokst, løst i veden og av moderat til dårlig kvalitet for bygningsformål. Det meste må trolig selges til lave priser som "slipkvalitet", det vil si råstoff for papirproduksjon eller lignende.

Varmekjære arter som eik og ask kan produsere trevirke av høy kvalitet til mange formål, og kan trolig selges til meget god pris. Ved fornuftig valg av frømateriale vil det også være mulig å produsere bjørk og osp av høy kvalitet på mange lokaliteter. Økonomisk kan valg av rett lauvtre på rett lokalitet derfor gjerne gi et akseptabelt resultat sammenlignet med gran.

I mange fylker i landet er det trolig riktig å sats på gran som hovedtreslag, på grunn av klimaet. Men i mildt kystklima, som i Rogaland, kan det sannsynligvis gjøres bedre ved bruk av andre treslag dersom helhetsvurderinger av bivirkninger, konsekvenser og sluttresultat legges til grunn.

VIDAR AUSEN, Egersund

VEDLEGG - 3.5.1 Vurdering av innmeldt areal

Saksgang i pilotprosjekt «Planting av skog på nye arealer som et klimatiltak»

Formålet med dette dokumentet er å gi ei god oversikt over saksgangen i pilotprosjektet, med ei oversikt over dokument og kartinformasjon. For tilgang til lenkar i dokumentet: Trykk CTRL + klikk på teksten som er understreka. Du vil då få opp dokumenta/nettsidene som det vises til.

Vi minner om kommunen sitt ansvar for å journalføre alle inngåande og utgåande dokument som er gjenstand for saksbehandling og har verdi som dokumentasjon, jfr. Offentleglova §2-6.

1. Innmelding av areal

Innmelding av areal kan skje på følgande måtar:

- Grunneigar melder inn felt ved å sende inn skjemaet [LDIR-922_B](#) med kart til sin kommune
- Grunneigar kontaktar kommunen for uformell vurdering av felt før søknad
- Kommunen registrerer felt på eige initiativ
- Fylkesmannen melder inn aktuelle felt til kommunen

Desse metodane ønsker vi at kommunen registrerer inn i et excel-skjema, der følgande opplysningar blir lagt inn:

Gnr	Bnr	Grunneigar	Kontaktform	Tlf	E-post	Areal	Beskriving av eigedom	Interesse (Ja/Nei)	Årsak til interesse
-----	-----	------------	-------------	-----	--------	-------	-----------------------	--------------------	---------------------

Som oftast vil grunneigar kontakte kommunen for å få innspel på om arealet har rett på tilskot før dei formelt søker. Ved slike tilfelle ønsker ein at kommunen uansett registrerer feltet i excel-skjemaet, og deretter gjer ei vurdering av feltet som ein del av rettleiingsplikta (sjå punkt 4).

Denne registreringa i excel-skjemaet vil gi ei oversikt over potensielt areal samt interesse for tiltaket i dei ulike kommunane.

2. Søknad om tilskot

Grunneigarar søker om tilskot via skjema [LDIR-922_B](#). Grunneigar fyller ut skjema og teiknar inn arealet på eigna kart, der kvart felt er merka med nummer. Dette skal sendast til kommunen.

3. Registrering av søknad i ØKS

Kommunen registrerer omsøkt areal og behandlar søknaden i [Økonomisystem for skogordningene \(ØKS\)](#). Det er lags ein eigen instruksjonsvideo for denne løysninga som ein kan sjå på følgande link: <http://guidecloud.se/landbruksdirektoratet/202.guide>.

Kommunens oppgåver i ØKS

- Registrere omsøkt areal og trykke «send inn søknad»
- Vurdere omsøkt areal samt kostnader (sjå punkt 4)
- Eventuelt *justere kostnader og godkjent areal*, samt beskrive vilkår. Så trykke «godkjent»
- Løyve tilskot og sette arbeidsfrist **1.juni 2018**
- Registrere førespurnadar, vurdere desse i henhold til gitt vedtak og eventuelt godkjenne

4. Vurdering av felt

Kommunen er saksbehandlar i pilotprosjektet, og skal gjere ei sjølvstendig vurdering av aktuelle felt ut frå [skjema for vurdering av miljø- og tilleggsriterier](#). Ved hjelp av Fylkesmannen si kartløyising [Temakart Rogaland – Klimaskog](#), kan dette skjemaet fyllast ut. I kartløyisinga finn ein ei rekke kartlag

som gir informasjon om viktig miljøomsyn, i tillegg til informasjon om eksisterande vegnett og terreng. Det blir utarbeidd også ei rettleiar for vurdering av behov for tilleggskartlegging.

Ut frå ei samla vurdering, avgjer kommunen om heile eller deler av feltet egner seg for planting av klimaskog. Skjemaet for vurdering av miljø- og tilleggskriterier lastar ein opp i ØKS.

5. Vedtak om innmeldt areal

Kommunen er vedtaksmynde, og sender sitt vedtak om godkjenning ([BOKMÅL/NYNORSK](#)) eller avslag ([BOKMÅL/NYNORSK](#)) gjennom vedtaksbrev. Eventuelle vilkår ved vedtaket skal inkludert også her. Dette kan eksempelvis være at planter som blir bestilt og skal være av proveniensen Walsrode Relikt-Oberharz, M60, toårige planter, og frå planteskoler det er inngått produksjonsavtale med. Her kan malar utsendt frå direktorat nyttast.

Vedtaksbrev blir lasta opp i ØKS.

6. Avtaleinngåing

For å ivareta grunneigar- og kommunen sine rettigheter og forpliktingar, blir det inngått ein avtale mellom desse partane ved ein godkjent søknad om tilskot til planting. Avtalen finn du [her](#). Denne avtalen sender kommunen til grunneigar ved utsending av vedtak om godkjent søknad. Grunneigar signerer.

Når avtale er signert av begge partar, kan dokumentet lastas opp i ØKS, og tiltaket kan settast i verk.

7. Førespurnad om utbetaling av tilskot

Etter utført tiltak, søker grunneigar kommunen om utbetaling av viste utgifter gjennom skjema [LDIR-923_B](#). Dette kan gjerast elektronisk eller på papirversjon og sendes til kommunen. Som i andre tilskotsordningar skal viste utgifter dokumenterast. Kommunen vurderer om førespurnad er slik det er gitt i vedtaket, og legger inn førespurnad om utbetaling i ØKS samt laster opp PDF. Ved avgjerd om utbetaling skal kommunen tinglyse arealet.

Sjølve utbetalinga av tilskot gjerer av Fylkesmannen.

8. Tinglysing

For å sikre framtidig rettsvern, skal avtalen mellom grunneigar og kommune bli tinglyst etter at tiltak er utført. Dersom omsøkt areal ikkje samsvarer med faktisk planteareal, skal avtalen reviderast og grunneigar motta ny kopi før tinglysing. Dette for å sørge for at rett areal blir tinglyst. For å tinglyse, kan det gjerast på to måtar:

Alternativ 1: Nytte tinglysingskjemaet til Kartverket = Tinglysing av avgjerda om hogst

Kommunen [sender erklæring om rettighet i fast eiendom](#) til Kartverket, og [standardtekst](#) utsendt av direktorat kan nyttast. Vedlegg til tinglysingskjema er ei stadfesting av tinglyst areal på kart. Tinglysingskjemaet skal lastast inn som PDF i ØKS.

Alternativ 2: Tinglyse avtalen = Meir enn avgjerda om hogst skal tinglysast (plantetal, treslag etc.)

Det er ikkje eit krav å bruke Kartverkets skjema, men i staden sende inn avtalen med eit følgebrev frå kommunen. Dette medfører derimot at heile avtalen blir tinglyst, ikkje berre avgjerda om hogst. Personnummer til grunneigar blir då lagt inn i merknadsfeltet i avtalen, og kommunen skriv eit følgebrev. Kartutsnitt med tilplanta areal skal ligge ved avtalen og sendast til Kartverket.

Kommunen vel sjølv kva alternativ dei vil nytte seg av.

VEDLEGG – 4.1.1 Barrierar/utfordringar

Oversikt over dei ulike aktuelle planane i kommunane. *Grøn farge* = framhevar planting av skog, *oransje farge* = har ingen eller lite informasjon, *rød farge* = ønskjer ikkje satsing på skog

Kommune	Energi- og klimaplan	Landbruksplan	Kommuneplan
Eigersund	"I Dalane bør det utarbeides en felles plan for etablering av klimaskoger"	«..få opp verdifull skog før bjørkekrattet tar over»	Auke skogplantinga
Sandnes	"Potensialet for karbonbinding i skog og uttak av biobrensel vurderes innen 2014"	«Økt verdiskaping i skogen»	Nemner ikkje skog
Stavanger	Nemner ikkje skog	Ingen eigen plan	Nemner ikkje skog
Lund	"I Dalane bør det utarbeides en felles plan for etablering av klimaskoger"	«aktivt og rasjonelt skogbruk med vekt på etablering av kulturskog»	Nemner ikkje skog
Finnøy	Har ingen plan	Ingen eigen plan	Nemner ikkje skog
Karmøy	Utarbeide temaplan for skogbruket innan 2013, for å optimalisere skogen si produksjon og maksimere opptaket av CO2	Ingen eigen plan	Nemner ikkje skog
Haugesund	"Gjengroingsarealer bør enten tilbakeføres eller skjøttes som skog"	Ingen eigen plan	Nemner ikkje skog
Sola	Nemner ikkje skog	Ingen eigen plan	Nemner ikkje skog
Sokndal	"Ønsker i utgangspunktet ikke mer skogplanting i kommunen enn det er i dag"	Ingen eigen plan	Nemner ikkje skog
Bjerkreim	Nemner planting som tiltak	«Stimulere til økt planteaktivitet»	Auke planting
Hå	Nemner ikkje skog	Ingen eigen plan	Nemner ikkje skog
Klepp	Nemner ikkje skog	«stimulere til aktiv og god pleie av skogareal som har ein samfunnsmessig eller miljømessig verdi»	Nemner ikkje skog
Time	"..stimulere til å plante mer skog på egnete arealer der redusert utmarksbeiting gjør det aktuelt"	«Det er ikkje grunnlag for særleg auke av skogarealet i Time.»	Nemner ikkje skog
Gjesdal	"Arbeide aktivt for etablering av fleire plantefelt til skog"	«.. aktivt arbeide for etablering av	Nemner ikkje skog

Kommune	Energi- og klimaplan	Landbruksplan	Kommuneplan
		fleire plantefelt til skog og juletre.»	
Randaberg	Nemner ikkje skog	Nemner ikkje skog	Nemner ikkje skog
Forsand	Ikkje tilgjengelig	Ingen eigen plan	Nemner ikkje skog
Strand	Stimulere til å plante meir skog på egna areal der redusert utmarksbeiting gjør det aktuelt	Ikkje tilgjengelig	Nemner skog, men berre verneområder
Hjelmeland	Nemner ikkje skog	Ingen eigen plan	Ivareta produktive landsbruksareal
Suldal	God skogskjøtsel for å øke CO2-binding	Ingen eigen plan	«Syta for at viktige jord- og skogbruksområde (..) ikkje vert nedbygde (...).»
Utsira	Nemner ikkje skog	Ingen eigen plan	Nemner ikkje skog
Sauda	"Planting av gran - som er et fremmedelement i naturen på Vestlandet - er et problem i forhold til biologisk mangfold"	Ingen eigen plan	Nemner ikkje skog
Rennesøy	Nemner ikkje skog	Nemner ikkje skog	Nemner ikkje skog
Kvitsøy	Nemner ikkje skog	Ingen eigen plan	Nemner ikkje skog
Bokn	Nemner ikkje skog	Ikkje tilgjengeleg	Nemner landbruksveger
Tysvær	Binde meir CO2 i skogen	Ingen eigen plan	Ikkje tilgjengelig
Vindafjord	Auke CO2-binding ved god skogskjøtsel og meir planting, treslagsskifte og bruk av trevirke i byggekonstruksjonar	Auke verdiskaping og CO2-binding i Vindafjordskogen	Sikre at viktige jord- og skogbruksområde ikkje vert nedbygde

Vedlegg 10

Sluttrapport fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag av 14.09.2018

Tilgjengelig fra:

Klargjøres til publisering



Fylkesmannen i Trøndelag
Trööndelagen fylhkenålma

Rapport fra pilotfasen for planting av skog på nye arealer som klimatilak i Nord Tröndelag



Klima- og miljøavdelingen og Landbruksavdelingen

September 2018

Sammendrag

Nord Trøndelag har vært ett av tre pilotfylker i klimaprojektet «Planting av skog på nye arealer». Gjennom den treårige pilotfasen ble det gitt tilsagn på utplanting av ca 2100 dekar. Dette fordelte seg på 17 kommuner og 106 søkere og enda flere felt. Det meste av utplantingen er konsentrert til det siste pilotfase året - 2018. Spesielt for fylket er det store antallet små felt (gjennomsnitt ca 14 da) i forhold til de to andre pilotfylkene. Pådrivere engasjert til å drive oppsøkende virksomhet har vært helt avgjørende for å oppnå tilstrekkelig aktivitet.

Prosjektet er stort sett godt mottatt lokalt, og har ikke vært opplevd eller debattert som kontroversielt. Det vurderes å ha liten negativ påvirkning på albedoeffekten, da feltene i fylket i hovedsak er lokalisert i laveliggende områder der snøen ikke ligger lenge utover våren.

Basert på erfaringer i pilotfasen har vi konkrete forslag til forbedringer og tiltak knyttet til:

- Grunneierengasjement (øke)
- Byråkrati (reduere)
- Jordlovshåndtering (forenkle/avklare)
- Miljøverdier (nivå og systemavklaringer)
- Kostnadsstyring (kostnadstak)

Det oppleves som nødvendig med forbedringer for disse temaene slik at en eventuell nasjonal ordning skal bli vellykket. Det pekes videre på at det er uheldig at all evaluering slutter i 2018, og at det ikke er inkludert en plan for å registrere tilstanden i feltene de nærmeste årene.



Foto : Gunnar Jermstad

Klimaskogplante i Levanger i starten av sin karriere som CO₂ forbruker.

Plantene i Nord Trøndelag er stort sett markert med plantepinner (bambus) for å gjøre det enklere å gjøre påkrevd etterarbeid på de oftest svært frodige feltene.

Innhold

1. Innledning	4
2. Innretning av pilotfasen	4
2.1. Oppstart, organisering, aktivitet og gjennomføring.....	4
2.1.1. Organisering i fylket.....	4
2.1.2. Organisering i kommunene.....	5
2.1.3. Informasjon og gjennomførte aktiviteter.....	5
3. Presentasjon og diskusjon av resultater og erfaring	7
3.1. Planteaktivitet.....	7
3.1.1. Aktivitet, samlet og per kommune.....	8
3.1.2. Forventet planting høsten 2018.....	8
3.2. Ivaretagelse av målsettinger og ulike hensyn, herunder potensielle målkonflikter.....	8
3.3. Kriterier for planting.....	9
3.3.1. Generelle miljøkriterier fra rapport M26/2013.....	9
3.3.2. Tilleggs-kriteriene fra Prop. 1S (2014-2015).....	11
3.3.3. Prosess for å identifisere aktuelle areal.....	12
3.4. Kontakt med grunneiere.....	16
3.4.1. Informasjon fra kommuner og skogpådrivere om kontakt med grunneiere.....	16
3.4.2. Interesse for deltakelse, og informasjon om søkergruppe.....	16
3.4.3. Innmelding av areal.....	18
3.5. Saksgang og saksbehandling.....	18
3.5.1. Vurdering av innmeldt areal.....	18
3.5.1.1. Håndtering i ØKS.....	19
3.5.1.2. Tilleggskartlegging.....	21
3.5.1.3. Avtale.....	25
3.5.2. Informasjon fra kommuner og skogpådrivere om saksgang og saksbehandling...25	
3.6. Økonomi.....	26
3.6.1. Regnskap.....	26
3.6.2. Kostnader knyttet til administrasjon.....	27
3.6.2.1. Administrasjon pilotfylker.....	27
3.6.2.2. Administrasjon kommuner og skogpådrivere.....	27
3.6.3. Kostnader knyttet til etablering av plantefelt.....	27
3.6.3.1. Planteproduksjon: beholdning, kapasitet, bestilling/garanti.....	27
3.6.3.2. Etablerings-, plante- og etterarbeid/oppfølgingskostnader.....	28
3.6.3.3. Analyse av kostnader knyttet etablering av plantefelt.....	28
3.7. Annet - Svakheter ved rapport M26/2013.....	31
4. Oppsummering - potensiell aktivitet og tiltak for å lykkes	33
4.1. Erfaring med dagens innretning.....	33
4.1.1. Barrierer/utfordringer.....	33
4.1.2. Kritiske faktorer/suksesskriterier.....	36
4.2. Vurdering av potensialet for planteaktivitet i en fremtidig ordning.....	37
4.2.1. Potensielt areal og effekt av innretning på kriterier.....	37
4.2.2. Hvordan kan man best ivareta hensynet til klima, miljø og næring ?.....	37
4.3. Anbefalinger og mulige tiltak for å lykkes med en fremtidig ordning.....	38

1. Innledning

De tre fylkene Nordland, Rogaland og Nord-Trøndelag ble i 2015 plukket ut til å høste erfaringer med gjennomføring, miljøkriterier og klimaeffekt i forbindelse med skogplanting på nye arealer. Bak prosjektet står Klima- og miljødepartementet og Landbruks- og matdepartementet. Tiltaket er et ledd i stortingets klimaforlik fra 2012. Underveis (f.o.m. 2018) i prosjektperioden har det skjedd en fylkessammenslåing til et Trøndelag. Denne rapporten omtaler aktivitet i det gamle Nord Trøndelag fylke.

Det var et fokus på planting av skog på nye arealer i Nord Trøndelag før dette prosjektet. Fylkestinget i Nord-Trøndelag vedtok den 21. juni 2007, i sak 07/43, at fylkeskommunen skulle inngå avtale om kjøp av klimakvoter på flyreiser for en 10 års periode. På denne bakgrunnen så man en mulighet for at istedenfor å kjøpe klimakvoter i utlandet, kunne Nord-Trøndelag fylkeskommune kjøpe CO₂-kvoter i klimaskoger i Nord-Trøndelag. Skogselskapet i Trøndelag og Namdal Skogselskap ble derfor høsten 2008 forespurt om de kunne utforme et prøveprosjekt med målsetting om å utarbeide et system for å etablere egne klimaskoger for kjøp/salg av CO₂-kvoter i disse. Det ble etablert klimaskoger gjennom dette, og det er nærmere beskrevet i rapport for "Prosjekt klimakvoter i klimaskoger i Nord-Trøndelag". Prosjekteier var Skogselskapet i Trøndelag og Namdal Skogselskap. Initiativtaker og bidragsyter var Nord-Trøndelag Fylkeskommune. Norsk gran ble benyttet.

I etterkant av dette lanserte Fylkesrådet aksjonen "Plant tre no" som et viktig holdningsskapende ledd i sitt klima og energiplanarbeid. Omtrent samtidig ble "Melding om kystskogbruket" presentert og her ble etablering av klimaskoger i kystfylkene et meget sentralt forslag. Dette ble gjentatt og forsterket i melding om kystskogbruket i 2015. Slik potensialene i meldingen er beskrevet er det lagt til grunn utstrakt bruk av fremmede treslag i de ytre kyststrøkene. Det betyr at både potensialet mhp arealer og CO₂ opptak ikke lar seg sammenligne med forutsetningen i pilotfasen.

Det er trolig at Nord Trøndelag har lavere potensiale for klimaskogareal enn de andre to pilotfylkene, og det har derfor vært behov for å spre prosjektet mer geografisk her.

Fylkesmannen takker alle som har bidratt i pilotfasen, i særdeleshet nevnes deltagende kommuner og engasjerte pådrivere.

2. Innretning av pilotfasen

2.1 Oppstart, organisering, aktivitet og gjennomføring

2.1.1 Organisering i fylket

Hos Fylkesmannen ble det i 2015 opprettet arbeidsgruppe, styringsgruppe og en ekstern referansegruppe. Arbeidsgruppen har bestått av Gry Tveten Aune og Eldar Ryan fra miljøvernavdelingen, Arne Rannem og Anders Mona samt prosjektleder Trond Rian fra Landbruksavdelingen. Både biologisk mangfold, jord og skogbruk er faglig dekket av denne gruppen. Styringsgruppen har bestått av miljøverndirektør Bjørnar Wiseth, landbruksdirektør Kirsten Indgjerd Værdal og prosjektleder.

Referansegruppen har bestått av 12 medlemmer som representerte Allskog, Nord Trøndelag fylkeskommune, Skogselskapet i Trøndelag, SABIMA, Skogplanter Midt-Norge, Skognæringa kyst (ikke møtt), Skognæringa Trøndelag, Nord Trøndelag Bondelag, Naturvernforbundet, WWF, Nord Trøndelag Turistforening og Steinkjer kommune. I tillegg har Nord Trøndelag Naturvernforbund etter ønske deltatt på ett møte. Nord Trøndelag reinsamelag, Sametinget (samiske kulturminner) og Nord Trøndelag Bonde og småbrukerlag har blitt forespurt om deltagelse i referansegruppen, men har takket nei. Referansegruppen har hatt et årlig møte i Steinkjer, og er ellers orientert via mail og nettsteder.

Det ble tidlig etablert en temaside <https://www.fylkesmannen.no/nb/Trondelag/Miljo-og-klima/Klima/Klimaskogprosjektet/> på Fylkesmannens hjemmeside der informasjon om prosjektet er blitt lagt ut. Dette inkluderer alle aktuelle rapporter, søknadsskjema, avtaler mv. På temakartsiden GINT ble det opprettet en egen klimaskogportal <http://www.gint.no/klimaskog> der foreslåtte felt og etterhvert etablerte felt er blitt digitalisert. I noen grad foreligger det også innlagte bilder av aktuelle felt. GINT er tilgjengelig for alle, noen data er forbeholdt innloggende brukere. Portalen har samtidig mulighet til å kombinere dette med oppslag om bl.a. miljøverdier.

2.1.2 Organisering i kommunene

Ved utgangen av 2015 var det etablert 6 satsingskommuner i fylket. Namsos, Steinkjer, Verran, Lierne, Stjørdal og Nærøy. Vedtak om deltagelse ble for 2 av kommunene gjort politisk, og for resten av kommunene administrativt. Intern organisering i kommunen varierte, men skogbruksansvarlig i kommunen var kontaktperson i alle kommunene. Fylkesmannen ved prosjektleder gjennomførte 1-2 møter med hver kommune. Skog og jordbruksansvarlig var tilstede på alle møtene, dels organisasjoner og politikere. Det ble ansatt «pådrivere», personer som skulle drive oppsøkende virksomhet for å skape aktivitet. Pådrivere lønnet av prosjektmidler ble etter hvert tilknyttet alle satsingskommunene etter initiativ fra Fylkesmannen. I starten av 2016 ble det godkjent temaplaner fra alle satsingskommunene. Temaplanene var basert på en forenklet og tilpasset mal utarbeidet av Fylkesmannen med utgangspunkt i veileder fra Miljødirektoratet.

Ved utgangen av 2016 ble det klart at både potensialet for å finne aktuelt areal, grunneierinteressen, og de fleste kommunenes kapasitet/innsats talte for at en var nødt til å ha mer eller mindre hele fylket som satsingsområde. Ved inngangen til 2017 ble derfor dette strategien. Pådriverinnsatsen har etter hvert berørt 15 av 23 kommuner, og det foreligger foreslåtte felt fra 17 kommuner.

2.1.3 Informasjon og gjennomførte aktiviteter fra 2015 – juni 2018

Kommunemøter. I tillegg til møtene med satsingskommunene er det gjennomført følgende kommunemøter: Grong, Inderøy, Levanger, Verdal, Rissa/Leksvik, Røyrvik/Namsskogan og Midtre Namdal samkommune (Namsos, Overhalla, Fosnes, Namdalseid).

Mediedekning. Antall artikler / innslag om prosjektet i fylket: Trønderavisa (2), Steinkjeravisa (1), Adresseavisen (2), NRK lokal radio (1), NRK Midtnytt (1), Namdalsavisa (2), Innherred (1), Stjørdalsbladet (2), Nationen (2) og fagblader (Norsk skogbruk, Skogen, Allskognytt).

Fra artikkel i Adresseavisen 9.7.17 :

Adresseavisen NYHETER SPORT KULTUR MENINGER UKEADRESSA LOGG INN ME

Guro skal redde klimaet i sommer

Guro Melting Brauteset (17) planter klimaskog som sommerjobb. Gjennom 4H får hun og fem andre ungdommer samtidig opplæring i entreprenørskap.

Foredrag (14) ved prosjektleder på skogdager, skogkvelder, møter og forum. E-post til styrer i skogeierlag og skogbruksledere og større bruk.

Klimaskogpådrivere. Til sammen 9 personer (flest i 2017) har vært engasjert av Fylkesmannen med aktivitet fra 2 ukesverk til flere månedsverk. Aktiviteten har berørt 15 kommuner. Flere av pådriverne er tilknyttet ordinære skognettverk, men noen er spesielt engasjerte til prosjektet. Ca 70 % av foreslått klimaskogareal er skaffet til veie av pådrivere.

Informasjonsark om prosjektet sendt pr brev (2016) til alle skogeiere i satsingskommunene sammen med skogfondssaldooppgaver. Gjentatt i 2017 til alle skogeiere i Stjørdal.

Informasjon på alle årsmøtene (2017) i lokale skogeierlag, gitt via Allskogrepresentant. Informasjonsark produsert for utdeling på årsmøtene, samt sendt alle skogbruksledere.

SMS melding om prosjektet sendt alle Allskogmedlemmer i fylket i 2017.

Annonsering av tilskuddet i alle lokalaviser tidlig i 2017.

Informasjon initiert av kommunene i varierende grad: Hjemmesider, e-post til gårdbrukere, kommunale «landbruksnytt», individuell rådgivning og gjennom faglige sammenkomster.

Pådriverne er bedt om å vurdere de viktigste kilder til at grunneier eventuelt var informert om ordningen før de tok kontakt. Det framgår at dette varierer, men at det kanskje særlig er spekteret i informasjonskilder (se ovenfor) som er av betydning.

3. Presentasjon og diskusjon av resultater og erfaring

3.1 Planteaktivitet

3.1.1 Aktivitet, samlet og per kommune

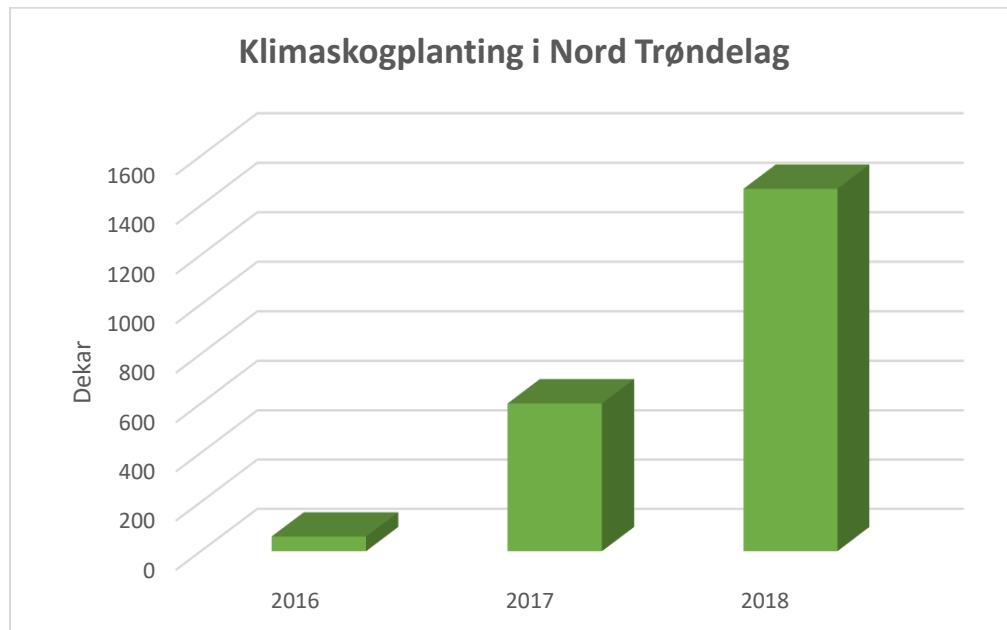
Nord Trøndelag kommuner	Tilsagn/godkjent pr 1.7.18 i dekar	Antall søkere
<i>Steinkjer</i>	55	8
<i>Nærøy</i>	164	11
<i>Namsos</i>	428	14
<i>Stjørdal</i>	182	10
<i>Verran</i>	22	3
<i>Lierne</i>	46	3
Grong	184	3
Verdal	158	9
Levanger	142	10
Namdalseid	54	6
Inderøy	128	8
Namsskogan	0	0
Snåsa	52	3
Røyrvik	0	0
Meråker	0	0
Flatanger	27	2
Frosta	27	3
Overhalla	192	6
Fosnes	150	2
Leka	0	0
Vikna	0	0
Indre Fosen	116	5
Høylandet	0	0
Sum fylket	2127	106

De seks første kommunene (i kursiv) i tabellen er de opprinnelige satsingskommunene. Indre Fosen kommune består av Leksvik (tidligere Nord Trøndelag) og Rissa (tidligere Sør Trøndelag) og ble sammenslått 1.1.18. Høsten 2017 ble det avklart at også Rissa som en del av Indre Fosen kommune kunne delta i ordningen.

Aktiviteten i Nord Trøndelag er særlig konsentrert om 2018. Det vitner om at det har tatt tid å utløse aktivitet, og er ikke et uttrykk for økende interesse. Hvor mye som er realisert som

vårplanting i 2018 vil det erfaringsmessig ikke være fullgode tall på før rapporteringsfristen. En forventer at mer enn 95 % av det som det er gitt tilsagn på blir tilplantet. For 2018 blir det derfor mest praktisk å benytte tilsagnet som uttrykk for aktivitet.

I starten av prosjektet ble det anslått at budsjettet kunne dekke ca 2500 dekar. Når man fikk erfaring med kostnadene så viste det seg å bli helt urealistisk. En overføring av 1 mill. kr i ubrukte administrasjonsmidler fra 2017 regnskapet til feltetablering, samt en overføring av 0.5 mill. kr fra Nordland i slutten av juni 2018 gjorde imidlertid at man akkurat fikk dekket alle felt som var aktuelle for tilsagn.



3.1.2 Forventet planting høsten 2018

Gitt usikkerheten som er beskrevet ovenfor i å få sikre regnskapstall for vårplantingen så er det mer hensiktsmessig å anslå en 50 – 50 fordeling mellom vår og høstplanting. Dette tilsier ca 700 dekar høstplanting.

3.2 Ivaretagelse av målsettinger og ulike hensyn, herunder potensielle målkonflikter

De tre hensyn er:

- Plantingen må gi positive klimaeffekter.
- Plantingen må ha akseptable virkninger på naturmangfold og andre miljøverdier
- Plantingen bør gi grunnlag for framtidig næringsutøvelse

Klimaeffekter. Ca 97 % av plantet areal skal ikke være berørt av eventuell negative albedoeffekter. Innsatsfaktorene knyttet til noen av gjengroingsfeltene kommer som en minus i regnskapet. Det ligger ikke innenfor fylkenes mandat å foreta beregninger av co2 regnskapet, men vi mener at hensynet er ivaretatt.

Virkning på naturmangfold og miljø. Temaet er nevnt flere steder i rapporten, og har mange fasetter. Miljøsjekken som skal gjennomføres i alle fylkene vil gi nærmere svar på om hensynet til naturmangfold er oppfylt. Fylkesmannens miljøvurdering av felt (i første del av pilotfasen) har sikret at 166 da som tidligere ikke hadde kjente naturtyper, men som nå ble funnet i tilleggsregistrering, ble ivaretatt og ikke tilplantet. Den høye tilslagsprosenten (69 %) for miljøverdier på de registrerte feltene var bekymringsfull høy, og indikerer en viss risiko. Kommunene har hatt hånd om dette i siste halvdel av pilotfasen. Da er ingen felt er foreslått miljøregistrert, slik at vi ikke noen statistikk for siste del av pilotfasen. Feltene i fylket er relativt små (14 da i gjennomsnitt) og vurderes ikke å ha hatt noen større negative konsekvenser for landskap og friluftsliv. Varige vernede kulturminner skal det ha vært tatt tilstrekkelig hensyn til. For nyere tids kulturminner så er det vanskelig å besvare før det foreligger kommunale verdsettinger og prioriteringer av disse. Mange felt vil naturlig nok ha nærhet til ruiner av gamle boplasser, husmannsplasser, steingjerder o.l.

Grunnlag for framtidig næringsutøvelse. Et stort flertall av felt i fylket ligger sentralt plassert nær eller i kulturlandskapet i høydelag 1 (under 150 m.o.h.) i fylket. Veitilgjengeligheten er generelt god og terrengstrukturer ikke særlig krevende. Ytterpunktet som ikke er representativt er ca 100 da klimaskogplanting på en halvøy med best tilgjengelighet fra sjøen, men to fraflyttede gårder og en god del eksisterende jord og skogareal av gode boniteter gjør at arealet uansett ikke kan betraktes som et «nullområde». Hensynet regnes som godt ivaretatt.

Forutsetningen om bruk gran og at arealene skal være av høy bonitet gir i utgangspunktet den beste klimaeffekten, som beskrevet er det også liten negativ påvirkning på albedo da aktiviteten har skjedd i lavereliggende høydelag. Planting på høy bonitet, ofte på tidligere jordbruksland er imidlertid krevende. Det må nok forventes høyere avgang av planter og større konkurranse med annen vegetasjon enn i ordinært skogbruk. Dette har en til dels erfart allerede på felt som ble etablert tidlig i pilotfasen. Oppfølging og etterarbeid på feltene er særs viktig. Det må påregnes at noen felt mislykkes. Den reelle klimaeffekten kan ikke beregnes før en vet hvor stor andel av feltene det er. Nytt for framtidig næringsutøvelse er naturlig nok forbundet med dette. Dette er et tema som man ikke får avdekket ved evalueringen i 2018.

Når det gjelder samspillet med forekomst av miljøverdier så er det beskrevet andre steder, men generelt synes det å være slik at det ikke er høy bonitet i seg selv som gir noen målkonflikt. Lav gjengroingsgrad - forekomst av relativt åpne områder i feltene, og lite ekstensiv jordbrukshistorikk er viktigere.

3.3 Kriterier for planting

3.3.1 Generelle miljøkriterier fra rapport M26/2013

1. Vurdere om det i det omsøkte arealet er delområder der eksisterende lov- og regelverk tilsier at det normalt ikke er tillatt med planting (jamfør rapportens kapittel 7.2.1):

En mindre del av de foreslåtte arealene (ca 3 %) i fylket har berørt eksisterende naturtyper, MIS figurer eller fornminner. Dette er verdier som foreligger i tilgjengelige baser og det har hatt som konsekvens at aktuelle felt er bortfalt eller blitt redusert. Uproblematisk kriterie.

2. Vurdere om det forekommer naturtyper og kulturlandskap med høy verdi i omsøkt areal:

Hvordan man gjør en slik forhåndsvurdering, og hvilken risiko som legges til grunn er et kjernepunkt. Se øvrige kommentarer om miljøverdier i kap. 3, 4 og 5.

3. Vurdere risiko for påvirkning av miljøverdier nevnt i punkt 1 og 2 utenfor tiltaksområdet:

Nå er det brukt kun norsk gran, og den er naturlig forekommende i fylket. I Pilotfasen har vi ikke eksempler på areal som har vært problematisk mhp sikrede miljøverdier i nærhet til tiltaket.

4. Vurdere arealets landskapsmessige verdi, og betydning for et aktivt friluftsliv og landskapsopplevelse:

Feltene i fylket har i gjennomsnitt vært ca 14 dekar og har derfor generelt sett liten påvirkningskraft på landskapet. Gran er ellers et stort sett vanlig treslag der klimaskogplanting har vært aktuelt, og slik sett ikke et fremmedelement for friluftsliv og landskapsopplevelse.

For noen få større kystnære plantinger av fraflyttede bruk i Namsos har det vært reist spørsmål fra en lokalhistorisk forening. Det er den eneste henvendelsen Fylkesmannen har mottatt fra lokalt miljøhold. Når kommunene får spørsmål om det har vært diskusjoner om ordningen i kommunen så er det litt blandet, men tilsynelatende ikke store konfliktflater. En kommune med en god del aktivitet kommenterer det slik : *«De fleste oppfatter dette som et godt tiltak. Noen interessekonflikter er det, og det går mest på landskapsestetiske og kulturhistoriske hensyn. Enkelte synes det er trist at gammel innmark, som vitner om bosetting og levd liv, skal plantes til. «*

For ikke vernede kulturminner og ikke verdsatte kulturlandskap så vil det være en støtte når kommunene har fått utarbeidet lokale kulturminneplaner som viser prioriteringer i kommunen. Uten en aktiv skjøtsel vil slike områder uansett forvitte i verdi. I noen kystlandskap i Nærøy og Namsos har det vært saker der landskapshensyn, med og uten kulturminner, har vært særlig aktuelt. I minst en sak (Nærøy) var det kommunens delbegrunnelse for å avslå et felt. Generelt mangler en pr i dag litt i datagrunnlaget for å kunne gjøre gode vurderinger. Skjønn og lokalkunnskap blir derfor viktig. Når ny friluftskartlegging og kommunale kulturminneplaner er komplett blir situasjonen bedre.

Fravær av fremmede treslag (f.eks sitka) i prosjektet – samt at grana her er innenfor sitt naturlige utbredelsesområde – har nok bidratt til at det ikke har vært en lokal miljødebatt.

5. Vurdere mulig tilpasning eller avbøtende tiltak, der det er nødvendig for å unngå vesentlig konflikt med miljøverdier

Problemstillingen har ikke vært aktuell i pilotfasen utover det som er nevnt under pkt 1.

6. Vurdere betydning av mål og prinsipper i naturmangfoldloven (NML kapittel II)

I fylket ble det funnet høyt tilslag (69 %) av naturtyper av B og særlig C-verdi i felt som ble forhåndsregistrert for miljøverdier, men ingen A-verdier. § 9 NML peker bl.a på at en skal unngå *vesentlige* skader på naturmangfoldet. For ordinært skogbruk gir ikke «Forskrift om berekraftig skogbruk» og skogsertifiseringen krav om å ta hensyn til naturtyper av B og C-verdi, som ikke er en trua naturtype i skogsertifiseringen. Naturtyper i verdi B og C er en begrensning for klimaskog. Det blir derfor en forvaltningsmessig forskjell som i praksis kan få stor betydning. Nå skal det legges til at mange av naturtypene av B og C-verdi som ble funnet var naturbeitemark, som er en truet naturtype. Med dagens inngangskriterier for finne kulturlandskapspregede naturtyper - så vil det basert på resultatene i Nord Trøndelag være ganske høy sannsynlighet for å finne naturtyper av B og C verdi – til tross for at det foreligger ordinær naturtypekartlegging i kommunene. Sannsynligheten for å finne naturtyper av A-verdi er tilsvarende liten.

En større sikkerhet rundt miljøavklaringer får en ikke før det foreligger en dekkende naturtypekartlegging etter NIN 2.0 standarden. For en nasjonal ordning kan det være nyttig med avklaringer av hvilket nivå risikovurderingen (risiko for skade på en mulig ukjent miljøverdi) skal ligge på. Både for kunnskapsgrunlaget (§8 NML) og føre- var prinsippet (§9 NML) gir lovteksten stort tolkningsrom. En føring om hvilken risikovurdering (% avvik fra virkeligheten) en skal legge seg på kan være en aktuell inngang.

3.3.2 Tilleggsriteriene fra Prop. 1S (2014-2015)

Planting av norske treslag. Fylket er et granskogfylke og norsk gran oppleves derfor ikke som fremmed eller unaturlig. Det har ikke vært debatt eller henvendelser om treslagsvalget.

Planting på åpne arealer og i tidlig gjengroingsfase. Det ble tidlig behov for å definere rammen for tidlig gjengroingsfase mer konkret, men etter at det ble avklart er kostnadene ved etablering av gjengroingsfelt det mest krevende punktet. Erfaringene med åpne areal er at en ganske stor andel felt krever omdisponering etter jordloven, selv om arealet oftest er ute av hevd.

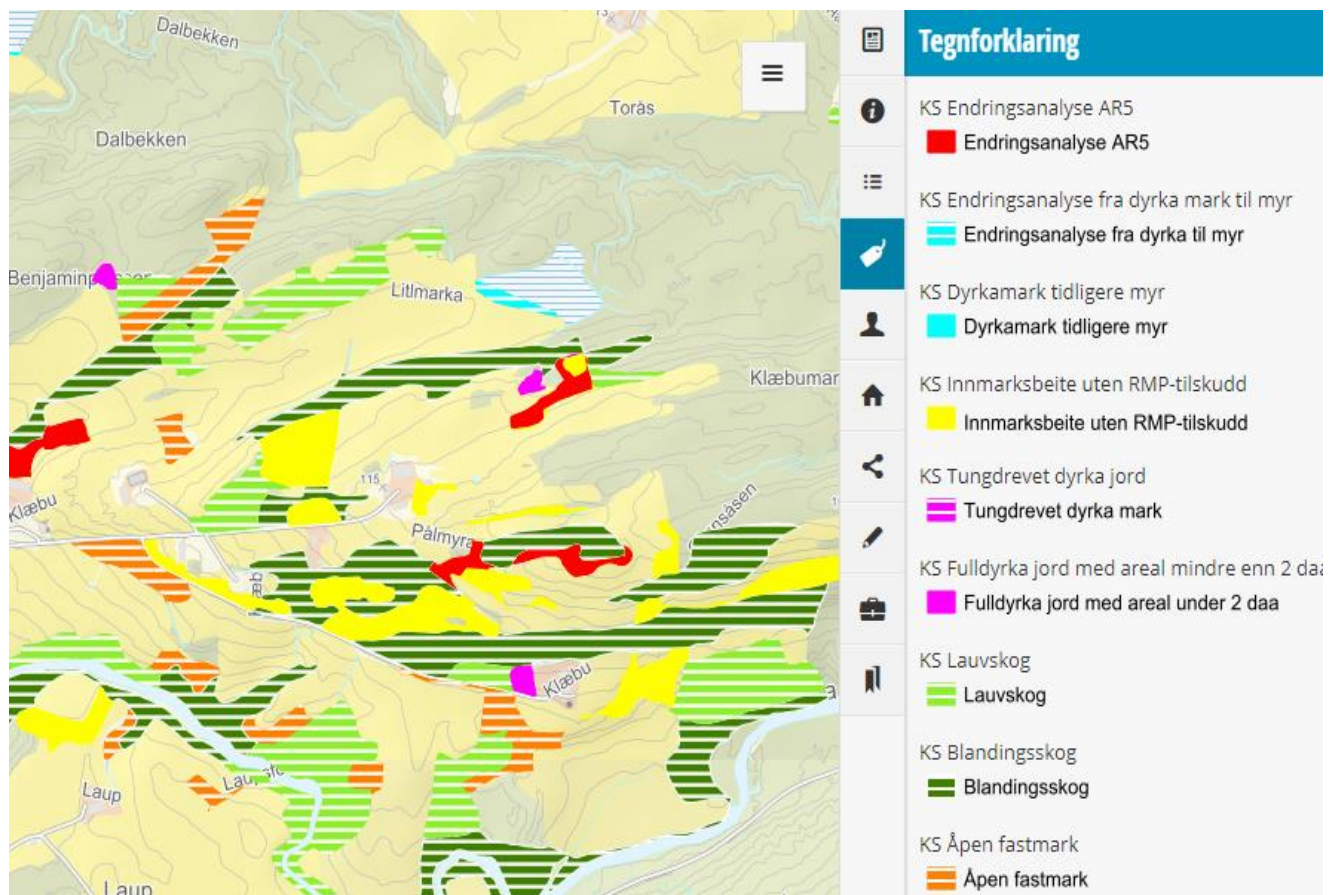
Planting på areal med høy produksjonsevne og der det er forventet lav negativ endring i albedoeffekten. Det mangler oftest kilder som gir de aktuelle arealene en nøyaktig bonitetsbestemmelse, og lokalt faglig skjønn må benyttes. Noen felt er avvist pga av for lav bonitet. Utover det så er majoriteten av feltene i høydelag 1. Fjellskogkommuner og fjellstrøk der en forventer langvarig snøleie utover våren er i lite representert i sakene. Slik det ser ut nå omfatter felt med *mulig* negativ albedo effekt 2-3 % av materialet. Basert på pilotfasen synes bonitets- og albedokriteriet å ha vært relativt uproblematisk å håndtere.

Planting på arealer som ikke er viktige for naturmangfoldet. I fylket har en samlet en del verdifulle erfaringer med dette, og det vises i den forbindelse til kommentarer om miljøverdier i kap. 3 og 4. Et springende punkt er hvilken risikovurdering man skal legge til grunn i miljøvurdering av felt. Det er også behov for en mer håndfast faglig prosedyre/referanseramme. I Nord Trøndelag ble det av den grunn utviklet en veileder (jfr. kap 3.5.1.2) for kommunene i dette arbeidet, basert på erfaringer gjort av Fylkesmannen og med innspill fra Miljøfaglig utredning og kulturminneseksjonen hos Fylkeskommunen.

3.3.3 Prosess for å identifisere aktuelle areal

Oversiktskartlegging.

Dette ble etablert en «klimaskogportal» <http://www.gint.no/klimaskog> i fylkets GIS program. Den ble bygd på direktoratens forslag til kartlag, men med noen tilpasninger, bl.a. ble innmarksbeite med RMP tilskudd (tilskudd til regionale miljøtiltak) tatt ut, samt middels bonitet lauvskog og blandingskog. Opplegget har gitt en nyttig oversikt over potensialet og vært et bra bidrag for særlig pådrivere som skal forsøke å finne felter. Oppdateringen av AR5 varierer mellom kommuner, og ikke alle hadde like bra utgangspunkt som utsnittet fra Steinkjer viser:



Det arealet (ca 1/3) som ble fanget opp av klimaskoganalysen hadde denne fordelingen av arealtyper i det foreslåtte arealet (bruttoliste med 3387 dekar):

	dekar	
Innmarksbeite uten RMP tilskudd	544	51 %
Åpen fastmark	150	14 %
Lauvskog høy bonitet	146	14 %
Blandingsskog høy bonitet	139	13 %
Endringsanalyse	70	7 %
Myr tidligere dyrka mark	6	1 %
Tungdrevent jordbruksareal	7	1 %
Fulldyrka < 2 da	10	1 %

I forhold til faktisk godkjent areal vil særlig kategorien innmarksbeite være en del lavere pga av jordlovsbehandling og miljøregistreringer. Når det gjelder kategorien «myr tidligere dyrka mark» så er dette arealet inkludert etter befaring/vurdering for de tilfeller hvor myrstatusen ikke synes å være i samsvar med faktisk tilstand. Dette dreier seg ofte om areal som ble nydyrket og grøftet på 1970 og 80 tallet. Dagens tilstand er i så fall at det er relativt godt drenerte arealer, som likevel har blitt for uøkonomisk å ivareta som jordbruksareal. Av det som er realisert som klimaskog er det kun et beskjedent areal i denne kategorien.

Nå er det slik at forekomsten av de ulike arealkategoriene er svært ulik, og det kan være nyttig å finne ut hvilken kategori som har størst treffprosent. Da må dette vektas i forhold til hvor stor forekomst kategorien har i fylkesanalysen. Dette er beregnet ved å ta arealtall for kategorien i det foreslåtte arealet multiplisert med 1000 og delt på totalforekomst i fylket. Da får en følgende oversikt for trefffaktor (jo høyere tall jo mer effektiv er kategorien å benytte):

Åpen fastmark	13,3
Innmarksbeite uten RMP tilskudd	11,0
Endringsanalyse AR5	9,3
Myr tidligere dyrka mark	4,8
Fulldyrka jord < 2 dekar	1,7
Tungdreven dyrka mark	1,3
Lauvskog høy bonitet	1,3
Blandingsskog høy bonitet	1,3

I praksis er det nok bare de 3 øverste kategoriene som er rimelig effektive å benytte.

For areal som ikke er fanget opp av analysen så er det i det foreslåtte arealet også :

Fulldyrka A og B jord : 363 dekar

Nydyrka 1970/80 tallet etter økonomisk kartverk kartleggingen: 47 dekar

Teknisk areal, ikke i analysen : 246 dekar

Disse tallene er beheftet med usikkerhet og alt areal er nok ikke vurdert. Da dette også gjelder foreslått areal så vil det være en god del av dyrka marka som ikke er med inn i det godkjente arealet. Når det gjelder «teknisk areal» så består dette av gamle massetak, fyllinger og avsluttede søppelplasser som er tilbakeført til LNF i planstatus. En god del av dette er realisert som klimaskogplanting.

Prioritering av kommuner

Satsingskommuner kunne har vært en god strategi i en pilotfase, men for Nord Trøndelag har det ikke fungert tilstrekkelig etter intensjonen, jfr. kommentarer under punkt 2.1.2.

Bortsett fra lokale faktorer er det trolig at Nord Trøndelag har lavere potensiale for klimaskogareal enn de andre to pilotfylkene. Det kan i så fall være med å forklare at det i større grad har vært behov for å spre prosjektet her. I oppdragsrapport 01/2008 fra skog og landskap: «Kystskogbruket – potensial og utfordringer de kommende tiårene» så er Nord Trøndelag i vedlegg 1.9 oppgitt med 126 000 dekar «planlagt skogreisingsareal», Rogaland 540 000 dekar og Nordland 720 000 dekar. Areal tallene kan neppe brukes helt ukritisk, men gir nok en pekepinn.

Kommunen – utarbeidelse av temaplan.

Tanken om at alle avveininger kan foretas i en plan, og at planen så viser de aktuelle arealene er en velment strategi. Dessverre er en temaplan som presentert som vedlegg i veilederen og i tidlig pilotfase - svært lite egnet pr i dag. Det skyldes særlig følgende forhold:

- Kommunale temaplaner tar (for) lang tid. Eksempel, kommunale hovedvegplaner i skogbruket tok 10 -15 år å ferdigstille i flere fylker. Uten ekstra ressurser må kommunene gjøre slikt arbeid utenpå andre oppgaver, og det har lett for å bli skjøvet på i tid. I en prosjektfase på kun 3 år har vi vurdert det som «risikosport» å bruke mye tid på dette. Fylkesmannen utarbeidet en tilpasset mal for satsingskommunene basert på overordnede punkt i veilederen. Dette var dokument som var raske å produsere, men uten intensjon om å lokalisere enkeltfelt. I ettertid har det ikke uventet vist seg at potensialet i satsingskommunene pga ulike faktorer har variert svært mye. I en av satsingskommunene ser det ut til å bli realisert 22 dekar, mens i en annen vil det trolig bli etablert nesten 500 dekar.
- Miljøverdier kan pr i dag ikke avklares i en plan. Det viser til øvrige punkter der resultatene fra miljøregistreringene er beskrevet. Dette og mangelen på heldekkende naturtyperegistrering etter NIN 2.0 tilsier at en kan benytte en plan til en miljøavveining. En må derfor uansett foreta en miljøvurdering knyttet til hver søknad/felt, med det faller mye av gevinsten med en plan bort da den ikke sparer enkeltsaksbehandling.
- Forholdet til grunneiere. Grunneierinteressen er for svak, bare ca 30 % av feltene er resultat av grunneiers initiativ. Hvem og hvilke områder som har *interesserte* grunneiere kan ikke forutsies i en plan. Temaplanen var ment å skulle bli utformet av kommunen, uten kontakt med grunneierne. Det betyr at grunneier kan være ukjent med at kommunen har plassert vedkommendes areal som aktuelt for klimaskog. I tillegg kan det eventuelt være forsterket gjennom et politisk vedtak. En slik inngang kan skape misforståelser og potensiell motvilje hos noen grunneiere, og er generelt sett ikke en optimal framgangsmåte.
- Datagrunnlag utover miljødata bør bli bedre. Når landsdekkende digitale kartlag med I oversikt over arealer som er i drift (arealtilskudd) eventuelt foreligger vil analysemulighetene forbedres vesentlig, da en da skulle ut jordbruksareal (fra AR5) som ikke er i hevd/drift. En kartbasert søknad for produksjonstilskudd var planlagt fra 2018, men er nå utsatt på ubestemt tid. AR5 er dårlig oppdatert i en del kommuner. Det begrenser også mulighetene.
- En statisk temaplan er en noe gammeldags tilnærming. Et fortløpende oppdatert GIS verktøy (klimaskogportal) som kan integrere ulike fagtema og analyser vil være et mer egnet verktøy og en dynamisk løsning. En slik løsning kan lages nasjonalt.

Viktige kilder for kommunen

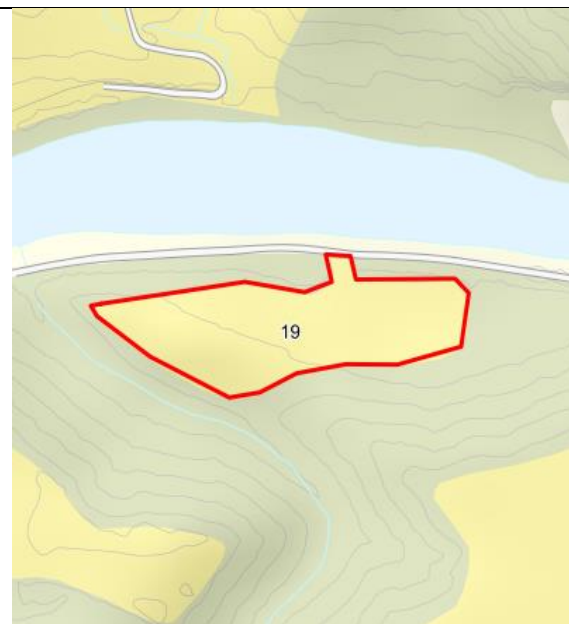
I en spørreundersøkelsen til kommunene så oppgir det fleste at lokalkunnskap er den viktigste kilden for å kunne peke på felt/områder. Flyfoto/AR5 og Fylkesmannens GIS analyse har også vært viktig. Informasjonstiltak nevnes også som noe viktig.

Laseranalyse av felt i kommuner med ny skogtakst.

Laserdata fra nye skogtakster gir en ekstra analysemulighet. Dette ble testet ut i 3 kommuner i Nord Trøndelag. Fylkesmannen kjørte en GIS analyse som kombinerte inntil 6 m vegetasjonshøyde på areal som i AR5 var registrert som jordbruksareal. Tanken var at dette skulle identifisere gjengroingsareal, samtidig som en ved å begrense trehøyden klarte å styre utenom areal med innmarksbeiter i drift. I Verdal og Stjørdal ble det kartlagt et håndterlig antall felt på denne måten, og feltsjekk viste at en tilfredsstillende del av disse var i målgruppen for ordningen. I Grong ble det funnet svært få felt, trolig pga av forskjeller i AR5. Metoden har sine begrensninger, men kan stedvis være et supplement.

Eksempel på felt i Verdal funnet med laseranalyse:

Feltet var jordbruksareal i AR5. Laseranalyse med bakgrunn i høydemodell fra fersk skogbrukstakst viste at det var gjengrodd med vegetasjon inntil 6 m høyde. Flyfoto og befaring bekreftet at det var gjengrodd med ung gråor. Grunneier ble kontaktet, og han var positiv til å etablere klimaskog. Feltet ble ryddet og plantet i 2017. Svært høy bonitet, trolig nærmere 23 bonitet. Feltet hadde med stor sannsynlighet ikke blitt fanget opp uten en slik analyse.



3.4 Kontakt med grunneiere

3.4.1 Informasjon fra kommuner og skogpådrivere om kontakt med grunneiere

De ble benyttet inntil 9 pådrivere, noen gjennom hele perioden andre i en kortere fase. Alle kommuner som har hatt fungerende pådrivere peker svarene fra questback at de har vært en viktig del av arbeidet. De peker på at pådriverne har vært det viktigste midlet til å oppnå grunneierkontakt.

3.4.2 Interesse for deltakelse, og informasjon om søkergruppe

Søkerne. Det ble foretatt en enkel «analyse» av hvem søkerne er. Med utgangspunkt i de 84 sakene som var bevilget innen 1.april 2018 (drøyt 20 kom til etter dette) så er fordelingen slik:

80 er personlige søkere, 4 er større bruk, AS osv med egen administrasjon.

Blant de personlige søkerne så er fordelingen slik for noen utvalgte parametre:

Søker om produksjonstilskudd for jordbruksareal : 41 %

Søker også om husdyrtilskudd : 16 %

Bor i kommunen: 84 %

I yrkesaktiv alder: 68 %

Betegnes som en «aktiv skogbruker» av kommunen : 75 %

Når det gjelder andel søkere av produksjonstilskudd for henholdsvis areal og husdyr så skiller ikke andelene seg særlig fra fordelingen for hele fylket.

Det samlede arealet som var «foreslått» dvs felt der grunneier i utgangspunktet var positiv til å delta i ordningen var på 3387 dekar. Av dette falt 13 % bort pga at grunneier valgte å ikke søke/gjennomføre planene. Dette var primært felt der de hadde hatt kontakt med pådriver og var interessert i å vurdere tiltaket. Årsakene til at disse feltene ikke ble gjennomført eller påsøkt var varierte, og i uprioritert rekkefølge kan nevnes:

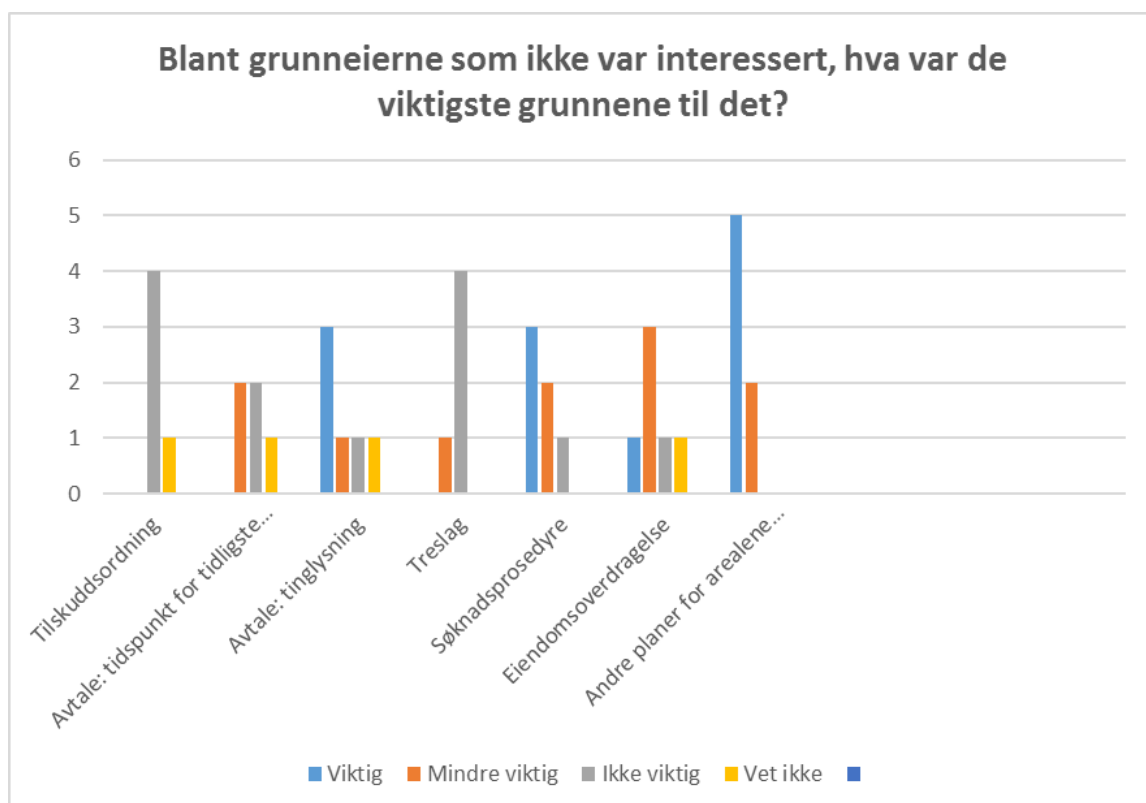
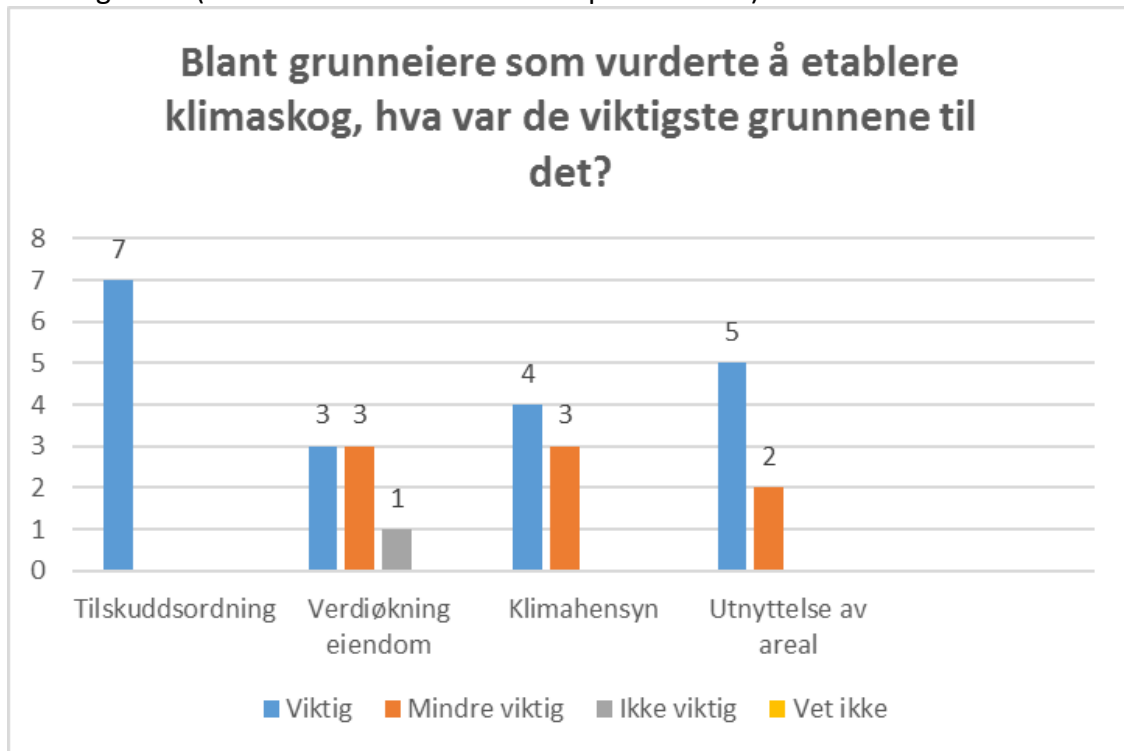
- Andre planer for arealet ble besluttet
- Fortsette å leie ut til nabo
- Eierskifte
- Helsemessige forhold
- Landskapshensyn
- Tinglysing
- Byråkrati
- Ukjent årsak, ikke søkt til tross for flere påminninger

Treslag (norsk gran) blir ikke framhevet som en grunn for ikke å delta.

I questbacken fra kommunene så framgår det at de mener grunneierinteressen er svært varierende. Det pekes på at de viktigste årsakene til at grunneiere ønsker å delta er tilskuddsordning/verdiøkning på eiendom, og at tidligere drift har opphørt. Interesse for klima vurderes å være en mindre viktig årsak.

I motsetning til f.eks. Rogaland så er statstilskudd til planting i kommunene her på et moderat nivå (ca 20-25 % av kostnadene). Kombinert med effekten av skogfond med skattefordel så blir tilskuddseffekten høyere, men det er likevel slik at klimaskogtilskuddet skiller seg vesentlig ut i nivå.

Pådriverne har nok best forutsetninger for å vurdere grunneierinteressen. De er i spørreundersøkelse (7 av 8 aktuelle har svart) bedt om å vurdere denne. Dette framgår av de neste to figurene (tallverdien i Y-aksen er antall pådriversvar):



3.4.3 Innmelding av areal

Grunneier er forsøkt nådd med ulike informasjonstiltak (se eget kap.) og pådrivere. Knappt 1/3 av de forslåtte feltene stammer fra et rent grunneierinitiativ.

3.5 Saksgang og saksbehandling

Vedtaksmyndigheten har ligget hos kommunene, og de har rimelig entydig gitt uttrykk for at de oppfatter ordningen som byråkratisk.

Kompleksiteten i ordningen har medført at kommunene i stor grad har måttet hjelpe søkere med å fylle ut kostnadsestimater i søknadene. Pådrivere og næringsaktører har også bidratt i dette, men trolig har kommunene hatt mest ekstraarbeid med dette.

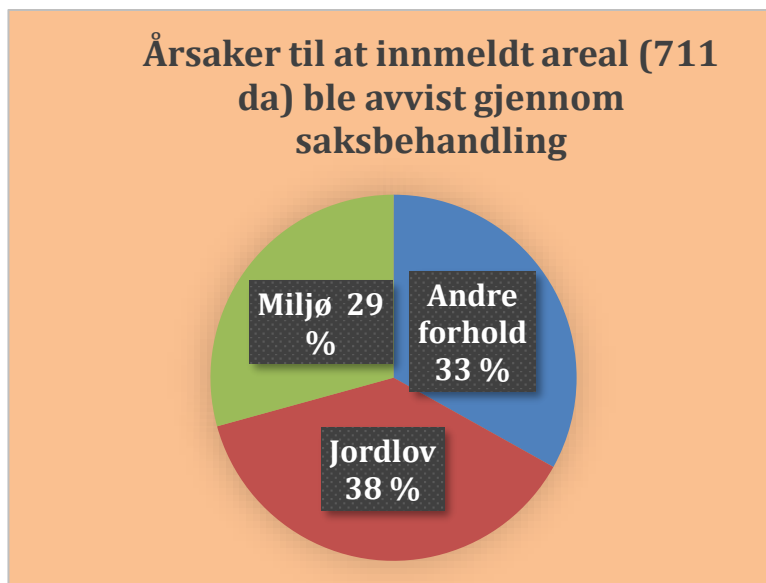
Gitt de byråkratiske ressurser ordningen krever så vil det både for kommunen og potensielle søkere være rasjonelt at kommunen ganske tidlig skaffer seg et førsteinntrykk av om saken a) er innenfor regelverket og b) om det er et trolig utfall at saken vil bli godkjent. Dersom det er lite trolig at saken vil bli godkjent av kommunen - så har det vært muntlig dialog med søker om det. Grunneier kan uansett velge å søke formelt. Fylkesmannen har støttet en slik praksis, som ikke er i strid med Forvaltningsloven så fremt nødvendig informasjon om søkers rettigheter gis. En er ikke kjent med at det er grunneier som likevel har fremmet en slik sak. En er heller ikke kjent med at det er noen grunneiere som har klaget på *skriftlige* avslag fra kommunen. Dette må langt på veg forklares i at dette ikke er søknader som er forbundet med så stor personlig interesse at søkerne tar seg «bryet» med det.

Saksbehandlingstid. Særlig i første halvdel av pilotfasen var den kommunale saksbehandlingstiden lang, og ikke sjelden over 6 måneder.

3.5.1 Vurdering av innmeldt areal

Det samlede arealet som i løpet av pilotfasen var aktuelt/foreslått (se forklaring kap 3.4.2.) for ordningen var 3387 dekar. Netto godkjent ble 2127 dekar etter at både manglende søkerinteresse (se kap 3.4.2) og saker som ble avvist gjennom saksbehandling ble trukket fra.

Samlet foreslått areal	3387 dekar
Grunneier fremmet ikke saken	529 dekar
Avvist gjennom saksbehandling	731 dekar
På søkt og godkjent i ØKS	2127 dekar



Avslagsprosenten varierer svært mellom kommuner. Blant de som hadde mer enn 100 dekar foreslått areal så varierer den fra 0 % (Indre Fosen, Overhalla) til 78 % (Steinkjer). Utover statistikken vil det også være areal som det ikke er søkt for som følge av at kommune og Fylkesmannen har besvart henvendelser med informasjon om rammen for ordningen.

«Andre forhold» kan grupperes slik :

	Andel
For høy gjengroingsgrad/ for kostbart	46 %
For lav bonitet	23 %
Skogsmark, utenfor ordningen	10 %
For nær hus/hytter	10 %
Kulturminner	6 %
Vurdert til å være myr	5 %

Gjennom dialog med kommuner/pådrivere har Fylkesmannen tilrådd at en del felt er avslått i kategorien andre forhold. Nærheten til hus/hytter er ikke et kriterium i forhold til ordningen, men erfaringsmessig er det klokt å holde god avstand da tett granskog over tid ofte utløser naboproblematikk knyttet til skygge/utsikt.

Miljøforhold gjelder primært funn av naturtyper i foreslått areal. I hovedsak som nyregistrering i forbindelse med vurdering av felt. Slike registreringer ble kun initiert i den første halvdel av pilotfasen hvor Fylkesmannen hadde ansvaret for dette.

Avslag etter **jordloven** er skjevt fordelt, og det avslåtte arealet utgjøres særlig av Steinkjer (57 %), og Nærøy (25 %). Forskjellen mellom noen sammenlignbare kommuner er så store at de best kan forklares med stort sprik i utøvelse av det kommunale skjønnet.

3.5.1.1. Håndtering i ØKS

Landbruksdirektoratet opprettet en egen modul i saksbehandlingssystemet ØKS som skulle takle denne ordningen. Tatt i betraktning av at dette har vært en relativt kompleks innrettet ordning i forhold til ordinære skogkulturordninger så har systemet har fungert rimelig godt.

Kommunene er stil følgende spørsmål - Hvordan fungerte ØKS som saksbehandlingsverktøy for pilotfasen? Angi svaret på en skala fra 1-6, der 1 er svært dårlig og 6 er svært bra.

Gjennomsnittskarakteren fra 11 kommunesvar er på 4. Det er imidlertid store forskjeller i behandlet søknadsmengde. Utelukker man de som har mindre enn 5 saker (4 kommuner) så er karakteren 4,5. Saksbehandlingsverktøyet ØKS oppfattes derfor som rimelig bra, og ikke uventet bedre etter hvert som man får erfaring med det.

Noen av kommunenes kommentarer gjengis her:

«Greit tilrettelagt, tungvint når man bruker applikasjonen sjelden, tungvint når alle opplysningene skrives inn i ØKS og man samtidig må skrive saken i eget sakssystem på vanlig måte»

«Mange gjentakelser for hver sak. Vanskelig å få lastet opp vedlegg»

«En liten brukerterskel, men kom raskt inn i systemet. Positivt at kommunen kunne legge inn, godkjenne og anwise tilskudd.»

«For tungvint og uoversiktlig. Bra at det er delvis digitalt, ulempe at ikke hele prosessen er digital»

Likevel vil det for nye systemer alltid være forbedringspunkter. Underveis i pilotfasen er det gitt fortløpende tilbakemeldinger om det fra alle pilotfylkene. Detaljene om dette vurderes ikke å være relevant for rapporten.

Det at ordningen både er ny og kompleks for kommunene har medført en forholdsvis høy grad av feil og misforståelser i saksbehandlingen. Fylkesmannen har jevnlig måttet foreta kontroll/opprettinger i ØKS og fortløpende informasjon til kommunene. «Opprettingsraten» er nok på nærmere 50 % av sakene i pilotfasen. I en nasjonal ordning vil kommuner med en viss aktivitet nok få bedre tak på denne saksbehandlingen, men i kommuner som har sporadiske enkeltsaker vil det nok fortsatt bli noe krevende.

Gjentatte feil er bl.a.:

Feil føring av tilskudd til mva (kun ikke registrerte eiere får tilskudd)

Manglende vedlegg i opplastingen til saken

Tekniske feil ved opplasting av vedlegg /dels tekniske begrensninger i dette

Forviklinger av ulik art når en annen part (entreprenør etc) skal ha overført tilskuddet

Feil i forståelsen av når en sak er godkjent bevilget (ikke bare opprettet)

Feil bruk av tiltakskoder (særlig bruk av «plantekjøp» framfor den nødvendige «nyplanting»)

Benyttet delutbetaling i stedet for sluttutbetaling når saken var avsluttet.

I starten av pilotfasen var det også noen saker der kommunen hadde godkjent tilsagn i ØKS uten at det forelå et skriftlig vedtak.

Det er andre steder i denne rapporten pekt på behovet for reduksjon av byråkratiet i ordningen, noe som også er tilbakemeldingen fra kommuner og signaler (via pådrivere) fra grunneiere. Slike endringer vil også kunne gjøre saksbehandlingen i ØKS lettere. Av mer grunnleggende forhold vil vi peke på at pilotfasens opplegg med krav om godkjenning av sakene i ØKS hos kommune, Fylkesmann og Landbruksdirektorat gjør at utbetalinger av tilskudd er byråkratisk og kan ta uønsket lang tid. Enkeltsaker med store areal og behov for ulike forarbeider kan fordre store utbetalinger. Helt opp til over 300 000 kr for en enkelt søker.

Løsningen for utbetalinger til etterarbeid må også innrettes mer praktisk. Primært slik at kommunene kan gjenåpne saker selv, og ikke at dette ligger hos Landbruksdirektoratet.

I den grad det er aktører som via søker har fått godkjent å få tilskuddet direkte overført som dekning for arbeidet så fungerer dette ikke sømløst og praktisk dersom søker er mva registrert (ikke får dekket dette av tilskudd). I slike tilfeller må kommunen gå inn en annen modul i ØKS for å opprette sak for utbetaling av skogfond. Slike saker vil kanskje i økende grad oppstå i etterarbeidet om næringsaktører tar hånd om det.

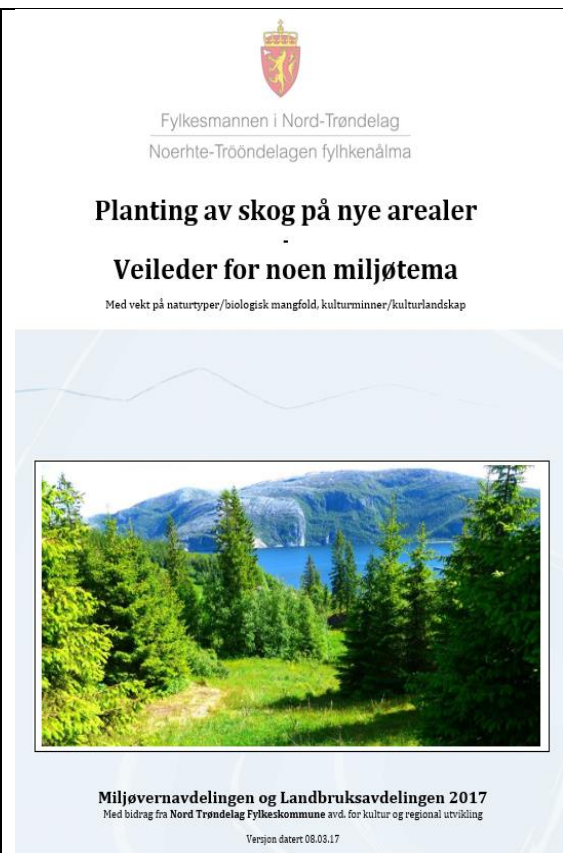
Det er en statlig ambisjon om å øke andelen skogeiere som søker elektronisk på skogtilskudd. Kompleksiteten i ordningen innbyr ikke til dette. En faktor som forvansker dette, og ikke er direkte knyttet til ØKS systemet, er at det i tilsagnet skal beregnes kostnader på evt forarbeider. Mens plantekostnader er rimelig lette å anslå så er forarbeider på slike felt svært varierte og komplekse å beregne. Søkerne har sjelden forutsetninger for å beregne dette, og Fylkesmannen har også fått henvendelser fra kommunene som naturlig nok synes dette er vanskelig. For at dette ikke skulle bli en «saksbehandlingspropp» så gikk Fylkesmannen ut med forslag til «standardestimater» på forarbeidene.

3.5.1.2. Tilleggskartlegging

Iht nasjonal veileder skal man vurdere behovet for tilleggskartlegging av miljøverdier etter nærmere angitte faglige kriterier.

I pilotfasen hadde Fylkesmannen hånd om vurdering av behovet for tilleggsregistreringer fram til mars 2017. Fram til da ble det foretatt tilleggsregistreringer av 239 dekar (15-20 % av innmeldt areal). Av dette ble det påvist naturtyper (B og C verdi) på 69 % av arealet. På bakgrunn av dette, og i sammenheng med at ansvaret ble ført over til kommunene, så utarbeidet Fylkesmannen i samarbeid med Miljøfaglig utredning, og fylkeskommunen (kulturminner) en veileder for kommunene. Veilederen hadde som mål å gjøre det lettere for kommunene å vurdere hvilke felt som burde tilleggsregistreres og ikke.

Etter at kommunene overtok ansvaret er det ikke meldt inn behov for tilleggsregistreringer. Det er noe overraskende da veilederen er basert på samme metodikk som Fylkesmannen har benyttet. Invitasjon til fagdag om temaet fikk for liten påmelding å kunne gjennomføres. Kommunenes svake involvering kan eventuelt skyldes at de ikke har sett nytten av å gå dypt inn i dette i en kort pilotfase.



Fylkesmannen i Nord-Trøndelag
Noerhte-Trööndelagen fylhkenáima

Planting av skog på nye arealer

Veileder for noen miljøtema

Med vekt på naturtyper/biologisk mangfold, kulturminner/kulturlandskap

Miljøvernavdelingen og Landbruksavdelingen 2017
Med bidrag fra Nord-Trøndelag Fylkeskommune avd. for kultur og regional utvikling

Versjon dater: 08.03.17

Fylkesmannen brukte mye tid i starten av pilotfasen for å finne en hensiktsmessig faglig metode for å vurdere potensielle klimaskogfelt og behovet for tilleggsregistrering. Vi fant gjennom vår tilnærming at det kan være rasjonelt å benytte et speilvendingsprinsipp dvs heller fokusere på indikatorer som indikerer lav sannsynlighet for naturverdier. Sentralt er :

- Jordbrukshistorikk (kilder : grunneier, AR5, flyfoto og gammelt økonomisk kartverk). Pløyd, sprøytet eller gjødslet i nyere tid og generelt lengden av jordbrukshistorikken)
- Arter som indikerer lavt mangfold f.eks indikasjon på gjødsling eller gjengroing

Andre forhold som gjengroingsgrad, nivå og dekningsgrad på feltsjiktet, og ulike landskapsøkologiske forhold er også aktuelle moment.

I tillegg til at grunnlagsmateriale er rimelig tilgjengelig så kan det utføres meningsfulle befaringer uten å ha høy botanisk kompetanse. Sjeldne/rødlistede arter krever ofte høy konsulentkompetanse for artsbestemmelse. De såkalt negative indikatorartene (jfr etterfølgende eksempel) omfatter trivielle arter kan bestemme på en befarings. Forekomsten av høyt feltsjikt vs lavt feltsjikt er også lett å vurdere. Fylkesmannen mener dette med noe videreutvikling kan utvides til en hensiktsmessig nasjonal veileder.

Eksempler fra Fylkesmannens veileder:

b. «Negative» indikatorarter, dominerende sjikt

Følgende **plantearter** kan indikere gjengroing, og/eller gjødsling. Avhengig av dekningsgraden kan de være indikatorer for et begrenset og trivielt artsmangfold uten spesiell naturverdi:

Stornesle
(=brennesle)
Bringebær
Hundekjeks
Åkertistel
Høymole
Kveke
Åkersvinerot

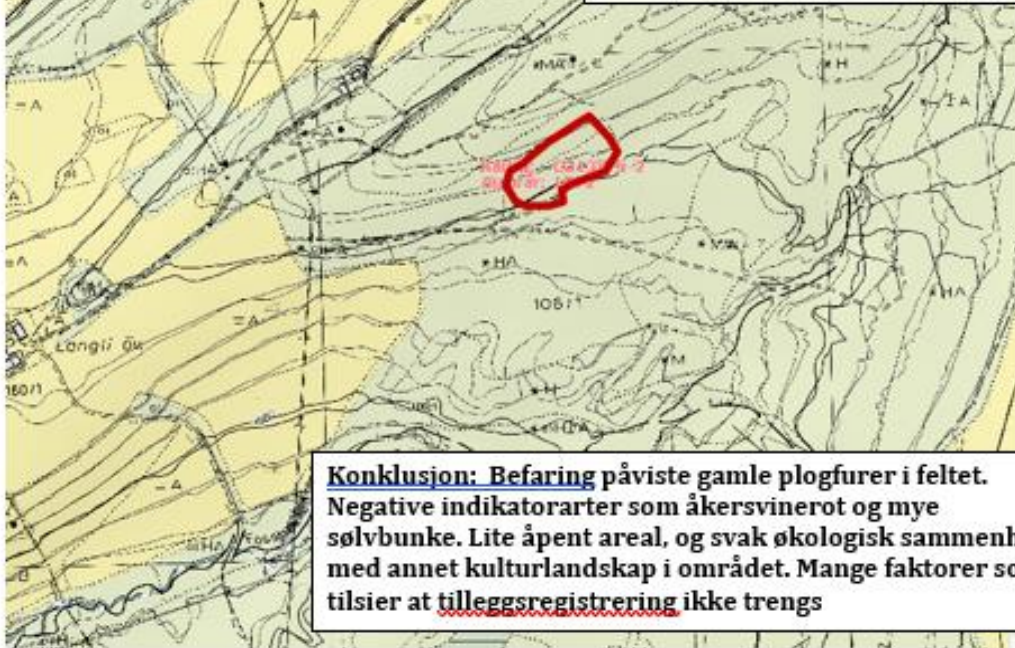


Normalt er, også mjørdurt, sølvbunke og geitrams negative indikatorarter. De må brukes med større grad av forsiktighet, da de av og til kan opptre vanlig på verdifulle enger.

Dekningsgrad. Dersom feltet er jevnt over dominert av en eller flere av disse artene er det lite potensiale for funn av verdifulle naturtyper. Disse artene konkurrerer ut mer kortvokst artsrik vegetasjon som er knyttet til ekstensiv jordbruksdrift. **Små lokaliteter**

Ex. 2 Felt 1702-22 Steinkjer (5-6 da)

Felt registrert som skog i dag, gml. øk. kart (1972) viser at det har vært fulldyrket. Flyfoto viser at ikke mer enn ca 50 % er gjengrodd. Åpent areal 3 da



Konklusjon: Befaring påviste gamle plogfurer i feltet. Negative indikatorarter som åkersvinerot og mye sølvbunke. Lite åpent areal, og svak økologisk sammenheng med annet kulturlandskap i området. Mange faktorer som tilsier at tilleggsregistrering ikke trengs

Illustrasjon fra Fylkesmannens veileder (ikke samme felt som ovenfor):



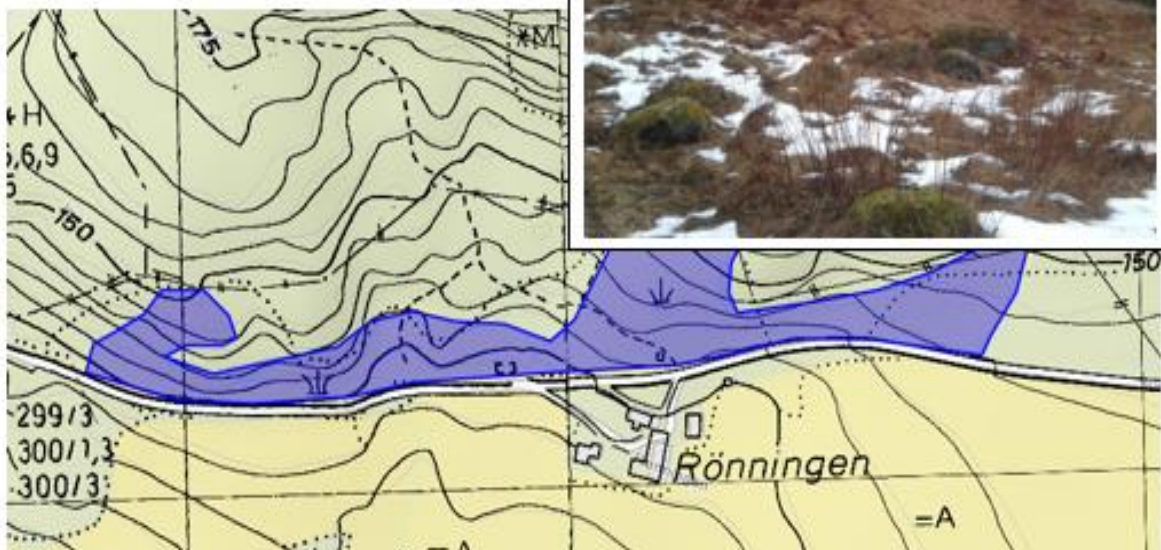
Dominerende høy feltsjikt med arter knyttet til gjengroing og dels gjødsling. Lite potensiale for miljøverdier

Illustrasjon (ikke knyttet til analyseeksemplet nedenfor) fra Fylkesmannens veileder :



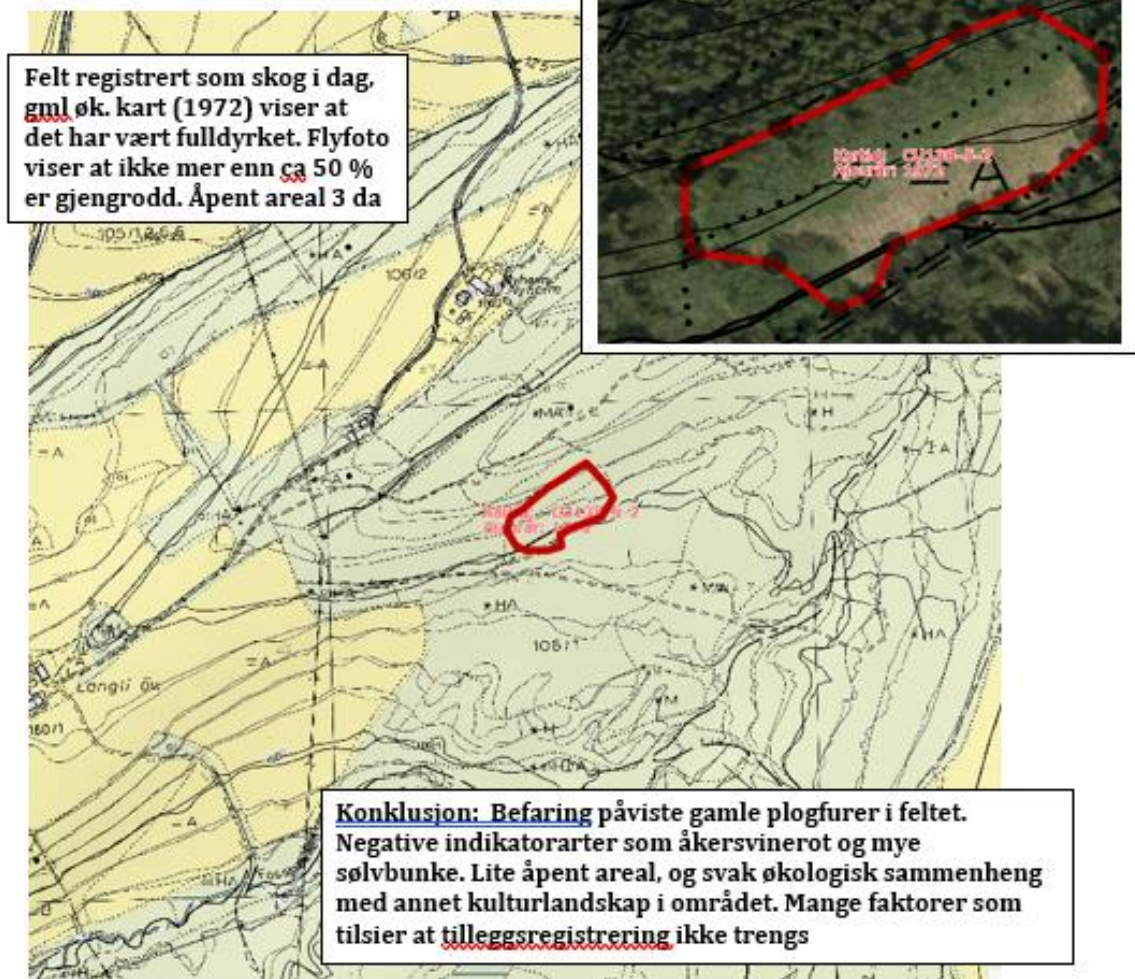
4. Analyseeksempel

Ex. 1 Felt 1702-31 Steinkjer (15 da)



Konklusjon: Ugjødsla sørvendt og noe steinrikt innmarksbeite. Terrenget gjør det ikke sannsynlig at gjødsling har skjedd. Steininnhold tilsier at overflatedyrking neppe er utført. Skog i overkant, derfor ikke utsatt for tilsig/gjødselseffekt fra fulldyrka mark. Befaring dokumenterte en del åpne areal med kortvokst vegetasjon. Moderat til lite gjengroing. Aktuelt med tilleggsregistrering

Ex. 2 Felt 1702-22 Steinkjer (5-6 da)



Det ble senere stadfestet at man i de to nevnte analyseeksemplene hadde konkludert rett.

3.5.1.3. Avtale

Pilotfasen har fordret en avtale som skal tinglyses. I questback blant pådriverne så pekes avtalen på som den nest viktigste årsak, sammen med søknadsprosess, for at grunneiere ikke ønsker å delta i ordningen (se figur i kap. 3.4.2). Kommunene peker også i sine svar på at tinglysing av avtalen er en av de viktigere årsakene til at grunneiere ikke ønsker å delta i ordningen. Byråkratiet utheves som en enda viktigere grunn. Samtidig er det slik at avtalen og tinglysingen er en del av byråkratiet med ordningen, slik at dette henger sammen. Det er behov for at det offentlige sikrer at det faktisk blir etablert klimaskog på disse arealene, men det finnes alternativer til tinglysing av avtaler jfr. forslag i kap. 4.3.

3.5.2. Informasjon fra kommuner og skogpådrivere om saksgang og saksbehandling

Kommunene ble bedt om å vurdere hvordan følgende informasjonskilder knyttet til saksbehandlingen fungerte: Veileder for pilotfylker, håndbok for saksbehandling, innmeldingsskjema, miljøvurderings-skjema, vedtaksmal (tilsagn og avslag), avtale mellom

grunneier, anmodning om utbetaling, veiledning om tinglysning, veileder for grunneier, fylkes kartløsning og ØKS veiledningsvideo.

11 kommuner har svart. Svarene er sprikende, men gjennomgående er det at alle kildene er vurdert som ganske positive, ingen skiller seg veldig ut i den ene eller andre retningen. «Svært bra», «bra» og «middels» er de vurderingene som dominerer klart. Vekter man det i iht saksmengde blir det mer positivt med økende saksmengde som håndtert i kommunen. Samtidig er det ganske entydig (jfr andre kapitler i rapporten) at både kommuner, pådrivere og grunneiere opplever ordningen som byråkratisk. Dette kan tolkes slik at de enkelte elementer har fungert rimelig godt, men at summen av disse utgjør et for stort byråkrati. Kommunene ble også spurt hva som for de var de viktigste informasjonskildene om pilotordningen, og de ble rangert slik:

1. Informasjon fra Fylkesmannen
2. Veilederen for pilotfylkene
3. Rapport M26-2013

3.6. Økonomi

3.6.1. Regnskap per 30.06.2018

-	-	REGNSKAP			SUM
KODE	Budsjettpost	Prosjektår <u>1</u>	Prosjektår <u>2</u>	Prosjektår <u>3</u>	-
<u>1</u>	Fylkesmannen Lønn , overhead etc.	<u>761942</u>	<u>976079</u>	<u>1656893</u>	-
<u>2</u>	Kommunen	<u>22232</u>	<u>283236</u>	<u>523239</u>	-
-	<u>SUM</u>	<u>784174</u>	<u>1259315</u>	<u>2180132</u>	<u>4223621</u>

Plantekostnader (kode 3)

Til plantekostnader er det bevilget **8 433 754 kr** til formålet i pilotfasen. I dette inngår overføring av 1 mill kr i underforbruk administrative midler fra 2017, samt 0.5 mill kr i udisponerte midler fra Nordland i juni 2018. i tabellen nedenfor er det benyttet kalenderår.

Planting	2018	<i>Utbetalt</i>	1 101 423	5 620 990	7 294 382
		<i>Står i ansvar</i>	4 519 567		
	2017	<i>Utbetalt</i>		1 435 763	
	2016	<i>Utbetalt</i>		237 629	
Garanti					335 000
Fond	<i>Avsatt</i>		600 000		804 372
	<i>Udisponert</i>		204 372		
	<i>ØKS</i>				
Totalt					8 433 754

Merknader til regnskapet for plantekostnader:

En beskjedent sum av utbetalt i 2017 og 2018 er supplerings/grasrydding på felt fra 2016/17. Noe av ansvaret omfatter avsluttede felt som det enda ikke er søkt om utbetaling for.

Plantegarantien gjelder planter for levering høsten 2018, men ut fra beregnet aktivitet regnes det som sannsynlig at dette kvantumet vil bli utplantet slik at garantien ikke trenger å bli innfridd. Til fondet for etterarbeid beregnes da 1 139 372 kr (335 000 kr + 600 000 kr + 204 372). Det er anbefalt at minst 15 % av etableringsmidlene settes av til etterarbeid, og dette utgjør i så fall 15,6 %. Skulle garanti innfris vil dette uansett frigjøre ubrukte etableringsmidler som sikrer etterarbeidet.

3.6.2. Kostnader knyttet til administrasjon

3.6.2.1. Administrasjon pilotfylker

Administrasjonskostnader hos Fylkesmannen har i hovedsak dekket prosjektleders stilling og noe timeforbruk av øvrige involverte. Kartanalyse er f.eks gjort av Fylkesmannens fagfolk. I regnskapet for 2017 ble det et underforbruk, og av dette ble 1 mill.kr satt av til etablering av plantefelt i 2018 etter godkjenning fra Miljødirektoratet.

3.6.2.2. Administrasjon kommuner og skogpådrivere

De opprinnelige satsingskommunene ble tilbudt å få dekket dokumenterte kostnader til oppfølging av prosjektet utover innsats som gjelder ordinær saksbehandling, og andre forhold som det forventes at kommunen skal ivareta. Ingen kommuner har fremmet slike krav. Det skyldes nok at kommunene ikke har hatt tid til å gå inn i en mer oppsøkende rolle, og i så fall hadde blitt nødt til å leie inn ressurser for å ivareta saksbehandling. Inntil 9 lokale pådrivere er benyttet i større eller mindre grad. Disse er innleid av Fylkesmannen, men i forståelse med kommunene.

3.6.3. Kostnader knyttet til etablering av plantefelt

3.6.3.1. Planteproduksjon: beholdning, kapasitet, bestilling/garanti

Det ble garantert for produksjon av 100 000 2 årige M60 granplanter av Undesløs proveniens fra skogplanter Midt-Norge, for levering høsten 2017 og våren 2018. Dette er store robuste planter og en frøavlsproveniens som har den fordel at den kan brukes i det meste fylket med unntak av noen få fjellstrøk. 98 % av plantingen er utenfor fjellstrøk.

100 000 planter er ikke nok for å dekke behovet som trolig er i størrelsesorden 400 000 til 500 000 planter for hele prosjektperioden. Det har vært ført en løpende dialog med planteskolen og tilbakemeldingen så langt har vært at resterende antall kan dekkes via planteskolens overskuddslager.

3.6.3.2. Etablerings-, plante- og etterarbeid/oppfølgingskostnader

Feltene fra Nord Trøndelag har noen forutsetninger som fordyrer feltene i forhold til de to andre pilotfylkene. I motsetning til Nordland og Rogaland er det benyttet plantestikker på de fleste feltene for at etterarbeidet skal forenkles dels være mulig i det hele tatt. Selve plantestikkene og ekstraarbeidet med utsetting av disse har kostet ca 770 kr/da. Dessverre har det i enkelte faser ikke vært tilgjengelig plantestikker når plantene ble levert, og etterutsetting av stikker har da blitt et fordyrende element.

Videre så har Nord Trøndelag flere felt enn de to andre fylkene til sammen, men som nevnt tidligere så er det svært mange små felt (snitt 14 da). Det er mindre rasjonelt og generelt fordyrende med små felt. Når forarbeid krever maskinarbeid så vil et maskinflytt som kan koste ca 3000 kr bety over 200 kr/da på et felt på 14 dekar, men bare ca 40 kr/da på et felt på 70 dekar.

Noe av det mest kostnadskrevende ved etablering av felt er forarbeider. Dette kan bestå av flatelydding, markberedning og mer sjelden grøfterensk. Åpne areal i nord Trøndelag har vært i et klart mindretall blant feltene. Dette har nok sammenheng med at kulturlandskapet i fylket ikke inneholder store åpne areal som ikke utnyttes, og slike felt er også i større grad avslått i saksbehandlingen. Felt som i ulik grad er gjengrodde dominerer bildet mer i Nord Trøndelag. Så langt viser tilgjengelig statistikk at det for ca 73 % av feltene har vært utført delvis eller mer fullstendig flatelydding. Etter det vi forstår er det i Nordland ikke flatryddet mer enn et mindretall (ca 5 %) at feltene. Rogaland og Nord Trøndelag er nok noe mer like mhp rydding. Markberedning er benyttet i stor grad og i vesentlig større grad enn hos de andre to fylkene. I Nordland er det stort sett ikke markberedt, og i Rogaland er andelen lavere (ca 10 %).

Et estimat som inkluderer disse fordyrende forutsetningene skulle tilsi at feltene i Nord Trøndelag gjennom dette blir en god del dyrere, og nok i størrelsesorden minst ca 1000 kr/da dyrere i forhold til de to andre pilotfylkene.

Generelt fordyrende moment er at de synes som noen aktører mer eller mindre bevisst utnytter at skogeieren får 100 % tilskudd uansett, og prising/fakturering kan bære preg av dette. Slik ordningene i pilotfasen er innrettet blir heller ikke søkerne noen aktiv medspiller i kostnadsbegrensning.

3.6.3.3. Analyse av kostnader knyttet etablering av plantefelt

Da 2/3 av planting utføres i 2018 er det mange kostnadstall som ikke er tilgjengelige. Det er foretatt analyse på ca 800 av totalt 2100 dekar. Det bør være et rimelig representativt utvalg, men for de gjenstående feltene er feltstørrelsen gjennomgående større.

Basert på dette materialet er det beregnet en snitt pris på **3380 kr/dekar** for etablering av klimaskog i fylket. Et ekstremdyrt felt (4 dekar) havnet på 12014 kr/da, det nest dyreste (også 4 dekar) på 8892 kr/da og deretter ett (7 da) på 6865 kr/da. De to siste feltene ligger samlet (to grunneiere), og var det feltet hvor klimaskogprosjektet ble åpnet. En ekstra kostnad påløp med å fjerne virket til bilveg like ved slik at det kunne hentes til oppflising. Billigste felt ble registrert til 1713 kr/da. De billigste feltene er uten unntak åpne felt.

Andelen (ut fra areal) forarbeider i materialet er slik:

Flaterydding , helt eller delvis/noe	73 %
Markberedning	76 %
Grøfterensk / evt avskjæringsgrøft	19 %

Metodevalgene og valg av løsninger er i hovedsak lokalt vurdert, og det er ikke oppfordret til fra Fylkesmannen at feltene generelt bør markberedes. Fra et beskjedent utvalg felt anlagt i 2016/17 kan en så langt konkludere med at for noen felt har markberedning gitt vesentlig bedre vekst og overlevelse, mens effekten har vært mer marginal i andre.

Noen kommentarer knyttet til de enkelte kostnadselementene:

Planting:

De fleste felt har et prisspenn på 1700 – 2000 kr/da. Et snitt ligger trolig rundt 1800 kr/da. Plantepinner er som nevnt et fordyrende element, og det er benyttet i et flertall av feltene. Plantene som det bestilt produksjon for er pga formålet av de mer robuste dvs M60 typen, og en god del av produksjonen har vært 2 årige planter. Planteprisene er derfor også noe dyrere enn f.eks 1 årig gran M95.

Flaterydding:

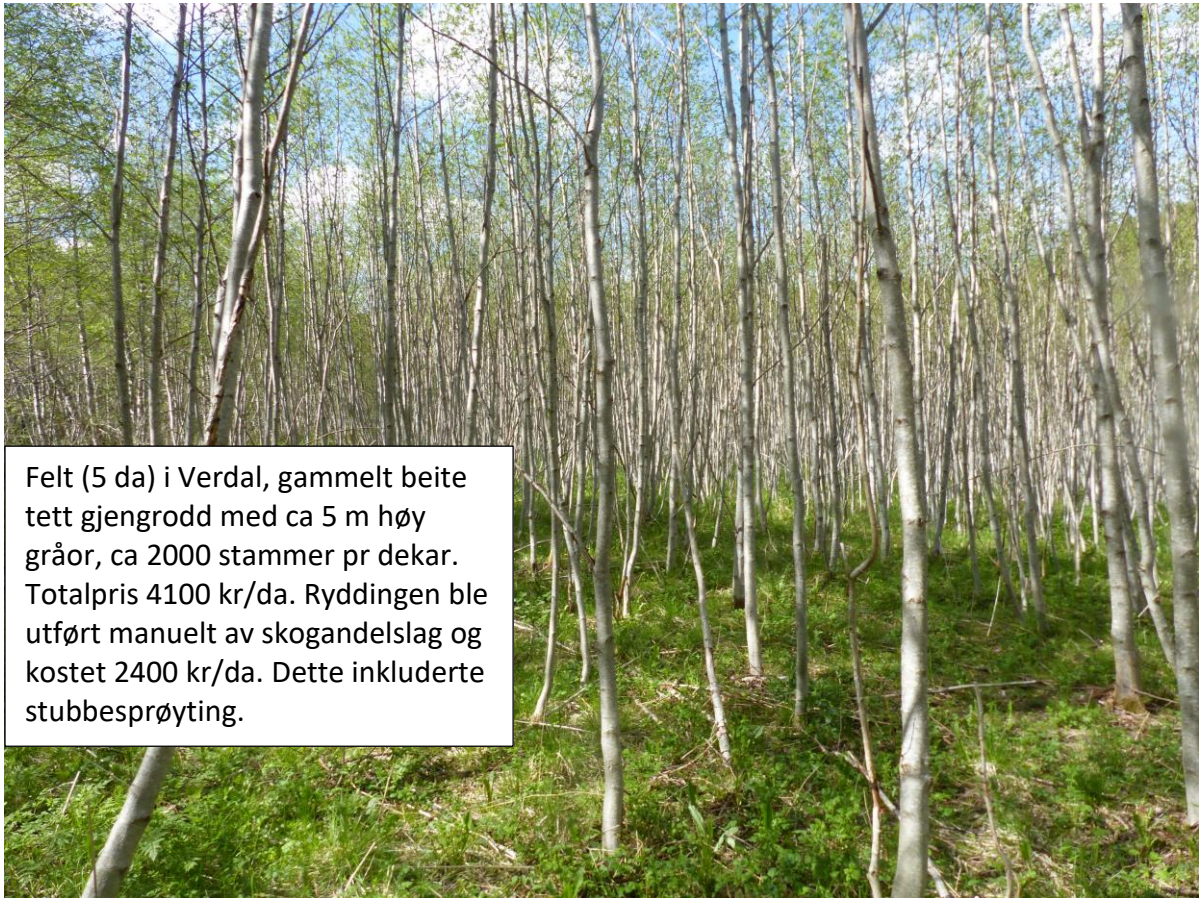
Prisene varierer i hovedsak mellom 900 – 2500 kr/da, med avvik utover dette også, særlig overskridende. Et snitt kan være rundt 1500 kr/da. I materialet er det stor spredning i innsats. I noen felt er det bare ryddet på deler av feltet og i andre enden av skalaen er det tett gjengrodd felt. Terreng, metode og tilgang på utstyr er andre faktorer som påvirker resultatet. Kostnad for stubbesprøyting inngår i ryddekostnaden for de felt der det er gjort.

For felt som er helt eller delvis gjengrodd vil det av flere årsaker være lite tjenlig å bare felle virket for å la det ligge. Det vanskeliggjør i mange tilfeller planting. Virket er som regel lite interessant til ved og aktørene kan ikke betale for skogsvirke til bioenergiformål lenger. I et estetisk, klimamessig og ressursmessig perspektiv er det uheldig at virket bare blir felt ned. En tilleggs kostnad i ryddingen er ofte å samle virke i hauger, i et mindretall av tilfellene er det tilrettelagt for å bli hentet til bioenergiformål.

I Stjørdal kommune, har en takket være kommunens initiativ, fått koblet en større skogsentreprenør og et lokalt fjernvarmeanlegg slik at virket i et flertall av feltene er utnyttet til bioenergiformål. Det var i utgangspunktet forholdsvis krevende gjengroingsfelt, men ble nok noe fordyret ved dette. Totalprisene endte på fra 4680 kr/da – 5880 kr/da. Fjernvarmeanlegget mottok i utgangspunktet bare leveranser fra Sverige, og forhandlinger måtte til.

Summen av alt dette er at flateryddingen blir en kompleks og arbeidskrevende operasjon, og dessverre ofte lite egnet for effektiv maskinell innsats.

Eksempler fra rydding av gjengroingsfelt:



Felt (5 da) i Verdal, gammelt beite tett gjengrodd med ca 5 m høy gråor, ca 2000 stammer pr dekar. Totalpris 4100 kr/da. Ryddingen ble utført manuelt av skogandelslag og kostet 2400 kr/da. Dette inkluderte stubbesprøyting.



Felt (7 da) i Steinkjer. Halvparten av feltet var gjengrodd med 6-7 m høy gråor. Totalkostnad 2520 kr/da. Utført av nabo, en entreprenør med kraftig traktormontert stubbefres. Virket ble fliset opp på stedet, og en fikk også markberednings-effekt. Ryddekostnad 1285 kr/da (utlignet på hele feltet).

Stubbesprøyting med glyfosat.

Utført på en del felt, men et mindretall. Burde trolig vært mer brukt mer, særlig der det er oreskog. Kostnadene er slått sammen med ryddekostnad, da det oftest er slik i fakturaene også. Kostnad vil variere med om det er knyttet til ryddesaga eller det punktsprøytes /pensles på i ettertid. Det er ikke beregnet en delkostnad for dette arbeidet.

Markberedning:

Utført i mange felt, og snitt priser varierer i hovedsak fra 600 kr/da til 1000 kr/da. Et snitt kan ligge på ca 800 kr/da. Fastkostnaden knyttet til maskinflytting er ugunstig for små felt.

Grøfterensk/ eventuelt avskjæringsgrøft

Utført på få felt, kostnad 20- 30 kr/m. Dekarpris kan antydes til ca 250 kr/da, men vil variere.

Merverdiavgift.

Ikke mva registrerte eiere kan få dekket mva med tilskuddet. Dette gjelder ca 10 % av arealet i det analyserte materialet, og utgjør for disse sakene derfor en ekstrakostnad på 25 %.

3.7 Annet

Svakheter ved rapport M26/2013

Rapporten som danner grunnlag for prosjektet berører mange tema på en grundig måte, men inneholder metodevalg som kan lede til feiltolkninger. Det mangler bl.a av den grunn vurdering av konsekvenser og begrensninger knyttet til jordvern. Arbeidsgruppen bak rapporten inneholdt heller ikke jordbrukskompetanse. Konsekvensen av dette er mulig overvurdering av potensialet. Bruk av villengbegrepet kan også føre til undervurdering av miljøkonsekvenser. I vurdering av kostnadene ved å etablere skog på nye arealer er det i realiteten ikke tatt høyde for andre kostnader enn plantekjøp og planting.

Jordbruksareal i 3Q, villeng og jordbruksareal i AR5

SSB 2012 (<https://ssb.no/a/kortnavn/jordbruksareal/tab-2012-11-26-03.html>) 9 891 926 dekar i drift NIBIO 2016

(http://kart2.skogoglandskap.no/xml_filer/2016/Norge_arstat_2016.xml) 11 297 000 dekar dyrket mark. Dette gir 1 405 074 dekar ikke i drift. Dette arealet er fremdeles omfattet av jordloven, da det er klassifisert som jordbruksareal i AR5. Fra definisjon på jordbruksareal i AR5: «Det er arealets tilstand og ikke hvordan det brukes som legges til grunn for klassifiseringen». Det er tall fra AR5/DMK som for eksempel kommer fram i gårdskartet til en eiendom.

Definisjon på innmark i 3Q (som brukes for å anslå potensialet i rapporten): Med innmark menes dyrka jordbruksareal som holdes *i hevd*. Areal som over flere år ikke blitt slått eller beita er ikke lenger å betrakte som innmark. Tidligere jordbruksareal som er i tydelig gjengroing, og som helt sikkert ikke lenger er i bruk, registreres som kulturpreget *villeng* med trær og busker. Det er altså en tydelig ulikhet i metodikken for kartlegging av jordbruksareal i 3Q sammenliknet med AR5. 3Q tar hensyn til bruk, det gjør ikke AR5.

Bildet (Figur 11) nedenfor fra «3Q Instruks for flybildetolking « (NIJOS rapport 8/04) illustrerer «Villeng på tidligere beitemark». Dette arealet har uendra arealtilstand (jf. markslagsinstruks) og jordloven gjelder fremdeles.



Figur 11. FIVI Villeng på tidligere beitemark. Foto: G. Engan.

Avviket mellom metodene bekreftes av statistikken hos SSB:

<https://ssb.no/a/kortnavn/jordbruksareal/tab-2012-11-26-03.html>

Dette betyr at dersom, en som i rapporten, bruker arealtall fra 3Q så vil en del av arealet som i henhold til AR5 (og dermed som regel jordloven) regnes som jordbruksareal fremstå som for eksempel «villeng». I begrepet «villeng» vil det da også være jordbruksjord (jf. AR5) som er omfattet av jordloven. Bildet (gjengitt ovenfor) på s. 32 i rapporten M26 – 2013 kan for eksempel også være fulldyrket jord.

Villeng og vurdering av miljøverdier

Begrepet brukes i 3Q. Det er «Gras- og urtedominert fastmarksvegetasjon med betydelig kulturpåvirkning. Ofte i direkte tilknytning til jordbruksareal og bebyggelse. Tydelig beita utmarksareal føres også hit.» Villeng er ikke med i sammenlikning av arealer med naturbase fordi 3Q ikke er heldekkende, og bare finnes i landskogtakseringens prøveflater. Man kan anta at de trua naturtypene slåttemark og naturbeitemark kan finnes innen denne klassifikasjonen. Vi kan ikke se at det er diskutert i rapporten utover at man i tabell 5.5 s 90 har oppgitt «større sannsynlighet for verdifulle naturtyper» innen denne kategorien. I andre avsnitt om «Arealomfang» på side 5 i rapporten brukes likevel den begrensede overlappen mellom naturtyper og arealene i bruttolista som indikasjon på at «vesentlige arealer vil være akseptable å tilplante». Det oppgis at Villeng er ekskludert i dette regnestykket.

Kostnadsberegning av etablering av skog på nye arealer. I rapporten er denne beregnet til 7 kr pr plante, som skal omfatte plantekjøp, utplanting, samt rådgivning. I det *ordinære* skogbruket var prisen for utplanting (plantekjøp inkludert) i 2013 ca 6 kr pr plante. På høy

bonitets mark dels gjengrodd, hvor det ofte må gjøres ulike typer forarbeider så var altså forarbeidene med andre ord beregnet til koste ca 200 -250 kr pr dekar. Det tilsvarer kun en knapp times manuell innsats pr felt, og er helt utilstrekkelig på gjengroingsareal.

Gjennomsnittet for etablering av klimaskogfelt i de 3 fylkene ligger på ca det dobbelte pr plante i forhold til estimatet. Den årlige kostnaden for å etablere klimaskog på 50 000 dekar vil derfor være nærmere 150 mill kr enn 70 mill. kr som oppgitt i rapporten.

4. Oppsummering - potensiell aktivitet og tiltak for å lykkes

4.1. Erfaring med dagens innretning

4.1.1. Barrierer/utfordringer

Grunneierinteressen har vært relativt lav i fylket til tross for en betydelig mengde informasjonstiltak på ulike nivå. Kun ca 30 % av arealet stammer fra grunneierinitiativ. De grunneiere som fortsatt har hovednæring innen landbruket har sitt fokus på andre innsatsområder, og eiere utenfor landbruket (bofaste og utenbygdsboende) er ofte ikke interessert i utgangspunktet. Full kostnadsdekning er gunstig, men det ligger ingen privatøkonomisk gevinst der for dagens eiere. Vi foreslår derfor å omfordele tilskuddet til også å innbefatte en kontantutbetaling pr dekar (jfr kap 4.3).

Feltstørrelsene i fylket er i snitt små (snitt 14 da). Det er urasjonelt på mange plan, bl.a for saksbehandling og etableringskostnader.

Kostnader på en del gjengroingsfelt er så høye at de ikke er bærekraftige. 100 % kostnadsdekning gjør at søker ikke har fokus på kostnadsstyring, og det bidrar også til høye kostnader. Det er også en fare for at entreprenører utnytter ordningen.

Kommunene opplever ordningen som svært byråkratisk å håndtere, og har i utgangspunktet for liten tid å gjøre noe særlig proaktivt arbeid for å øke oppslutningen.

Byråkratifaktoren. For søker og kommune oppleves byråkratiet i disse sakene krevende der inntil 5 skjema må fylles ut pr sak. Kommunen oppgir reduksjon av byråkrati som den viktigste forbedring av ordningen. Opplevelsen av byråkrati har nok blitt redusert noe da pådrivere har hjulpet grunneierne å søke. Tinglysing av omløpstid for skogen sikrer arealene, men bidrar til byråkratiet. Noen grunneiere opplever tinglysingen negativt og begrensende.

Jordloven har regler for bruk og omdisponering av jordbruksarealer. En stor del av sakene handler om areal i dårlig hevd, men mange felt (ca 40 %) må likevel jordlovsbehandles. Jordlovsbehandlingen kompliserer sakene, og erfaringene er at skjønnsvurderingene til kommunene spriker mye for ellers sammenlignbare arealer og forhold. Stedvis er det også målkonflikter i ønsker for arealbruken. I ytterkanten av skjønnsrommet finner man avslag på søknad om omdisponering av 5 dekar innmarksbeite, der arealet ligger isolert og vanskelig til, bruker har sluttet med husdyr og naboer ikke er interessert i leie. I tillegg var deler av arealet gjengrodd med orekratt/ungskog. Det er vanskelig å se for seg at kommunen har

ressurser og mulighet til å påvirke til at slike felt kommer i jordbrukshevd – matproduksjon. Det blir derfor i praksis et vedtak om videre gjengroing.

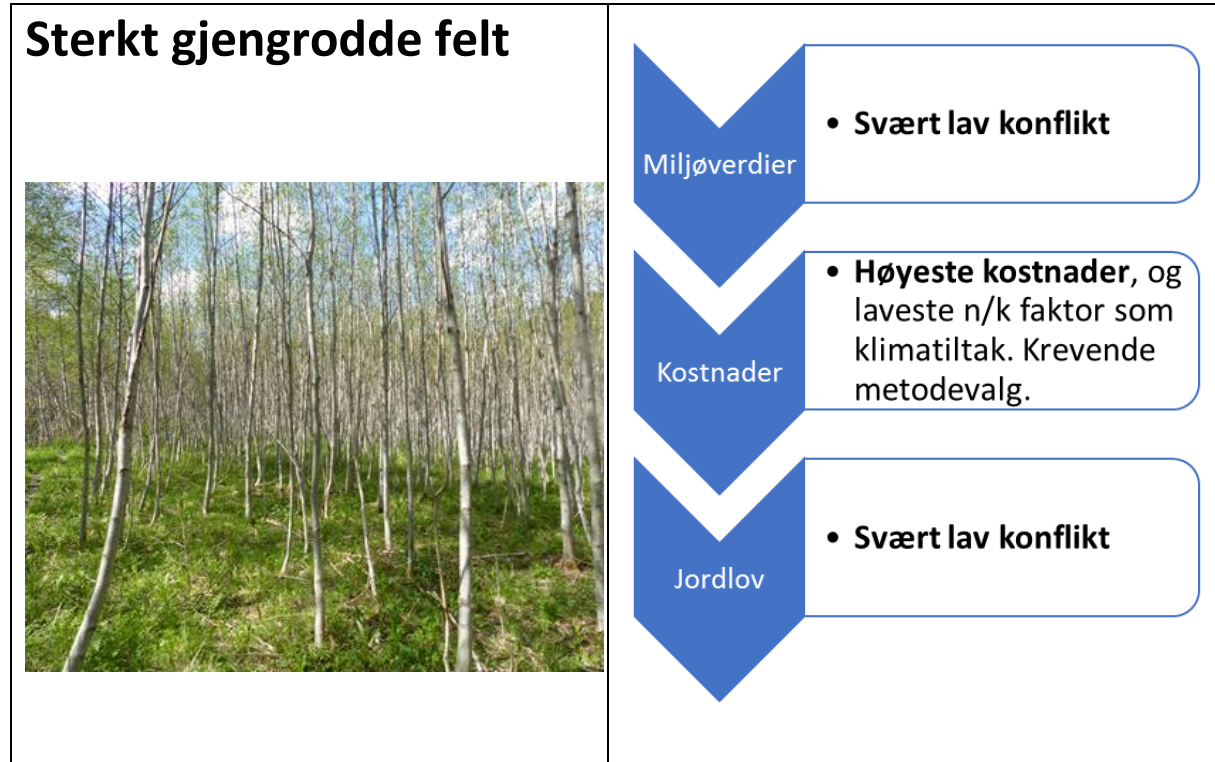
Miljøverdier. Miljøverdier ble funnet i 69 % av arealet som Fylkesmannen i 2016 og 2017 sendte til tilleggsregistrering. Naturtypene som ble funnet var av B og C verdier. Naturbeitemark er en dominerende naturtype i registreringene. Funn av naturtype ned til C verdi utelukker felt for klimaskogplanting etter pilotfasens kriterier. Naturtyper av verdi C utløser ikke de gunstigste ordningene når det gjelder tilskudd beite og skjøtsel av verdifulle jordbrukslandskap. Feltene er ofte små og isolerte, og allerede i dårlig hevd. Det er stor fare for at feltene etter dette blir overlatt til naturlig gjengroing, og på sikt tap av miljøverdier.

Vurdering av hvilke felt som bør registreres er krevende, og av den grunn har Fylkesmannen utviklet en veileder for kommunene. Erfaringene etter at kommunene tok over alle aspekter med miljøvurderinger har vært at ingen felt er blitt plukket ut for miljøregistrering. Det foreligger derfor fare for at ikke registrerte naturtyper kan forekomme blant klimaskogfeltene. Miljøregistreringer i seg selv vil kunne forsinke saksgang betydelig, da registreringen må skje i en forholdsvis kort feltsesong. I tillegg kommer kostnadene ved miljøregistreringer.

Samspeillet mellom miljøverdier, kostnader, jordlov og ved ulike grader av gjengroing.

Erfaringene fra Nord Trøndelag kan framstilles som i figurene nedenfor. Det vil være glidende overganger mellom disse ytterpunktene og de ulike problemstillingene.

Samspeillet mellom gjengroingsgrader på klimaskogfelt og ulike temakonflikter:



Åpne arealer



- 1) Over $\frac{3}{4}$ av de åpne arealene aktuelle for ordningen var ikke pløyd/gjødslet i nyere tid

Miljøverdier

- Ofte høy konflikt, for areal som ikke er pløyd/gjødslet i nyere tid ¹⁾

Kostnader

- Laveste kostnader, og høyest n/k faktor som klimatililtak

Jordlov

- Ofte høy konflikt, særlig pløyd/gjødslet areal, men også annet areal

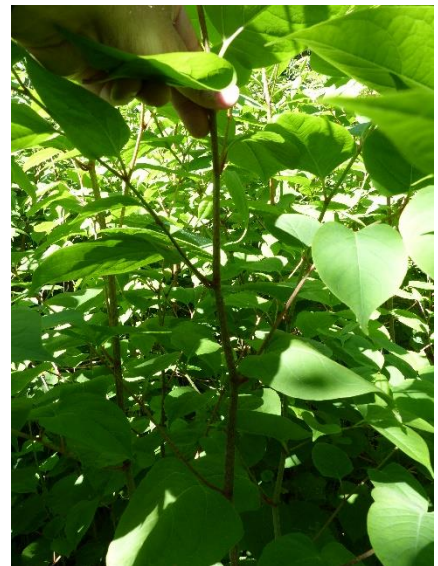
Forekomst av fremmede/svartelistede arter. I 3 av de foreslåtte feltene i fylket er det registrert arter som parkslirekne, kanadagullris, prakthjelm, hagerips, poppel og kjempespringfrø. I et felt hvor deler av feltet har kjempespringfrø er det etablert klimaskog i 2017. Mange svartelistede arter representerer store utfordringer for annen vegetasjon, inklusive granplanter. I gammelt jordbruksland og ved gamle boplasser er det stedvis slike arter. Potten til bekjempelse av fremmede arter er begrenset, og forvaltningen vil primært rette bekjempelsen mot kjernelokaliteter for spredning. Samtidig vil etablering av klimaskogfelt bli urimelig dyrt og ikke innenfor formålet med midlene om en også skal inngå i et flerårig program for bekjempelse av slik arter (inklusive kjemisk behandling). I pilotfasen regner vi med at dette kan håndteres som enkeltsaker, men for en eventuell nasjonal ordning så bør dette adresseres.

Felt med svartelistede arter i Steinkjer, og naturtype C verdi



Feltet (ca 10 da) ligger isolert i et skogområde ca 1 km fra nærmest bilveg. Dagens eier har ikke husdyr, og det er ikke regningssvarende eller interessant for andre å leie arealet. Feltet ble miljøregistert og fikk status som naturtype verdi C, og kan derfor ikke gå inn i klimaskogordningen. Manglende grunnlag for skjøtsel (inkl tilskuddsordninger) gjør at feltet vil bli gjengrodd og registrerte kulturlandskapsverdier vil gå tapt over tid.

Opprinnelig et småbruk tilknyttet teigen, og ved dette ble det funnet svartelistede arter som parkslirekne, kjempegullris, poppel og hagerips. Eventuell klimaskogetablering måtte nok tatt høyde for bekjempelse av uønskede arter.



4.1.2. Kritiske faktorer/suksesskriterier

For pilotfasen i Nord Trøndelag har er det mest åpenbare suksesskriteriet vært tilgang på pådrivere som kan arbeide dedikert med å finne aktuelle felt. Det er pådrivere som står bak ca 70 % av feltene i fylket. Mange av pådriverne har i tillegg vært i tjeneste i allerede etablerte regionvise skognettverk i fylket. Det har gjort at de har hatt gode forutsetninger for raskt å absorbere en slik ny oppgave. Uten dette tiltaket hadde det ikke vært mulig å få en «tilstrekkelig» aktivitet i pilotfasen. Pilotfasen har ellers avdekket sentrale problemstillinger som må adresseres i en eventuell nasjonal ordning, jfr 4.3.

4.2. Vurdering av potensialet for planteaktivitet i en fremtidig ordning

4.2.1. Potensielt areal og effekt av innretning på kriterier

Gitt den innretning ordningen har hatt i pilotfasen vil det videre potensialet i det tidligere Nord Trøndelag, være begrenset. Det er særlig følgende faktorer som begrenser:

- Svak grunneierinteresse
- Byråkratiet i ordningen
- Jordlovshåndtering
- Miljøkrav (naturtypenivå helt ned til C verdi er begrensende for aktivitet)
- Krevende forarbeider og kostnader på gjengroingsfelt

Oppdragsrapport 01/2008 fra skog og landskap viser også at potensialet i Nord- Trøndelag trolig er henholdsvis ca 5 og 7 ganger lavere enn i Rogaland og Nordland. Dersom en skal videreføre ordningen som i pilotfasen, men uten bruk av ekstra stimuli (pådrivere, prosjektleder) så er det vanskelig å se for seg en aktivitet over 400 dekar pr år for det tidligere Nord Trøndelag. Trolig vil den bli lavere. Grunneiere som selv søkte/viste interesse utgjorde kun ca 230 dekar pr år i pilotfasen. Litt drahjelp vil man få av at ordningen er blitt forsøkt gjort kjent, men samtidig så har en del av de mest «åpenbare» arealene blitt tilplantet i pilotfasen. Det ligger muligheter som er beskrevet i pkt. 4.3 som kan øke potensialet til dels betydelig.

4.2.2. Hvordan kan man best ivareta hensynet til klima, miljø og næring?

De tre hensyn er:

- Plantingen må gi positive klimaeffekter.
- Plantingen må ha akseptable virkninger på naturmangfold og andre miljøverdier
- Plantingen bør gi grunnlag for framtidig næringsutøvelse

Klimaeffekter.

Forutsetningene i ordningen er gode ved bruk av gran på høy bonitet. Planting i områder der snøen ligger lenge utover våren har utgjort en svært liten del av arealet, slik at albedoproblematikken har vært liten. Da gjenstår utfordringen ved å sikre at feltene faktisk lykkes i sterk konkurranse med gras/urter og lauvoppslag. Dette er nok en undervurdert problemstilling. Vi vil peke på to tiltak:

- **Bruk av plantepinner** for å sikre gjenfinning av plantene når området skal skjøttes. Prosjektet i N-Trøndelag har benyttet dette, og lagt inn det som en del av etableringskostnadene, og de er utsatt på de fleste felt. Vi har allerede erfart at for de frodigste feltene så er dette etter kort tid helt avgjørende for at det praktisk og kostnadmessig skal være mulig med etterarbeid.
- **Lengre dekning av etterarbeid med 100 % tilskudd.** I skogreisingsstrøk vil det være mange skogeiere med lite eller ingen skogfondsbeholdning. Også i skogstrøk ser en tendens til at skogeiere trekker skogfond som bare rekker til foryngelse av hogstområdet. Etablering på slike arealer som i dette prosjektet trenger nok jevnt over tett oppfølging i lenger enn 5 år. De ordinære tilskuddene til ungskogpleie i skogbruket trenger derfor ikke være incitament nok for alle. Med tanke på den store

ressursbruken som er knyttet til etableringen av feltene så foreslår vi at et perioden for 100 % dekning settes til 8 år.

Grunnlag for framtidig næringsutøvelse.

For dårlig tilgjengelighet til arealene har ikke vært en opplevd problemstilling i fylket. Derfor gjenstår hensynet til at feltene faktisk lykkes i å bli en granskogressurs i framtiden. De to tiltakene som er nevnt under klimaeffekter vil være like viktig for næringsutøvelsen.

Virkning på naturmangfold og miljø.

Prosjektet i Nord Trøndelag har utviklet en egen **faglig veileder** for kommunene til hjelp i forhåndsvurdering av felter. På grunn av den korte pilotfasen, og usikkerheten knyttet til om dette blir en nasjonal ordning så har nok kommunenes interesse i å gå dypt inn i dette vært begrenset. For en nasjonal varig ordning så tror vi det kan være nyttig å utvikle en nasjonal veileder for dette. Se for øvrig omtale av miljøverdier og håndtering av disse i pkt. 4.3.

4.3. Anbefalinger og mulige tiltak for å lykkes med en framtidig ordning

Kostnadstak. Det bør settes kostnadstak (kr/da) for feltene i en ny ordning. Til x kr/da gis det 100 % tilskudd, kostnader utover det må dekkes av grunneier. En oppnår med dette at grunneier tar ansvar for kostnadsstyring, mulig økt kreativitet/ involvering fra denne i forarbeider, avskjærer urimelig dyre felt, sparer kommunene for krevende kostnads-vurdering i problemsaker. Det er mulig et kostnadstak i dag bør ligge på ca 3500 kr/da. Beregnet gjennomsnittsprisen for feltene i Nord Trøndelag ble 3380 k/da.

Gjeninnføre tilskudd til uttak av skogsvirke til bioenergi. Tilskuddsordningen ble avviklet f.o.m. 2014. På gjengroingsfelt er det i dag liten interesse for å benytte stående virke (lauvkratt, ungskog, større enkelttre). Foruten å representere en betydelig kostnad er det i klimaperspektiv også ugunstig at det ikke blir benyttet. Det avgir CO2 både i forråttelse og ved eventuell brenning. Et slikt tilskudd vil gjøre etablering av skog på gjengroingsareal mer bærekraftig på flere nivå og sikre at et mer helhetlig klimaperspektiv. Dersom et slikt tilskudd innføres vil kostnadstaket i punktet ovenfor kunne senkes.

Motiveringstilskudd. Det man sparer på kostnadstak kan legges i et tilskudd i x antall kroner pr da for hver da etablert klimaskog. Landbruket er vant til å respondere på slike ordninger, og det gir privatøkonomisk effekt for dagens eier. En begrenset uttesting i Stjørdal kommune, klimavotekjøp 1000 kr/da fra Nord Trøndelag fylkeskommune, økte antallet grunneierinnmeldt felt 3-4 ganger. Det er tvilsomt om man i en nasjonal ordning kan informere så «massivt» som i pilotfasen. Det bør derfor vurderes å gjøre ordningen mer «salgbar». 1000 kr/da kan være et fornuftig nivå.

Redusere byråkratiet.

Feltstørrelse. Det er i prinsippet samme saksbehandling for en sak som gjelder 3 dekar som en for 100 dekar. En kan godt akseptere flere små felt i en søknad fra samme søker, men det bør stilles krav til minimumsareal i en søknad. 10 dekar kan være et aktuelt nivå.

Tinglysing utløser ekstra saksbehandlingsressurser og oppleves for noen søkere begrensende. Dersom kravet til omdisponeringstillatelse av tilfredsstillende yngre skog gjeninnføres i skogbruksloven så kan en vurdere å fjerne kravet om tinglysing. Hensynet til

klimavennlig landbruk taler uansett sterkt for at en slik bestemmelse bør inn igjen i skogbruksloven. Om dette oppnås blir det 2 dokument (avtaler) færre i saksbehandlingen.

Temaplan. Med dagens tilgjengelighet og kvalitet av grunnlagsdata, og de omfattende saksbehandlingsreglene, så er nytte/kostnadsfaktoren for temaplaner i den formen som ble foreslått i pilotfasen svært begrenset. Fra en del andre fagtema (bl.a skogsveger) vet en at dette kan lede til svært tidkrevende prosesser i kommunene. Større tilfang av data om både jordbruksareal i drift og miljøregistreringer i NIN 2.0 kan gjøre overordnede analyser lettere, men de passer uansett bedre i et GIS system /klimaskogportal enn i en statistisk plan.

Datasystem (i ØKS) for saksbehandling. I forbindelse med pilotprosjektet er det utviklet en egen saksbehandlingsmodul for klimaskogsaker av Landbruksdirektoratet, som for alle nye systemer vil det ligge et betydelig utviklingspotensiale. Fylkene har fortløpende spilt inn forbedringsforslag og endringer. Detaljer rundt det omtales ikke nærmere her. Dersom det etableres en nasjonal ordning så vil det kunne legges mer ressurser i systemutvikling, og det vil framstå enda mer brukervennlig enn i dag.

Det er ellers elementer ved både *jordlovsbehandling* og vurdering av *miljøverdier* som bør vurderes om målet er å redusere byråkratiet. Se egen omtale for disse.

Om alle forslagene gjennomføres vil antall dokument(søknader/avtaler) mellom kommune og grunneier kunne reduseres fra 5 til 2 i ca 1/3 av sakene, og fra 4 til 2 i de øvrige sakene.

Miljøvurderinger. Det er behov for å adressere tydeligere hva man vil med miljøvurderinger i en eventuell nasjonal ordning. Ved en streng inngang til temaet, som i pilotfasen, kan det stilles spørsmål om kommunenes rolle når det gjelder vurdering av behovet for miljøregistreringer. En må også avklare finansiering av miljøregistreringene. Dersom det ikke forblir et statlig ansvar så er vil interessen for å etablere felt falle drastisk. Vil man legge nivået på miljøavklaringer mer i tråd med dagens miljøkrav i skogbruket så vil ikke naturtyper av B og C-verdi - som ikke også er en truet naturtype - være problematiske. Det vil basert på våre erfaringer gi redusert behov for miljøregistreringer i forkant, da en da må bygge mer på eksisterende kunnskap i databaser. En slik tilnærming kan gjøre saksbehandlingen noe enklere og dels gi kortere saksbehandlingstid.

Jordlovsbehandling. Skjønnsrommet mhp omdisponering til klimaskog utøves til dels svært ulikt i kommunene. Det er også innebygde målkonflikter mellom jord og skogbruksnæringen i mål for arealbruken. Dersom planting av skog på nye areal skal være et ledd i en varig nasjonal klimasatsing bør dette i sterkere grad uttrykkes i statlige styringssignaler til kommunene. En mulighet er å få dette inn i nasjonal jordvernsstrategi ved f.eks. å prioritere temaet på nivå som offentlig infrastruktur av stor verdi. Ett annet og kanskje bedre alternativ er å uttrykke signaler og bestemmelser om dette i et eget rundskriv. Rent konkret kunne det være rasjonelt om kravet til omdisponering etter jordloven for klimaskog ble redusert til å gjelde jordbruksareal i drift (areal som mottar tilskudd). Det framgår for øvrig også av dagens jordlov at kommunen i saker som gjelder vanhevd at dyrka mark man pålegge skogplanting som ett av flere alternativ. En slik endring vil gi ca 75 % færre jordlovssaker basert på erfaringer fra Nord-Trøndelag.

Det er også ressursbesparende å utforme tilsagnsvedtaket slik at det også inkludere en jordlovsavklaring, særlig i ja-saker. I saker der jordlovsavklaring er nødvendig kan det være

nyttig mhp videre ressursbruk at kommunen tidlig synliggjør sin holdning til eventuell omdisponering. Begge disse tilnærmingene er forsøkt benyttet i større eller mindre grad.

Pådrivere. Midler til lokale/regionvise pådrivere er som tidligere beskrevet en suksessfaktor, og er ønskelig i en nasjonal ordning også. Om dette ikke er mulig så øker behovet for å innrette ordningen mer selvgående, «motiveringstilskudd» etc. Dette bør kombineres med byråkratireducerende tiltak.

Nasjonalt GIS analyse verktøy for klimaskog. Jfr. kommentarer om temaplan i kap 3. Det ligger muligheter i videreutvikling av analyser, og det ville vært hensiktsmessig å utvikle et nasjonalt verktøy/nasjonal klimaskogportal som kunne hjelpe kommuner og Fylkesmenn.

Oppfølging av etablerte felt. En har ikke lykkes før det faktisk blir granskog over tid på de etablerte feltene. De settes av midler i 5 år til dekning av etterarbeid, utover det må det skje via ordinære tilskuddsmidler i skogbruket. Høybonitetsmark, dels tidligere jordbruksareal er kjent som krevende mark mhp etablering av granskog. Grunneiernes interesse og evne til å følge opp feltene vil også variere. En statlig finansiert oppfølging der det sjekkes om det står tilfredsstillende skog på arealene etter henholdsvis 5 og 10 år burde etableres.

Vår erfaring er ellers at det i frodige felt må settes ned plantestikker som markerer plantene for å legge grunnlag for videre skjøtsel. Det er en beskjeden kostnad gitt at det er avgjørende for etterarbeidet. For å legge til rette for oppfølgingen har det blitt formidlet plantestikker (bambus 93 cm, rødmerket i toppen) til de fleste klimaskogfelt i fylket. Noen av feltene vil det ikke av vært mulig å følge opp videre uten dette, og de ville gått tapt etter kort tid.



Tilstanden i juli 2017 for et felt med svært høy bonitet som ble plantet og markberedt i 2016. Stikker, i dette tilfellet hele 1,2 m høye, markerer plantene. Feltet er for øvrig det samme hvor det nasjonale klimaskogprosjektet ble åpnet av miljøvernministeren i 2015.

FYLKESMANNEN I TRØNDELAG

Statens hus, Strandveien 38, Pb 2600, 7734 Steinkjer | fmtlpost@fylkesmannen.no |
www.fylkesmannen.no/trondelag

Vedlegg 11

Sluttrapport fra Fylkesmannen i Nordland av 14.09.2018

Tilgjengelig fra:

Klargjøres til publisering



Fylkesmannen i
NORDLAND

- vinker til Nordlands beste



Klimatiltaket «Planting av skog på nye areal»

Sluttrapport høsten 2018 fra treårig pilotfase i Nordland

Landbruks- og reindriftsavdelinga og Miljøvernavdelinga
6/2018

Foto:

Forsidebilde: Steinar O. Pedersen/Fylkesmannen i Nordland

Bilde kapittel 4.3: Knut Valberg, Bodø

Øvrige bilder: Steinar O. Pedersen/Fylkesmannen i Nordland

Forord

Fylkesmannen i Nordland har på oppdrag fra Miljødirektoratet og Landbruksdirektoratet, 20. mai 2015, gjennomført det treårige prosjektet «Pilotfase for planting av skog på nye arealer som klimatiltak». I pilotfasen har Fylkesmannen i Nordland samarbeidet med sentral prosjektledelse, to andre pilotfylker, utvalgte kommuner, skogeiere og andre private aktører i og utenfor Nordland.

Formålet med pilotfasen har vært å innhente og formidle erfaring før eventuell opp-skalering av tiltak. Målene for prosjektet har vært å øke karbonopptaket i skog, og gjennom dette arbeidet utvikle god dialog, utprøve metodikk for administrasjon og praktisk gjennomføring, og høste erfaring med samarbeid.

Fylkesmannen har blant annet hatt som oppgave å:

- Organisere ordningen på regionalt nivå – oppstart og gjennomføring
- Prioritere kommuner for deltakelse i pilotfasen
- Bidra i kommunenes arbeid med å lage arealoversikter og i selve gjennomføringen av tiltaket
- Sørge for at det gjennomføres tilleggskartlegginger av miljøverdier på innmeldt areal, der kartlagt informasjon er vurdert som usikker
- Rapportering til Miljødirektorat og Landbruksdirektorat
- Delta i evalueringsprosess ledet av direktoratene

Pilotfasen i Nordland har gjennom arealkartlegging og vurdering berørt vesentlig mer areal enn det som er blitt tilplantet, og dette har gjort at prosjektet har hatt kontakt med svært mange aktører.

Rapporten beskriver resultater og erfaringer fra pilotfasen i Nordland, og skal være en del av grunnlaget for direktoratenes videre arbeid med evaluering av pilotfasen og rapportering til politisk nivå med anbefalinger for videre oppfølging. Det kunne vært ønskelig å belyse fakta og erfaring mer detaljert, men tidsbegrensningen i prosjektet har ikke gitt rom for det. Fylkesmannen i Nordland håper likevel at erfaringene i rapporten bidrar til et godt grunnlag for videre arbeid, og at de anvendes, enten gjennom oppskalering av tiltak med planting av skog på nye arealer, og/eller gjennom andre strategier for samarbeid mellom skogbruk og klima- og miljøvern.

Fylkesmannen i Nordland takker alle som har bidratt i pilotfasen. En spesiell takk til alle grunneiere og skogplantører som gjennom praktisk deltakelse har gjort det mulig å gjennomføre pilotfasen.

Sammendrag

Fylkesmannen i Nordland har gjennom et treårig prosjekt fra 2015 til 2018 deltatt i den nasjonale pilotfasen – «Planting for skog på nye arealer som klimatiltak». Prosjektet er gjennomført i samarbeid med fem pilotkommuner i Nordland, og formålet har vært utprøving av utvalgsmetodikk, samarbeid med kommuner, innhenting av erfaringer og planting av klimaskog.

Gjennomføringen av pilotfasen i pilotfylkene Rogaland, Nord-Trøndelag og Nordland har vært koordinert av Miljødirektoratet i samarbeid med Landbruksdirektoratet.

Fylkesmannen ønsket å samarbeide med et representativt utvalg av Nordlandskommunene som deltakere i prosjektet, med kystkommuner nord og sør for Saltfjellet, og kommuner med og uten skogbrukstradisjon.

I Nordland kom prosjektet i gang med egen prosjektleder i 2016, og det ble valgt ut seks pilotkommuner. To av pilotkommunene trakk seg, og i stedet ble en femte pilotkommune med fra 2017. Klimaskog har vært på agendaen også i andre kommuner, men i færre tilfeller resultert i planteaktivitet. Det er etablert klimaskog i alle de fem pilotkommunene og i to andre kommuner.

De fem pilotkommunene er Sømna, Brønnøy, Hemnes, Saltdal og Beiarn. De andre to kommunene er Bindal og Bodø. Planteaktiviteten har vært ujevnt fordelt mellom kommunene, og i Nordland ble det planlagt og etablert om lag 1200 dekar klimaskog fordelt på omlag 50 felt i størrelser fra 1 til 100 dekar.

De fleste kommunene som deltok har lange tradisjoner med skogbruk, der det kan forventes mindre interessekonflikt mellom etablering av klimaskog og eksempelvis reiseliv og beitebaserte næringer enn i mindre typiske skogbrukskommuner. Resultatene fra pilotfasen i Nordland representerer dermed ikke hele Nordland, med tanke på variasjon.

Samarbeidet mellom miljø- og skogforvaltning om gjennomføringen av pilotfasen har fungert godt. Ved en eventuell oppskalering av klimaskogplanting kan det være hensiktsmessig å videreutvikle dette gjennom målprosess, og sikre god kompetanse og kapasitet for videre koordinering og praktisk arbeid.

Prosjektet har forutsatt at kommunene deltar aktivt med skogbrukskompetanse. Ressursene til skogbruk har gått ned i Nordlandskommunene og det har ikke vært lett for kommunene å prioritere arbeid med klimaskog. Vi har fått best resultat der vi har hatt dedikerte klimaskogpådrivere eller skogansvarlige som har prioritert arbeidet høyt.

I tillegg til sluttrapport har Fylkesmannen rapportert etter første og andre prosjektår. Årsrapportene går noe dypere inn i enkelte problemstillinger som er beskrevet i sluttrapporten. Årsrapportene må derfor sees i sammenheng med sluttrapporten.

Innholdsfortegnelse

1.	INNLEDNING	5
2.	INNRETNING AV PILOTFASEN	6
2.1.	Opptart, organisering, aktivitet og gjennomføring	6
2.1.1.	Organisering i Nordland.....	6
2.1.2.	Organisering i kommunene	6
2.1.3.	Informasjon og gjennomførte aktiviteter	9
3.	RESULTAT OG ERFARING - PRESENTASJON OG DISKUSJON	10
3.1.	Planteaktivitet og betraktninger rundt mulighet for å nå prognose for planting.....	10
3.1.1.	Prognose og realisert areal, samlet og per kommune.....	10
3.1.2.	Forventet planting høsten 2018	12
3.2.	Ivaretagelse av målsettinger og ulike hensyn, herunder potensielle målkonflikter.....	13
3.3.	Bruk av veilederen og tolkning av kriterier.....	14
3.3.1.	Generelle miljøkriterier fra rapport M26/2013	14
3.3.2.	Tilleggsriteriene fra Prop. 1S (2014-2015)	15
3.3.3.	Prosess for å identifisere aktuelle areal.....	16
3.3.3.1.	Albedoeffekt og snødekke	18
3.4.	Kontakt med grunneiere.....	21
3.4.1.	Informasjon fra kommuner og skogpådrivere om kontakt med grunneiere	21
3.4.2.	Interesse for deltakelse, og informasjon om søkergruppe	21
3.5.	Saksgang og saksbehandling.....	22
3.5.1.	Vurdering av innmeldt areal	22
3.5.2.	Håndtering i ØKS.....	22
3.5.1.2.	Tilleggskartlegging	23
3.5.1.3.	Avtale	24
3.5.3.	Informasjon fra kommuner og skogpådrivere om saksgang og saksbehandling.....	24
3.6.	Økonomi	25
3.6.1.	Regnskap per 30.06.2018	25
3.6.2.	Kostnader knyttet til administrasjon	25
3.6.2.1.	Administrasjon pilotfylker	25
3.6.2.2.	Administrasjon kommuner og skogpådrivere.....	26
3.6.3.	Kostnader knyttet til etablering av plantefelt	26
3.6.3.1.	Planteproduksjon: beholdning, kapasitet, bestilling/garanti	26
3.6.3.2.	Etablerings-, plante- og etterarbeid/oppfølgingskostnader	26
3.6.3.3.	Analyse av kostnader knyttet til etablering av plantefelt.....	27
3.7.	Annet	28
4.	OPPSUMMERING – POTENSIELL AKTIVITET OG TILTAK FOR Å LYKKES	29
4.1.	Erfaring med dagens innretning	29
4.1.1.	Barrierer/utfordringer	29
4.1.2.	Kritiske faktorer/suksesskriterier	30
4.2.	Vurdering av potensialet for planteaktivitet i en fremtidig ordning	31
4.2.1.	Potensielt areal og effekt av innretning på kriterier.....	31
4.2.2.	Hvordan kan man best ivareta hensynet til klima, miljø og næring?	31
4.3.	Anbefalinger og mulige tiltak for å lykkes med en fremtidig ordning	33

1. INNLEDNING

Fylkesmannen i Nordland har i samarbeid med sentral prosjektledelse, to andre pilotfylker, utvalgte kommuner, skogeiere og andre private aktører i Nordland gjennomført pilotfase for planting for klima på nye arealer som klimatiltak.

Arbeidet er en del av nasjonal pilotfase i perioden 01.07.15 – 30.06.18 i pilotfylkene Nordland, Trøndelag og Rogaland som er gjennomført på bakgrunn av klimaforliket i Stortinget i 2012, og iverksatt i 2015 gjennom stortingsproposisjon Prop. 1 S (2014-2015) på Klima- og miljødepartementets område.

Formålet med pilotfasen har fra sentral prosjektledelse vært å innhente og formidle erfaring med planting av klimaskog før en eventuell oppskalering til landsomfattende klimaskogplanting. I veileder M-407/2015 er dette beskrevet slik:

«Formålet med pilotfasen er å høste erfaringer med blant annet klimaeffekt, miljøkriterier og gjennomføring før oppskalering og implementering av tiltaket. Innretningen av tiltaket, herunder miljøkriteriene og effektene av disse, skal vurderes etter at den treårige pilotfasen er gjennomført. Pilotfasen bør derfor utformes slik at den er tilpasset de utfordringer man kan møte i et framtidig oppskalert system. Det er viktig at det sikres god læring om den mest hensiktsmessige organisering og gjennomføring av tiltaket, herunder hvordan samarbeid mellom fylkesnivå og utvalgte kommuner fungerer samt hvordan miljø- og landbruksmyndighetene bør involveres innenfor sine respektive ansvarsområder.»

Nordland er landets største skogreisningsfylke med 720 000 dekar kulturskog basert på treslagsskifte, og på store deler av dette arealet viser resultatet av arbeidet som er utført, særlig i perioden 1960 – 1990, at områdene er velegnet til produksjon av skog med høy virkeskvalitet. Bare en mindre del av potensialet for skogproduksjon er utnyttet. Nordland har stor variasjon i forholdene for skogbruk og øvrig landbruk, og det er store interesser i reiseliv, reindrift og husdyrnæring. Erfaring, fakta og fagkunnskap er viktig for å gjøre gode avveininger om bruk av produktive arealer for så vel skogproduksjon som matproduksjon.

Pilotfasen har stor interesse for Nordland, og klimaskog var på agendaen gjennom Stortingets klimamelding fra 2008, og i Kystskogmeldingen samme år. Fra Kystskogbrukets Klimaskogkonferanse i Bodø i 2009 kom det forslag til videre arbeid med klimaskogprogram i Norge, og forslag om et pilotprosjekt, i en annen form og detaljering enn det som nå er gjennomført.

2. INNRETNING AV PILOTFASEN

2.1. Oppstart, organisering, aktivitet og gjennomføring

2.1.1. Organisering i Nordland

Prosjektet er en del av en tre-årig nasjonal pilotfase for utprøving av planting av skog på nye arealer som tiltak for klima, hvor fylkene Rogaland, Nord-Trøndelag og Nordland ble valgt ut som pilotfylker. Pilotfasen ledes av Miljødirektoratet i samarbeid med Landbruksdirektoratet, og det er opprettet egne prosjektorganiseringer regionalt.

I Nordland er styringsgruppen sammensatt av Landbruks- og reindriftsdirektør og Fylkesmiljøvern sjef. Styringsgruppen har hatt ansvar for ressursstyring i prosjektet og at prosjektet har vært gjennomført i henhold til oppdrag og prosjektplan. Prosjektleder i 100 % stilling har hatt ansvar for daglig drift av prosjektet. Prosjektleder har hatt støtte av en arbeidsgruppe sammensatt av tre fra Landbruks- og reindriftsavdelinga og tre (senere to) fra Miljøvern avdelinga. Arbeidsgruppen bisto i prosjektets første fase med GIS-analyser og faglige spørsmål innen biologisk mangfold, miljøverdier, skogbruk og kulturlandskaps-, reindrifts- og beitespørsmål, og i siste fase som diskusjonspartner og bidragsyter til sluttrapport. GIS-analyser er basert på registreringer i egen kartportal for pilotfasen, omtalt i kap 3.5.1.1. Prosjektet har hatt en referansegruppe der skogbruksorganisasjoner, beitenæring, miljøvernorganisasjoner, friluftorganisasjoner og offentlig forvaltning fikk tilbud om å delta. Det har vært to møter med referansegruppa, begge i første fase av prosjektet.

Fylkesmannen i Nordland hadde ved inngangen til klimaskogprosjektet et mål om å få med et representativt antall kommuner. Vi ønsket å se om klimaskogplanting var mulig å gjennomføre i kommuner med ulike forutsetninger. Dette målet kunne føre til at vi fikk færre planter i jorda, men samtidig bedre få fram utfordringer vi vil møte ved en eventuell oppskalering av klimaskogplanting.

Kommunene i Nordland bruker ulikt med ressurser på skogbruk og de har svært ulike skogbrukstradisjoner. Vi la følgende føringer til grunn ved oppstart av prosjektet.

- Pilotkommuner i prosjektet skulle fordeles sør og nord for Saltfjellet.
- Pilotkommuner bør ha ulik tilgang på skogkompetanse.
- Vi la inn tilleggskriterier i tillegg til miljøkriteriene i veileder M-407 – *Planting av skog på nye arealer som klimatiltak*.
 - Klimaskogplanting skal legges utenom viktige områder for reindrifta, spesielt flytteleier.
 - Klimaskogplanting skal ta landskapshensyn.

2.1.2. Organisering i kommunene

De fem Nordlandskommunene Sømna, Brønnøy, Hemnes, Beiarn og Saltdal har vært pilotkommuner.

Sømna og Brønnøy kom inn i pilotfasen under forutsetning av at klimaskogpådriver skulle bistå med feltforslag og forslag til temaplan, innmelding av søknad om tilskudd til etablering av klimaskog, samt være et bindeledd mellom Fylkesmannen, kommunene og grunneiere. Avtalen med klimaskogpådriver gjaldt fra desember 2016 til prosjektslutt. Klimaskogpådriver arbeidet i henhold til dette fra januar til august 2017, og gikk fra september over i rollen som prosjektleder hos Fylkesmannen i Nordland i høsten 2017. Det lyktes

ikke å få på plass ny klimaskogpådriver, og konsekvensen ble derfor redusert kapasitet til skogeierveiledning og lokal oppfølging i den gjenstående delen av pilotfasen.

Sømna kommune gjorde politisk vedtak om å delta i pilotfasen våren 2016. Sømna ønsket bedre oversikt over beiteressursene i kommuner og har kartlagt beiteområder i kommunen. Alle beiteområdene ble registrert i kartportalen for klimaskogplanting, og Sømna kommune vedtok en enkel temaplan høsten 2017.

Brønnøy kommune ble med i klimaskogprosjektet i 2016, og vedtok temaplan for klimaskog i 2017. I Brønnøy kommune ble det fokusert på Velfjord -Tosen-området, hvor det er drevet tradisjonelt skogbruk og noe treslagsskifte, og hvor det er en del mindre landbruksareal ute av drift. Forutsetningene var derfor tilstede for å finne gjengroingsarealer med mer. Dette området av kommunen har også grunneiere med stor interesse for skogbruk og flere som er aktive skogbrukere selv.

De ytre, kystnære delene av Brønnøy ble vurdert som mindre aktuelle for klimaskogplanting. Det har vært gjennomført omfattende treslagsskifte og skogreising i ytre deler av kommunen, og sitka og lutzii har vært mye benyttet. Flere av disse områdene er nå avvirket, uten at de er plantet til igjen. Vanlig norsk gran er vurdert som mindre egnet på disse kystnære arealene, og bruk av sitka og lutzii var ikke aktuelt i pilotfasen.

Hemnes kommune valgte i samråd med Fylkesmannen sommeren 2017 å avgrense arbeidet med etablering av klimaskog til et område i Leirskardalen, øst for Korgen. Dette området var pekt på i kommunens «Tiltaksstrategi skog-klima» (2014-2017). Innleide assistenter utførte i 2016 og 2017 et detaljert feltarbeid som kommunen har lagt til grunn for godkjenning av klimaskogareal.

Saltdal kommune kom med i klimaskogprosjektet etter forespørsel fra Fylkesmannen. Saltdal kommune har egen skogbrukssjef og han fikk mulighet til å jobbe med klimaskogprosjektet. Saltdal kommune har ikke gjort noe politisk vedtak om å delta i prosjektet. I Saltdal har blant annet areal med avvirka bjørkeskog blitt vurdert som klimaskogareal.



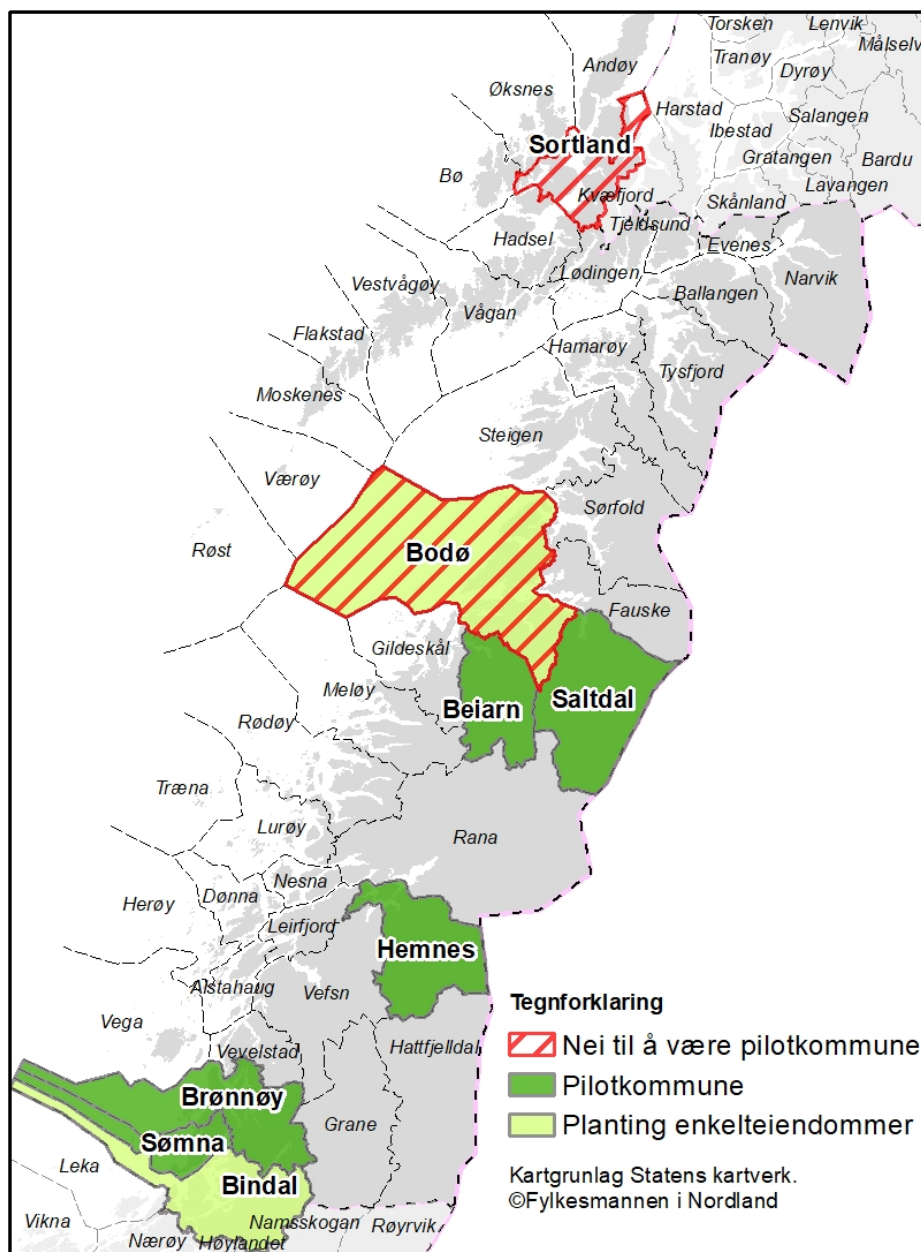
Figur 2.1 «Binding» som holder stokker på plass på et eldre tømmerhus i Salten.

Av de seks utvalgte pilotkommunene valgte Bodø og Sortland (rødt) å trekke seg.

Beiarn kom inn som pilotkommune fra januar 2017, og de fem pilotkommune i Nordland har vært Sømna, Brønnøy, Hemnes, Saltdal og Beiarn (mørk grønn).

Det ble tidlig åpnet for planting av klimaskog på enkelteiendommer i andre kommuner enn i pilotkommunene i Nordland. På bakgrunn av henvendelser fra grunneiere i Andøy, Øksnes, Sortland, Evenes, Bodø, Vefsn og Bindal kommuner, ble det blitt etablert klimaskog i Bodø og Bindal (lys grønn).

Etablering av klimaskog i Nordland startet i 2017 i kommunene Brønnøy, Sømna og Saltdal (mørk grønn).



Figur 2.2 Kommuner som har vært involvert i prosjektarbeidet i Nordland.

2.1.3. Informasjon og gjennomførte aktiviteter

I første del av pilotfasen informerte Fylkesmannen bredt om ordningen, for å nå aktuelle pilotkommuner og andre interesserte. Kommunene fikk informasjon om pilotfasen på fagsamling for kommunal landbruksforvaltning og gjennom informasjonsbrev om ordningen.

Nyhets saker og informasjon ble lagt ut på Fylkesmannen sine internettsider der klimaskog har fått en egen side under fanen landbruk og mat. Saker fra denne siden har blitt delt på Facebook-siden Nordlandsbonden.

En del kommuner ble informert ved besøk av Fylkesmannen, og det ble arrangert ulike informasjonsmøter:

24/08-2016 Samling for planteskolene i Norge i Sandnessjøen.
27/09-2016 Bondepub i Sømna.
19/10-2016 Miljøfagligkonferanse, Trondheim
20/10-2016 Møte med Nordland jeger og fisk.
24/10-2016 Bodø og omegn Turistforening, naturutvalget
16/11-2016 Klimanettverk Nordland.
22/11-2016 Skogdag i Brønnøy kommune
02/12-2016 Frokostseminar Nordland fylkeskommune
01/02-2017 Elever på geografilinja ved Bodø videregående skole
22/02-2017 Temamøte skog og beite i Beiarn kommune
23/02-2017 Skogeiermøte i Brønnøy kommune
28/04-2017 Grunneiermøte i Hemnes kommune
28/06-2017 Møte om forskning på skog og klima, Nordlandsforskning

Det ble distribuert egen informasjonsfolder for grunneiere i kommunene Sømna, Brønnøy og Beiarn via de respektive kommunehus.

Som et svar på at debatten i Bodø bystyre inneholdt en del faktafeil ble det skrevet en kronikk undertegnet Landbruks- og reindriftsdirektør og Fylkesmiljøvernssjef. Denne ble sendt ut til alle aviser i Nordland og er registrert trykket i Avisa Nordland og Vesteraalens avis.

I siste prosjektår har Fylkesmannen prioritert oppfølging av pilotkommuner og andre aktuelle kommuner, med formål å få tilstrekkelig aktivitet og erfaring til grunn for Nordlands bidrag i den nasjonale pilotfasen. Det har vært vesentlig å få etablert klimaskog i alle pilotkommuner, og i et visst omfang. Etablering av klimaskog i andre kommuner har kompensert noe for liten framdrift i pilotkommunene, og det har også gitt bredere erfaring.

3. RESULTAT OG ERFARING - PRESENTASJON OG DISKUSJON

3.1. Planteaktivitet og betraktninger rundt mulighet for å nå prognose for planting

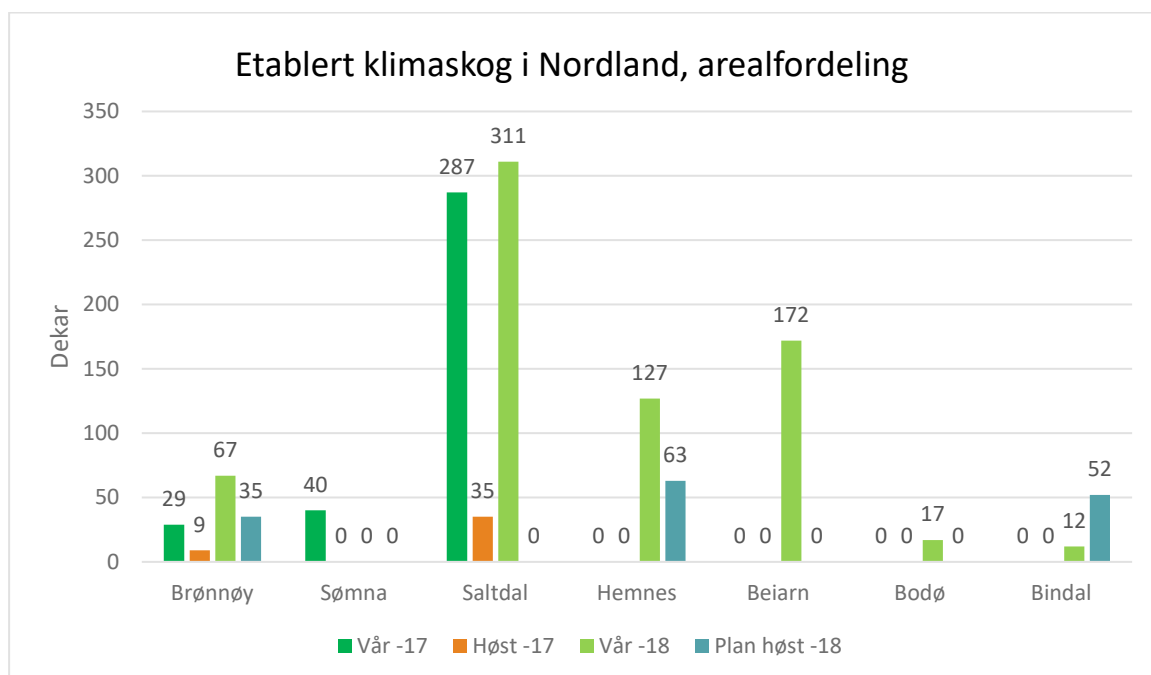
3.1.1. Prognose og realisert areal, samlet og per kommune

Tabell 3.1 Gjennomført og planlagt klimaskogplanting i Nordland, (planter/dekar), sesong og kommuner

Kommune	Vår -17	Høst -17	Vår -18	Gjennomført	Plan høst - 18	Sum
Brønnøy	7 400/29	2 700/9	15 900/67	26 000/105	8 600/35	34 600/140
Sømna	13 000/40	0	0	13 000/40	0	13 000/40
Saltidal *)	100 000/287	12 051/35	66 475/311	178 526/565	0	178 526/565
Hemnes	0	0	34 900/127	34 900/127	16 500/63	51 400/190
Beiarn	0	0	36 300/143	36 300/143	0	36 300/143
Bodø	0	0	4 200/17	4 200/17	0	4 200/17
Bindal	0	0	3 000/12	3 000/12	14 500/52	17 500/64
Nordland *)	120 400/356	14 751/44	160 775/710	295 926/1009	39 600/162	335 526/1171

*) Avvik mellom oppgitt areal i ØKS og på kartportalen).

Planteantallene er hentet fra ØKS (Økonomisystem for Skogbruket), og arealtallene fra ØKS og kartportalen



Figur 3.1 Gjennomført og planlagt klimaskog i kommunene, fordelt på plantesesong (status pr 06.09.18).

I Nordland er det planlagt høstplanting av klimaskog etter fristen for sluttrapport, den 14.09.18, og korrigering for høstplantingen i år kan gjøres ved regnskapsfrist, den 10.12.18.

I Bodø og Sømna er klimaskogplantingen avsluttet, og tilskudd utbetalt gjennom ØKS. De andre kommunene er ved inngangen til september kommet i gang med dette arbeidet.



Figur 3.2 Bilde fra Kåsno i Bodø. Grantømmer av god kvalitet, avvirket i 2018 ved 90 års alder.

Saltdal kommune la opprinnelig opp til å plante 500 dekar klimaskog, hvorav halvparten våren 2017. Kommunen kom godt i gang i 2017, og plantet allerede da mer enn målsettingen. I Saltdal har skogbruk lang tradisjon og fortsatt stor betydning for næringsgrunnlaget, og kommunen inntok tidlig en offensiv holdning til å bidra til etablering av klimaskogareal i pilotfasen. På samling med pilotkommunene før julen 2017 ble målsettinger for etablering av klimaskogplanting diskutert, og Saltdal økte da ambisjonene til 1000 dekar for dermed å bidra til samlet klimaskogetablering i Nordland. Saltdal har i samarbeid med Beiarn leid inn klimaskogpådriver våren 2018, som har bistått skogansvarlig med feltforslag og innmelding av søknad om tilskudd til etablering av klimaskog.

I kommunene Saltdal og Beiarn ble det praktiske arbeidet med klimaskogplanting ferdigstilt under vårplantingen i 2018, og der gjenstår ferdigstilling av tilskudd gjennom ØKS, og refusjon til kommunal administrasjon og innleie av klimaskogpådriver. I Saltdal kommune ble det etablert mer klimaskog enn målsettingen.

I Beiarn ble det i 2017 leid inn en student i sommerjobb som klimaskogpådriver. Klarering av areal skulle gjøres i etterkant, med målsetning om planting av ca. 500 dekar klimaskog. Ingen av grunneierne på de registrerte feltforslagene søkte om tilskudd til etablering av klimaskog. Skogbrukssjef i Saltdal bisto høsten 2017 Beiarn med nye feltforslag. Det ble etablert ett stort klimafelt i Beiarn.

Hemnes kommune la opp til å presentere en plan for klimaskogplanting høsten 2016, som resultat av feltarbeid sommeren 2016. Feltarbeider gikk over i ny jobb, og arbeidet fortsatte i 2017 med annen hjelp. Arbeidet ble svært forsinket, men resultat etter feltarbeid ble presentert i grunneiermøte i april, og plan for gjennomføring stod klar i mai 2018. Det var da for sent til å gjennomføre forhåndstrydding, og det er tatt høyde for dekning av disse kostnadene i fem-årsperioden etter årets utplanting. Etter ønske fra Hemnes

kommune ble det ble bestilt et parti klimaskogplanter av proveniens Epledal. Om en ser bort fra resultater i Saltdal, så ble det planlagt og etablert mer klimaskog i Hemnes enn noen av de andre kommunene.



Figur 3.3 Forhåndsrydding av klimaskogfelt i Hemnes, mai 2018.

I Brønnøy og Bindal blir arbeidet med igangsatte klimaskogfelt avsluttet under høstplantingen i 2018. I Hemnes ble det etablert 7 klimaskogfelt våren 2018, og 4 klimaskogfelt er planlagt som høstplanting.

3.1.2. Forventet planting høsten 2018

Tabell 3.2 Mål (M) og prognoser (P) for planteaktivitet i Nordland 2017 - 2018

Kommuner	M ¹⁾	P ²⁾	P ³⁾	M ⁴⁾	P ⁵⁾	Status ⁶⁾	Plan høst - 18	Sum (***)
Brønnøy	650	400	250			105	35	140
Sømna	350	100	250			40		40
Saltdal *)	500	500	1000			659		659
Hemnes	500	250	(250)			127	63	190
Beiarn	500	200	250			143		143
Andre kommuner	650	200				17	64	81
SUM	3150	1500	2000	2000 (**)	12-1500 (**)	1091	162	1253

*) Avvik mellom oppgitt areal i ØKS og på kartportalen).

- 1) Mål Prosjektplan 3. prosjektår, rev. 01.05.2017
- 2) Prognose Statusrapport Nordland, dialogmøte Oslo 25.10.2017
- 3) Prognose Samling for pilotkommunene (Hemnes ikke møtt) 01.12.2017
- 4) Mål *) Styringsgruppemøte (SG) 11.12.2017

5) Prognose *) SG 28.05.2018 (realistisk anslag: 1200-1400, optimistisk anslag: 1500)

6) Status og plan SG 23.08.2018

**) Mål og prognose for aktivitet i Nordland, ikke spesifisert på kommuner.

***) Sum av status (faktisk planlagt) og Planlagt høstplanting 2018.

I forkant av saksbehandlingsfristen (30.06.2018) prioriterte Fylkesmannen i Nordland å kvalitetssikre informasjon om utført og planlagt klimaskogplanting, og av Nordlands tilskuddsramme på kr 7 millioner ble det frigitt kr 500 000,-, til fordel for etablering av klimaskog i Trøndelag.

Målsetting for etablering av klimaskog i Nordland ble nedjustert fra 3150 dekar til 2000 dekar, +/- 500. Opprinnelig mål var fordelt på kommuner, mens det nedjusterte målet er på fylkesnivå. I prognosene ble er arealet fordelt på kommunene, og ved første prognose ble tallet nedjustert i alle kommuner unntatt i Saltdal. Senere signaliserte Saltdal betydelig aktivitet og doblet prognosen for etablering av klimaskog, og restarealet mellom nedjustert fylkesprognose og prognose for Saltdal ble da fordelt mellom de fire øvrige pilotkommunene (250 dekar i hver kommune).

Målsettingen for 3. prosjektår var å etablere 650 dekar klimaskog utenfor pilotkommunene. I prognosene utover høsten 2017 ble dette redusert til 200 dekar, fordi det var få henvendelse fra andre kommuner. På bakgrunn av initiativ fra grunneiere lå det våren 2018 an til at det kunne bli etablert klimaskogfelt i fire andre kommuner. I Vefsn ble mulig areal vurdert som ikke aktuelt, fordi det ikke lå innenfor ordningen. I Bodø kommune er arbeidet gjennomført og avsluttet. Bindal er kommet i gang, og skal fortsett med klimaskogplanting høsten 2018. Av «andre kommuner» blir det plantet mest i Bindal, der det er gjort tilrettelegginger av klimaskogpådriver.

3.2. Ivaretagelse av målsettinger og ulike hensyn, herunder potensielle målkonflikter

Tabell 3.3 Avslåtte feltforslag i Nordland

	Antall	Fordeling	Uttrekk **)	Fordeling	SUMTALL
Antall avslag *)	85				
Begrunnelse	91	100 %	Begrunnelse	100 %	27
Beite	19	21 %			
Skogbruk	21	23 %			
Naturmangfold/MIS	12	13 %	Naturmangfold/MIS	45 %	12
Bonitet	6	7 %	Bonitet	22 %	6
Mangel på kapasitet	4	4 %	Mangel på kapasitet	15 %	4
Ukjent	10	11 %			
Flere	14	15 %			
Treslag	5	5 %	Treslag	19 %	5

Kilde: Fylkesmannen i Nordland, kartportal for klimaskog.

*) Avslåtte feltforslag gjelder både omsøkte og ikke omsøkte klimaskogfelt.

- Avslag på omsøkte felt er begrunnet i bonitet eller mangel på kapasitet.
- Avslag på feltforslag som ikke er omsøkt er begrunnet med begrunnelser i alle kategorier.

**) Uttrekk, avslag som ikke er begrunnet med «Skogbruk» eller «Beite».

Tabellen bygger i stor grad på merknader i kartporten vedrørende feltforslag fra klimaskogpådriver i Brønnøy og Sømna (62 i Brønnøy og 11 i Sømna); de mest aktuelle feltforslagene ble prioritert, og det ble notert begrunnelse for hvorfor de øvrige ble valgt bort. Kartportalen viser fortsatt feltforslag som ikke er vurdert eller søkt tilskudd. Kartportalen ble brukt aktivt i Brønnøy og Sømna, og mindre aktivt i de andre kommunene.

De fleste avslagene som er begrunnet med skogbruk ligger i Brønnøy (noen i Hemnes). Forklaringen er bruk av flybilder (datert 2014) til kartlegging, der en etter noe feltarbeid konkluderte med at en del arealer må vurderes ved befarings.

De fleste arealene som er begrunnet med beite ligger i Sømna (noen i Brønnøy), og dette er også i overensstemmelse med tilbakemeldinger som ble gitt under utarbeidelse av beiteplan for Sømna. Kommunen utmerket seg i Nordland med stor planteaktivitet fram mot tusenårsskiftet. De senere år har dette gått mye tilbake, blant annet på grunn av økt behov for husdyrbeite for storfe og småfe.

Det er spesielle grunner til den høye andelen av avslag som begrunnes med beite og skogbruk i Sømna og Brønnøy, og derfor har laget uttrekk av andre kjente begrunnelsene for avslag.

3.3. Bruk av veilederen og tolkning av kriterier

3.3.1. Generelle miljøkriterier fra rapport M26/2013

I Nordland har vi tatt utgangspunkt i kriteriene i veileder M407/2015. Der er kriteriene fra rapport M26/2013 og fra Stortingsproposisjon 1S (2014-2015) slått sammen. Se kapittel 3.3.2 for bruk av miljøkriteriene.

1. Vurdering av om det i det omsøkte arealet er delområder der eksisterende lov- og regelverk tilsier at det normalt ikke er tillatt med planting
2. Vurdering av om det forekommer naturtyper og kulturlandskap med høy verdi i omsøkt areal
3. Vurdering av risiko for påvirkning av miljøverdier nevnt i punkt 1 og 2 utenfor tiltaksområdet
4. Vurdere arealets landskapsmessige verdi, og betydning for et aktivt friluftsliv og landskapsopplevelse
5. Vurdere mulig tilpasning eller avbøtende tiltak, der det er nødvendig for å unngå vesentlig konflikt med miljøverdier
6. Vurdere betydning av mål og prinsipper i naturmangfoldloven kapittel II

3.3.2. Tilleggsriteriene fra Prop. 1S (2014-2015)

1. Planting av norske treslag.
I Nordland er det benyttet norsk i pilotfasen.
Noen grunneiere ønsket å plante sitka eller lutzii, og disse sto derfor over tilbudet i ordningen.
2. Planting på åpne areal og areal i tidlig gjengroingsfase.
Det godkjent tilskudd til etablering av klimaskog på areal i sen gjengroing, og under skjerm. Dette fordi sen framdrift i innmelding av areal førte til at en del av plantingen måtte utføres før det mulig å utføre forhåndsrydding og uttak av virke.
3. Planting på areal med høy produksjonsevne og der det er ventet lav endring i albedoeffekt.
Her er det gjort vurderinger i felt i tillegg til bruk av kartoppslag.
4. Planting på areal som ikke er viktige for naturmangfoldet, friluftsinnteresser, viktige kulturhistoriske verdier eller verdifulle kulturlandskap.
Her er det brukt lokalkunnskap i tillegg til kartoppslag, og i noen grad også vurdering i felt.

Bruk av veileder for å identifisere areal

Veileder M-407 – *Planting av skog på nye arealer som klimatilak* tar utgangspunkt i rapport M26/2013 og tar med tilleggsriteriene vedtatt av Stortinget. Vi sammenstilte kartdata fra ulike kilder i kartportalen «Planting av klimaskog». Oppsettet for oversiktskartlegging i vedlegg 1 i veilederen ble fulgt. Vi la også inn artsdata unntatt offentlighet og kartdata fra reindrifta. Tabellen under viser innholdet i kartportalen. Fylkesmannen har hatt avtale med Brønnøy og Sømna kommuner om å leie inn klimaskogpårider, og gjennom den ble det utarbeidet forslag til enkel temaplan for klimaskog. Disse kommunene har behandlet temaplan politisk og gjort vedtak. Fylkesmannen valgte å ikke be flere kommuner om å lage temaplan. I stedet la gjorde Fylkesmannen en del av grunnlagsarbeidet og lagde på sett og vis en temaplan for hele Nordland. Det ble gjort uttrekk fra Arealressurskartet (AR5) som beskrevet i vedlegg 2 i veilederen for å identifisere aktuelle planteareal.

Tabell 3.4 Tabellen viser datasett tilgjengelig i klimaskogkartportalen til Fylkesmannen i Nordland

Datasett	Eier
Viktige friluftsområder	Miljødirektoratet/kommunene
Arter unntatt offentlighet	Fylkesmannen
Naturvernområder	Fylkesmannen
Naturtyper etter DN-håndbok 13	Fylkesmannen
Statlig sikra friluftsområder	Miljødirektoratet
Arter av nasjonal forvaltningsinteresse	Miljødirektoratet / Artsdatabanken
Utvalgte naturtyper	Miljødirektoratet
Verneverdige bygninger og bygningsmiljø	Nordland fylkeskommune
Landskapskartlegging	Miljødirektoratet / Nordland fylkeskommune
Reindriftsdata	Fylkesmannen / NIBIO
Beiteområder	Kun i Sømna kommune
AR5 – uttrekk	NIBIO
DMK	NIBIO
Eiendomsgrenser	Kartverket
Snøvarighetsregistreringer	NVE/Fylkesmannen
Solinnstråling	Fylkesmannen

3.3.3. Prosess for å identifisere aktuelle areal

Totalt er det utført og planlagt utplanting av vel 330 000 planter (norsk gran) fordelt på 50 felt. Erfaringen er at det praktiske arbeide med etablering av klimaskog stort sett fungerer greit, men at det kreves gode medarbeidere ute i distriktene og koordinering av disse. Om en tar hensyn til høyere plantetetthet så er etableringskostnadene ikke er særlig mye høyere enn ved vanlig foryngelse.

I pilotfasen har vi søkt etter egnede areal for klimaskog i deler av fem pilotkommuner, og dette er supplert med forslag som er kommet inn fra andre kommuner i fylket. Fylkesmannens klimaskogkartportal har vært åpen for innsyn, og i denne ble det registrert 300 feltforslag på til sammen 16 197 daa. Dette ble utgangspunktet for vurdering av forslag og videre håndtering. Feltene ble kategorisert slik:

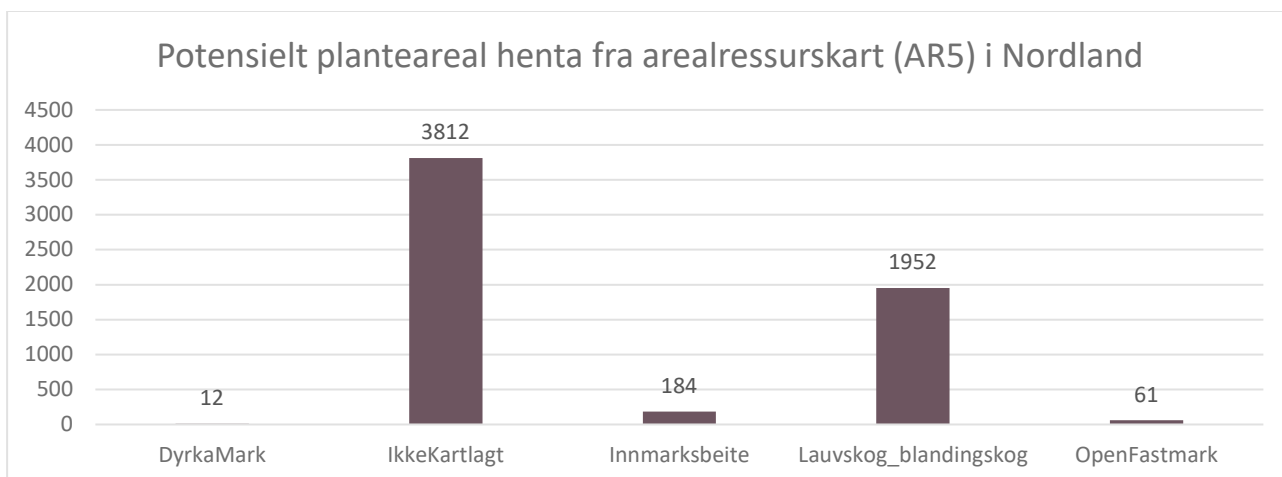
- Foreslått planteområde: *Plantefelt foreslått av prosjektet.*
- Foreslått av grunneier: *Plantefelt foreslått av grunneier.*
- Aktuelle forslag i pilotfasen: *Plantefelt som oppfyller kriteriene, men som ikke er omsøkt.*
- Vurdert og avslått: *Ulike grunner til avslag, utenfor kriteriene i prosjektet, ønske fra grunneier m.m.*
- Omsøkt planteområde: *Plantefelt omsøkt i ØKS.*
- Gitt tilskudd: *Plantefelt innvilga tilskudd til klimaskogplanting i ØKS. Ikke ferdig plantet.*
- Ferdig plantet: *Plantefelt ferdig utplanta.*

Mange av de registrerte feltforslagene ble sortert ut ganske tidlig for å kunne konsentrere innsatsen om de mest aktuelle feltforslagene. For deler av ikke omsøkt areal har vi registrert hvorfor grunneiere ikke ønsket å delta i prosjektet. Noe areal har også blitt avslått direkte på grunn av konflikt med kriterier i pilotfasen. Avslag er enten gitt i forbindelse med veiledning av aktuelle søkere, eller som avslag på søknad om tilskudd. Miljø- og tilleggskriteriene i pilotfasen medførte nye oppgaver, og det var mer arbeidskrevende å få til etablering av klimaskog enn ordinær skogforyngelse.

Pilotfasekriteriene sto i noen tilfeller i motsetning til ambisjonen om planteaktivitet, og vi registrerte at usikkerhet i forbindelse med vurdering av feltforslag bidro til økt tidsbruk. Et viktig premiss for prosjektet har vært å unngå konflikt mellom planting og andre interesser, og vi valgte derfor å arbeide videre med feltforslag som etter vurdering ville gi liten konfliktgrad.

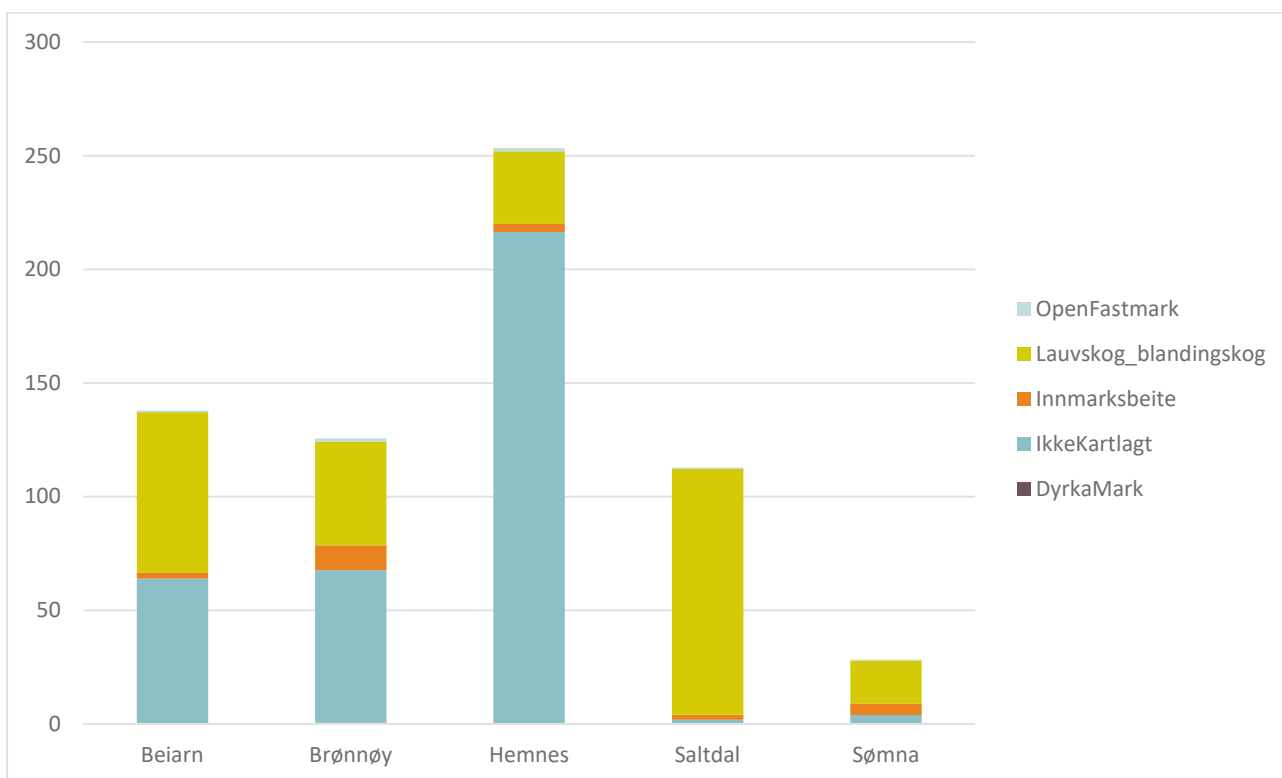
En diskusjon rundt oppdatering og aktualitet av AR5 burde fått større plass. Veilederen la for eksempel opp til å inkludere areal som ikke er kartlagt i AR5 i aktuelt planteareal. Dette er ikke egna til å plukke ut planteareal. Vi starta ut med 27 000 km² ikke kartlagt areal i AR5. Vi fjerna opplagt uaktuelt areal (havareal og områder over 500 moh og naturvernområder). Vi satt da tilbake med knappe 3 800 km², fremdeles et stort areal.

Etter å ha fjerna alle naturvernområder fra uttrekket satt vi tilbake med 6 022 km² potensielt planteareal i Nordland. Ikke kartlagt areal i AR5 utgjorde litt over halvparten av dette. Det fordelte seg mellom kommunene som vist i figuren under.



Figuren 3.4 Fordeling i km² i arealkategoriene som er valgt ut som potensielt planteareal i veileder M-407.

I pilotkommunene fordelte arealet seg som vist i figuren under. Det er der stor forskjell på kommunene. Beiarn, Brønnøy og Hemnes har 50% eller mer av arealet i kategorien «Ikke kartlagt». Saltdal og Sømna har nesten ikke noe areal i kategorien «Ikke kartlagt». Av restarealet er det arealkategorien «Lauvskog og blandingskog» som dominerer i alle kommunene.



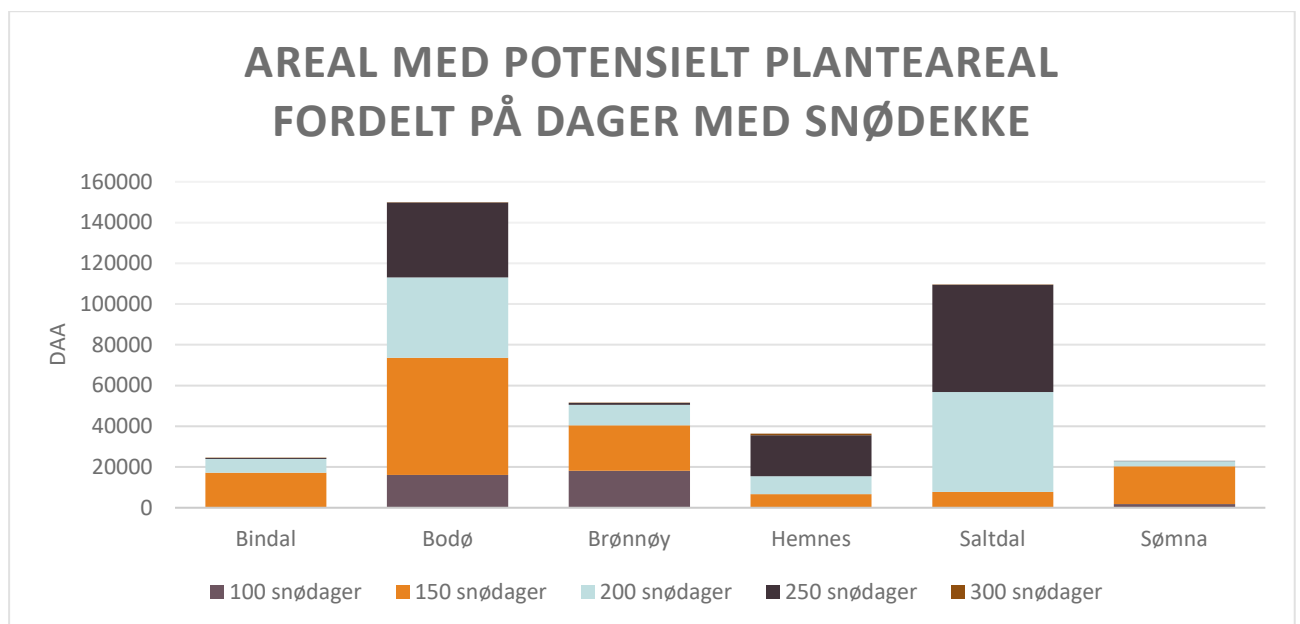
Figur 3.5 Potensielt planteareal (daa) fordelt på hovedkategoriene i veileder M-407 i pilotkommunene.

Vi vurderte kategorien «Ikke kartlagt» til hovedsakelig å skape støy i prosessen med å identifisere aktuelle planteareal og brukte ikke dette videre i prosjektet. De andre arealkategoriene ble lagt inn i kartklienten.

3.3.3.1. Albedoeffekt og snødekke

Albedo uttrykker landskapsoverflatens evne til å reflektere sollys. Mørke overflater reflekterer mindre sollys enn lyse overflater, og bidrar til høyere bakketemperatur. Veilederen har ingen detaljert framgangsmåte for å vurdere albedoeffekt. Utgangspunktet for å vurdere albedo i klimaskogplanting er at granskog har mindre albedo enn åpent areal og lauvskog. Granskog vil med andre ord sørge for større oppvarming av jordoverflata enn lauvskog. Dette er spesielt viktig den snødekte delen av året. Da har lauvskog og åpent areal vesentlig høyere albedo enn et granplantefelt. Vi gjorde en innstrålingsanalyse for hele Nordland basert på høydemodell med 10 meters oppløsning – en såkalt *radiation area analysis*. Analysen ble gjort for april måned. Vi valgte april, da dette er måneden det er størst forskjeller i snødekke. Vi har fått ut data som viser watt-timer per m². Fra NVE har vi fått snødata. Utfordringa med snødatasettet er at det er grovt – det har et rutenett 1x1 km.

Vi har kun brukt albedodatasettet som et visningslag i kartet. Det er ikke gjort videre analyser med det. Snødatasettet er såpass grovt at det er vanskelig å bruke det på utvelgning av plantefelt. Men det gir interessant statistikk på kommune- og fylkesnivå. For kommuner som er med i klimaskogprosjektet i Nordland har vi fordelt potensielt planteareal fra AR5 på snøvarighet. Snøvarighet sier noe om hvor mange dager i året det er fast snødekke. Ut fra dette kan en se hvilke kommuner storstilt klimaskogplanting vil få stor effekt på albedo. I figuren under er potensielt planteareal fordelt på snøvarighet.



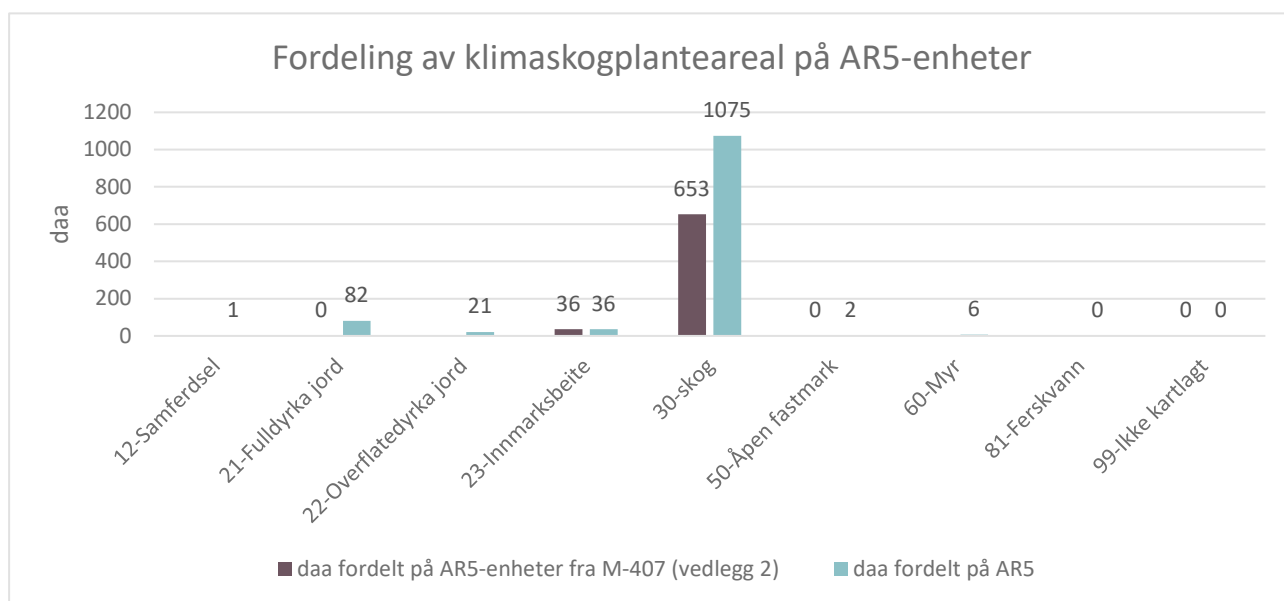
Figur 3.6 Varighet i dager av snødekke fordelt på potensielt planteareal henta ut fra AR5. Figuren viser at kommuner med mye lavtliggende areal på kysten har forholdsvis stort areal med kort snøvarighet. Innlandskommuner som Saltdal og Hemnes har hovedsakelig potensielt planteareal med lang snøvarighet.

Bruk av Temaplan og oversiktsplan

I Nordland har to kommuner laga temaplan, Brønnøy og Sømna. Fylkesmannen gjorde utvalg av aktuelt areal fra AR5. Sammen med andre relevante data for fagområdene miljøvern, kulturvern og reindrift er dette presentert i en kartklient. Kartklienten inneholder også detaljerte bakgrunnskart, ortofoto og eiendomsgrenser fra Matrikkelen.

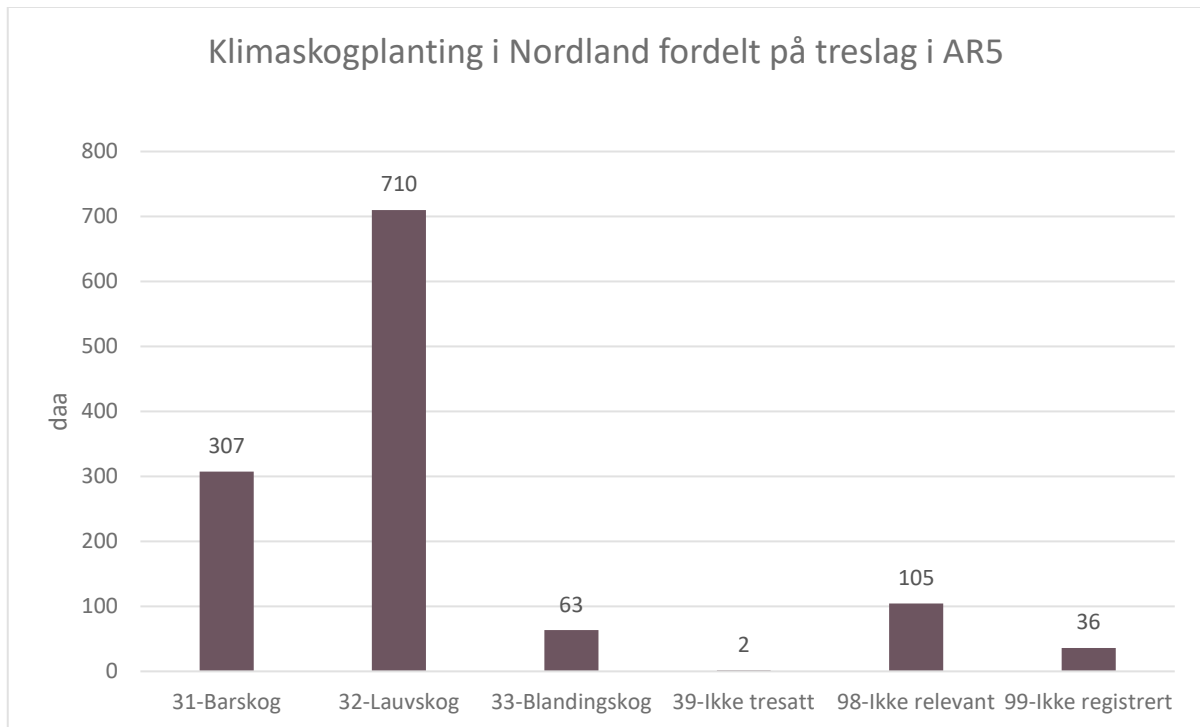
I denne kartklienten har alle forslag til planteområder blitt registrert. Det er hovedsakelig klimaskogpådrivere, skogansvarlig i kommunen og prosjektleder hos Fylkesmannen som har registrert aktuelle områder. Totalt er det registrert 300 mulige planteområder i Nordland. Av disse er 203 i Brønnøy foreslått av klimaskogpådriveren der. Det er planta 44 felt. 14 felt skal plantes høsten 2018.

Ved prosjektavslutning er det mulig å se hvor mange klimaskogfelt som har blitt etablert på arealer angitt som potensielle plantefelt. Arealet av lokaliteter som har fått tilskudd eller er ferdig planta er i Nordland 1223 daa. 690 daa av dette arealet overlapper med potensielt planteareal fra temakartlegginga, det vil si ca 56%. Vi kan også se på den totale sammensetningen av areal i AR5 innafor arealet som er planta til med klimaskog. Tallene er sammenstilt i figuren under. I all hovedsak har klimaskogplantinga i Nordland skjedd på ulike typer skog i AR5-klassene.

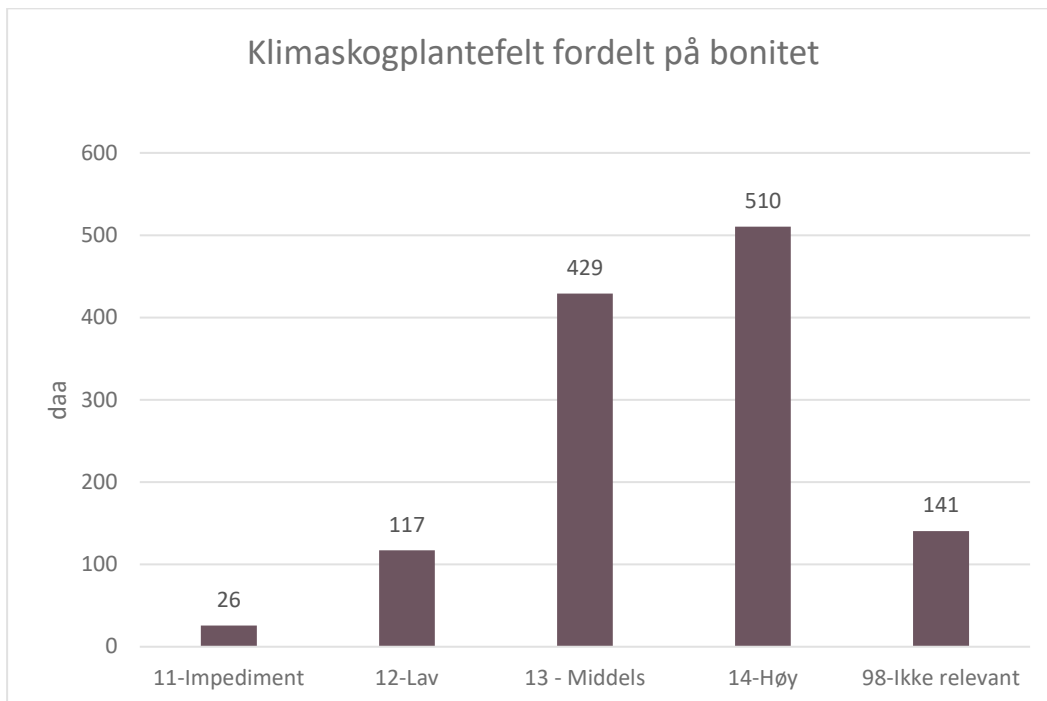


Figur 3.7 Tilplantede felt og felt som har fått innvilget tilskudd, fordeling på ulike AR5-kategorier. Utvalgt planteareal AR5 er areal som tilsvarer kriteriene i vedlegg 2 i veileder M-407.

307 daa er planta på areal som i AR5 er definert som barskog. Dette er i utgangspunktet en arealtype som faller utenfor kriteriene i veileder M-407. Dette kan både skyldes for dårlig forhåndsklarering av felt og det kan skyldes unøyaktigheter i AR5 og i de registrerte plantefeltene. Sannsynligvis har det likevel blitt planta en del klimaskog i Nordland på areal som var barskog i utgangspunktet.



Figur 3.8 Fordeling av klimaskogfeltene i Nordland, på ulike skogkategorier. Kategoriene «Ikke tresatt» og «Ikke relevant» gjelder andre arealkategorier enn skog. For skog så er hoveddelen planta på areal som var pekt på som aktuelle i veileder M-407/2015. Figuren viser videre at en ikke uvesentlig andel er plantet på areal kategorisert som barskog i AR5.



Figur 3.9 Klimaskogfelt i Nordland, areal fordelt på produksjonsevne (bonitet).

I kriteriene i veileder M-407/2015 er areal med høy bonitet prioritert for planting. Figuren viser at 77 % av klimaplantefelta i Nordland ligger på middels eller høy bonitet og er dermed i tråd med kriteriene.

3.4. Kontakt med grunneiere

3.4.1. Informasjon fra kommuner og skogpådrivere om kontakt med grunneiere

Inntrykket er at kommunenes kontakt med grunneiere har vært kampanjepreget, ved at en har gjort nødvendig prosjektarbeid i forhold til frister og initiativ fra Fylkesmannens prosjektleder. Klimaskogpådriverne har hatt større fokus og intensitet i arbeidet, men over begrenset tid.

Hemnes kommune har arbeidet nokså detaljert på et begrenset område, og hatt flere med grunneiere i dette området. I de øvrige kommunene har grunneierkontakt vært kanalisert dels gjennom åpne informasjonsmøter og skogdager, dels gjennom direkte kontakt med aktuelle grunneiere.

En del grunneiere har tatt eget initiativ til klimaskogplanting ved å kontakte kommunen eller Fylkesmannen. Henvendelsene har kommet både til pilotkommuner og andre kommuner, og det kan indikere at informasjon til grunneiere har framkommet på flere måter, både gjennom forvaltningens hjemmesider, nyhets- og medieoppslag og gjennom personlig meddelelse.



Figur 3.10 Planting av klimaskog i Brønnøy, mai 2017.

3.4.2. Interesse for deltakelse, og informasjon om søkergruppe

Tilskuddsordningen i pilotfasen har ingen konkurranse fra andre finansieringsordninger. I Nordland varierer tilskuddssatsene for planting mellom 40 og 60 %, men med unntak opp til 70%.

Interessen for deltakelse har hatt sammenheng med grunneiers interesse for skogbruk, og hvordan grunneier har vurdert klimaskog som en arealbruk på egen eiendom. Grunneiere med interesse for skogbruk har vært mest positive til pilotfasen, uavhengig av potensialet på egen eiendom.

Kystskogbruket presenterte den 18.06.17 en artikkel om klimaskogplanting der en grunneier i Brønnøy som har deltatt i pilotfasen uttalte seg slik: «Ja, det er i grunnen ei kjempeordning dette».

3.5. Saksgang og saksbehandling

3.5.1. Vurdering av innmeldt areal

3.5.2. Håndtering i ØKS

Ordningen oppfattes som veldig byråkratisk, og kommunene har gitt tilbakemelding om at de ønsker forenklinger. Det har vært utfordrende å motivere kommunene til å fylle ut alle skjemaene, og komme i gang med saksbehandling. I 2017 ble det nødvendig å starte plantingen før all saksbehandling var ferdig. For å løse noen utfordringer så har Fylkesmannen fylt ut miljøvurderingsskjemaene for alle feltene i Saltdal. Dette er også gjort for alle felt som plantes i Brønnøy og Sømna.

Siden dette er en pilotordning så har fylkesmannen gått inn og gjort en del arbeid som ifølge veilederen skal utføres av kommunen. Dette er for eksempel å gjøre miljøvurderingene på feltnivå. Det kan diskuteres om dette er innenfor rammene for hvordan Fylkesmannen bør jobbe, men uten denne innsatsen så hadde planteaktiviteten i Nordland kommet senere i gang i 2017, og i sum blitt mindre omfattende.

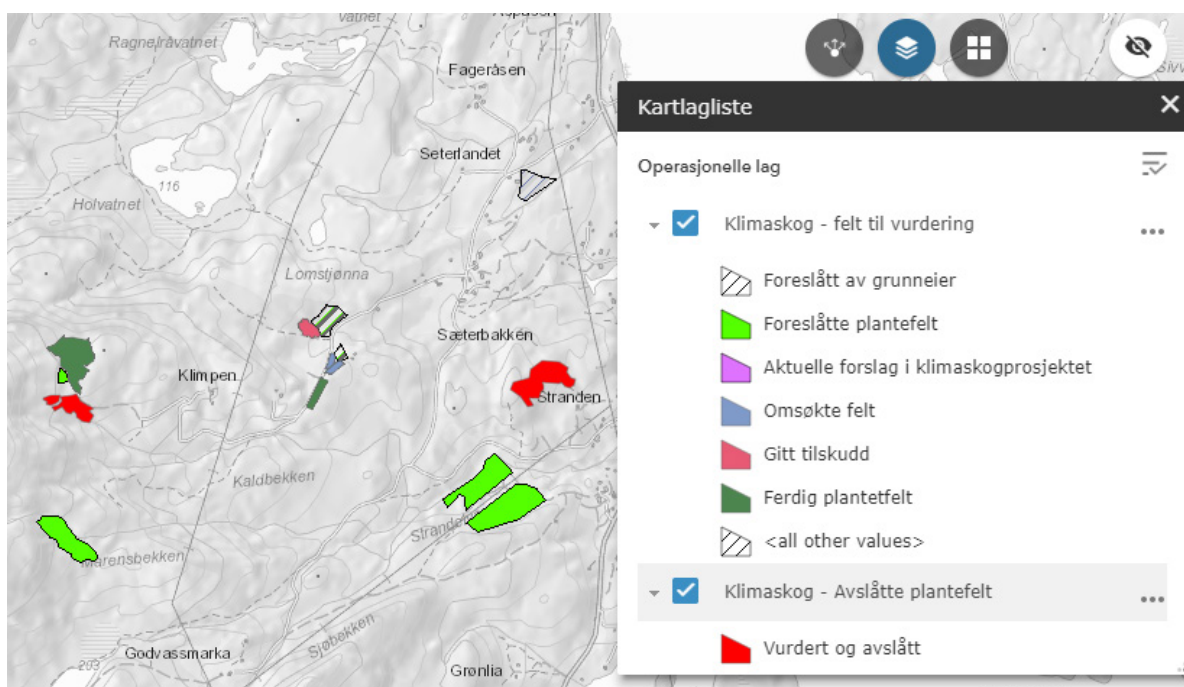
ØKS gir oversikt over søknader, bevilgninger og utbetalinger, i form av en samleliste med noen aktuelle opplysninger. ØKS viser feltavgrensing for ulike på kartutsnitt for avgrensede områder, men gir ingen grafisk oversikt. ØKS kan heller ikke benytte informasjon som ligger i kartportalen. Vi har ikke klart å generere arealdata for å sammenligne med informasjon i kartportal, eller funnet enkle analysemetoder for å vurdere arbeidsutførelse og kostnader på tiltakene.

Kommunene har tilbakemeldt at de vil foretrekke prosedyrer som er mer lik de som gjelder for det ordinære skogbruk, for å bruke mindre tid på systemkunnskap og mer tid på skogfaglige oppgaver. Det er en fordel med felles systemverktøy, med tanke på support og kommunikasjon mellom brukere. ØKS har intuitive svakheter som bør forbedres, og kartdelen i ØKS er mindre nøyaktig enn Fylkesmannens kartportal for klimaskog. De to systemene kommuniserer ikke, og dobbeltregistrering tar mye unødvendig tid og fører til feil. Vi har tidligere gitt tilbakemelding til Landbruksdirektoratet om begreper i ØKS som kan misforstås, og bør endres.

Kartportal for klimaskog i Nordland

Fylkesmannen har opprettet en klimaskogkartportal for bruk i pilotfasen. Denne har sammen med ØKS vært verktøy for planlegging og dokumentasjon av aktivitet i pilotfasen i Nordland. Kartportalen gir god og enkel kartgrafikk på detaljnivå og arealdata i listeform på fylkesnivå og delområdenivå, men kartportalen er upresis om tiltak og status, og gir ikke informasjon om kostnader.

Aktuelle kommuner, klimaskogpådrivere og Fylkesmannen har hatt tilgang til å tegne inn aktuelle felt for pilotfasen, og samtidig registrere beskrivende data for hvert enkelt felt. De fleste feltene ble registrert tidlig i prosjektet for å få god lokal oversikt over areal som var aktuelle for nærmere vurdering. Mange felt ble da registrert som «forslag» uten forutgående skogfaglig vurdering og avveining mot miljøkriterier.



Figur 3.11

Utsnitt fra Kartportalen for klimaskog, Fylkesmannen i Nordland. Fra Brønnøy kommune.

Kartportalen i Nordland har vært et nyttig verktøy både i en tidlig fase med kartlegging og kommunikasjon, og for oppfølging og gjennomføring. Verktøyet er forbedret flere ganger underveis, men har potensiale for ytterligere forbedring. Dersom prosjektet skal videreføres, bør det lages rutiner som klargjør hva som skal registreres hvor. Mulighetene for rapportering og eksport av data fra ØKS bør forbedres, og aktuelle systemverktøy bør kommunisere. Det vil også være viktig å sette opp systemene slik at vi sikrer oss å få inn mest mulig fullstendige opplysninger. Løsningene bør også være mulige å bruke i felt. Kartportalen i Nordland har vært tilrettelagt for at kommuner og pådrivere skulle registrere feltforslag.

Klimaskogpådrivere har benyttet kartportalen innenfor sine egne geografiske områder, og har i disse områdene vært de mest aktive brukerne av kartportalen. Fylkesmannen har assistert kommunene i bruken av kartportalen, og kommunene har i liten grad brukt kartportalen alene.

Kartportalen har også vært tilgjengelig som en åpen innsynsløsning for interesserte, og det har vært kommunisert på Fylkesmannens hjemmeside, og i forbindelse med informasjonsmøter og skogdager. Tilbakemeldinger på innsynsløsningen har vist at den er benyttet, men det er ikke foretatt registrering av brukere, brukstid eller brukertilfredshet.

3.5.1.2. Tilleggskartlegging

Det er ikke utført tilleggskartlegginger av naturmangfold i Nordland i pilotfasen. Fylkesmannen har ikke gått videre med plantefelt der det har vært konflikt med naturmangfold eller andre av kriteriene i veileder M-407/2015. Ved vurderingen av felt er konflikt med naturmangfold, friluftsliv og beitenæring vektlagt. Videre om feltet ikke er egnet ut fra skogfaglige hensyn, eventuelt at det kommer inn under ordninger for ordinært skogbruk. Til slutt er selvsagt også grunneiers ønske gitt avgjørende vekt.

3.5.1.3. Avtale

Kommunene har gitt tilbakemelding om at det er byråkratiserende at tilskudd til klimaskogplanting skal avtalefestes og tinglyses, og at dette har svekket interessen for delta i pilotfasen. Flere grunneiere har gitt uttrykk for det samme synet, og noen har takket nei til å delta på grunn av kravet om tinglysning.

Etablering av klimaskog kan forenkles ved at godkjent søknad forplikter som avtale idet tilskudd utbetales. Enklere prosedyre for søknad og saksbehandling vil bidra til økt interesse for å søke tilskudd til å etablere klimaskog, og samtidig effektivisere arbeidet hos pådrivere og forvaltning.

3.5.3. Informasjon fra kommuner og skogpådrivere om saksgang og saksbehandling

Våren 2018 ble det sendt en questback til de 7 Nordlandskommunene hvor det er plantet klimaskog, og en annen questback til 6 personer som i ulike perioder har bidratt som skogpådrivere eller med feltarbeid. På tross av flere skriftlige påminnelser og muntlige anmodninger har ingen kommuner besvart questbacken, og det har blitt begrunnet med mangel på kapasitet.

Det er likevel gitt tilbakemeldinger både fra kommuner og skogpådrivere uten bruk av questback. Flere av tilbakemeldingene har kommet i forbindelse med to samlinger høsten 2017. Samlingene var rettet mot skogansvarlig i pilotkommunene, og skulle bidra til intensivert tilrettelegging for planteaktivitet i siste prosjektår. På samlingene fikk kommunene veiledning om saksgang og bruk av verktøyene ØKS og kartportal. Fylkesmannen fikk samtidig innspill og tilbakemeldinger fra kommunene, og har formidlet disse videre inn i prosjektet.

I tillegg til pilotkommunene har Bodø og Bindal deltatt i pilotfasen med planting vår og høst 2018. Disse har kommet inn i siste del av pilotfasen og var ikke invitert på samlingene. Det var tre pilotkommuner som deltok på første samling, og en fjerde pilotkommune sluttet seg til på andre samling. En pilotkommune deltok ikke på noen av disse samlingene, som hadde som hovedformål å få opp aktiviteten med tilrettelegging for planting siste prosjektår, og veilede om saksgang i forbindelse med dette.



Figur 3.12 Klimaskogpådriver i Bindal, tilrettelegger, veileder og bindeledd mellom grunneier og forvaltning.

Fylkesmannen har gjennom pilotfasen hatt god kontakt med skogansvarlige i pilotkommunene, de to andre deltakerkommunene, og kommuner som har vist interesse for pilotfasen uten at dette resultert i planting. Fylkesmannen anser slik kontakt som viktig for innspill og tilbakemelding. Praktisk samarbeid for å nå felles mål er viktig for utvikling av dialog og metodikk, og at tett og forpliktende samarbeid som vedvarer over tid gir best effekt.

3.6. Økonomi

3.6.1. Regnskap per 30.06.2018

Tabell 3.5 Regnskap, pilotfasen i Nordland.

BUDSJETT		REGNSKAP			DIFFERANSE		
Kode	Budsjettposter	SUM	Prosjektår 1	Prosjektår 2	Prosjektår 3 *)	SUM	
1	ADM FM						
	Lønn/sos.kostn.	3 400 000	227 737	801 242	549 650	1 578 629	1 821 371
	Møter/reiser		61 033	312 676	79 600	453 309	-453 309
	Int. støtte/tjeneste		180 000	200 000	170 000	550 000	-550 000
	Forlengelse av prosjektlederst.	475 000					
	Økt pensjon 2017 og 2018	89 620					
	SUM Fylkesmannen	3 964 620	468 770	1 313 918	799 250	2 581 938	1 382 682
2	ADM KOMM	1 500 000	0				1 500 000
	Prosjektadm		0	100 000	51 272	151 272	-151 272
	Møter/reiser/info		0	0	37 356		-37 356
	Innleid tjeneste		0	354 500	63 063		-417 563
		200 000					
	SUM kommunene	1 700 000	0	454 500	151 691	606 191	1 093 809
3	Plantekostnader						
	Klargjøring av areal	2 520 000	0		167 400	167 400	2 352 600
	Plantekjøp og garanti	2 205 000	0		2 449 371	2 449 371	-244 371
	Plantearbeid	1 355 000	0		1 102 988	1 102 988	252 012
	Transport og bæring		0		-	-	
	Oppfølging/etterarb. 5 år	920 000	0		750 000	750 000	170 000
			0	0	300 000	300 000	-300 000
	Frigivelse av midler		0	0	500 000	500 000	-500 000
	«Ikke bevilget»		0	0	404 121	404 121	-404 121
	SUM Plantekostnader	7 000 000	0	1 326 120	5 673 880	7 000 000	0
	SUM TOTALE KOSTNADER	12 664 620	468 770	3 094 538	6 624 821	10 188 129	1 711 871

*) Regnskapsfrist 10.12.18

3.6.2. Kostnader knyttet til administrasjon

3.6.2.1. Administrasjon pilotfylker

Administrative kostnader har dekket Fylkesmannens prosjektkostnader, herunder stabsfunksjon, prosjektleder, og støttefunksjonene i styringsgruppe, arbeidsgruppe og referansegruppe, samt utlegg. Av budsjettet på kr 3 964 620,- er samlet kostnad pr 30.06.2018 kr 2 581 938,-. Samlet kostnad er noe større, og vil framkomme ved sluttoppgjør og regnskapsfrist, 10.12.2018.

3.6.2.2. Administrasjon kommuner og skogpådrivere

Deltakende pilotkommuner har hatt en ramme på kr 250 000,- hver. I tillegg fikk to pilotkommuner bevilget kr 200 000,- ekstra for utføring av ordning med klimaskogpådriver. Av budsjettet på kr 1 700 000,- er samlet kostnad pr 30.06.2018 er kr 606 191,- Samlet kostnad er noe større, og vil framkomme ved sluttoppgjør og regnskapsfrist, 10.12.2018.

3.6.3. Kostnader knyttet til etablering av plantefelt

3.6.3.1. Planteproduksjon: beholdning, kapasitet, bestilling/garanti

Fylkesmannen bestilte og garanterte for oppgjøret for produksjon av klimaskogplanter i tre omganger:

Tabell 3.6 Bestilling av klimaskogplanter, Nordland

Plantebestilling	Antall	Lever	Kassert	Restlager
Mars 2016	200 000	135 135	80 550	- 15 685
Mai 2016	200 000	160 775	23 225	16 000
Mars 2018	200 000	35 000	0	165 000
Sum	600 000	330 910	103 775	165 316

Klimaskogplanteene ble produsert og levert av Alstahaug Planteskole.

De første bestillingene ble gjort kort tid etter pilotfasens oppstart, og behovet var da ikke avklart. Det ble ikke behov for hele leveransen, og restlageret ble kassert høsten 2017.

Vinteren 2017/2018 var det fortsatt liten framdrift i innmelding og godkjenning av klimaskogfelt i flere av kommunene, og tilsynelatende lite eller intet behov for klimaskogplanter høsten 2018. Fylkesmannen fortsatte arbeidet for å motivere kommunene til innsats for å nå målet med planting i pilotfasen, og Saltdal og Beiarn fulgte opp med å engasjere hjelp fra pådrivere fra mars 2018. Fylkesmannen bestilte derfor et parti på 200 000 klimaskogplanter for leveranse høsten 2018 for å sikre tilgangen til nok klimaskogplanter for å nå målet for planting, og for å motivere kommuner og pådrivere til fortsatt innsats.

En del skogeiere har ønsket større planter enn det som kunne leveres. Klimaskogplantene har holdt god kvalitet og vært levert til avtalt tid og pris, og planteskolen har vært imøtekommende i den praktiske gjennomføringen. Planteskolen har forskottet oppgjør og justerte leveransen våren 2018, da planteskolen leverte prov. «Epledal» til Hemnes kommune til fratrett for bestilte planter, uten pristillegg.

3.6.3.2. Etablerings-, plante- og etterarbeid/oppfølgingskostnader

Ved pilotfasens saksbehandlingsfrist 30. juni 2018 var det bevilget tilskudd til 41 søknader i Nordland. Enkelte av søknadene omfatter mindre tilgrensende klimaskogfelt. Ved bevilgning ble erfaringer fra 2017 lagt til grunn for kostnadsoverslag. I Nordland har vi økt avsetningen av midler til oppfølging i 5-årsperioden etter pilotfasen fra 15 til 20% fordi de største feltene utgjør en stor andel av totalarealet, og at store kostnader på slike felt vil gi stor effekt på totalt behov. Avsetningen er avrundet oppover til kr 750 000,- og fremkommer av Kap 3.6. 1, tabell for regnskap kode 3, for tredje prosjektår. Vi venter ikke vesentlig økte

kostnader i regnskapet for årets klimaskogplanting, men bevilget likevel kr 300 000,- til sikkerhetsmargin fordi vi vurderte noen av kostnadsoverslagene som lave.

Årsakene til at vurderte felt ikke har fått tilskudd er stort sett knyttet til kriterier for planting i pilotfasen eller til begrenset tid og kapasitet til gjennomføring. Noen av feltforslagene i Nordland av det potensielle klimaskogarealet ble valgt bort fordi det ikke var mulig å utføre det nødvendig forarbeidet. Disse feltene kan ha en del høyere kostnad enn de feltene som ble etablert til i pilotfasen. En del av klimaskogfeltene ble etablert uten forhåndsrydding, fordi dette ikke kunne gjøres i først. Dette er det forsøkt å ta hensyn til i kostnadsoverslaget for oppfølgingsarbeid de kommende fem år. Ut over dette ser det ut til at planting av skog på nye arealer som klimatiltak ikke innebærer ekstraordinært høye kostnader på det praktisk arbeidet.

3.6.3.3. Analyse av kostnader knyttet til etablering av plantefelt

Tabell 3.7 Sammenstilling av kostnader knyttet til feltenes størrelse.

Kostnader knyttet til tiltak				
Tiltak	Areal/antall	Utbetalt	Gjennomsnitt	Enhet
Plantearbeid				
Plantekjøp				
Terrengtransport				
Bæring				
Forhåndsrydding				
Felling nyttbart lauv				
Grøfterensk				
Markberedning				

Kostnader knyttet til gjengroingsgrad				
	Gjengroingsgrad	Areal	Ryddekostnad	Kostnad/dekar
Plantearbeid				
Plantekjøp				
Terrengtransport				
Bæring				
Forhåndsrydding				
Felling nyttbart lauv				
Grøfterensk				
Markberedning				

Kostnader knyttet til feltenes størrelse				
	Feltstørrelse	Antall felt	Størrelse, snitt	Kostnad/dekar
1 – 10 dekar	7	9	2 928	
11 – 50 dekar	17	24	2 957	
51 – 100 dekar	3	76	2 703	
101 – 200 dekar	2	137	2 273	

Pilotfasen ga på rapporteringstidspunktet ikke grunnlag for å si noe om kostnad knyttet til tiltak, og kostnad knyttet til gjengroingsgrad.

3.7. Annet

En pilotfase over noe lengre tid kunne ha gitt positivt utslag i forhold til dialog, metodeutvikling og omfanget av etablert klimaskogareal.

Etablering av klimaskogpådrivere i forkant av pilotfasen ville lettet arbeidet for Fylkesmannen og pilotkommunene og dermed frigjort kapasitet.

Forpliktende avtaler mellom Fylkesmann og pilotkommuner ville vært et redskap for å følge opp deltakende kommuner via Rådmann, og begrunne nødvendigheten av prioritering i kommunen under pilotfasen. Oppfølging er gjort primært gjennom kontakt mellom prosjektleder kommunal skogansvarlig, og effekten blir da mer tilfeldigheter og personavhengig.

Fylkesmannen i Nordland mener at et bedre forarbeid for tilrettelegging og oppfølging, samt tilstrekkelig kapasitet, ville resultert i noe mer etablering av klimaskog i Nordland under pilotfasen.

4. OPPSUMMERING – POTENSIELL AKTIVITET OG TILTAK FOR Å LYKKES

4.1. Erfaring med dagens innretning

4.1.1. Barrierer/utfordringer

For regional administrasjon har det vært utfordrende at Fylkesmannen rapporterer på regnskapsår, mens pilotfasen rapporterer på prosjektår, og at økonomiansvaret ble flyttet mellom direktoratene.

Ellers har utfordringer under gjennomføring av pilotfasen i Nordland i hovedsak vært knyttet til kunnskapsgrunnlag, kontinuitet i prosjektledelse og til gjennomføring i kommunene.

I starten var det få kommuner i Nordland som ønsket å delta som pilotkommune i prosjektet. Fylkesmannen informerte kommunene i Nordland om pilotfasen i mars 2016.

Hemnes kommune tilbakemeldte interesse for å delta samme måned. Sømna kommune ble med som pilotkommune etter politisk vedtak i mai 2016, men først etter at Brønnøy avgjorde å delta samme høst. Deltakelse var basert på avtale om finansiering av egen klimaskogpådriver i de to kommunene fra prosjektet. Saltdal og ble med etter forespørsel fra prosjektleder.

To kommuner ble av Fylkesmannen ansett som spesielt aktuelle som pilotkommuner, men avsto fra å delta:

Bodø kommune gjorde bystyrevedtak på at de ikke ønsket å være med i klimaskogprosjektet. Begrunnelsen i bystyret var: *«Bodø kommune avstår fra å delta i "pilotprosjekt for planting av klimaskog", da planting av gran i Bodø vil kunne fortrenge naturlig fauna og klimaeffekten av skogplantingen er omdiskutert.»*

Sortland kommune hadde først meldt interesse, men avsto senere å være med. Deler av begrunnelsen var knyttet opp til kriteriene i pilotfasen. Skogbrukssjefen i Sortland skrev følgende i svar til Fylkesmannen: *«Slik kriteriene for pilotprosjektet er blitt, er det en utbredt oppfatning blant skogeierne og skogbrukerne i kommunene at her er det først og fremst miljøorganisasjonene som har fått gjennomslag for sin grunnleggende skepsis. Miljøorganisasjonen vil fortsatt ikke være fornøyd, så lenge de har som erklært mål å stoppe all granplanting, også norsk gran, nord for Saltfjellet.»*

Etter dette ble også Beiarn ble med som pilotkommune, etter forespørsel fra prosjektleder. Resterende kommuner avsto å delta ut fra kapasitetsutfordringer.

Det ble tidlig avklart fra sentral prosjektledelse at det ikke var mulig å diskriminere enkeltgrunneiere fra kommuner som ikke var med i pilotprosjektet fra å søke om tilskudd til klimaskogplanting. Dette har åpnet for etablering av klimaskog hos enkeltgrunneiere i Bindal og Bodø kommuner.

Bruk av klimaskogpådriver synes ikke å ha resultert i etablering av klimaskog i Beiarn. Det er registrert en viss motstand mot granplanting i kommunen, fordi det er behov for beiteareal, og fordi transportkostnad på skogsvirke gir lav lønnsomhet i skogbruket i Beiarn.

Tidsbegrensningen i pilotfasen har gitt ekstra utfordringer. Oppstart for pilotfasen i Nordland ble forsinket fra 2015 til 2016, fordi Fylkesmannen måtte gjøre ny tilsetting etter at tilsatt prosjektleder trakk seg. Pilotfasen i Nordland kom i gang først da Fylkesmannen fikk på plass ny prosjektleder i februar 2016.

Endringer i prosjektorganisasjon i Nordland har gitt utfordringer for kontinuitet og framdrift. I juni 2017 sluttet prosjektleder, og Fylkesmannen hadde da liten mulighet til å følge opp første vårplanting. Ny prosjektleder startet i september 2017, og fullførte prosjektet. Også styringsgruppen ble skiftet ut, etter skifte i direktørstillingene i Landbruks- og reindriftsavdelinga og i Miljøvernavdelinga.

I de kommunene som viste interesse og som senere har blitt pilotkommuner har det vært utfordringer knyttet til å få fremdrift i arbeidet. Dette gjelder både å identifisere felt og ikke minst å få i gang saksbehandling.

Kommunal kapasitet og kompetanse er flaskehals for saksbehandling og oppnådd planteresultat. Dette var forventet ved oppstart, både av Fylkesmannen og i kommunene. Det er store forskjeller mellom kommunene når det gjelder etablert klimaskogareal og forbruk av skogplanter. Det henger delvis sammen med lokal innsats, men også at potensielt klimaskogareal har forskjellig særpreg i ulike kommuner. Like kriterier gir forskjell i klimaskogpotensiale, og fordeling av klimaskogpotensialet vi kunne endtes med alternative kriterier. Fylkesmannen har ikke simulert virkninger av alternativer kriterier.

Plantingen i pilotfasen er gjennomført på tross av stort arbeidspress i kommunene. Pilotkommunene i Nordland har skogansvarlige med relevant erfaring og mye lokalkunnskap, og de har høy egenmotivasjon for å bidra til utvikling av skogbruk.

Datagrunnlaget som er brukt i pilotfasen er delvis mangelfullt og delvis lite presist, blant annet for å identifisere gjengroingsareal. Vi har vurdert bruk av nye laserdata for å identifisere gjengroingsareal, men dette er ikke forsøkt.

Det er også svakheter og feil med datagrunnlaget ut av pilotfasen i forhold til etterarbeid med analyser og evaluering. Dette gjelder områder som manglende data, feil i data, ulike arealdata i ulike kilder, ulik nøyaktighet på ulike verktøy, forskjell i ferdigheter og oppfatninger om krav til nøyaktighet (undefinerte krav), forskjellige verktøy til forskjellige formål, og selvsagt begrenset datamateriale. Analysene blir derfor grove, men kan brukes med «omtrentlig nøyaktighet – som pekepinn»

Dataene gir dessuten et øyeblikksbilde, mens feltene utvikler seg kontinuerlig (plantetetthet mv).

4.1.2. Kritiske faktorer/suksesskriterier

Etablering av klimaskog krever tilrettelegging, veiledning og oppfølging. Full finansiering av planting og oppfølging av feltene i fem år er en tilrettelegging gjennom pilotfasen som utløser aktivitet. Det er utslagsgivende for enkelte grunneiere som ønsker å bidra med areal til karbonbinding gjennom skogproduksjon, uten at de motiveres for et framtidig økt næringsgrunnlag på eiendommen. Det er ingen som har uttrykt at de vil plante skog for å binde karbon, og ta kostnadene for egen regning. Planting av skog på nye areal som tiltak for klima må derfor igangsettes av fellesskapet og gjennomføres i samarbeid med skogeier. Presis og saklig informasjon og veiledning er viktig ovenfor skogeier som er beslutningstaker.

4.2. Vurdering av potensialet for planteaktivitet i en fremtidig ordning

4.2.1. Potensielt areal og effekt av innretning på kriterier

I Nordland er det betydelige arealer som kan egne seg for karbonbinding gjennom skogproduksjon. Potensielt klimaskogareal i pilotkommunene vil avhenge av hvilke forutsetninger som blir lagt til grunn, og arealanslag er forbundet med stor usikkerhet. Pilotfasen gir heller ikke grunnlag for å konkludere med tall for potensielt klimaskogareal i Nordland.

Det er sammenheng mellom innretningen av kriterier og omfanget av etablert klimaskog. I kapittel 3.2 står fordeling av begrunnelser for avslag i Nordland. Av registrerte begrunnelser for avslag gjelder 75% kategoriene, beite, skogbruk, ukjent og flere. Av andre kjente begrunnelser er naturmangfold brukt i 13% av avslagene.

Ordningen er fortsatt ny og lite innarbeidet, systemverktøyene er ikke ferdig tilrettelagt, og en kortvarig pilotfase gir begrenset med erfaring og rutine. Det gir grunnlag for usikkerhet og feilvurderinger, og lokalkunnskap og egne krav til vurdering og resultatorientering kan få betydning for arbeidsresultat.

4.2.2. Hvordan kan man best ivareta hensynet til klima, miljø og næring?

Ved en eventuell framtidig oppskalering av tiltaket planting av skog på nye areal som tiltak for klima må en anta det at vil bli fastsatt resultatmål for omfang av planting og mål for framdrift. utfordringer i pilotfasen vil gjelde også ved oppskalering.

For å få i gang klimaskogplanting i et større omfang kan det være hensiktsmessig å åpne for flere prosesser, både ved toppstyrt planmessig tilnærming for større arealer, og ved grunneierbasert initiativ forvaltet gjennom enkeltvedtak på søknad om tilskudd.

Forberedende planarbeid er mest aktuelt for å dekke store areal og areal med mange hjemmelshavere eller interesser. Metoden er mest interessant der det er en viss interesse, men innebærer at oppstart for mer klimaskogplanting må utsettes. Planer kan forenkle saksbehandling, skape engasjement og sikre medvirkning og god avveining mellom ulike interesser.

Raskest igangsetting av klimaskogplanting kan oppnås ved å videreføre elementer fra pilotfasen i en permanent tilskuddsordning der interesserte grunneiere kan søke etter eget initiativ, eller ved bistand fra pådriver. Ordningen kan forvaltes gjennom regionalt/lokalt samarbeid gjennom enkeltvedtak. I noen områder vil en slik ordning være effektiv, og særlig der det er begrenset med aktuelle søkere og potensielt klimaskogareal.

En tredje mulighet er å premiere avgrensede områdeplaner der klimaskog er et tiltak, gjennom virkemiddelbruk og faglig bistand. Premiering kan gis gjennom høyere tilskudd der grunneiere samarbeider, enn for tiltak som fremmes som enkeltvis søknad. Tilnærmingen er kjent for mange grunneiere som driver skogbruk gjennom forvaltning tilskudd til veibygging. En slik framgangsmåte kan gi grunnlag for lokalt engasjement og samarbeid om felles tiltak, og vil effektivisere prosesser som for eksempel høring, samtidig som det enklere kan tilrettelegges for medvirkning og hensyn.

Det er viktig at en gjennom en eventuell oppskalering av tiltak både legger til rette for gode løsninger og at det gis flere muligheter for å oppnå resultat. Flere innfallsvinkler på metode kan åpne for det, mens

innsnevring av muligheter gjennom strenge krav for kriterier og arbeidsmetode kan redusere mulighetene for å få til klimaskogplanting.

Det er store forskjeller mellom kommunene på hvordan ulike spørsmål om skogbruk, husdyrbeite, naturmangfold, reindrift, friluftsliv, beredskap, klima og energi håndteres. Kommunene kan i perioder mangle kompetanse på aktuelle tema, og endringer i planporteføljen kan derfor henge sammen med sentrale bestemmelser og føringer, men også hvorvidt kommunen anser planformålet som relevant, og har kapasitet og kompetanse på fagområdet.

Det er tilbakemeldt at kriteriene i pilotfasen har vært utfordrende, og at de har redusert omfanget av klimaskogplantingen. Pilotfasen ga erfaring om svakheter ved kriterier, og om bruk av kriteriene. Det er mange ulike hensyn som skal ivaretas, og avveies på andre måter enn kommunen har erfaring med fra ordinært skogbruk. Stor detaljrikdom gjør at det utfordrende å forholde seg til nye kartleggingsmetoder, standarder og begreper.

Ved en eventuell oppskalering av tiltak er det viktig at kriterier skal kunne håndteres på en bra måte. Forenkling og tilrettelegging med veiledning og ressurser bør kombineres med kontroll og krav til gjennomføring.

Faglig samarbeid er en forutsetning for å kunne ivareta hensynene til klima, miljø og næring. For å unngå uheldige konsekvenser av klimaskogplanting, bør tiltak eller planer sendes på høring. I tilfeller der det foreligger bruksretter utover vanlige grunneierrettigheter til arealene skal de bruksberettigede høres. I Nordland gjelder dette blant annet reindriften som har beiterett i utmark.

Begrepet landbruk omfatter skogbruk, jordbruk, reindrift og hagebruk. Ut fra det kan en si at hensyn i forbindelse med klimaskogplanting bør avveies innenfor fagområdene landbruk og miljø, mens produksjonsmessige vurderinger er skogfag.

Endringer i jordbruket og skogbruket påvirker landbruksarealenes langsiktige utvikling, mens regelverk og økonomiske virkemidler bidrar til å styre hvor fort og hvordan arealene utvikles. Pilotfase - Planting av nye arealer som klimatiltak retter seg mot areal for jordbruk og skogbruk hvor aktivt skjøtsels- og kulturarbeid faller eller har vært fraværende noen tid. Areal som skjøttes gjennom aktivt jordbruk eller skogbruk faller utenfor ordningen.

Areal som faller inn under ordningen og hvor det etableres klimaskog forvaltes etter inngått avtale, med full finansiering av skjøtsel i fem år fra planting, finansiering etter fem år i tråd med skogbrukslovgivningen. Slik sett er klimaskogordningen en midlertidig ordning for forvaltning av en del av et framtidig skogareal, og det vil ta tid før disse arealene får særlig betydning i forhold til eksisterende skogareal. Både deler av eksisterende skogareal og deler av eksisterende jordbruksareal, er i en utviklingsfase hvor det kreves diskuterbare vurderinger for å avgjøre om arealet, i en begrenset periode, skal forvaltes etter et spesifikt regelverk for klimaskog.

Ulemper med en slik ordning finnes i forhold til kostnader, konflikter og plassering av ansvar. Samtidig kan det være positivt å få synliggjort at hvor fort og hvordan arealene utvikles i en del tilfeller er nokså tilfeldig, og ikke styrt av regelverk og økonomiske virkemidler.

En god måte å ivareta hensynet til klima, miljø og næring kan være å bedre styringen med arealutviklingen gjennom regelverk og økonomiske virkemidler. Fylkesmannen i Nordland ser en stor utfordring i å balansere omfattende etablering av klimaskog opp mot eiendomsrett, oppfatninger om hva som er fornuftig, og det å nå fram til hjemmelshavere. Det finnes i dag ikke apparat for å ta seg av gjennomføring,

forvaltning, eller informasjon og veiledning. Noe av løsningen kan ligge i tilskuddsordninger som skaper initiativ hos grunneiere, samtidig med dialog og informasjon om tiltak for klima.

4.3. Anbefalinger og mulige tiltak for å lykkes med en fremtidig ordning

Forpliktende avtaler mellom Fylkesmannen i Nordland og pilotkommuner kan bedre grunnlaget for oppfølging og framdrift. En forpliktende avtale kan svekke rekruttering, men anspore til oppgavefordeling og oppfølging, og gi Fylkesmannen et formelt grunnlag til å kreve prioritet i arbeidet.

Ellers er det viktig å arbeide for bærekraft gjennom aksept, forutsigbarhet og varighet.

Aksept er viktig for å møte og håndtere målkonflikter og interessekonflikter. I pilotfasen har vi sett at slike konflikter kan gjøre arbeidet for etablering av klimaskog mer krevende.

En forskjell på utviklingsorientert prosjektarbeid og produksjonsorientert forvaltningsarbeid er «effekttap» i prosjekt på grunn av behov for nytenkning og tilpasning. Standardisering og tilpasset byråkrati kan bidra til effektivitet, kvalitet og likebehandling, og kan tilrettelegge for god håndtering av store utfordringer som berører mange over lang tid. Det er viktig at det tilrettelegges for oppfølging lokalt, enten gjennom pålegg eller avtaler med kommunene, eller gjennom avtaler med egne pådrivere.

En eventuell oppskalering av tiltak vil innebære økte aktivitetsmål og flere utfordringer enn de som kan observeres i en pilotfase. Varig innsats vil gi best resultatoppgåelse.

Fylkesmannen i Nordland har erfart at samarbeid og kommunikasjon med sentral prosjektledelse har vært nyttig støtte for håndtering av utfordringer. Ut fra den erfaringen mener vi at en varig satsing på klimaskog kan ha tilsvarende nytte av et tverrfaglig oppfølgingsprosjekt.



Figur 4.1 Fra Bodømarka
Foto: Knut Valberg, Bodø

ISBN-nummer: 978-82-92558-83-6



Fylkesmannen i Nordland

Statens hus

Moloveien 10

tlf: 75 53 15 00 || fax: 75 52 09 77

fmnopost@fylkesmannen.no

www.fmno.no

www.twitter.com/FMNordland || www.facebook.com/FylkesmannenNO