



Statens landbruksforvaltning
Norwegian Agricultural Authority



NORSK INSTITUTT FOR SKOG OG LANDSKAP

RAPPORT

M26-2013

Planting av skog på nye arealer som klimatiltak

Egnede arealer og miljøkriterier



Forord

Planting av skog på nye arealer som klimatiltak – egnede arealer og miljøkriterier, er et innspill til Miljøverndepartementet og Landbruks- og matdepartementet i deres arbeid med oppfølgingen av klimameldingen (Meld. St. nr. 21 (2011–2012) *Norsk klimapolitikk*).

Rapporten er et samarbeid mellom Miljødirektoratet (tidligere Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) og Direktoratet for naturforvaltning (DN)), Statens Landbruksforvaltning (SLF) og Norsk institutt for skog og landskap. Den gir en omforent, faglig anbefaling av hvilke arealer som egner seg for planting etter en avveining mellom hensynet til klima, naturmangfold og andre miljøverdier og næring. Rapporten gir også råd til departementene om hvilke miljøkriterier som bør ligge til grunn for planting av skog på nye arealer som klimatiltak, samt hvilke virkemidler som må til for at slik planting skal bli gjennomført.

Hovedansvaret for de ulike delene av rapporten er fordelt etter hva som er naturlig gitt de respektive etatenes faglige kompetanseområder. Miljødirektoratet (tidligere Klif) har koordinert arbeidet. Alle etatene har vært involvert i arbeidet og er omforent om alle deler av rapporten.

Audun Rosland

avdelingsdirektør
klimaavdelingen
Miljødirektoratet

Geir Grønningsæter

direktør
avdeling ressurs og areal
Statens landbruksforvaltning

Helge Klungland

avdelingsdirektør
avdeling for naturressurser og klima
Miljødirektoratet

Rasmus Astrup

avdelingsdirektør
avdeling for skogressurser
Norsk institutt for skog og landskap

Sammendrag

S.1 Bakgrunn

I Meld. St. nr. 21 (2011–2012) *Norsk klimapolitikk* (klimatekningen) varslet regjeringen en aktiv skogpolitikk med mål om å øke skogens opptak og lagring av karbon. Ett av tiltakene som ble omtalt var å øke det produktive skogarealet gjennom økt tilplantning på nye arealer. Det ble slått fast at det er behov for å utarbeide miljøkriterier for slik tilplantning.

For å få innspill til departementenes arbeid med en strategi for økt skogplanting, ga Landbruks- og matdepartementet og Miljøverndepartementet i etterkant av at klimatekningen ble lagt fram et utredningsoppdrag til Norsk institutt for skog og landskap, Statens landbruksforvaltning (SLF), Direktoratet for naturforvaltning (DN)¹ og Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif)¹.

Etatene gir i denne rapporten et faglig grunnlag for avveininger mellom hensynet til klima, naturmangfold og andre miljøverdier og næring. Etatene gir også departementene råd om hvilke miljøkriterier som bør ligge til grunn for planting av skog på nye arealer som klimatiltak.

S.2 Nye arealer som kan egne seg for planting – bruttoliste

Etatsgruppen ble bedt om å identifisere en bruttoliste over hvilke nye arealer (åpne arealer og gjengroingsarealer med underoptimal skogproduksjon²) som kan egne seg for tilplantning som klimatiltak.

Vi har tatt utgangspunkt i at dette omfatter åpne arealer som ikke er i hevd (arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen) samt uskjøttede arealer i ulike typer lauv- og blandingskog, hvor skogproduksjonen kan økes ved treslagsskifte (gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen).

Skog er definert som arealer med over 10 prosent kronedekning. Dette innebærer at arealer som tidligere har vært benyttet til dyrka mark, beite eller slått og som ikke lenger holdes i hevd, vil kunne bli definert som skog allerede i tidlige stadier av gjengroing. Gjengroingsarealer vil også omfatte skog som har fylt kravet til skogdefinisjonen lenge og er lite eller ikke preget av tidligere kulturpåvirkning, men som har lavere karbonbinding enn hva som potensielt kan oppnås på arealet ved planting av et annet treslag. Arealer er ekskludert fra bruttolista dersom: 1) det er registrert skogbehandling de siste tiårene, 2) det er registrert forekomster av MiS-livsmiljø som er typiske for eldre skog, 3) de inneholder dominerende treslag som ikke normalt opptrer som pionertreslag.

Det samlede bruttoarealet for alle arealkategoriene er estimert til 9,78 millioner dekar (tabell 3.19). De fire vestlandsfylkene samt Nordland og Troms har det største arealomfanget sammenlignet med de andre fylkene, og skogtypene bjørkeskog og annen lauvskog utgjør det vesentligste av arealet. Av det totale arealet i bruttolista utgjør arealer som i dag har under 10 prosent kronedekning og som ved tilplantning vil representere nytt skogareal 1,34 millioner dekar (14 prosent).

¹ Klima- og forurensningsdirektoratet og Direktoratet for naturforvaltning ble fra 1. juli 2013 slått sammen til ett direktorat – Miljødirektoratet.

² Nye arealer er i St. meld. nr. 39 (2008–2009) *Klimautfordringene – landbruket en del av løsningen* og i Klimakur 2020 definert som gjengroingsmark med underoptimal tetthet og mindreverdige virke.

S.3 Vurdering av hvilke arealer som bør prioriteres for tilplanting gitt klima-, miljø- og næringshensyn

Prioritering av arealer

Arealer hvor planting er positivt eller akseptabelt ut fra alle interesser bør prioriteres høyest for tiltaket, men i noen tilfeller vil det være målkonflikter. Ut fra en rangering etter størst økning i karbonlager over et skogomløp, bør man prioritere åpne arealer og arealer i tidlig gjengroingsfase før skog som er i produksjonsfasen. Hogstmoden skog vil ha lav tilvekstrate og dermed lavt årlig opptak av CO₂, men et stort karbonlager. En rangering av slike arealer, vil avhenge av i hvilken grad en vektlegger betydningen av et høyt stående karbonlager i dag opp mot substitusjonseffekter og et økende CO₂-opptak de nærmeste (ti)årene. Generelt vil meropptaket av CO₂ være størst på arealer med høy til svært høy bonitet, slik at disse arealene bør prioriteres høyest.

For det alt vesentligste av arealene i bruttolista vil en oppnå størst produksjonsøkning og opptak av CO₂ ved tilplanting med gran. Tilplanting med andre treslag vil imidlertid også kunne være aktuelt for deler av arealene, og gi økt produksjon og CO₂-opptak sammenlignet med det en kan oppnå ved naturlig gjengroing.

Felles for prioriteringskriteriene ut fra klimahensyn og næringsinteresser er at de mest produktive arealene (høy og svært høy bonitet) med lite eksisterende biomasse eller dårlige muligheter for biomasseutvikling i den eksisterende skogen, er mest interessante for tiltaket. For næringsinteresser er også arealenes tilgjengelighet viktig. Gjengroingsarealer som tidligere har vært jordbruksmark kan generelt antas å ha god tilgjengelighet og høy produksjonsevne.

For *gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen* er det en utfordring at de mest produktive skogarealene vil kunne ha større sannsynlighet for forekomster av utvalgte naturtyper, truede og nær truede naturtyper eller lokaliteter av verdifulle naturtyper etter DN Håndbok 13, enn de mindre produktive skogarealene.

For *arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen* vil etablering av skog på kunstmark i gjengroing som oftest være akseptabelt ut fra hensynet til naturmangfold. For kulturmark, kystlynghei og boreal hei vil det kunne være vesentlig større potensiale for konflikt med forekomst av verdifulle naturtyper. For skjøtselsavhengige naturtyper vil miljøverdiene på arealer i tidlig gjengroingsfase som regel være større enn på arealer der gjengroing har foregått lenge.

Generelle miljøkriterier

Arealer som kan plantes i henhold til miljøhensyn i eksisterende lov- og regelverk, kan inneholde miljøverdier som må tas hensyn til i henhold til miljøkriterier. Etatsgruppen anbefaler at det kun bør tildeles offentlig støtte til planting av skog på nye arealer som klimatiltak dersom arealene som vurderes for tiltaket er i samsvar med et sett med miljøkriterier som tar hensyn til økosystemet og landskapsbildet, natur- og kulturverdiene i området og muligheten for å utøve friluftsliv. Ved vurdering av aktuelle arealer for tilskudd til planting, anbefaler etatsgruppen at følgende 6 miljøkriterier benyttes (jamfør kapittel 7.2.2):

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 kapittel 7.2.1.

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.

I utgangspunktet bør alle arealene vurderes opp mot miljøkriteriene på lokalt nivå, slik at forekomster av viktige naturmangfoldverdier tas hensyn til.

Arealomfang

Det er mange faktorer som påvirker *omfanget av arealer* det er aktuelt å gjennomføre planting på. Mange av disse faktorene må vurderes på lokalt nivå. Miljøkriteriene vil imidlertid gjøre at deler av arealene ikke er tilrådelig å prioritere for støtte til etablering av skog eller treslagsskifte som klimatiltak. Tilsvarende må det påregnes at arealer der planting kan være positivt eller akseptabelt ut fra klima- og miljøhensyn, selv med støtte ikke vil være av interesse for grunneier ut fra en næringsmessig vurdering. Det vil derfor ikke være mulig å konkludere med hva det faktiske omfanget av arealer egnet for planting vil være, men i kapittel 7.3.2 gis noen størrelsesanslag for de ulike arealgrupperingene.

Arealomfanget av kartlagte naturtyper i Naturbase omfatter kun i overkant av 2 prosent av de aktuelle arealene som fyller skogdefinisjonen. Sannsynligheten for å treffe på kartlagte naturtyper er større innen de åpne arealtypene. Kartlagte naturtyper i Naturbase omfatter rundt 20 prosent av arealene i bruttolista som ennå ikke fyller skogdefinisjonen, dersom villeng ekskluderes. På tross av usikkerhet ved arealanslagene samt ufullstendig kartlegging av verdifulle naturtyper, bør den begrensede graden av overlapp mellom registrerte naturtyper og arealene i bruttolista være en indikasjon på at vesentlige arealer vil være miljømessig akseptable å tilplante.

Etatsgruppens vurdering ut fra de størrelsesanslag for de ulike arealgrupperingene som er diskutert i rapporten, er at det neppe er tilgang på akseptable arealer som de første årene vil være skranken for planting av skog på nye arealer som klimatiltak. Det er relativt omfattende arealer hvor det vil kunne være positivt å plante ut fra hensyn til både klima og næring, og hvor tiltaket vil være akseptabelt ut fra hensynet til naturmangfold og andre miljøverdier. Derimot vil interessen hos grunneiere, rammene for støtteordningen og kapasiteten til planteprodusentene kunne bli begrensende faktorer for mulig omfang samt for hvor raskt tiltaket kan igangsettes. Etatsgruppen mener at det vil være mulig å finne arealer som er interessante å plante ut fra både klima- og næringshensyn som gjør at tiltaket kan gjennomføres i et omfang på minst 50 000 dekar per år over en 20-års periode, uten at det vil gå på bekostning av miljøverdier. Dette er på linje med det laveste ambisjonsnivået i beregningseksemplene i Klimakur 2020.

Jo større areal en ønsker å plante til, jo større behov for avveining mellom de ulike hensynene må forventes. For å oppnå et gitt mål om økt opptak av CO₂, vil det totale omfanget av arealer som tilplantes måtte være større dersom mindre produktive arealer velges framfor mer produktive arealer.

S.4 Virkemidler for å oppnå planting på nye arealer

Bruttolista viser at potensielle arealer for tiltaket i stor grad ligger i områder med liten tradisjon for skogbruk. Dette utgjør en barriere ved at mange av de aktuelle eiendommene er små og ikke i aktiv drift, spesielt gjelder dette for Vestlandet og i Nord-Norge. Etablering av skog som klimatiltak har derfor et annet utgangspunkt enn det tradisjonelle skogbruket. Her taler vi om investeringer på arealer som på forhånd ikke har bidratt til skoginntekter, og der avkastningen vil komme langt fram i tid. Samfunnet har interesse av karbonbindingen dette gir, men de økonomiske insentivene for den enkelte grunneier er små.

Skal man få grunneierne til å utføre planting av skog på nye arealer som klimatiltak må enten prisene på skogsvirke stige betraktelig, eller så må det brukes økonomiske virkemidler fra det offentlige. I tillegg vil det være behov for informasjon og opplæring ute blant grunneierne og i forvaltningen.

Planting av skog på nye arealer som klimatiltak kan gjennomføres innenfor rammene av eksisterende lov- og regelverk. Gjennom forskrift om nærings- og miljøtiltak i skogbruket (jamfør kapittel 2) er det etablert et system for utbetaling av tilskudd til denne type skogtiltak. Det bør imidlertid etableres en tilsvarende ordning i tillegg til dagens tilskuddsordning, basert på retningslinjer for prioritering mellom arealer som fremgår av kapittel 7.1 og forslag til generelle miljøkriterier som fremgår av kapittel 7.2.

Bevilgning av midler fra det offentlige må tilpasses hvilket omfang av skogplanting som ønskes gjennomført. I prosessen med søknad om tilskudd etter det eksisterende lov- og regelverket involveres både Fylkesmannen, kommunene og næringsorganisasjonene. Selve tilskuddssøknadene må komme fra skogeierne. Det anbefales å etablere egne rådgivere som koordinerer arbeidet ut mot grunneier.

Vi beskriver i kapittel 8 en organisasjonsmodell der Fylkesmannen sammen med kommunene og næringsorganisasjonene utarbeider overordnede retningslinjer for prioritering av aktuelle plantearealer. Kommunen identifiserer og planlegger egnede arealer med bakgrunn i retningslinjene samt avveininger mellom næring, klima og miljøverdier. Her er det viktig med en åpen prosess som sikrer muligheten for innspill og uttalelse til planene fra alle berørte parter og at disse tas med i de vurderinger og avveininger som bør gjøres. Informasjon til grunneierne formidles av forvaltningen, rådgivere og næringsorganisasjonene. Arealer som ønskes tilplantet, meldes til kommunen. Kommunen må godkjenne arealene og sette eventuelle vilkår med bakgrunn i føringer og retningslinjer samt miljøkriteriene i denne rapporten. Når tiltaket er gjennomført, søker grunneier om tilskudd. Kommunen kontrollerer at arbeidet er utført i tråd med forutsatte vilkår og anbefaler Fylkesmannen om å utbetale tilskudd. Fylkesmannen kvalitetssikrer og utbetaler tilskuddet.

I dag produseres det årlig om lag 27 millioner planter for salg i Norge. Planteprodusentene kan med dagens produksjonsutstyr og -areal, i løpet av en tre års periode øke produksjonen med 10–12 millioner planter per år. Hvis det plantes om lag 200 planter per dekar, muliggjør dette en etablering av skog på nye arealer som klimatiltak på om lag 50 000 dekar hvert år. Dersom det er ønskelig med et ambisjonsnivå for planting utover denne størrelsesordenen, må det forventes at det vil ta lenger tid før planteprodusentene har tilpasset sin kapasitet til den nye etterspørselen, ettersom dette vil kreve nye investeringer.

Når ordningen er etablert, vil de totale kostnadene til plantekjøp, utplanting, samt rådgivning utgjøre om lag 7 kroner per plante. Den årlige kostnaden for tilplanting av 50 000 dekar vil dermed utgjøre om lag 70 millioner kroner. I tillegg kommer kostnadene for eventuelt rydding og klargjøring av plantefeltene samt administrative kostnader i forvaltningen. Kostnaden forbundet med tilplanting av 50 000 dekar årlig vil totalt bli om lag 100 millioner kroner. Dersom arealomfanget eksempelvis doubles eller halveres, vil de administrative kostnadene i liten grad påvirkes, på grunn av behovet for planlegging og informasjon, og nødvendigheten av å se større områder i sammenheng.

Innholdsfortegnelse

Forord.....	2
Sammendrag	3
Innholdsfortegnelse	8
1 Innledning.....	11
1.1 Bakgrunn	11
1.2 Mandat.....	11
1.3 Tolkning av mandat.....	12
1.4 Arbeidsmetode og prosess	14
1.5 Oppbygging av rapporten og avgrensinger.....	15
1.6 Definisjoner	16
2 Skogbrukets rammebetingelser	22
2.1 Internasjonale mål og forpliktelser	22
2.2 Nasjonale mål.....	22
2.3 Lover, forskrifter, standarder og virkemidler.....	23
2.3.1 Skogbruksloven med forskrifter	23
2.3.2 Norsk PEFC Skogstandard	26
2.3.3 Naturmangfoldloven med forskrifter	27
2.3.4 Plan- og bygningsloven – forskrift om konsekvensutredninger	29
2.3.5 Kulturminneloven	30
2.3.6 Virkemidler relatert til bruk av biomasse	30
3 Nye arealer som kan egne seg for planting – bruttoliste.....	31
3.1 Beskrivelse av dagens situasjon	31
3.2 Metode og datagrunnlag	33
3.3 Definisjon av kriterier for utvalg av areal som egner seg for planting.....	35
3.3.1 Gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen	35
3.3.2 Arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen	38
3.4 Bruttoareal for de ulike kategoriene.....	38
3.4.1 Gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen	38
3.4.2 Arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen	45
3.4.3 Oppsummering – alle arealkategorier	46
4 Klimaeffekt ved planting av skog på nye arealer	47
4.1 Skog og klima	47
4.1.1 Norske skoger og deres rolle i karbonkretsløpet.....	47
4.1.2 Internasjonal rapportering	49
4.2 Klimaeffekter ved etablering av skog og treslagsskifte	50
4.2.1 Faktorer som påvirker klimaeffekten av tiltaket	50

4.2.2	En tidligere studie om skogplanting som klimatilak – Klimakur 2020.....	52
4.3	Metode, avgrensinger og datagrunnlag.....	53
4.4	Resultater og diskusjon.....	56
4.4.1	Karbondynamikken i levende biomasse.....	56
4.4.2	Karbon i jord.....	62
4.4.3	Anvendelse av biomasse.....	63
4.4.4	Albedoeffekten – endring av reflektert sollys.....	65
4.4.5	Diskusjon og oppsummering.....	68
5	Miljøeffekter og vurdering av miljøhensyn.....	72
5.1	Generelt om miljøverdier og mulige effekter av planting av skog på nye arealer som klimatilak.....	72
5.1.1	Naturmangfold.....	73
5.1.2	Landskap, kulturminner og kulturmiljø.....	75
5.1.3	Landskapsopplevelse og friluftsliv.....	76
5.2	Metode og datagrunnlag.....	77
5.2.1	Metode.....	77
5.2.2	Datagrunnlag.....	77
5.3	Rettslig og miljøfaglig grunnlag for generelle miljøkriterier.....	78
5.3.1	Begrensninger og føringer i eksisterende lov- og regelverk.....	78
5.3.2	Miljøfaglige hensyn og føringer.....	82
5.4	Vurdering og inndeling av arealene i bruttolista.....	86
5.5	Oppsummering.....	91
6	Vurdering av skogbruksmessig nytte.....	93
6.1	Metode og datagrunnlag.....	93
6.2	Gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen.....	93
6.3	Arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen.....	100
6.4	Konklusjon.....	101
7	Anbefaling – samlet vurdering av hvilke arealer som bør prioriteres for tilplanting gitt klima-, miljø- og næringshensyn.....	103
7.1	Generelle prioriteringer.....	103
7.2	Anbefalte miljøkriterier.....	106
7.2.1	Begrensninger og føringer i henhold til eksisterende regelverk.....	107
7.2.2	Anbefaling om generelle miljøkriterier.....	107
7.3	Sammenfattet anbefaling.....	110
7.3.1	Total vurdering av arealene i bruttolista.....	110
7.3.2	Omfang av aktuelle arealer.....	112
7.3.3	Ambisjonsnivå og avveininger.....	117
7.4	Usikkerheter og kunnskapshull.....	118

8 Virkemidler for å oppnå planting på nye arealer som klimatiltak	120
8.1 Innledning	120
8.2 Økonomiske virkemidler	122
8.2.1 Tilskudd	122
8.2.2 Skogfond	122
8.3 Skogplanteproduksjon	123
8.4 Organisering og informasjon	124
8.4.1 Mulig organisering	124
8.4.2 Økt behov for ressurser	125
8.4.3 Forslag til saksgang	126
8.4.4 Eksempel på tidshorisont og kostander ved gjennomføring av tiltaket	128
9 Referanser	130
Vedlegg 1: Mandat	138
Vedlegg 2: Datakilder i bruttolista	142
Vedlegg 3: Datagrunnlaget for miljøverdier	145

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Skogen i Norge er viktig i klimasammenheng ved at den årlig tar opp en CO₂-mengde som tilsvarer over 60 prosent av våre samlede årlige utslipp av klimagasser i andre sektorer. I tillegg er bærekraftig bruk av skogressurser en viktig kilde til fornybar energi og til produksjon av trematerialer som kan erstatte mer klimabelastende materialer. Skogøkosystemene lagrer også store karbonmengder, og har viktige funksjoner for å dempe negative effekter av klimaendringer.

I Meld. St. nr. 21 (2011–2012) *Norsk klimapolitikk* (klimameldingen) varslet Regjeringen tiltak for å øke skogens karbonlager, både ved å øke det produktive skogarealet og ved gjennomføring av skogtiltak på eksisterende skogarealer. Videre meldte Regjeringen at den vil bedre insentivene til uttak av råstoff fra skogen til bioenergi, med særlig vekt på skogsavfall (GROT) slik at blant annet tiltak med kort tilbakebetalingstid for CO₂ prioriteres.

Regjeringen presiserer i klimameldingen at det skal utvikles miljøkriterier for tilplanting av nye arealer. Dette krever vurdering av hva som kan være den riktige avveiningen mellom klima, naturmangfold og næring.

Meld. St. nr. 21 (2011–2012) *Norsk klimapolitikk*:

"Regjeringen vil:

Øke det produktive skogarealet (...) gjennom en aktiv bærekraftig politikk for økt tilplanting på nye arealer. Som en del av dette, vil regjeringen presentere en strategi for økt skogplanting. Samtidig må det utvikles miljøkriterier for dette."

1.2 Mandat

Miljøverndepartementet (MD) og Landbruks- og matdepartementet (LMD) ga et fellesoppdrag til Norsk institutt for skog og landskap, Statens landbruksforvaltning (SLF), Direktoratet for naturforvaltning (DN)³ og Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif)³ om å utvikle miljøkriterier for planting av skog på nye arealer (brev av 22.11.2013, se vedlegg 1). Disse skal være et innspill til arbeidet med en strategi for økt skogplanting, i tråd med konklusjonene i klimameldingen.

Vurderingene skal ta utgangspunkt i det eksisterende lov- og regelverket og sertifiseringsrutinene som regulerer skogbruket. Sentrale elementer er blant annet skogbruksloven med bærekraftforskrift, vannforskriften, naturmangfoldloven og forskrift om utsetting av utenlandske treslag, samt Norsk PEFC Skogstandard.

Oppdraget inkluderer vurdering av både klimagasseffekter og andre klimaeffekter (strålingspådriv, albedo mv.), der det finnes tilstrekkelig vitenskapelig kunnskapsgrunnlag for slike vurderinger.

³ Klima- og forurensningsdirektoratet og Direktoratet for naturforvaltning ble fra 1. juli 2013 slått sammen til ett direktorat – Miljødirektoratet.

Etatene skal bidra til arbeidet på områder hvor det er naturlig ut fra de respektive etatenes faglige kompetanseområder, og komme fram til en omforent besvarelse. Oppdragsbrevet fastsetter videre at Klif skal koordinere arbeidet, og at det kan være aktuelt å trekke inn andre etater eller institusjoner i arbeidet ved behov.

For besvarelsen har MD og LMD for øvrig lagt følgende føringer:

1. Direktoratgruppen foretar en samlet anbefaling ut fra punkt A, B og C nedenfor om hvilke nye arealer som er egnet og ikke egnet for planting gitt miljø- og klimahensyn.
 - 1) Direktoratgruppen identifiserer en bruttoliste av hvilke nye arealer (åpne arealer og gjengroingsarealer med underoptimal skogproduksjon⁴) som kan egne seg for tilplanting med basis i dataene fra Landskogstakseringen og eventuelt andre relevante datakilder.
 - 2) Basert på bruttolisten i A, lister direktoratgruppen opp, med begrunnelse, hvilke naturtyper eller arealtyper som:
 - i. kan tilplantes med basis i miljøhensyn i eksisterende lov- og regelverk,
 - ii. i noen tilfeller kan tilplantes forutsatt at det tas spesielle hensyn til naturmangfold og andre miljøverdier, herunder treslagsvalg,
 - iii. ikke skal tilplantes ut fra hensyn til naturmangfold og andre miljøverdier.
 - C. Direktoratgruppen vurderer hvilke arealtyper hvor planting vil være gunstig og lite gunstig ut fra samlet klimaeffekt.
2. Direktoratgruppen vurderer behov for virkemidler for å oppnå planting på nye arealer, inkludert en vurdering av både eksisterende og nye virkemidler.

1.3 Tolkning av mandat

Definisjonen av nye arealer er i oppdraget gitt som «åpne arealer og gjengroingsarealer med underoptimal skogproduksjon». Det finnes ingen etablert definisjon av gjengroingsarealer. Skog er i Landsskogtakseringen definert som areal med over 10 prosent kronedekning. Det innebærer at arealer som tidligere har vært benyttet til dyrka mark, beite eller slått, og som ikke lenger holdes i hevd, vil kunne bli definert som skog allerede i tidlige stadier av gjengroing. Selv om disse arealene klassifiseres som skog, er de like fullt gjengroingsarealer med underoptimal skogproduksjon. Gjengroingsarealer vil også omfatte skog som har fylt kravet til skogdefinisjonen lenge og er lite eller ikke preget av tidligere kulturpåvirkning, men som har lavere tetthet og karbonbinding enn hva som potensielt kan oppnås på arealet ved planting av et annet treslag. Å plante til disse arealene med et treslag som gir større produksjon, vil i prinsippet være treslagsskifte.

Fagetatenes tolkning av mandatet er at oppgaven fra departementene er å vurdere hvilke nye arealer som egner seg for planting. Nye arealer defineres som «åpne arealer som ikke er i hevd og gjengroingsarealer med underoptimal tetthet og mindreverdig virke». Det skal utarbeides et faglig

⁴ Nye arealer er i St. meld. nr. 39 (2008–2009) *Klimautfordringene – landbruket en del av løsningen* og i Klimakur 2020 definert som gjengroingsmark med underoptimal tetthet og mindreverdig virke.

grunnlag med omforente vurderinger. I tillegg til at det skal pekes på problemstillinger som vil kreve politiske avgjørelser når det gjelder mulige målkonflikter mellom næringsinteresser, hensynet til naturmangfold og andre miljøverdier og hensynet til opptak av CO₂. Identifisering av områder krever at det gjøres vurderinger og prioriteringer innenfor hver interesse, samt at det gjøres avveininger på tvers av interesser.

Selv om etablering av skog og treslagsskifte på noen arealer vil være interessant ut fra hensynet til klima, bør det også ha akseptable effekter ut fra hensynet til naturmangfold og andre miljøverdier, samtidig som det bør være økonomisk interessant for den enkelte grunneier. Det vil mest sannsynlig være behov for offentlig stimulering for å gi insentiver til implementering av tiltaket på ønskede arealer, for eksempel en statlig støtteordning. Hovedmålet med oppdraget er at fagetatene med grunnlag i eksisterende lov- og regelverk skal utvikle miljøkriterier for etablering av skog på nye arealer og treslagsskifte, som kan brukes som grunnlag for prioritering av arealer ved eventuell implementering av tiltaket. Det vil si at det ikke er opp til etatene å vurdere hvor det bør være tiltatt eller forbudt å gjennomføre tiltaket, utover det som allerede er fastsatt i eksisterende lov- og regelverk. Etatenes anbefalinger skal kun gi råd om hvilke typer arealer som bør prioriteres.

Etatenes viktigste oppgave blir derfor å beskrive de arealene som kan være aktuelle for etablering av skog eller treslagsskifte innenfor rammen av punkt 1 i mandatet, og redegjøre for hvordan planting på de aktuelle arealer vil kunne påvirke klima, naturmangfold og andre miljøverdier samt næring. De konkrete vurderingene for de ulike arealene skal være et utgangspunkt for prioritering av arealene. Ut fra miljøhensyn vil arealene grovsorteres i to hovedkategorier:

- Arealer som kan plantes i henhold til miljøhensyn i eksisterende lov- og regelverk, men hvor arealene kan inneholde miljøverdier som må tas hensyn til i henhold til miljøkriterier.
- Arealer som normalt ikke skal plantes i henhold til miljøhensyn i eksisterende lov- og regelverk.

Innenfor den første kategorien vil det være behov for å prioritere arealene etter grad av påvirkning ved etablering av skog på nye arealer og treslagsskifte. Samlet prioritering av arealer på tvers av interesser, vil være viktig for vurderingen av hvordan virkemidler for å fremme planting på nye arealer bør utformes. Vurderingene skal ende opp i mest mulig klare anbefalinger og veiledning for utvelgelse av arealer egnet til skogplanting på fylkes- eller kommunenivå og prioritering av virkemidler.

Den andre kategorien inkluderer også arealer som ikke nødvendigvis har et formelt forbud mot planting, men hvor det er sterke begrensninger etter eksisterende lov- og regelverk. Et eksempel er statlig sikrede friluftsområder der det ikke er forbud basert på lov og regelverk, men statens erverv av området til friluftsmål legger begrensninger for arealets anvendelse til andre formål.

Videre tolkes mandatet dithen at vi skal etablere en bruttoliste med et estimat på hvor store arealer som på nasjonalt nivå teoretisk kan tilplantes, men at vi ikke skal kartfeste konkrete arealer.

1.4 Arbeidsmetode og prosess

Etatsgruppen har bestått av Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif)⁵, Direktoratet for naturforvaltning (DN)⁴, Statens landbruksforvaltning (SLF) og Norsk institutt for skog og landskap. Klima- og forurensningsdirektoratet har koordinert arbeidet.

Det ble etablert en styringsgruppe bestående av avdelingsdirektører fra de respektive etatene:

- Audun Rosland, avdelingsdirektør i Klimaavdelingen i Klima- og forurensningsdirektoratet
- Helge Klungland, avdelingsdirektør i Avdeling for naturressurser og klima i Direktoratet for naturforvaltning
- Geir Grønningsæter, direktør i Avdeling ressurs og areal i Statens landbruksforvaltning
- Rasmus Astrup, avdelingsdirektør i Avdeling for skogressurser i Norsk institutt for skog og landskap

I tillegg ble det etablert en arbeidsgruppe bestående av to eller tre representanter fra hver etat:

- Klima- og forurensningsdirektoratet: Hege Haugland (prosjektleder), Bente Anfinnsen og Hans Aasen
- Direktoratet for naturforvaltning: Else Marie Løbersli og Odd-Kristian Selboe
- Statens Landbruksforvaltning: Torleif Terum og Jørn Lileng
- Norsk institutt for skog og landskap: Aksel Granhus, Gunnhild Sjøgaard og Kjersti Holt Hanssen

Flere medarbeidere utover arbeidsgruppen har bidratt inn i arbeidet.

Etatene har bidratt til arbeidet på områder hvor det er naturlig ut fra de respektive etatenes faglige kompetanseområder. Norsk institutt for skog og landskap har hatt hovedansvaret for å utarbeide bruttolisten i kapittel 3 samt å vurdere de skogbruksmessige effektene av etablering av skog på nye arealer og treslagsskifte (kapittel 6). Direktoratet for naturforvaltning har hatt hovedansvaret for å vurdere effekter på naturmangfold og andre miljøverdier (kapittel 5). Statens landbruksforvaltning har hatt hovedansvaret for virkemiddelvurderingene i kapittel 8. Klima- og forurensningsdirektoratet har hatt hovedansvaret for vurderingene av klimaeffektene ved tiltaket (kapittel 4) samt å koordinere arbeidet med oppdraget.

Alle etater har vært involvert i arbeidet og er omforent om alle delene av rapporten.

Eksterne etater og fagpersoner, utover etatene i etatsgruppen, har bidratt i arbeidet med rapporten ved å gi nyttige innspill og kommentarer. Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Riksantikvaren (RA) har bidratt med faglige vurderinger av tiltakets effekt på naturmangfold og andre miljøverdier. I tillegg har fagpersoner fra Universitetet i Tromsø (UiT) og Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) bidratt med faglige innspill.

Selv om det har vært involvering av eksterne etater og institusjoner, står etatene i etatsgruppen alene ansvarlig for produktet og anbefalingene.

⁵ Klima- og forurensningsdirektoratet og Direktoratet for naturforvaltning ble fra 1. juli 2013 slått sammen til ett direktorat – Miljødirektoratet.

1.5 Oppbygging av rapporten og avgrensinger

I kapittel 2 *Skogbrukets rammebetingelser* gir vi en kort beskrivelse av internasjonale og nasjonale målsettinger og forpliktelser samt nasjonale lover og forskrifter som setter rammer for skogbruket, og for tiltaket skogplanting.

Kapittel 3 presenterer en bruttoliste over hvilke nye arealer vi i denne rapporten vurderer for etablering av skog og treslagsskifte. Åpen kunstmark i hevd (jordbruksarealer i bruk – fulldyrka mark og overflatedyrka beite) kan i prinsippet plantes til med skog, men siden disse arealene brukes til jordbruksproduksjon vurderes de som lite aktuelle for skogplanting. De er derfor ikke inkludert i vurderingene. Omdisponering av åpen kulturmark og kunstmark i hevd reguleres av Lov om jord (jordloven) og krever godkjenning av kommunen. Jordbruksarealer omdisponert til skogproduksjon har de siste årene utgjort 4–500 dekar per år eller om lag 5 prosent av totalt omdisponert jordbruksareal.

Kapittel 4, 5 og 6 tar utgangspunkt i bruttolista og diskuterer hvordan etablering av skog og treslagsskifte vil kunne påvirke henholdsvis opptak av klimagasser, naturmangfold og andre miljøverdier og skogbruksmessig nytte. I tillegg gjøres det en vurdering av hvilke arealer som bør prioriteres for å øke positive eller redusere negative effekter ved tiltaket.

Kapittel 4 fokuserer på klimagasseffektene, det vil si utveksling av klimagasser med atmosfæren, og ikke hvordan opptak og utslipp i skogen vil kunne påvirke klimasystemet og stabiliseringen av temperaturen på lang sikt. Vi har i tillegg vurdert mulige endringer i albedo.

Under Kyotoprotokollen er det fram mot 2020 satt grenser for hvor stor andel av nettoopptaket av CO₂ som følge av skogforvaltning som kan bokføres, og dermed telle opp mot Norges utslippsforpliktelse i 2020. I prioriteringen av hvilke nye arealer som egner seg for etablering av skog eller treslagsskifte ut fra klimahensyn har vi ikke begrenset oss til hva Norge i henhold til Kyotoprotokollen kan bokføre mot 2020, men hva som gir størst endring i karbonlager over en 90-års periode.

I kapittel 5 om miljøverdier peker vi på miljøverdier som kan bli påvirket av tiltaket samt knytter effektene opp mot de spesifikke arealene i bruttolista i kapittel 3. Vi har i hovedsak fokusert på terrestriske miljøverdier. Planting av skog på nye arealer og treslagsskifte kan også påvirke vannmiljø. Skog vil øke evapotranspirasjonen for et område og dermed redusere avrenning i nedstrøms vassdrag. Dette er ikke nærmere vurdert i denne rapporten. Kapittelet er ikke en konsekvensvurdering av tiltaket.

Vurderingene av skogbruksmessig nytte i kapittel 6 fokuserer primært på privatøkonomiske virkninger for grunneier. Ringvirkninger gjennom for eksempel økt sysselsetting, foredlingsgevinster, bedre råstofftilgang for trebasert industri basert på lokalt skogsvirke og muligheter for eksportinntekter bør imidlertid også ligge til grunn ved vurdering av samlet nytteverdi for samfunnet. I en slik sammenheng vil også eventuelle positive eller negative effekter av skogplanting for turisme, husdyrbeite og annen utmarksbasert næringsvirksomhet være relevant.

Kapittel 7 oppsummerer konklusjonene i kapittel 4–6 og gir en samlet vurdering av hvilke arealer som bør prioriteres for planting ut fra hensyn til både klima, naturmangfold og andre miljøverdier samt skogbruksmessig nytte. I tillegg gir kapittelet en anbefaling når det gjelder hvilke generelle

miljøkriterier som bør gjelde ved vurdering av aktuelle arealer for tiltaket. Basert på denne informasjonen antyder vi mulige arealomfang og hvilke målkonflikter som kan oppstå, der det vil være behov for avveininger.

Virkemidler for å oppnå planting på nye arealer blir diskutert i kapittel 8. Vi har ikke gjort en samfunnsøkonomisk analyse av tiltaket, men beskrevet kostnader knyttet til tiltaket og virkemiddelet.

1.6 Definisjoner

A-lokaliteter etter DN Håndbok 13: Naturtyper som er «svært viktige» for biologisk mangfold. Kriterier for verdisetningen varierer fra naturtype til naturtype, se DN Håndbok 13 (2007, med senere oppdateringer på nett: www.miljodirektoratet.no).

Arealanvendelse: I tillegg til arealtypen (se *Arealtype*) registreres også den viktigste anvendelsen for skog og andre arealer i Landsskogtakseringen, som vist i tabell 1.1.

Tabell 1.1 Definisjon av arealanvendelse brukt i Landsskogtakseringen.

Arealanvendelse	Definisjon
Skog/utmark	Skogbruks- og utmarksarealer uten annen aktiv bruk eller båndlegging.
By/tettsted/bebyggd	By, tettbebyggelse, hus, gårdstun, tomter osv.
Hyttefelt	Tett hyttefelt.
Friluftsområde etc.	Normalt skogbruk drives ikke. Området er tilrettelagt som friluftsområde eller grønn lunge.
Skytefelt	Militært skytefelt, øvelsesområde.
Reservat	Naturrestat eller nasjonalpark.
Vei/bane/fly	Vei, jernbane, flyplass.
Kraftlinje	Kraftlinje eller rørledning.
Annet	Annet

Arealtype: I denne rapporten anvendes begrepet arealtype i henhold til Landsskogtakseringen (2011). Inndelingen omfatter ni areal typer som vist i tabell 1.2.

Tabell 1.2 Definisjon av arealtypene brukt i Landsskogtakseringen.

Arealtype	Definisjon
Produktiv skog	Kronedekning > 10 % eller midlertidig uten tresetting. Produksjonsevne > 1 m ³ pr ha/år.
Uproduktiv skog	Kronedekning > 10 % eller midlertidig uten tresetting. Produksjonsevne < 1 m ³ pr ha/år.
Annet tresatt areal	Kronedekning 5–10 % for trær som kan bli minst 5 m høye. Evt. over 10 % dekning inkludert busker med høyde minst 0,5 m.
Kystlynghei	Åpen, jorddekt mark under skoggrensa der kronedekning ikke holder kravet til «Annet tresatt areal». Opptrer ytterst langs kysten fra Aust-Agder til Finnmark. Det er satt en fylkesvis høydegrens for å skille mot jorddekt snaumark, varierende fra 200 m.o.h. i sør til 50 m.o.h. i nord.
Snaumark	Myr eller fastmark hvor kronedekning ikke holder kravet til «Annet tresatt areal».
Vann	Ferskvann (minste bredde for bekker 4 m for utskilling som eget areal).
Kultarbeite	Innmarksbeite eller overflatedyrket jord.
Dyrket mark	Fulldyrket etter definisjonen i økonomisk kartverk.
Andre areal	Teknisk impediment (bebyggelse, hager, veier, grustak, velteplasser o.l.)

Aktuell bonitet: Bonitet for det dominerende treslaget på arealet (se også *Bonitet*).

B-lokaliteter etter DN Håndbok 13: Naturtyper som er «viktige» for biologisk mangfold. Kriterier for verdisettingen varierer fra naturtype til naturtype, se DN Håndbok 13 (Direktoratet for naturforvaltning 2007, med senere oppdateringer på nett: www.miljodirektoratet.no).

Bonitet: Bonitet er en indeks som rangerer markas evne til å produsere trevirke. I Norge anvendes høydebonitet (H_{40}) som tar utgangspunkt i gjennomsnittshøyden av de 100 grøvste trær (størst i henhold til diameter i brysthøyde) per hektar (overhøyden) ved en referansealder på 40 år i brysthøyde. Boniteten oppgis normalt i 3-meters klasser, med midtverdien som indeks. Dermed vil for eksempel bonitetsklasse 11 omfatte skog med høydebonitet fra 9,5 til 12,5 meter, mens bonitetsklasse 20 omfatter intervallet fra 18,5 til 21,5 meter, og så videre.

Boreal hei: Naturtype som omfatter åpne heipregede (dvergbuskdominerte) natursystemer dominert av dvergbusker, men uten et dominerende tresjikt. Boreal hei er formet gjennom avskoging og opprettholdelse av åpen mark gjennom rydding av kratt og skog og sommerbeite med moderat beitetrykk. Boreal hei forekommer over hele landet, med arealmessig tyngdepunkt i mellomboreal og nordboreal bioklimatisk sone i indre deler av Sør-Norge (Naturtyper i Norge (NiN) – www.artsdatabanken.no).

C-lokaliteter etter DN Håndbok 13: Naturtyper som er «lokalt viktige» for biologisk mangfold. Kriterier for verdisettingen varierer fra naturtype til naturtype, se DN Håndbok 13 (Direktoratet for naturforvaltning 2007, med senere oppdateringer på nett: www.miljodirektoratet.no).

Driftskostnad: De samlede kostnadene knyttet til hogst og framdrift av skogsvirke til leveringssted ved bilvei ved sluttavirkning.

Fremmed art: En art, underart eller lavere takson, inkludert populasjon, som er blitt introdusert utenfor sitt nåværende eller historiske naturlige utbredelsesområde. Dette inkluderer alle deler, gameter, frø eller egg som kan overleve og formere seg (Miljøverndepartementet 2007). Den tverrsektorielle strategien definerer introduksjon til å være forflytning ved menneskers hjelp, direkte

eller indirekte, av en art utenfor artens naturlige utbredelsesområde. Forflytningen kan skje innenfor et land eller over landegrenser. Sitkagran er eksempel på en fremmed art i Norge.

Fremmed skadelig art: Fremmed art hvis introduksjon og/eller spredning kan true stedegent biologisk mangfold og/eller domestiserte dyrs og planters helse (= invasiv) (Miljøverndepartementet 2007).

Gammel skog: Her definert som skog som er betydelig eldre enn hogstmoden alder, i tråd med definisjon brukt blant annet i bakgrunnsarbeidet for Naturindeks 2010 (Nilsen et al. 2010).

Gjengroingsarealer: Det er ingen etablert definisjon av gjengroingsarealer, vi har derfor valgt å definere det som jordbruksarealer som ikke er i hevd og arealer med underoptimal tetthet og mindreverdig virke. Skogdefinisjonen i Landsskogtakseringen (kronedekning > 10 prosent) gjør at gjengroingsarealer vil kunne bli definert som skog allerede i tidlige stadier av gjengroing. Gjengroingsarealer vil også omfatte skog som har fylt kravet til skogdefinisjonen lenge og er lite eller ikke preget av tidligere kulturpåvirkning, men som har lavere tetthet og karbonbinding enn hva som potensielt kan oppnås på arealet ved planting av et annet treslag. For tidligere jordbruksarealer inkluderes også mer ekstensivt drevne områder som ikke har vært fulldyrket/pløyd. Vi vil dele kategorien opp i «gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen» og «arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen».

Helhetlige kulturlandskap: Datasettet «Helhetlige kulturlandskap» i Naturbase viser forvaltningsmessig høyt prioriterte kulturlandskapsområder med både biologiske og kulturhistoriske verdier. Lokalteter kartlagt i Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap på 1990-tallet og senere supplerende registreringer av kulturlandskap spesielt viktige for biologisk mangfold er samlet i dette datasettet. Lokaltetene i datasettet varierer i størrelse, fra store, sammenhengende bygdelandskap med verdier på landskapsnivå til mindre områder der biologisk mangfold-verdiene er spesielt store. Datasettet gir lokalitetene verdi for både kulturminner og biologisk mangfold. Disse to verdiene sammenstilles til en prioritering av områdene. Prioritering for forvaltning er gradert i «stor», «middels» og «liten».

Hogstklasse: Uttrykk for bestandets utvikling i 5 trinn fra etablering fram mot hogstmoden skog (hogstklasse V). Viser bestandets alder i forhold til boniteten. Hogstklasser:

- Hogstklasse I – skog under forynging
- Hogstklasse II – foryngelse og ungsog
- Hogstklasse III – yngre produksjonsskog
- Hogstklasse IV – eldre produksjonsskog
- Hogstklasse V – hogstmoden skog.

Invasiv art: Se *Fremmed skadelig art*.

Klimagasseffekt: Utveksling av klimagasser med atmosfæren.

Klimaeffekt: Hvordan karboninnholdet i atmosfæren påvirker det klimatiske systemet og stabilisering av temperaturen på lang sikt.

Kulturlag: Kulturlag er lag i jorden med rester etter menneskers aktivitet gjennom tidene. I kulturlagene finner man levninger fra forhistorien, middelalderen og senere tidsepoker (Riksantikvaren.no).

Kulturlandskap: Områder med intensiv landbruksproduksjon, samt beite- og slåttemark og kystlynghei. Dette er en menneskepåvirket natur som er helt avhengig av fortsatt menneskelig aktivitet for å kunne bestå (www.miljodirektoratet.no).

Kulturmark: I NiN er kulturmark definert som et område som er formet av langvarig, moderat intensiv landbruksdrift (beite og slått, men ikke pløying eller gjødsling). Kulturmark deles i NiN inn i to hovedtyper – kulturmarkseng og kystlynghei.

Kulturmarkseng omfatter engpregede, åpne eller tresatte økosystemer som er formet gjennom ekstensiv («tradisjonell») hevd (beite og slått, eventuelt også avsviing) gjennom lang tid, ofte hundrer av år. Marka i kulturmarkseng kan være ryddet for stein, men den er ikke pløyd. Artssammensetningen i kulturmarkseng indikerer at fôr- og matvekster ikke er tilsådd, og at arealene ikke har vært gjødslet eller sprøytet. Kulturmarksenger kan huse et stort mangfold av arter fra mange organismegrupper, særlig karplanter, sopp og insekter. Etter definisjonen trengs vanligvis en tresjiktsgenerasjon før en arealenhet av åker og kunstmarkseng har utviklet seg til skogsmark.

Kystlynghei er kulturmark som er formet gjennom flere tusen år med jevnlig avsviing av busker, rydding av skog og kratt, og dyr som går på beite året rundt. Kystlynghei er i NiN definert som åpne heipregede økosystemer, det vil si økosystemer dominert av dvergbusker uten et dominerende tresjikt, formet gjennom rydding av kratt og skog og flere tusen års hevd, først og fremst helårsbeiting og avsviing (lyngbrenning). Skog på kystlynghei kan være veksthemmet (trær uten potensiale for å nå en høyde på 5 meter), særlig aller ytterst på kysten og på grunnlendt mark, men kystlynghei gir oftest grobunn for skog med trær høyere enn 5 meter.

Definisjonen av kystlynghei i DN Håndbok 13 er: «Treløse, beiteskapte heisamfunn langs kysten med lyngarter, siv, gras og starr, vanligvis dominert av noen få plantearter» (Direktoratet for naturforvaltning 2007). Røsslyng er et vesentlig innslag og dominerer ofte på tørrere deler, mens fuktigere deler kan være dominert av gras-, siv- og starrarter. Det pågår et revisjonsarbeid med håndboka og Naturtyper i Norge (NiN – www.artsdatabanken.no), som vil føre til endringer i definisjoner av naturtyper.

Kunstmark: I NiN er kunstmark definert som et kunstmarkområde som er vesentlig endret gjennom menneskepåvirkning, som følge av intensiv landbruksdrift eller av andre grunner. Åker og kunstmarkseng omfatter fastmarksarealer tilrettelagt for eller utsatt for et intensivt hevdregime. Størstedelen av arealene som tilhører denne hovedtypen er tilsådd eller tilplantet med kulturvekster, gjerne i monokultur (åker), gjødslet og sprøytet. Typiske kjennetegn på et intensivt hevdregime er at marka er ryddet for blokker og stein, ofte er også bergknauser sprengt vekk, bekker lagt i rør og mindre terrengvariasjon planert ut (bakkeplanering), men også arealer som ikke er ryddet hører til åker og kunstmarkseng når de er preget av gjødsling, sprøyting, eller overbeiting. Åker og kunstmarkseng beholder sitt typiske preg langt utover 6 år, også om de tas ut av bruk. Åker og kunstmarkseng kan bære skog, særlig i seine trinn av en gjengroingsuksesjon. På de fleste kategorier av åker og kunstmarkseng er det grobunn for god trevekst, og skog på åker og kunstmarkseng er derfor i utgangspunktet ikke veksthemmet. Grensa mellom grunnleggende hevdintensitet (HI) trinn 3

langvarig ekstensiv grunnleggende hevd og 4 moderat intensiv grunnleggende hevd svarer til grensa mellom kulturmark og kunstmark (kunstmark = trinn 4–trinn 6, kulturmark = trinn 3 og lavere).

Kystlynghei: Kystlynghei har definisjoner etter både Landsskogtakseringen, DN Håndbok 13 og Naturtyper i Norge (NiN), se *Arealtyper* og *Kulturmark*. I DN Håndbok 13 og NiN er kravet til at arealet skal være kulturbetinget sterkere vektlagt enn i Landsskogtakseringens definisjon. I kapittel 3 bruker vi i hovedsak Landsskogtakseringens definisjon, mens definisjonen fra DN Håndbok 13 og NiN i hovedsak blir brukt i kapittel 5.

Mindreverdig virke: Et skogbestand kan betegnes å bestå av mindreverdig virke dersom skogen som står der i dag ikke er av sagtømmerkvalitet, og heller ikke har potensial til å bli sagtømmer.

MiS-livsmiljøer: Kartleggingsenhet som brukes ved Miljøregistrering i skog (MiS). MiS-kartlegging har vært integrert i skogbruksplanleggingen siden 2001, og tilsvarende MiS-livsmiljø registreres også i Landsskogtakseringen som en integrert del av takseringen av Norges skoger. MiS-livsmiljø omfatter stående og liggende død ved, rikbarkstrær, trær med hengelav, eldre lauvsuksesjon, gamle trær, hule lauvtrær, rik bakkevegetasjon, brannflate samt forekomst av bergvegg, leirravine eller bekkekløft. For å bli registrert som MiS-livsmiljø må nærmere definerte inngangsverdier med hensyn på for eksempel areal, mengde og tredimensjon være oppfylt, avhengig av type livsmiljø.

Naturtyper: Det finnes to definisjoner. Naturtyper i Norge (NiN): En naturtype er en ensartet type natur som omfatter alt plante- og dyreliv og de miljøfaktorene som virker der. Naturmangfoldloven: En naturtype er en ensartet type natur som omfatter alle levende organismer og de miljøfaktorene som virker der, eller spesielle typer naturforekomster som dammer, åkerholmer eller liknende samt spesielle typer geologiske forekomster.

NiN: Naturtyper i Norge (www.artsdatabanken.no). Beskrivelsessystem for naturtyper.

Nye arealer: Åpne arealer som ikke er i hevd og gjengroingsarealer med underoptimal tetthet og mindreverdig virke, se *Gjengroingsarealer*.

Nullområde: Et skogareal hvor driftskostnadene ved slutthogst vil være like store eller større enn driftsinntektene. Hvor mye skog som vil være ulønnsomt å drifte er følgelig følsomt for endrede driftskostnader og tømmerpriser, og vil endres (reduseres) ved utbygging av skogsveier eller andre infrastrukturiltak som gjør arealene lettere tilgjengelig.

Nåverdi: Dagens verdi av fremtidige kontantstrømmer.

Planting av skog på nye arealer som klimatiltak: Tiltaket inkluderer både etablering av skog på nye arealer og treslagsskifte, se *Gjengroingsarealer*.

Potensiell bonitet: Bonitet for det treslaget som vil produsere mest ved eventuelt treslagsskifte.

Ryddekostnad: De samlede kostnader knyttet til klargjøring av et gjengroingsareal for tilplanting. Brukes her om arealer som ikke gir nyttbart (salgbart) virke.

Rødliste for naturtyper: Norsk rødliste for naturtyper fra 2011 er den første offisielle rødlista for naturtyper, og er en vurdering av risikoen for at naturtyper kan forsvinne. I alt er 80 naturtyper

rødlistet, 40 i en kategori som tilsier at de er truet. Rødlista bygger på beskrivelsessystemet Naturtyper i Norge (NiN).

Semi-naturlig mark: kulturmark (jamfør NiNs ordliste til Naturtypebasen – www.artsdatabanken.no).

Skog: Omfatter arealtypene produktiv og uproduktiv skog (se *Arealtype*).

Skogreising: Treslagsskifte og planting av skog på nye arealer.

Treslagsskifte: Eksisterende skog erstattes med annet treslag på det samme arealet. Som regel et skifte til et mer høytproduserende og/eller økonomisk verdifullt treslag.

Truede naturtyper/arter: Naturtyper eller arter som er i kategoriene kritisk truet (CR), sterkt truet (EN) eller sårbar (VU) på Norsk rødliste for henholdsvis naturtyper og arter (Lindgaard & Henriksen 2011; Kålås et al. 2010a).

Underoptimal tetthet/skogproduksjon: Et skogbestand hvor tretettheten ikke er tilstrekkelig til å utnytte markas produksjonsevne fullt ut.

Utenlandske treslag: Arter, underarter eller sorter av trær som ikke har sitt nåværende eller historiske naturlige utbredelsesområde i Norge (Forskrift om utenlandske treslag).

Utvalgte naturtyper: Naturtyper fastsatt som utvalgte ved forskrift etter naturmangfoldloven (Kapittel VI. Utvalgte naturtyper). Forskriften angir den utvalgte naturtypen som utvalgt i hele eller deler av landet, og det kan i forskriften angis nærmere kriterier for hvilken type forekomster av naturtypen som omfattes av reglene i naturmangfoldlovens kapittel VI.

Vegetasjonstype: Som definert av Fremstad 1997.

Verdifulle naturtyper: Naturtyper som er spesielt viktige for biologisk mangfold: Truede og nær truede naturtyper etter Rødliste for naturtyper, naturtyper etter DN Håndbok 13, Utvalgte naturtyper (UN) og utvalgte naturtyper i prosess (tilråding sendt fra DN til MD). Se tabell 5.2.

Villeng: Tidligere jordbruksareal som i er gått ut av drift, og som ikke tilhører andre arealtyper som for eksempel kystlynghei. Uslåtte areal med gras- og urtedekning, eventuelt med spredte innslag av trær og busker.

2 Skogbrukets rammebetingelser

Internasjonale og nasjonale målsettinger og forpliktelser samt nasjonale lover og forskrifter setter rammer for skogbruket, og må hensyntas ved skogplanting. I det følgende gir vi kort beskrivelse av rammebetingelsene for skogbruk som er relevant for planting av skog på nye arealer og treslagsskifte.

2.1 Internasjonale mål og forpliktelser

Klimaendringene er kanskje den største utfordringen menneskeheten har stått ovenfor. Målet for den globale klimainnsatsen gjennom *FNs klimakonvensjon* er å stabilisere konsentrasjonen av klimagasser på et nivå som er lavt nok til å hindre farlig, menneskeskapt påvirkning av jordens klima. Regjeringen vil at Norge skal være en pådriver for en ambisiøs avtale med bindende forpliktelser for alle land. Under Kyotoprotokollens andre forpliktelsesperiode har Norge forpliktet seg til å redusere de globale utslippene av klimagasser med 16 prosent av Norges utslipp i 1990 for årene 2013–2020. Dette er i tråd med målet om 30 prosent reduksjon av utslippet i 2020 sammenlignet med utslippet i 1990.

Gjennom EØS-avtalen er Norge forpliktet til å følge opp EUs fornybardirektiv (2009/28/EF). Norges mål under fornybardirektivet er en andel på 67,5 prosent fornybar energi i 2020.

Gjennom *Konvensjonen om biologisk mangfold* er Norge forpliktet av 20 internasjonale mål for biologisk mangfold fra 2011–2020 (Aichi-målene). Det globale hovedmålet er «å stanse tapet av biologisk mangfold for å sikre at økosystemene i 2020 er robuste og leverer livsviktige økosystemtjenester til folk». Norge er også forpliktet av *Bernkonvensjonen* som beskytter Europas ville dyr og planter med leveområder, og *Bonnkonvensjonen* som beskytter trekkende arter.

Norge godkjente *Den europeiske landskapskonvensjonen* i 2001. Formålet med konvensjonen er å verne, forvalte og planlegge landskap og organisere europeisk samarbeid på disse områdene. Et viktig mål er blant annet å styrke enkeltmenneskets og lokalsamfunnets medvirkning i arbeidet med planlegging, vern og forvaltning av landskap.

Gjennom *Verdensarvkonvensjonen* forplikter land seg til å ta vare på både nasjonale kultur- og naturminner og steder som står på Verdensarvlista. Gjennom konvensjonen oppfordres landene til å integrere verdensarven i den generelle arealplanlegging og å gi stedene den høyeste juridiske beskyttelse som et kulturminne og naturområde kan få. Vega og Røros står på Verdensarvlista, sammen med Vestnorske fjordlandskap som består av to delområder – Geirangerfjordområdet og Nærøyfjordområdet.

2.2 Nasjonale mål

Norge har flere nasjonale resultatområder og målsettinger når det gjelder både klima, miljø og skogbruk. I *Norske miljømål* ([Norske miljømål](#) – Miljøverndepartementet 2011) presenteres de nasjonale miljømålene for de elleve resultatområdene innenfor Miljøverndepartementets ansvarsområde. Det nasjonale resultatområdet *Stabilt klima* er begrunnet i økende årsmiddeltemperatur som vil ha innvirkning på både natur og samfunn. Det er forventet endringer i alle naturtyper i Norge som følge av klimaendringer. Norge fører en aktiv nasjonal klimapolitikk, og målet er en langsiktig omstilling av Norge til et lavutslippssamfunn.

Regjeringen vil, i følge Meld. St. nr. 21 (2011–2012) *Norsk klimapolitikk*, føre en aktiv og bærekraftig skogpolitikk som øker opptaket av karbon i skogen på lang sikt. Ett av tiltakene regjeringen ønsker å innføre for å oppnå dette, er planting av skog på nye arealer. Andre tiltak er styrket innsats innen skogplanteforedling, økt plantetetthet, målrettet gjødsling av skog samt skogvern. I tillegg varsler meldingen bedre insentiver til uttak av råstoff fra skogen til bioenergi, med særlig vekt på hogstavfall (GROT) slik at blant annet tiltak med kort tilbakebetalingstid for CO₂ prioriteres.

Andre nasjonale resultatmål innen miljø har som hensikt å fremme naturmangfold og økosystemtjenester. Nasjonale miljømål som er viktige i forbindelse med skogreising, er knyttet til resultatområdene *Mangfoldige skoger, Verdifulle kulturminner og kulturlandskap, Livskraftige elver og innsjøer og Aktivt friluftsliv*.

Nasjonale mål innen landbruket er *Matsikkerhet, Landbruk over hele landet, Økt verdiskaping og Bærekraftig landbruk*. For skogbruket er målsettingene i Meld. St. nr. 9 (2011–2012) *Landbruks- og matpolitikken* (Landbruksmeldinga) viktig. Regjeringen vil, i følge Landbruksmeldinga, styrke skogens bidrag til verdiskaping i hele landet og til å nå viktige energi-, klima- og miljømål. Som en del av dette vil regjeringen legge til rette for økt bruk av tre og økt bruk av skogråstoff til bioenergi. Regjeringen vil også styrke oppbyggingen av skogressursene og andre tiltak som innen miljømessig akseptable rammer kan ta vare på og utvikle karbonlageret på norske landarealer videre. Som nevnt i kapittel 2.1 har Norge også et nasjonalt mål under fornybardirektivet om økt andel fornybar energi.

De nasjonale målene som er nevnt over kan være i motstrid med hverandre, og man må finne den rette avveiningen for hva som vil være den beste løsningen for samfunnet. I Meld. St. nr. 21 (2011–2012) *Norsk klimapolitikk* sier Regjeringen at de vil prioritere klimatiltak som har positiv effekt for klima, og positiv eller akseptabel effekt for naturmangfold og andre miljøverdier.

2.3 Lover, forskrifter, standarder og virkemidler

2.3.1 Skogbruksloven med forskrifter

Skogpolitikken består av juridiske, administrative og økonomiske virkemidler. De juridiske virkemidlene i skogpolitikken er i hovedsak gitt gjennom skogbruksloven. Skogbruksloven med tilhørende forskrifter regulerer skogbruksvirksomhet på all skogsmark. Det er knyttet en rekke forskrifter til loven, blant annet om tilskudd til skogbruk, bærekraftig skogbruk, bruk av skogfond, skogfrøforsyning og tilskudd til skogbruksplanlegging med miljøregistreringer.

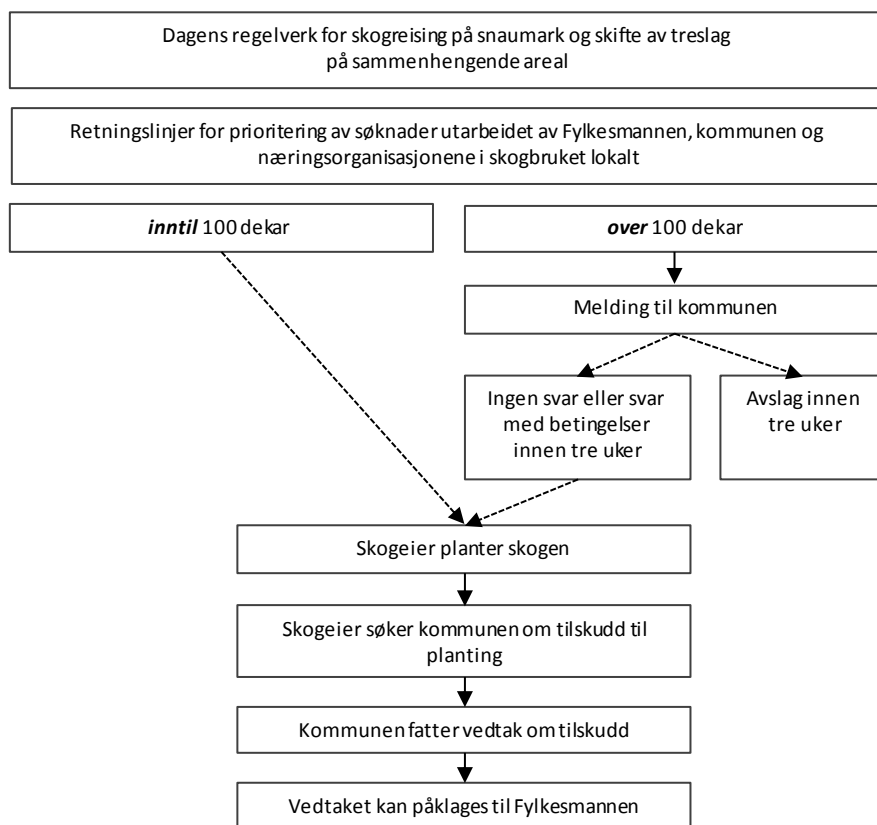
Forskrift om tilskudd til nærings- og miljøtiltak i skogbruket (NMSK)

NMSK-forskriften regulerer store deler av den økonomiske virkemiddelbruken, herunder tilskudd til miljøtiltak, skogsveibygging, drift med taubane og hest, skogsvirke til bioenergi og skogkultur som inkluderer ungskogpleie, markberedning og planting. I formålsparagrafen står det at det ut fra regionale og lokale prioriteringer skal stimuleres til økt verdiskaping i skogbruket, samtidig som miljøverdier knyttet til biologisk mangfold, landskap, friluftsliv og kulturminner i skogen blir ivaretatt og videreutviklet.

For skogplantingen som reguleres gjennom NMSK-forskriften, søker skogeierne om tilskudd etter at tiltaket er gjennomført. Dette betyr at tilskuddet utbetales etterskuddsvis, og vedtakene om tildeling av tilskudd til planting fattes av kommunen. Forskriften sier at det skal utarbeides overordnede

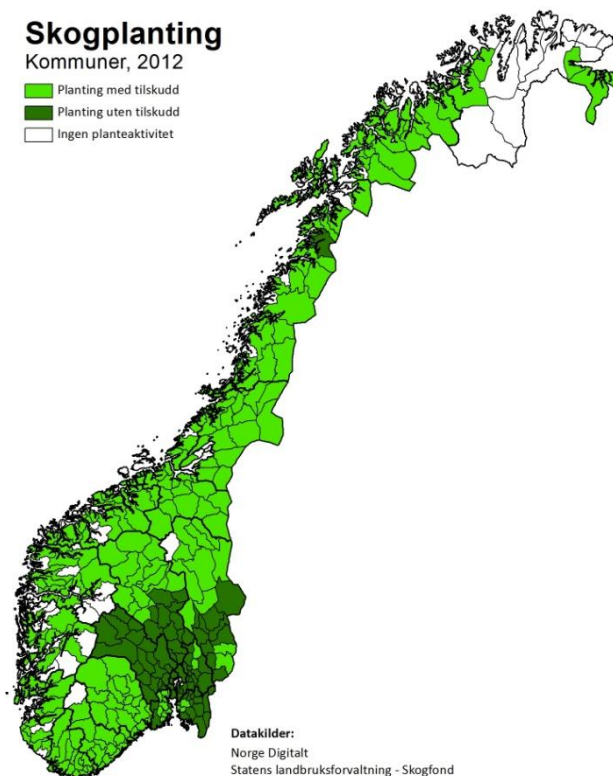
retningslinjer for hvordan søknadene skal prioriteres. Dette skal gjøres i dialog mellom Fylkesmannen, kommunene og næringsorganisasjonene i skogbruket lokalt.

Forskrift om bærekraftig skogbruk sier at skogreising på snaumark og skifte av treslag på sammenhengende areal over 100 dekar krever melding til kommunen. Dersom plantingen omfatter en samlet overflate på mer enn 500 dekar, kan det kreves konsekvensvurdering etter forskrift om konsekvensvurdering (jamfør kapittel 2.3.4).



Figur 2.1 Saksgangen innen dagens regelverk for skogreising på snaumark og skifte av treslag.

Begrensede bevilgninger til skogkultur gjør at tilskudd i dag prioriteres til ungskogpleie og kvalitetsforbedrende tiltak, som utgjør rundt halvparten av tilskuddsutbetalingene i NMSK. Hovedbildet er at kommunene i innlandsskogbruket ikke gir tilskudd til skogplanting, mens kommunene i resten av landet gir tilskudd (figur 2.2). Innenfor dagens rammevilkår i skogbruket skjer svært lite av skogplanting på nye arealer. Tilplantingen skjer i all hovedsak etter slutthogster i granskog. Mesteparten av skogreisingen på nye områder fant sted i fylkene langs kysten i årene etter krigen og fram til åttitallet. En nærmere beskrivelse av bakgrunnen for skogreisingen og omfanget er gitt i kapittel 3.



Figur 2.2 Kart over kommuner som hadde planteaktivitet i 2012. I de lysegrønne kommunene ble det gitt tilskudd til planting. I de mørkegrønne kommunene ble det ikke gitt tilskudd til planteaktiviteten.

Forskrift om bærekraftig skogbruk

Formålet med forskriften er å fremme et bærekraftig skogbruk som sikrer miljøverdiene i skogen, aktiv foryngelse og oppbygging av ny skog og god helsetilstand i skogen (jamfør skogbruksloven). Forskriften gjelder for all skog og skogsmark.

Skogeieren skal sørge for en tilfredsstillende foryngelse etter hogst, og at det er sammenheng mellom hogstform og foryngelsesmetode. Forskriften fastsetter blant annet minste planteantall som skal legges til grunn for godkjennelse av tilfredsstillende foryngelse. Ved gjennomføring av skogbrukstiltak skal skogeieren sørge for at det blir tatt nødvendige hensyn til biologisk mangfold, friluftsliv, landskap og kulturverdier i samsvar med forutsetningene i skogbruksloven.

Forskriften er også koblet opp mot Norsk PEFC Skogstandard (tidligere Levende Skog) ved at skogeier skal sørge for at verdiene av viktige livsmiljø og nøkkelbiotoper blir tatt vare på i samsvar med retningslinjene i denne miljøstandard (mer om miljøstandard i kapittel 2.3.2).

Forskrift om skogfond

Skogfond er en skatteordning i skogbruket, og alle skogeiere har sin egen skogfondskonto. Med midler fra denne kontoen kan skogeier dekke utgifter til skogplanting. Skogeierne er pliktig til å sette av mellom 4–40 prosent av bruttoverdien av skogvirket som avvirkes inn på skogfondskontoen, som igjen skal brukes til langsiktige investeringer i skogen. Den delen av bruttoverdien som avsettes på skogfondskontoen kommer ikke til beskatning før midlene brukes til investeringer godkjent for skogfond. Når skogeier bruker dette fondet til diverse forhåndsgodkjente tiltak, som skal sikre et

fremtidsrettet og bærekraftig skogbruk, gis det skattefordeler på 85 prosent av de investerte midlene. Dette skjer ved at kostnadene ved investeringstiltaket direkte utgiftsføres, mens bare 15 prosent av midlene fra skogfondet er skattbar inntekt. Det vil si at de resterende 85 prosent er skattefrie inntekter.

Forskrift om skogfrø og skogplanter

Formålet med forskriften er å sikre at det brukes frø og planter av god kvalitet ved foryngelse av skog. Forskriften gjelder for alle treslag til skogbruksformål, inkludert juletrær og pyntegrønt og omfatter produksjon, omsetning og bruk av skoglig formeringsmateriale. Bare skoglig formeringsmateriale godkjent av Landbruks- og matdepartementet kan omsettes, og skal registreres i et nasjonalt register.

Forskrift om tilskudd til skogbruksplanlegging med miljøregistreringer

Forskrift om tilskudd til skogbruksplanlegging med miljøregistreringer har som formål å stimulere til slik planlegging. Skogbruksplaner er et viktig verktøy for skogeiere som ønsker å drive en aktiv og bærekraftig forvaltning av sin skogeiendom. Skogbruksplanlegging innebærer inventering og taksering av skog og tolkning av flybilder for beskrivelse av skogressurser og miljøverdier på den enkelte eiendom. Skogbruksplanene inneholder avvirkningsanalyser, oversiktstabeller, bestandslister, behandlingsforslag og miljøregistreringer. Alle registrerte miljøverdier er offentlig tilgjengelige.

2.3.2 Norsk PEFC Skogstandard

Norsk PEFC Skogstandard er en standard for bærekraftig skogbruk som ble utviklet gjennom samarbeidsprosjektet Levende Skog og som er operasjonalisert gjennom sertifisering av skogbruket.

Miljøsertifiseringen skal kvalitetssikre og dokumentere at skogbruket gjennomføres på en bærekraftig måte. Standarden har 25 kravpunkter som beskriver skogeiers pålagte plikter, krav til planlegging og dokumentasjon samt praktisk gjennomføring av hogst og skogbehandling. Kravpunktene er forpliktelser skogeier må følge ved forvaltning av sin skogeiendom, enten den er direkte sertifisert eller med i en gruppesertifisering. Sertifisering er i utgangspunktet frivillig for skogeier, men de fleste tømmerkjøpere stiller krav om miljøsertifisering. Selv om noe tømmer kan leveres usertifisert til ved og annen lokal foredling, vil alle skogeiere med avvirkning av betydning være avhengig av å levere noe av tømmeret sitt til en kjøper som krever sertifisering av eiendommen. I praksis blir en skogeier først medlem av en PEFC-sertifisert gruppe når det skal skje en hogst på eiendommen. Ved gruppesertifisering gjelder forpliktelsene til å følge skogstandarden på hele eiendommen fram til et eventuelt opphør av medlemskapet i den sertifiserte gruppen.

Kravpunkt 18 i standarden omhandler skogreising og treslagsskifte. Ved skogreising og treslagsskifte skal norske treslag benyttes. Utenlandske treslag kan benyttes der en ikke oppnår tilfredsstillende produksjon med norske treslag eller der det skal produseres spesialkvaliteter. Det skal ikke plantes nærmere stier og løyper enn 2,5 meter, og standarden beskriver at det ikke skal skje treslagsskifte på furumyrskog på Vestlandet, sumpskog, edellauvskog unntatt blåbæreikeskog på lav og middels bonitet, kalkfuruskog, kalkbjørkeskog og kantsoner mot vassdrag. Videre skal det ikke skje skogreising på åpen røsslenghei.

Etter kravpunkt 13 skal det, i tillegg til å tas vare på automatisk fredete kulturminner, også tas hensyn til andre verdifulle kulturminner. Herunder skal det ikke aktivt etableres ny skog på kulturmarker som er mindre enn fem dekar i skoglandskapet. Unntaksvis kan det etableres skog der omdisponering er godkjent av kommunen etter § 9 i jordloven, forutsatt at det ikke er i strid med hensyn til verdifulle kulturminner eller kulturmiljøer.

2.3.3 Naturmangfoldloven med forskrifter

Naturmangfoldlovens formål er at naturen med dens biologiske, landskapsmessige og geologiske mangfold og økologiske prosesser tas vare på ved bærekraftig bruk og vern, også slik at den gir grunnlag for menneskenes virksomhet, kultur, helse og trivsel, nå og i fremtiden, også som grunnlag for samisk kultur.

Loven inneholder blant annet regler om forvaltning av arter, herunder ordningen med prioriterte arter, samt bestemmelser om områdevern, fremmede organismer og utvalgte naturtyper.

Naturmangfoldloven kapittel II inneholder generelle bestemmelser om bærekraftig bruk som gjelder ved all forvaltning som berører natur. I tillegg til forvaltningsmål for naturtyper og økosystemer og arter, inneholder kapittelet en generell aktsomhetsplikt (§ 6) som gjelder ved alle tiltak som berører natur og som ikke utføres i henhold til en tillatelse.

Naturmangfoldloven § 7 bestemmer at prinsippene i §§ 8 til 12 skal legges til grunn som retningslinjer ved utøving av offentlig myndighet som berører natur, herunder når forvaltningen tildeler tilskudd, og at disse vurderingene skal framgå av beslutningen. Disse prinsippene er kunnskapsgrunnlaget (§ 8), føre-var (§ 9), økosystemtilnærming og samlet belastning (§ 10), kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver (§ 11) og bruk av miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder (§ 12).

Områdevern

Naturmangfoldloven kapittel V hjemler vern av naturområder. Verneområder skal bidra til bevaring av blant annet variasjonsbredden av naturtyper og landskap, arter og genetisk mangfold, truet natur, større intakte økosystem, kulturlandskap og referanseområder (naturmangfoldloven § 33). Områder kan vernes som nasjonalparker, landskapsvernområder, naturreservater og biotopvernområder.

Som nasjonalpark vernes større naturområder uten større naturinngrep og med særskilte kvaliteter, som særegne eller representative økosystemer eller landskap. I nasjonalparker skal ingen varig påvirkning av naturmiljø eller kulturminner finne sted, med mindre slik påvirkning er en forutsetning for å ivareta verneformålet, jamfør naturmangfoldloven § 35.

Som landskapsvernområde vernes natur- eller kulturlandskap av økologisk, kulturell eller opplevelsesmessig verdi, eller som er identitetsskapende. I et landskapsvernområde er det forbud mot tiltak som kan endre det vernede landskapets særpreg eller karakter vesentlig. I landskapsvernområder vil pågående virksomhet som regel kunne fortsette, jamfør naturmangfoldloven § 36.

Som naturreservat vernes områder som inneholder truet, sjelden eller sårbar natur, representerer en bestemt type natur, har særlig betydning for biologisk mangfold, utgjør en spesiell geologisk forekomst eller har særskilt naturvitenskapelig verdi. Et naturreservat kan totalfredes mot all

virksomhet. Som naturreservat vernes ofte områder som i stor grad er urørte. Områder der kulturbetinget biologisk mangfold representerer viktige verneverdier og hvor man samtidig går inn med aktiv skjøtsel, kan også vernes som naturreservat, jmfør naturmangfoldloven § 37.

Som biotopvernområde vernes et område som har eller kan få særskilt betydning som økologisk funksjonsområde for en eller flere nærmere bestemte arter, jmfør naturmangfoldloven § 38.

Forskrift om utvalgte naturtyper

Naturmangfoldlovens § 52 åpner for at naturtyper kan få status som utvalgte naturtyper gjennom forskrift. Ved avgjørelsen av om en naturtype skal bli utvalgt, skal det blant annet legges særlig vekt på om naturtypen har en utvikling eller tilstand som strider mot forvaltningsmålet i § 4.

Formålet med forskrift om utvalgte naturtyper er å ivareta mangfoldet av naturtyper innenfor deres naturlige utbredelsesområde og med det artsmangfoldet og de økologiske prosessene som kjennetegner den enkelte naturtype.

Reglene om utvalgte naturtyper har karakter av bindende retningslinjer for bærekraftig bruk, og er knyttet opp mot plan- og bygningsloven og annet relevant lovverk. Når en naturtype er utvalgt skal det ved utøving av offentlig myndighet, herunder når et forvaltningsorgan tildeler tilskudd og ved forvaltning av fast eiendom, tas særskilt hensyn til forekomster av en utvalgt naturtype slik at forringelse av naturtypens utbredelse og forekomstenes økologiske tilstand unngås, jmfør naturmangfoldloven § 53 andre ledd. Dette gjelder ved alle beslutninger etter plan- og bygningsloven, ulike sektorlover og naturmangfoldloven som berører forekomster av utvalgte naturtyper. Det lovpålagte hensynskravet har betydning for spørsmål om lokalisering, inngrep i forekomsten og om vilkår for tiltaket. Før det treffes en beslutning om å gjøre inngrep i en forekomst av en utvalgt naturtype, skal det utarbeides en konsekvensvurdering, jmfør naturmangfoldloven § 53 andre ledd andre punktum.

Det er særskilte regler i naturmangfoldloven §§ 54 og 55 om utvelgingens betydning for jord- og skogbrukstiltak som ikke krever tillatelse etter jordloven eller skogbruksloven. Slike tiltak skal meldes til kommunen før tiltaket iverksettes, og tilbakemelding skal foreligge før tiltaket iverksettes. Meldeplikten vil ikke gjelde for tiltak som i handlingsplanen for naturtypen angis som positive for naturtypen.

Per august 2013 er fem naturtyper vedtatt som utvalgt naturtype etter naturmangfoldloven. Disse er: kalksjøer, slåttemark, slåttemyr, kalklindskog og hule eiker. Direktoratet for naturforvaltning ga i januar og februar 2013 tilråding til Miljøverndepartementet om å gi naturtypene høstingsskog, kystlynghei og ålegraseng status som utvalgte naturtyper. Disse er under behandling, og vedtak er ikke fattet.

Forskrifter om prioriterte arter

Etter naturmangfoldloven §§ 23 og 24 kan en art utpekes som prioritert art. Dette innebærer at arten får et særskilt vern utover det generelle forvaltningsmålet for arter i § 5. Ved vurderingen av om en art skal bli prioritert, skal det blant annet legges vesentlig vekt på om arten har en bestandssituasjon eller bestandsutvikling som strider mot forvaltningsmålet i § 5 første ledd.

For prioriterte arter kan det blant annet innføres forbud mot enhver form for uttak, skade eller ødeleggelse og regler om beskyttelse av visse typer økologiske funksjonsområder av mindre omfang, jmfør § 24 første ledd. Å gi regler om økologiske funksjonsområder innebærer beskyttelse av områder som arten er særlig avhengig av i deler av eller i hele sin livssyklus. En prioritering vil omfatte alle forekomstene av arten, også hittil ukjente forekomster.

Regjeringen vedtok gjennom forskrift den 20. mai 2011 de første åtte artene med status som prioriterte arter. Dette er fugleartene dverggås og svarthalespove, insektartene elvesandjeger, eremitt og klippeblåvinge og planteartene dragehode, honningblom og rød skogfrue. Alle unntatt eremitt, dragehode og honningblom (forskriftene dverggås, elvesandjeger, klippeblåvinge, rød skogfrue og svarthalespove) ble vedtatt med økologisk funksjonsområde. Bare rød skogfrue er særlig aktuell for skogplanting. Rød skogfrue er en skogart som forekommer i spesielle kalksonelokaliteter på det sørlige Østlandet. Eremitt lever i gamle, hule lauvtrær, men den eneste intakte forekomsten har tilhold i noen hule asker i Tønsberg gamle kirkegård.

Forskrift om utsetting av utenlandske treslag til skogbruksformål

Utsetting av utenlandske treslag krever tillatelse etter naturmangfoldloven § 30.

Formålet med denne forskriften er å hindre at utsetting av utenlandske treslag medfører eller kan medføre uheldige følger for naturmangfoldet. Utsetting av utenlandske treslag til skogbruksformål krever tillatelse fra Fylkesmannen. Ved vurderingen av om det skal gis tillatelse til utsetting, skal eventuelle uheldige følger av utsettingen for naturmangfoldet vektlegges. Det legges særlig vekt på om treslaget og eventuelle følgeorganismer medfører risiko for uheldige følger for det biologiske mangfold. Det kan ikke gis tillatelse hvis det er grunn til å anta at utsettingen vil medføre vesentlige uheldige følger for det biologiske mangfold, jmfør § 7.

2.3.4 Plan- og bygningsloven – forskrift om konsekvensutredninger

Plan- og bygningsloven er en sektorovergripende lov som skal gi grunnlag for vedtak om bruk og vern av arealer. Planlegging etter loven skal sikre en bærekraftig utvikling og at ulike interesser og hensyn blir ivarettatt i beslutningsprosessene.

Formålet med bestemmelsene om konsekvensutredninger er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir tatt i betraktning under forberedelsen av planer eller tiltak, og når det tas stilling til om, og under hvilke vilkår, planer eller tiltak kan gjennomføres.

Før det gjennomføres skogreising eller treslagsskifte som omfatter samlet overflate på mer enn 500 dekar, krever tiltaket konsekvensutredning dersom det kan ha vesentlige virkninger for miljø og samfunn, jmfør forskrift 26. juni 2009 nr. 855 om konsekvensutredninger § 4 samt vedlegg II punkt 35, jmfør § 3). Slike virkninger foreligger blant annet dersom tiltaket:

- er lokalisert i eller kommer i konflikt med områder med særlig verdifulle landskap, naturmiljø, kulturminner eller kulturmiljø som er vernet eller fredet, midlertidig vernet eller fredet eller foreslått vernet eller fredet, eller hvor det finnes eller er stor sannsynlighet for å finne automatisk fredete kulturminner som inngår i et kulturmiljø med stor tidsdybde.
- er lokalisert i eller kommer i konflikt med viktige inngrepsfrie naturområder eller utgjør en trussel mot truede naturtyper, truede arter eller deres leveområder, mot prioriterte arter

eller deres funksjonsområder, mot utvalgte naturtyper, eller mot andre områder som er særlig viktige for naturens mangfold.

- er lokalisert i større naturområder som er særlig viktige for utøvelse av friluftsliv, herunder markaområder, eller i viktige vassdragsnære områder som ikke er avsatt til utbyggingsformål eller i overordnede grønnsstrukturer og viktige friområder i byer og tettsteder, og hvor planen eller tiltaket kommer i konflikt med friluftslivsinteresser.

2.3.5 Kulturminneloven

Lov 9. juni 1978 nr. 59 om kulturminner (kulturminneloven) slår fast at kulturminner og kulturmiljøer med deres egenart og variasjon skal vernes både som del av vår kulturarv og identitet og som ledd i en helhetlig miljø- og ressursforvaltning. Et kulturmiljø kan fredes av Kongen for å bevare områdets kulturhistoriske verdi, og kan omfatte naturelementer når de bidrar til å skape områdets egenart, jmfør kulturminneloven § 20. I tillegg har loven bestemmelser om blant annet automatisk fredede kulturminner og fredning av kulturminner og områdene rundt disse.

2.3.6 Virkemidler relatert til bruk av biomasse

Formålet med treslagsskifte vil som regel være å plante til med et treslag som har en større tilvekstrate og dermed høyere årlig opptak av CO₂ enn eksisterende treslag. Eksisterende trebiomasse på arealet blir samtidig avvirket. Hvordan den eksisterende biomassen på arealene anvendes vil påvirke klimagasseffekten ved tiltaket. Virkemidler på både tilbuds- og etterspørselssiden vil påvirke hvor mye og hvordan biomassen anvendes.

I dag finnes det to verdiskapingsprogrammer for økt trebruk og bioenergi, henholdsvis Trebasert Innovasjonsprogram og Bioenergiprogrammet. Begge forvaltes av Innovasjon Norge.

I tillegg finnes det en tilskuddordning for uttak av skogråstoff til flis- og energiproduksjon, der hovedhensikten er å bidra til økt kapasitet og markedstilførsel av biobrensel. Denne tilskuddsordningen forvaltes av Statens landbruksforvaltning som del av forskrift om tilskudd til nærings- og miljøtiltak i skogbruket (NMSK), som er omtalt i kapittel 2.3.1.

Fornybardirektivet som ble innlemmet i EØS-avtalen i 2011, har som hensikt å sikre et langsiktig samarbeid i Europa for å fremme produksjon av fornybar energi. Direktivet etablerer et felles rammeverk for Europa og setter bindende nasjonale mål. Norges mål under fornybardirektivet er en andel på 67,5 prosent fornybar energi i 2020. Dette er det høyeste målet i Europa. Samarbeidet mellom Norge og Sverige om et elsertifikatmarked er et sentralt virkemiddel for å nå målet om økt fornybarandel i 2020. Under elsertifikatmarkedet skal det bygges ut til sammen 26,4 TWh fornybar elektrisitetsproduksjon i Norge og Sverige innen 2020.

Økt bruk av bioenergi til varme vil også bidra inn mot Norges fornybarmål. ENOVAs varmeprogram har stor betydning for økt bruk av bioenergi i Norge, ved at det gis støtte til utbygging av fjernvarmeanlegg, nærvarmeanlegg og lokale energisentraler. ENOVA gir også støtte til husholdninger som installerer pelletskjel, pelletskamin og solfangere.

3 Nye arealer som kan egne seg for planting – bruttoliste

3.1 Beskrivelse av dagens situasjon

I Norge dekker skogen rundt 38 prosent av landarealet. En kombinasjon av gjengroing og tilplanting har ført til at skogarealet har økt vesentlig i perioden etter andre verdenskrig, særlig i fylkene langs kysten. Øyen og Eriksen (2008) så på endringene i produktivt skogareal under barskoggrensa i vestlandsfylkene, Trøndelag og Nord-Norge til og med Troms fra 1955 til 2005. De viser til en økning fra 22 til 31 millioner dekar. Tall fra skogbrukstellingene til Statistisk sentralbyrå for perioden fra 1967 til 1989 viser en lignende utvikling, med en økning fra om lag 26 til 33 millioner dekar produktivt skogareal. Det generelle bildet i de samme fylkene er at arealet med furu- og lauvdominert skog har økt, parallelt med at kulturskogarealet med granskog i samme tidsrom har økt vesentlig (Øyen og Eriksen 2008; Granhus et al. 2012a). Selv om den reelle størrelsesorden er beheftet med noe usikkerhet grunnet blant annet endringer i takstmetoder, er det ingen tvil om at skogarealet har økt vesentlig i etterkrigstida, og det er grunnlag for å anta at denne utviklingen vil fortsette de nærmeste tiårene. Dette på bakgrunn av blant annet Bryn et al. (2013a), som gjennom modellberegninger viser at det potensielle skogarealet ut fra de klimatiske begrensningene er langt høyere enn dagens.

Gjengroing av tidligere jordbruksarealer

Endringer i jordbrukets kulturlandskap medfører at arealer som tidligere har vært i hevd som fulldyrka mark eller innmarksbeite, går ut av drift. Resultater fra 3Q-programmet (Tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap; Dramstad og Fjellstad 2010), som startet opp i 1998 og nå er gjennomført i to omdrev, viser at netto avgang (avgang fratrukket nydyrkede arealer) over en femårsperiode de senere årene har ligget i størrelsesorden 1,5 prosent av samlet dyrka areal. Dette tilsier en årlig reduksjon på 30 000 dekar, eller vel 30 km². Beregninger fra perioden 1990 til 2011 viste at drøyt 250 000 dekar gikk fra fulldyrka mark eller innmarksbeite til skog, mens netto reduksjon var drøyt 120 000 dekar (Klima- og forurensingsdirektoratet 2013). Disse størrelsene kan sammenlignes med det totale arealet av dyrka mark og innmarksbeite som er på om lag 11,5 millioner dekar.

Når arealene som tidligere har vært benyttet til dyrka mark eller innmarksbeite ikke holdes i hevd, vil de etter kortere eller lengre tid gro igjen med skog. For et typisk suksesjonsmønster vil en ved overgang til skog forvente at lyskrevende pionertreslag (for eksempel bjørk, or, furu) etablerer seg først. Disse vil også kunne danne et klimakssamfunn i de deler av landet hvor en ikke har naturlig forekommende skyggetålende treslag som for eksempel gran, lønn eller bøk.

Gjengroingsarealene representerer en blanding av ulike typer arealer, fra tidligere fulldyrka mark til mer ekstensivt drevne areal typer som kystlynghei, som tidligere ble holdt i hevd gjennom beiting og lyngbrenning og som nå er i tilbakegang i europeisk sammenheng (Direktoratet for naturforvaltning 2007). I tillegg til gjengroing som skyldes opphør av aktiv drift, vil også et endret klima og redusert beiting i utmark bidra til økt skogareal gjennom heving av skoggrensen.



Foto: Villeng, kratt og skog. Oskar Puschmann, Norsk institutt for skog og landskap.

Skogreising på nye arealer

Skogreising hadde et betydelig omfang i perioden fra rundt 1950 fram til 1980-tallet. For en mer omfattende gjennomgang av den historiske bakgrunnen vises til Øyen (2008) og Øyen & Nygaard (2007). Innsatsen berørte først og fremst fylkene langs kysten fra Vest-Agder til Troms, der en hadde stor underdekning på skogsvirke, og myndighetene så det som viktig å satse tungt på en oppbygging av skogressursene. Tabell 3.1 viser hvordan det planlagte skogreisingsarealet var fordelt mellom ulike landsdeler samt gjennomføringsgrad per 1995. Etter dette har skogreisningsaktiviteten vært marginal samtidig som en del av de eldre plantefeltene har blitt avvirket og omdisponert til annen arealbruk (se for eksempel *Resultatkontroll skogbruk/miljø* 2010), slik at en kan anta at status per 1995 også gir et rimelig dekkende bilde av det samlede omfanget av skogreist areal i dag.

Tabell 3.1 Skogreisingsplanene slik de forelå per 1954 og status per 1995.

Fylker/landsdel	Planlagt areal (1000 daa)	Status per 1995 (1000 daa)
Vest-Agder	540	322
Vestlandet	3 060	1 620
Trøndelagsfylkene	276	85
Nordland og Troms	1 000	1 112
Totalt	4 876	3 138

Kilde: Skogkommisjonen av 1951 & Skogdirektøren (1965, 1995) gjengitt i Øyen (2008).

Skogreisningen omfatter både etablering av ny skog på tidligere «snaue» arealer (for eksempel lyngmark, grøftet myr, tidligere dyrka mark og beite) og treslagskifte i eksisterende lauv- og furudominert skog. I følge Øyen og Nygaard (2007) utgjør treslagskifte fra furu- eller lauvskog til gran om lag 75 prosent av det skogreiste arealet. Skogreisningen har i det alt vesentlige funnet sted på middels rike og rike vegetasjonstyper (Øyen og Eriksen 2008). Skogreisningsarealene består først og fremst av vanlig gran (*Picea abies*). De introduserte granartene, som omfatter først og fremst sitkagran (*Picea sitchensis*) og lutzgran (*Picea x lutzii*), utgjør litt over 500 000 dekar (Rune Eriksen, pers. medd.). Sitkagran har vært anvendt i ytre og dels midtre strøk langs hele kysten opp til Troms, mens planting av lutzgran har hatt størst omfang i kyst- og fjordstrøkene i Nord-Norge (Øyen 2008). I følge Øyen (2008) finner vi også noe lutzgran plantet i høyereliggende fjordstrøk på Vestlandet.

Skogreisningens betydning for skogressursenes utvikling kan illustreres ved dagens situasjon i de fire vestlandsfylkene. Data fra Landsskogtakseringen (2007–2011) viser at grandominert skog (inkludert introdusert gran) per 2009 utgjør 13 prosent av det totale skogarealet i disse fylkene, 31 prosent av stående volum (kubikkmasse uten bark) og 43 prosent av den årlige tilveksten. I definisjonen av grandominert skog forutsettes at granandelen er minst 70 prosent, regnet på basis av kronedekning i ungskog (hogstklasse II) og volum i eldre skog (hogstklasse III–V). Både blandings-skoger med innslag av gran og granplantinger med stort innslag av lauv- og/eller furuforyngelse faller dermed utenom denne definisjonen. Ved å sette en grenseverdi på 10 prosent granandel vil en for eksempel få et samlet «granareal» som omfatter nær 22 prosent av den produktive skogen på Vestlandet. En stor del av den plantede granskogen er nå i sin mest produktive fase (hogstklasse III–IV), og kulturskogens andel av både stående volum og tilvekst har vært sterkt økende de senere årene. Betydelige arealer med granskog vil de nærmeste tiårene nå hogstmoden alder, først på Vestlandet og fra og med rundt 2040 i Nord-Norge.

3.2 Metode og datagrunnlag

I følge mandatet skal vi identifisere en bruttoliste av hvilke nye arealer – åpne arealer og gjengroingsarealer med underoptimal skogproduksjon – som kan egne seg for tilplanting.

Å etablere en entydig definisjon av gjengroings-skog er vanskelig, da store deler av den eldre lauv- og blandings-skogen kan antas å ha vært utnyttet langt mer intensivt enn i dag, ved en variert utmarksbruk der både beiting, vedhogst til husbruk og seterdrift var viktige elementer. I tillegg kommer ordinær tømmerdrift som fram til midten av forrige århundre primært ble utført som plukkhogst (Tveite 1964). Samtidig er det ut fra de tilgjengelige data i Landsskogtakseringen ikke mulig å si noe detaljert om skogens utvikling og behandling på arealene lenger enn noen få tiår tilbake i tid. Vi har derfor landet på underoptimal produksjon og mindreverdige virke⁶ som hovedkriterium for arealutvalget på områder som i dag fyller skogdefinisjonen. For å identifisere arealer under gjengroing i en tidligere fase vil andre kriterier måtte legges til grunn. I det følgende beskrives forutsetningene vi har lagt til grunn ved utarbeidelsen av bruttolista.

I utgangspunktet kan både åpne jorddekte arealer, og skog som per i dag har en tetthet eller treslagssammensetning som ikke utnytter markas produksjonsevne fullt ut, gi grunnlag for økt karbonbinding ved etablering av skog på nye arealer og treslagsskifte. Treslagsskifte i eksisterende

⁶ Nye arealer er i St. meld. nr. 39 (2008–2009) *Klimautfordringene – landbruket en del av løsningen* og i Klimakur 2020 definert som gjengroingsmark med underoptimal tetthet og mindreverdige virke.

skog vil ikke føre til økt skogareal. Etablering av skog på arealer som per i dag ikke er skog derimot, vil føre til økt skogareal. Ved utarbeidelsen av bruttolista har vi derfor lagt vekt på å skille klart mellom arealer som fyller kravet til skogdefinisjonen, og potensielle arealer utenom skog som vil gi økt produktivt skogareal om tilplanting gjennomføres. Egnede arealer kan ut fra dette grovsorteres i følgende hovedkategorier:

1. Gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen
2. Arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen

Denne grovinndelingen anvendes i de følgende delkapitler som et utgangspunkt for å beskrive det utvalget av aktuelle arealer som vi anser å ligge opptil mandatet i oppdraget.

For å estimere hvilke arealer som kan være tilgjengelige for planting i de to hovedkategoriene er det tatt utgangspunkt i arealtypeklassifiseringen som anvendes i Landsskogtakseringen (tabell 3.2). Arealene som kan gi grunnlag for etablering av ny skog eller treslagsskifte finnes innen hele eller deler av arealtypene nedenfor (nummerering indikerer hvordan arealtypene samsvarer med hovedkategoriene 1–2). Uproduktiv skog (jamfør definisjon i tabell 1.2), som grunnet lavt produksjonspotensial er lite aktuell både ut fra et skogbruksmessig perspektiv og med tanke på potensialet for opptak av CO₂, ses bort fra her.

- Produktiv skog (1)
- Kystlynghei (2)
- Annet tresatt areal (2)
- Snaumark (2)
- Kulturbeite (2)
- Dyrka mark (2)

Totalt areal for hver enkelt av disse arealtypene fremgår av tabell 3.2 (for definisjoner av arealtypene vises til tabell 1.2).

Tabell 3.2 Arealtyper i Landsskogtakseringen og samlet areal av hver enkelt arealtype – totalt og under barskoggrensa. Prosentene viser arealet under barskoggrensas andel av totalen.

Arealtype	Totalt areal (1000 daa)	Areal under barskoggrensa ² (1000 daa og %)
Produktiv skog	86 470	79 329 (91,7)
Uproduktiv skog	35 162	21 177 (60,2)
Annet tresatt areal	19 057	6 935 (36,4)
Kystlynghei ¹⁾	1 929	1 847 (95,7)
Snaumark	143 978	13 801 (9,6)
Vann	19 638	11 129 (56,7)
Kulturbeite	2 146	2 065 (96,2)
Dyrket mark	9 346	9 062 (97,0)
Andre areal	6 056	5 890 (97,3)
Totalt	323 782	151 235 (100,0)

- 1) Landsskogtakseringens definisjon av kystlynghei avviker fra DN Håndbok 13, der kravet til at arealet skal være kulturbetinget er sterkere vektlagt. Areal som per februar 2013 er kartlagt som kystlynghei etter DN Håndbok 13 (Naturbase) er om lag 900 000 dekar. Omlag 30–40 prosent av totalt antall A- og B-lokaliteter av kystlynghei anslås å være kartlagt, jamfør vedlegg 3.
- 2) Kommunevis fastlagt høydegrense på Vestlandet og i Nord-Norge nord for Saltfjellet. Bestemmes i felt av taksator i resten av landet.

For å estimere potensialet for skogplanting og treslagsskifte innen det eksisterende skogarealet har vi basert oss utelukkende på data om skogarealet og skogressursene fra Landsskogtakseringen. For de andre arealtypene har vi anvendt supplerende informasjon fra overvåkingsprogrammet «3Q – Tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap» og digitalt markslagskart (DMK) for å estimere hvor stor andel som kan være potensielle tilplantingsarealer. En nærmere omtale av de ulike datakildene er gitt i vedlegg 2.

3.3 Definisjon av kriterier for utvalg av areal som egner seg for planting

3.3.1 Gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen

Ved identifisering av aktuelle arealer innen produktiv skog som egner seg for treslagsskifte er det anvendt kriterier knyttet til:

- Arealanvendelse (kun skog/utmark)
- Skogbehandling (ingen aktive skjøtselinngrep utført de siste tiårene)
- Skogtype (lauvdominert skog og furu- eller lauvtre-dominert blandingskog med definerte minimumskrav til lauvtreandel)
- Produksjonsevne (økning i bonitet ved treslagsskifte)
- Skogens alder og forekomst av MiS-livsmiljø

Kriteriene er tenkt å identifisere gjengroingsarealer som har nådd skogdefinisjonen, men med underoptimal skogproduksjon, jamfør beskrivelse i mandatet (brev datert 22.11.2012). Bruttolista for gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen omfatter kun produktiv skog (jamfør definisjon i tabell 1.3) med de nærmere kriterier som er gitt i følgende avsnitt.

Arealanvendelse

Vi har avgrenset utvalget til produktiv skog med anvendelse «skog/utmark» (jamfør definisjon i tabell 1.1). Dette medfører at arealer som er underlagt vern i form av verneformene nasjonalpark eller naturreservat ikke inngår i bruttolista. Det samme gjelder arealer som er tilrettelagt som friluftsområde eller grønn lunge, og hvor normalt skogbruk ikke vil kunne drives. Videre vil skogsmark som ligger i kraftgater, skytefelt og tette hyttefelt ikke regnes med.

Skogbehandling

De permanente prøveflatene i Landsskogtakseringen ble etablert i perioden 1986–1993. Etter dette har inngrep i bestandet blitt registrert når flatene retakseres hvert femte år. Ved etableringen ble det registrert om det fantes synlige tegn på at det i løpet av de siste 25 årene hadde blitt utført større skoglige inngrep som hogst, planting, ungskogpleie, tynning, grøfting, og så videre. Skog der det er utført slike inngrep i den perioden registreringene dekker, betraktes her ikke som gjengroingsmark, og er derfor ikke inkludert. Skog som har kommet til gjennom overgang fra andre arealtyper, er på samme måte kun inkludert dersom skogen ikke er registrert som kulturforrynget og det ikke er utført inngrep av de nevnte typene.

Treslag

Gjengroingsmark forutsettes dominert av pionertreslag, fortrinnsvis lauvtre. Alle typer lauvdominert skog (lauvtrær >70 prosent) er inkludert gitt at kriteriene med hensyn på tidligere skogbehandling og økt bonitet er oppfylt. For fylkene langs kysten fra og med Rogaland i sør er også inkludert deler av furudominert og lauvdominert blandingsskog, med avgrensinger som går fram av tabell 3.3.

Tabell 3.3 Skogtypeinndeling og kriterier for inkludering av de ulike skogtypene i bruttoarealet. Treslagsandel = prosent av stående volum (hogstklasse III–V) eller kronedekning (hogstklasse II).

Skogtype	Definisjon	Inkludert i bruttolista
Granskog	>70 % gran	Nei
Grandominert barblandingsskog	50–70 gran, <10 % lauv	Nei
Grandominert blandingsskog	35–70 % gran, >10 % lauv, mest gran	Nei
Furuskog	>70 % furu	Nei
Furudominert barblandingsskog	50–70 % furu, <10 % lauv	Nei
Furudominert blandingsskog	35–70 % furu, >10 % lauv, mest furu	Ja, forutsatt minst 30 % lauvandel ¹⁾
Bjørkeskog	>70 % bjørk	Ja
Edellauvskog	>70 % edle lauvtrær	Ja
Annen lauvskog	>70 % lauv, <70 % bjørk, <70 % edellauv	Ja
Lauvdominert blandingsskog	35–70 % lauv, mer lauv enn gran og furu	Ja, unntatt lauv i blanding med gran ¹⁾
Uten bestandstreslag	Hogstklasse I	Ja

1) Kun fylkene Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark.

I tabeller hvor vi viser bruttoarealets fordeling på skogtyper er de inkluderte delene av furu- og lauvdominert blandingsskog behandlet samlet. Edellauvskog omfatter her skog med over 70 prosent av treslagene eik, ask, alm, bøk, lind, lønn eller svartor. Annen lauvskog er skog med minst 70 prosent

lauvtreandel og som ikke faller inn under definisjonen for bjørkeskog eller edellauvskog. Skogtypene annen lauvskog og edellauvskog er dermed mer heterogene med hensyn på treslagssammensetning enn bjørkeskog.

Skog uten angitt bestandstreslag er arealer som etter ordinær hogstklasseinndeling er i hogstklasse I. På dette arealet kan det forekomme noe tresetting, men tettheten er mindre enn kravet som er satt som grense mellom hogstklasse I og II. Dersom et skogbestand består av større trær med svært lav tetthet, anvendes grunnflatesummen som kriterium for å skille mellom hogstklasse I og V. I følgende tabelloversikter benevnes disse arealene som «Uten tresetting».

Produksjonsevne

På Landsskogtakseringens prøveflater innen det produktive skogarealet, registreres både boniteten for det dominerende treslaget og potensiell bonitet for det treslaget som forventes å kunne produsere mest ved treslagsskifte. I lauv- og furuskog utenom granskogens naturlige utbredelsesområde vil potensiell bonitet da ofte være granbonitet. For at arealer som per i dag er produktiv skog skal være aktuelle for treslagsskifte, har vi satt som forutsetning at tiltaket skal gi et skogbestand med en virkeproduksjon som er høyere enn det en kan oppnå med det nåværende treslag. Hvilke kombinasjoner av aktuell og potensiell bonitet vi har inkludert framgår av tabell 3.4.

Tabell 3.4 Kombinasjoner av aktuell og potensiell bonitet som medfører inkludering i bruttolista.

		Potensiell bonitet							
		6	8	11	14	17	20	23	26
Aktuell bonitet	6		x ¹⁾	x	x	x	x	x	x
	8		x ¹⁾	x	x	x	x	x	x
	11				x	x	x	x	x
	14				x ²⁾	x	x	x	x
	17					x ²⁾	x	x	x
	20						x ²⁾	x	x
	23							x ²⁾	x
	26								x

1) Kun arealer uten tresetting (hogstklasse 1).

2) Kun arealer med minimum 50 prosent lauvtreandel.

Skogens alder og forekomst av MiS-livsmiljø

Da vi ikke har en lang nok tidsserie til å kunne si noe eksakt om skjøtselen av arealene mer enn noen tiår tilbake i tid, vil de tilgjengelige data være utilstrekkelig for å kategorisere den produktive skogen som er aktuell for tilplanting/treslagsskifte som «gjengroingskog» eller «ordinær skog» alene. Skogbestandets alder vil også være et usikkert kriterium, både fordi aldersbestemmelsen i lauvskog er usikker og fordi forekomst av spredte større trær på gjengroingsarealer vil kunne gi en relativt høy bestandsalder samtidig som arealet kan ha vært utnyttet til for eksempel beiting i relativt ny tid. Vi har ut fra en antakelse om at visse skogstrukturer vil være uvanlige i en gjengroingsfase, utelukket arealer med forekomst av MiS-livsmiljøene eldre lauvsuksjon, liggende og stående død ved, gamle trær og hengelav når bestandets alder er over henholdsvis 60 år (kystfylkene fra Vest-Agder til Finnmark) og 40 år (resten av landet).

3.3.2 Arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen

Kystlynghei, annet tresatt areal og snaumark

Det foreligger ikke nyere informasjon om produksjonspotensialet for skog på disse arealtypene. Vi har derfor tatt utgangspunkt i koordinatene til de av Landsskogtakseringens flater som hører til disse arealtypene, og 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 er ansett som egnet for planting, og dermed inkludert i bruttolista. Kystlynghei hvor gjengroingen har kommet så langt at arealet fyller skogdefinisjonen vil komme i kategorien «*Gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen*».

Innen arealtypene annet tresatt areal og snaumark utgjør tresatt myr og snau myr store arealer. Da det fra og med 2007 har eksistert et forbud mot nygrøfting av myr for skogproduksjon, har vi valgt å ekskludere tresatt myr og snau myr fra bruttolista.

Gjengroingsarealer på dyrket mark og innmarksbeite

Vi har her tatt utgangspunkt i et landsrepresentativt utvalg av Landsskogtakseringens flater som faller på disse arealkategoriene, og ved GIS-analyse beregnet overlapp mellom disse flatene og areal som faller inn under samlebegrepet villeng i overvåkningsprogrammet «3Q – Tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap». Ut fra beregnet andel villeng i prosent av dyrket mark i Landsskogtakseringen, har vi estimert en korreksjonsfaktor for å skalere opp til nasjonalt nivå. Vi har her sett bort fra villeng med sammenhengende areal mindre 2 dekar.

For nærmere beskrivelse av datagrunnlaget og beregningene vises til vedlegg 2.

3.4 Bruttoareal for de ulike kategoriene

3.4.1 Gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen

Fordeling på landsdeler og skogtyper

Arealene i bruttolista som ligger innenfor eksisterende skogareal utgjør totalt 8,4 millioner dekar. Hvordan dette arealet fordeler seg på ulike landsdeler og skogtyper er vist i tabell 3.5. Det framgår av tabellen, at de fire vestlandsfylkene samt Nordland og Troms har det største arealomfanget sammenlignet med de andre fylkene, og at skogtypene bjørkeskog og annen lauvskog utgjør det vesentligste av arealet. Bjørkeskog er den desidert største kategorien med drøyt fem millioner dekar. Edellauvskog står for litt over 250 000 dekar og opptrer naturlig nok først og fremst i den sørlige delen av landet og på Vestlandet. Det er kun i de fire vestlandsfylkene og Nordland/Troms hvor det ligger et ganske betydelig antall flater bak hvert arealestimat. Innen de andre regionene blir den relative feilen på arealestimatene betydelig, noe som også gjør at estimatene over skogtypenes prosentvise fordeling blir mer usikker.

Tabell 3.5 Bruttoarealets fordeling på dominerende bestandstreslag i ulike landsdeler (1000 daa).

Skogtype	Region															
	Østfold		Oppland		Telemark		Rogaland		S-Trøndelag		Nordland		Finnmork		Alle	
	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%
Bjørkeskog	86	40,6	100	46,6	209	39,3	1 863	52,7	228	44,5	2 138	81,9	492	59,6	5 117	60,6
Annen lauvskog	88	41,9	80	37,4	151	28,5	1 064	30,1	245	47,9	387	14,8	170	20,5	2 185	25,9
Blandingsskog							379	10,7	9	1,8	36	1,4			424	5,0
Edellauvskog	9	4,3	32	14,7	105	19,8	122	3,4							268	3,2
Uten tresetting	28	13,2	3	1,3	66	12,4	108	3,1	30	5,8	50	1,9	164	19,9	449	5,3
Totalt	211	100,0	214	100,0	532	100,0	3 537	100,0	512	100,0	2 611	100,0	826	100,0	8 443	100,0

Fordeling på hogstklasser

Hogstklassefordelingen (tabell 3.6) viser at 43 prosent av skogarealet i bruttolista er hogstmoden skog, det vil si hogstklasse V. Yngre skog (hogstklasse II–III) og skog med bestandsalder 0 år (hogstklasse I) utgjør til sammen litt over en fjerdedel (26 prosent) landet sett under ett. En stor andel av arealene i hogstklasse I finner vi i Finnmark. Dette kan ha sin årsak i at Finnmark ikke ble inkludert i Landsskogtakseringen før 2007. Det foreligger dermed ikke like gode opplysninger om tidligere behandlingshistorikk på flatene i dette fylket som ellers i landet, noe som kan ha ført til at ordinære foryngelsesfelter kan ha blitt inkludert. Ut fra tabell 3.7, kan en se at andelen yngre skog er en del lavere i ren bjørkeskog, blandingsskog og edellauvskog enn i skogtypen annen lauvskog. I og med at bjørkeskog utgjør et større samlet areal blir imidlertid det totale arealet i hogstklasse II–III høyest for bjørkeskog.

Tabell 3.6 Bruttoarealets fordeling på hogstklasser i ulike landsdeler (1000 daa).

Hogstklasse	Region															
	Østfold		Oppland		Telemark		Rogaland		S-Trøndelag		Nordland		Finnmork		Alle	
	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%
I	28	13,2	3	1,3	66	12,4	108	3,1	30	5,8	50	1,9	164	19,9	449	5,3
II–III	65	30,8	59	27,3	124	23,4	914	25,9	132	25,9	445	17,0			1 740	20,6
IV	41	19,2	59	27,3	194	36,5	1 096	31,0	259	50,5	536	20,5	410	49,7	2 594	30,7
V	78	36,8	95	44,1	148	27,8	1 418	40,1	91	17,8	1 580	60,5	252	30,5	3 660	43,4
Totalt	211	100,0	214	100,0	532	100,0	3 537	100,0	512	100,0	2 611	100,0	826	100,0	8 443	100,0

Tabell 3.7 Bruttoarealets fordeling på hogstklasser i ulike skogtyper (1000 daa).

	Treslagssammensetning										Alle	
	Bjørkeskog		Annen lauvskog		Blandingsskog		Edellauvskog		Uten bestandstreslag			
	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%
I									449	100,0	449	5,3
II-III	874	17,1	766	35,0	74	17,4	26	9,8			1 740	20,6
IV	1 532	30,0	824	37,7	139	32,7	99	37,0			2 594	30,7
V	2 710	53,0	596	27,3	212	49,9	142	53,2			3 660	43,4
Totalt	5 117	100,0	2 185	100,0	424	100,0	268	100,0	449	100,0	8 443	100,0

Fordeling på bonitetsklasser

Tabellene 3.8 og 3.9 viser bruttoarealets fordeling på henholdsvis aktuell bonitet (boniteten med faktisk treslag) og potensiell bonitet (etter treslagsskifte). Ved å sammenligne disse tabellene får en et inntrykk av de store forskjellene mellom landsdelene, og bonitetshevingen ved treslagsskifte. Dette kan eksemplifiseres ved at aktuell bonitet i fylkene Nordland og Troms nærmest utelukkende er i bonitetsklassen 6–8 og 11, mens man ved tilplanting vil få en bonitetsheving som vil flytte produksjonsevnen til granbonitet 14 eller bedre på nær halvparten av arealet i de samme fylkene. Vestlandsfylkene har imidlertid, som en kan vente ut fra de klimatiske betingelsene for skogvekst, et langt større areal som kan gi høy eller svært høy bonitet etter tilplanting. Tabell 3.10 gir en oppsummering over hvor store arealer i bruttolista som en kan anta vil havne i en høyere bonitetsklasse etter tilplanting.

Tabell 3.8 Bruttoarealets fordeling på aktuell bonitet i ulike landsdeler (1000 daa).

Aktuell bonitet (H40)	Region														Alle	
	Østfold		Oppland		Telemark		Rogaland		S-Trøndelag		Nordland		Finmark			
	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%
6–8	48	22,6	45	21,0	227	42,7	1 560	44,1	182	35,5	1 939	74,3	821	99,3	4 822	57,1
11	21	9,8	51	23,9	115	21,7	1 201	34,0	90	17,6	582	22,3	5	0,7	2 066	24,5
14	45	21,4	58	26,9	92	17,3	558	15,8	153	29,9	90	3,5			996	11,8
17	29	13,7	49	22,7	43	8,1	178	5,0	68	13,4					368	4,4
20+	68	32,5	12	5,5	54	10,2	39	1,1	18	3,5					191	2,3
Totalt	211	100,0	214	100,0	532	100,0	353,7	100,0	512	100,0	2 611	100,0	826	100,0	8 443	100,0

Tabell 3.9 Bruttoarealets fordeling på potensiell bonitet i ulike landsdeler (1000 daa).

Potensiell bonitet (H40)	Region														Alle	
	Østfold		Oppland		Telemark		Rogaland		S-Trøndelag		Nordland		Finnmark			
	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%
6-8					30	5,6	36	1,0			9	0,3	82	9,9	157	1,9
11	45	21,4	45	21,0	143	26,9	456	12,9	167	32,5	1 334	51,1	574	69,5	2 764	32,7
14	32	15,4	76	35,3	153	28,8	873	24,7	163	31,9	951	36,4	170	20,5	2 418	28,6
17	38	17,9	36	16,8	86	16,1	954	27,0	89	17,4	300	11,5			1 503	17,8
20+	96	45,3	58	26,9	120	22,6	1 218	34,4	93	18,1	18	0,7			1 602	19,0
Totalt	211	100,0	214	100,0	532	100,0	3 537	100,0	512	100,0	2 611	100,0	826	100,0	8 443	100,0

Tabell 3.10 Bruttoarealets fordeling på aktuell og potensiell bonitet. Hele landet (1000 daa).

Aktuell bonitet (H40)	Potensiell bonitet (H40)										Alle	
	6-8		11		14		17		20+			
	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%
6-8	157	100,0	2 740	99,2	1 421	58,8	340	22,6	164	10,2	4 822	57,1
11			23	0,8	820	33,9	797	53,1	425	26,6	2 066	24,5
14					177	7,3	323	21,5	497	31,0	996	11,8
17							42	2,8	325	20,3	368	4,4
20+									191	11,9	191	2,3
Totalt	157	100,0	2 764	100,0	2 418	100,0	1 503	100,0	1 602	100,0	8 443	100,0

Tabellene 3.11 og 3.12 viser fordelingen av arealene på henholdsvis aktuell og potensiell bonitet i de ulike skogtypene. Bjørkeskogen utgjør her den minst produktive gruppen sett under ett, med en stor andel i de lavere bonitetsklassene. Men denne skogtypen har med sitt betydelige omfang likevel et stort areal, nesten 2,9 millioner dekar, som kan gi middels til svært høy granbonitet (G14 eller høyere).

Tabell 3.11 Bruttoarealets fordeling på aktuell bonitet i ulike skogtyper. Hele landet (1000 daa).

Aktuell bonitet (H40)	Treslagssammensetning										Alle	
	Bjørkeskog		Annen lauvskog		Blandingskog		Edellauskog		Uten bestandstreslag			
	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%
6-8	3 677	71,9	643	29,4	159	37,4	26	9,8	316	70,5	4 822	57,1
11	1 137	22,2	606	27,8	200	47,1	72	26,9	50	11,2	2 066	24,5
14	242	4,7	580	26,6	66	15,5	69	25,9	39	8,6	996	11,8
17	42	0,8	241	11,0			73	27,3	12	2,6	368	4,4
20+	18	0,4	114	5,2			27	10,1	32	7,0	191	2,3
Totalt	5 117	100,0	2 185	100,0	424	100,0	268	100,0	449	100,0	8 443	100,0

Tabell 3.12 Bruttoarealets fordeling på potensiell bonitet i ulike skogtyper. Hele landet (1000 daa).

Potensiell bonitet (H40)	Treslagssammensetning										Alle	
	Bjørkeskog		Annen lauvskog		Blandingsskog		Edellauvskog		Uten bestandstreslag			
	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%
6-8									157	34,9	157	1,9
11	2 261	44,2	390	17,9	54	12,7	18	6,7	41	9,0	2 764	32,7
14	1 634	31,9	414	18,9	163	38,4	51	19,2	156	34,8	2 418	28,6
17	757	14,8	518	23,7	105	24,8	68	25,3	55	12,3	1 503	17,8
20+	466	9,1	863	39,5	102	24,0	131	48,8	41	9,0	1 602	19,0
Totalt	5 117	100,0	2 185	100,0	424	100,0	268	100,0	449	100,0	8 443	100,0

Fordeling på vegetasjonstyper

Tabell 3.13 gir en oversikt over bruttoarealets fordeling på vegetasjonstyper innen ulike landsdeler. I de fire fylkene på Vestlandet dominerer de middels rike vegetasjonstypene blåbærskog og småbregneskog, med 50 prosent av skogarealet. I den samme regionen er det lågurtskog som gjør seg sterkest gjeldende av de andre vegetasjonstypene, med om lag 12 prosent, mens de fattigere vegetasjonstypene bærlyngskog og blokkebærskog utgjør 8 og 5 prosent. For Nordland og Troms kan en særlig peke på et betydelig areal i høgstaudeskog, som her utgjør nesten en tredjedel av bruttoarealet (32 prosent). I disse to fylkene finner vi om lag like store andeler med blåbærskog, småbregneskog og lågurtskog (16–18 prosent), mens de øvrige vegetasjonstypene utgjør beskjedne andeler.

Tabell 3.13 Bruttoarealets fordeling på vegetasjonstyper i ulike landsdeler (1000 daa).

Vegetasjonstype	Region														Alle	
	Østfold		Oppland		Telemark		Rogaland		S-Trøndelag		Nordland		Finnmark			
	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%
Blokkebærskog					68	12,9	186	5,2	9	1,8	33	1,3			296	3,5
Bærlyngskog					9	1,7	272	7,7	3	0,5	39	1,5	328	39,7	651	7,7
Blåbærskog	18	8,5	57	26,5	175	32,9	825	23,3	65	12,7	426	16,3	82	9,9	1 648	19,5
Småbregneskog	12	5,6	9	4,2	54	10,2	940	26,6	77	15,0	468	17,9	164	19,9	1 723	20,4
Storbregneskog							243	6,9	41	7,9	208	8,0			492	5,8
Kalklågurtskog			4	1,7			4	0,1							7	0,1
Lågurtskog	36	17,1	28	13,0	48	9,0	406	11,5	73	14,3	479	18,4			1 070	12,7
Høgstaudeskog	63	29,9	58	26,9	18	3,4	168	4,8	136	26,6	836	32,0	164	19,9	1 444	17,1
Hagemarkskog	49	23,1	9	4,2	27	5,1	109	3,1	13	2,5	27	1,0	82	9,9	315	3,7
Gråorskog	21	9,8			9	1,7	146	4,1	51	10,0	62	2,4	5	0,7	295	3,5
Eikeskoger			9	4,2	78	14,8	50	1,4							137	1,6
Alm-lindeskog	9	4,3	16	7,6	27	5,1									52	0,6
Or-Askeskog	4	1,7	23	10,5	9	1,7	104	2,9							139	1,6
Gran-bjørkesumpskog					9	1,7	40	1,1	27	5,3	14	0,6			90	1,1
Lauv-viersumpskog							5	0,1	9	1,8	18	0,7			32	0,4
Andre			3	1,3			41	1,1	9	1,8					52	0,6
Totalt	211	100,0	214	100,0	532	100,0	3 537	100,0	512	100,0	2 611	100,0	826	100,0	8 443	100,0

Bjørkeskogarealene domineres av vegetasjonstypene blåbærskog, småbregneskog, lågurtskog og høgstaudeskog, med mindre andeler først og fremst av bærlyngskog og storbregneskog. Skog i kategoriene annen lauvskog og edellauvskog har et større spenn av vegetasjonstyper representert (tabell 3.14). Årsaken til det er at treslagssammensetningen påvirker hvordan vegetasjonstypen angis, som i edellauvskogtypene og gråorskog.

Tabell 3.14 Bruttoarealets fordeling på vegetasjonstyper i ulike skogtyper. Hele landet (1000 daa).

Vegetasjonstype	Treslagssammensetning										Alle	
	Bjørkeskog		Annen lauvskog		Blandingsskog		Edellauskog		Uten bestandstreslag			
	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%
Blokkbærskog	132	2,6	36	1,6	45	10,6			84	18,6	296	3,5
Bærlýngskog	466	9,1	135	6,2	28	6,6			22	4,8	651	7,7
Blåbærskog	1 253	24,5	158	7,2	123	29,1			114	25,3	1 648	19,5
Småbregneskog	1 280	25,0	304	13,9	124	29,3			15	3,4	1 723	20,4
Storbregneskog	276	5,4	207	9,5	9	2,1					492	5,8
Kalklågurtskog			7	0,3							7	0,1
Lågurtskog	642	12,6	316	14,5	72	17,0	27	10,1	12	2,6	1 070	12,7
Høgstaudeskog	751	14,7	524	24,0	14	3,2			155	34,6	1 444	17,1
Hagemarkskog	190	3,7	63	2,9	9	2,1	28	10,4	25	5,6	315	3,7
Gråorskog	11	0,2	275	12,6			9	3,4			295	3,5
Eikeskoger	9	0,2	41	1,9			87	32,7			137	1,6
Alm-lindeskog			7	0,3			45	16,8			52	0,6
Or-Askeskog			68	3,1			71	26,6			139	1,6
Gran-Bjørkesumpskog	81	1,6	9	0,4							90	1,1
Lauv-viersumpskog	26	0,5	5	0,2							32	0,4
Andre			30	1,4					23	5,0	52	0,6
Totalt	5 117	100,0	2 185	100,0	424	100,0	268	100,0	449	100,0	8 443	100,0

Driftsforhold

Bruttoarealets fordeling når det gjelder driftsmessige begrensninger, er beskrevet ved å gruppere arealet på fire ulike kombinasjoner av driftsveilengde og terrengbratthet (tabell 3.15). Klassen som representerer de driftsmessig enkleste forholdene (under 500 meter terrengkjøring og maksimalt 32 prosent terrenghelling) utgjør 2,9 millioner dekar og dermed litt over en tredjedel (35 prosent). Som forventet skiller Vestlandet og Nordland/Troms seg ut med mye driftsmessig utfordrende terreng. Når en sammenligner disse to regionene, finner vi en forholdsvis større andel med gunstige driftsforhold i Nordland/Troms (36 prosent) enn i fylkene på Vestlandet (24 prosent).

Tabell 3.15 Bruttoarealets fordeling på klasser av driftsveilengde (terrengkjøringsavstand) og terrenghelling (1000 daa).

Driftsforhold	Region														Alle	
	Østfold		Oppland		Telemark		Rogaland		S-Trøndelag		Nordland		Finnmark			
	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%
<=32 % & <= 500 m	170	80,8	120	55,9	206	38,8	862	24,4	325	63,6	933	35,7	328	39,7	2 945	34,9
<=32 % & > 500 m	14	6,4	18	8,4	26	4,9	224	6,3	54	10,5	579	22,2	328	39,7	1 244	14,7
>32 % & <= 500 m	18	8,5	77	35,7	254	47,8	1 833	51,8	87	17,1	780	29,9	5	0,7	3 055	36,2
>32 % & > 500 m	9	4,3			45	8,5	617	17,4	45	8,8	319	12,2	164	19,9	1 199	14,2
Totalt	211	100,0	214	100,0	532	100,0	3 537	100,0	512	100,0	2 611	100,0	826	100,0	8 443	100,0

De ulike bonitetsklassene (potensiell bonitet) fordeler seg nokså likt når en ser på hvor stor andel av arealet innen hver av klassene som en kan anta har gode driftsforhold, det vil si maksimalt 32 prosent terrenghelling og/eller maksimalt 500 meter terrengkjøring (tabell 3.16). De beste bonitetene er imidlertid overrepresentert i bratt terreng (>32 prosent terrenghelling).

Tabell 3.16 Bruttoarealet fordeling på klasser av driftsveilengde (terrengkjøringsavstand) og terrenghelling gruppert etter potensiell bonitet (1000 daa).

Driftsforhold	Potensiell bonitet (H40)										Alle	
	6-8		11		14		17		20+			
	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%	Areal	%
<=32 % & <= 500 m	9	5,8	940	34,0	919	38,0	492	32,7	585	36,5	2 945	34,9
<=32 % & > 500 m	94	59,9	688	24,9	350	14,5	63	4,2	49	3,0	1 244	14,7
>32 % & <= 500 m			547	19,8	907	37,5	753	50,1	848	52,9	3 055	36,2
>32 % & > 500 m	54	34,4	588	21,3	242	10,0	194	12,9	121	7,5	1 199	14,2
Totalt	157	100,0	2 764	100,0	2 418	100,0	1 503	100,0	1 602	100,0	8 443	100,0

3.4.2 Arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen

Kystlynghei, annet tresatt areal og snaumark

Arealtypen kystlynghei, slik denne er definert i Landsskogtakseringen, utgjør totalt 1,84 millioner dekar. Av dette er kun det som er klassifisert som skogreisingsmark på middels til svært høy bonitet i DMK inkludert i bruttolista. Dette utgjør 270 000 dekar (15 prosent).

Andelen plantbar mark på middels til svært høy bonitet er en god del lavere innen arealtypene annet tresatt areal (8 prosent) og snaumark (3 prosent), men i og med at disse arealtypene har et større samlet omfang kommer de likevel ut med et betydelig areal som kan være aktuelt for etablering av skog. Når en summerer estimatet over areal med skogbonitet middels eller bedre, får en for de tre arealtypene samlet et totalt estimat for plantbart areal på nesten 800 000 dekar (tabell 3.17).

Tabell 3.17 Potensielt skogreisingsareal på arealtypene kystlynghei, annet tresatt areal og snaumark, gruppert på bonitet fra digitalt markslagskart (DMK). Snau og tresatt torvmark (myr) og arealer over barskoggrensa er ikke inkludert. Areal i 1000 daa.

Arealtype	Areal under barskoggrensa	Middels (M)	Høy (H)	Svært høy (SH)	Sum (M+H+SH)	Andel i % (M+H+SH)
Kystlynghei ¹⁾	1 840	70	190	10	270	15
Annet tresatt areal	4 140	110	190	20	320	8
Snaumark	6 730	100	100	0	200	3
Totalt	12 710	280	480	40	790	6

1) Landsskogtakseringens definisjon av kystlynghei avviker fra DN Håndbok 13, der kravet til at arealet skal være kulturbetinget er sterkere vektlagt. Av areal som defineres som kystlynghei etter DN Håndbok 13 er om lag 900 000 dekar registrert i Naturbase til nå.

Villeng

Det er estimert at andelen villeng som kan tilplantes på nasjonalt nivå utgjør 4,8 prosent av arealet som er registrert som enten dyrka mark eller innmarksbeite i Landsskogtakseringen. Dette tilsvarer et samlet areal på 550 000 dekar (tabell 3.18). Areal estimatet er sensitivt i forhold til de valgte kriteriene med hensyn på minimumsareal for å regne villengareal i 3Q som potensielt tilplantingsareal. Dersom en for eksempel øker minste tellende sammenhengende areal til 5 dekar, i stedet for 2 dekar som i bruttolista, reduseres estimatet til 320 000 dekar, jamfør tabell 3.18.

Tabell 3.18 Villeng definert som plantbart areal innen arealtypene fulldyrka mark og innmarksbeite, når en inkluderer sammenhengende villengareal på minimum 2 eller 5 dekar.

	Fulldyrka og innmarksbeite (areal fra Landsskogtakseringen i 1000 daa)	Herav villeng min 2 daa	Herav villeng min 5 daa
Areal i 1000 daa	11 490 (100 %)	550 (4,8 %)	320 (2,8 %)

3.4.3 Oppsummering – alle arealkategorier

Ved å legge sammen det samlede brutto areal for alle arealkategoriene kommer vi til et totalt estimat på 9,78 millioner dekar (tabell 3.19). Av dette utgjør arealer som i dag har under 10 prosent kronedekning og som ved tilplanting vil representere nytt skogareal, 1,34 millioner dekar (14 prosent).

Tabell 3.19 Estimert plantbart areal for ulike arealtyper inkludert villeng (1000 daa).

Arealtype	Estimert plantbart areal (1000 daa)
Gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen	8 440
Gjengroingsarealer som ennå ikke fyller skogdefinisjonen	1 340
<i>Herunder: Kystlynghei</i>	270
<i>Annet tresatt areal</i>	320
<i>Snaumark</i>	200
<i>Villeng på tidligere dyrka mark / innmarksbeite</i>	550
TOTALT	9 780

4 Klimaeffekt ved planting av skog på nye arealer

4.1 Skog og klima

4.1.1 Norske skoger og deres rolle i karbonkretsløpet

Skogen tar opp og binder karbon fra atmosfæren og fungerer på den måten som karbonlager. Når skogen avvirket og trevirket forbrennes eller brytes ned biologisk frigjøres karbon til atmosfæren i form av CO₂. Karbonlageret kan økes gjennom planting av skog på nye arealer, og gjennom økt biomasseproduksjon på eksisterende arealer (IPCC 2007). Andre måter skogen kan redusere klimagassutslipp, er gjennom bruk av bioenergi som erstatter fossil energi, og gjennom lagring av karbon i treprodukter. Bruk av trematerialer kan gi ytterligere klimagevinst dersom disse erstatter mer klimabelastende materialer.

Boreale skoger antas å være det økosystemet som har bundet størst mengde karbon, og det er bundet 5–6 ganger så mye karbon i jord som i vegetasjon (Kjønaas og Nilsen 2004). Karbonet i jorda kommer hovedsakelig fra trær og andre planter. Årlig endring i karboninnholdet i jorda er avhengig av faktorer som blant annet klima (temperatur, fuktighet), vegetasjon (tilførsel og kvalitet av organisk materiale) og topografi. Forenklet vil det si at alle faktorer som øker planteproduksjonen, også øker strøproduksjonen⁷. For det samlede norske skogarealet er den årlige økningen i karbonlageret i skogsjord, strøsjiktet og død ved de siste årene beregnet til å ligge rundt 5–6 millioner tonn CO₂⁸.

I Norge dekker skogen omtrent 38 prosent av landarealet, og tar årlig opp en karbonmengde som tilsvarer mer enn 60 prosent av våre samlede årlige utslipp av klimagasser i andre sektorer. Tilveksten har økt på grunn av skogforvaltning og intensiv planting på eksisterende arealer fra og med 1950 (jamfør kapittel 3.1), mens avvirkingen har holdt seg stabil på rundt 10 millioner kubikkmeter (m³) i året (figur 4.1). Dette har ledet til en markant økning i det årlige karbonopptaket i norske skoger (figur 4.2). I 2011 var nettoopptaket i norske skoger vel 32 millioner tonn CO₂-ekvivalenter, når vi inkluderer levende biomasse, død ved og jord⁹. Nettoopptaket fra hele sektoren «Skog, arealbruk og arealbruksendringer» (Land Use, Land Use Change and Forestry – LULUCF) var 27,6 millioner tonn CO₂-ekvivalenter i 2011.

Årlig nettoopptak forventes fortsatt å være høyt i årene fremover. Siden mye av skogen i Norge nå har nådd eller passert sin optimale vekstfase, og vil ha en avtakende årlig tilvekstrate, er det imidlertid forventet at nettoopptaket vil avta i framtiden. I tillegg vil mer skog nå det som skogfaglig defineres som hogstmoden alder, og en antar derfor at avvirkningsnivået vil øke fra dagens 10 millioner kubikkmeter i året til 13 millioner kubikkmeter i året i 2020¹⁰. Scenarier utviklet av Norsk institutt for skog og landskap viser en forventet reduksjon i opptaket i norsk skog til rundt 23

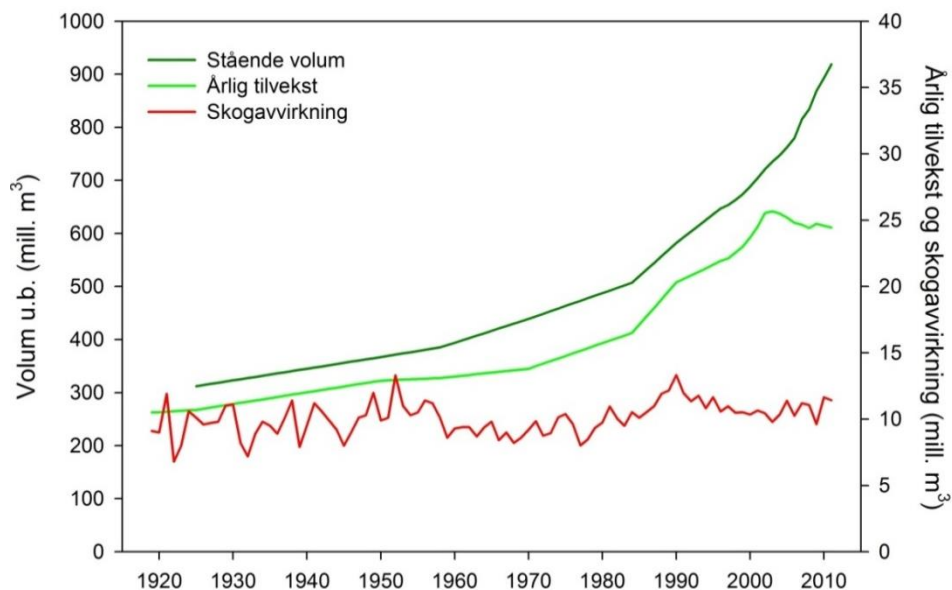
⁷ Lag av løv, bar, kongler, bark med mer som faller av trærne hvert år, samt av planter på skogbunnen.

⁸ Karbon i skogsjord blir beregnet ved bruk av jordmodellen Yasso07. Modellen og parameterne som brukes i modellen er under stadig forbedring. Det er også igangsatt et forskningsprosjekt for å etterprøve resultatene fra modellen.

⁹ Utslipp fra skogen bokføres i det treet avvirket, uavhengig av hvordan trevirket anvendes. På den måten kan en si at klimagassregnskapet underestimerer CO₂-opptaket i skogen.

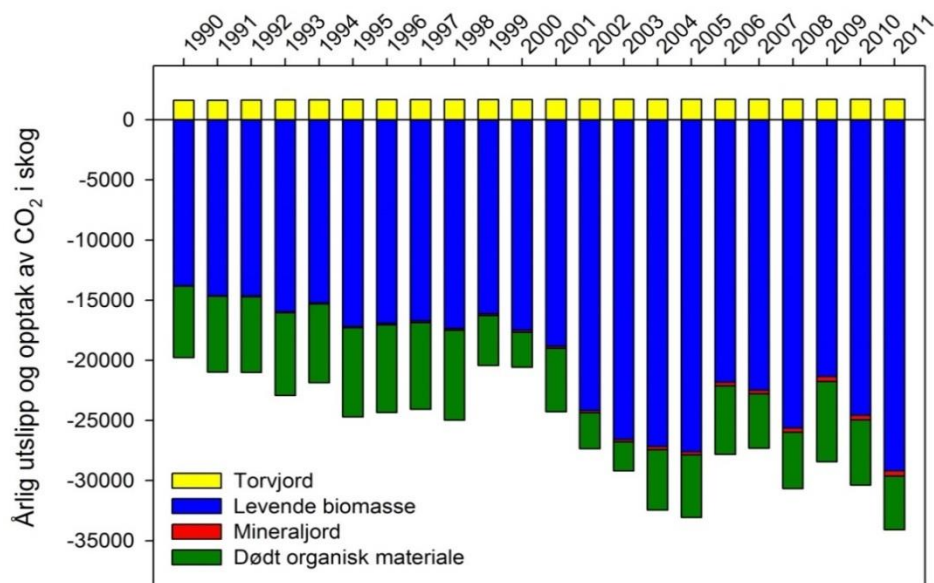
¹⁰ Denne forutsetningen er lagt inn i beregningene av referansebanen for utvikling av årlig opptak av CO₂ i skog, gitt implementerte virkemidler per 2009, som er rapportert til FNs Klimakonvensjon (UNFCCC) som underlag for klimaforhandlingene om endrede regler for inkludering av skog i et framtidig klimaregime fram mot 2020 (Klima- og forurensningsdirektoratet 2010).

millioner tonn CO₂ i 2020. I Meld. St. nr. 12 (2012–2013) *Perspektivmeldingen 2013*, anslås det at årlig opptak i norske skoger vil være 23,8 millioner tonn CO₂ i 2020.



Figur 4.1 Stående volum, årlig tilvekst og skogavvirkning, 1919–2011.

Kilde: Norsk institutt for skog og landskap og Statistisk sentralbyrå



Figur 4.2 Årlig utslipp og opptak av CO₂ i skog fordelt på levende biomasse, dødt organisk materiale, torvjord og mineraljord, 1990–2011. Positive tall indikerer årlige utslipp, mens negative tall indikerer årlig opptak.

Kilde: Norsk institutt for skog og landskap

Hvorvidt skogen representerer et årlig nettoopptak eller et nettoutslipp av klimagasser, bestemmes først og fremst av forholdet mellom avvirkningen og tilveksten. Er avvirkningen mindre enn den årlige tilveksten, som er tilfelle for Norge i dag, vil skogen ha et årlig nettoopptak av CO₂. Hvis det plantes med større plantetetthet etter hogst eller man på andre måter driver aktiv skogskjøtsel som øker stående biomasse, kan man på lang sikt oppnå større karbonmengde bundet i skogen i det kommende omløpet enn det som tidligere stod på arealet. Imidlertid er planteveksten i boreal skog relativt langsom. I Norge tar det gjerne 60–120 år før et nyplantet tre er like stort og inneholder samme mengde karbon som det treet som ble avvirket. Skog skiller seg derfor fra de fleste andre sektorer ved at mange av tiltakene som gjennomføres i dag vil ha liten effekt på klimagassregnskapet på kort sikt, men stor effekt på lang sikt, både for opptak av CO₂ i skog og som en betinget fornybar ressurs¹¹ som kan gi utslippsreduksjoner i andre sektorer. Gjennomføring av skogskjøsteltiltak vil derfor være avgjørende for å opprettholde eller øke skogens evne til å ta opp CO₂ på lang sikt. I et videre perspektiv vil også den samlede effekten av ulike skogtiltak avhenge av hvordan biomassen som avvirket anvendes.

4.1.2 Internasjonal rapportering

Utslipp og opptak av klimagasser i skog rapporteres internasjonalt hvert år både under FNs klimakonvensjon og Kyotoprotokollen. I klimakonvensjonens retningslinjer for rapportering av klimagasser er skog inkludert i kategorien «Skog, arealbruk og arealbruksendringer». I tillegg til skog inneholder denne kategorien jordbruksarealer, beitemark, våtmark, bebyggelse og annet areal. Når Norge rapporterer sitt klimagassregnskap til Klimakonvensjonen, inneholder regnskapet alle utslipp og alt opptak av klimagasser i skog og andre arealkategorier. Når et tre hogges bokføres hele trets karboninnhold som et utslipp samme året, mens tilveksten i gjenværende bestand og foryngelsen samme år, bokføres som årlig opptak i regnskapet.

Kyotoprotokollens regler innebærer at kun en mindre andel av det totale opptaket i norsk skog kan bokføres. I følge Kyotoprotokollens artikkel 3.3 skal alt utslipp og opptak av klimagasser forbundet med skogreising og avskoging etter 1990 (det vil si arealbruksendring) medregnes i den tallmessige forpliktelsen. For skogforvaltning (Artikkel 3.4) er det satt et tak for hvor mye et land kan bokføre av det totale opptaket. For første forpliktelsesperiode (2008–2012) er taket for de fleste land satt til 3 prosent av landets utslipp av klimagasser i andre sektorer i 1990. For andre forpliktelsesperiode er taket satt til 3,5 prosent, når også bidrag fra eventuelle felles gjennomføringsprosjekter (Joint Implementation – JI) innen skogforvaltning inkluderes. For Norge betyr dette henholdsvis 1,5 millioner tonn CO₂ og 1,75 millioner tonn CO₂. Årlig opptak i norske skoger er allerede langt høyere enn dette taket.

Bokføringsreglene under Kyotoprotokollen betyr at dersom vi planter skog på nye arealer, vil effekten i sin helhet kunne rapporteres under artikkel 3.3, slik at det kan bokføres. Ved treslagsskifte, der arealene allerede er definert som skog, vil meropptaket rapporteres under artikkel 3.4. Siden taket for hva som kan bokføres av opptak under artikkel 3.4 allerede er nådd, vil ikke treslagsskifte gi effekt opp mot Norges utslippsforpliktelse for perioden 2013–2020.

Vi vet ikke hva som vil være skogens rolle i en framtidig klimaavtale etter 2020. Ved en mer helhetlig inkludering av skogen, uten tak på hvor mye et land kan bokføre av det totale opptaket, vil alle

¹¹ Betinget fornybar ressurs betyr at så lenge det sørges for foryngelse etter avvirkning vil trevolumet i skogen gjenvinnes, og en vil oppnå en langsiktig, vedvarende ressurs.

utslipp og alt opptak av klimagasser i skog inkluderes. Det vil si at effektene av et endret avvirkningsnivå eller mer intensiv skogskjøtsel vil synliggjøres.

4.2 Klimaeffekter ved etablering av skog og treslagsskifte

4.2.1 Faktorer som påvirker klimaeffekten av tiltaket

Planting av skog på nye arealer vil øke det årlige CO₂-opptaket og karbonlageret i norske skoger på lengre sikt. Tiltaket vil kunne gi et årlig utslipp av CO₂ de første årene, der skog som fjernes fra arealene inneholder mer karbon enn hva som tas opp i den nyplantede skogen i tidlig fase. Uttak av biomasse kan imidlertid brukes til bioenergi, som ved substitusjon av fossile energibærere vil kunne gi reduserte klimagassutslipp i andre sektorer. I et hundreårsperspektiv vil effekten av planting på nye arealer kunne være betydelig.

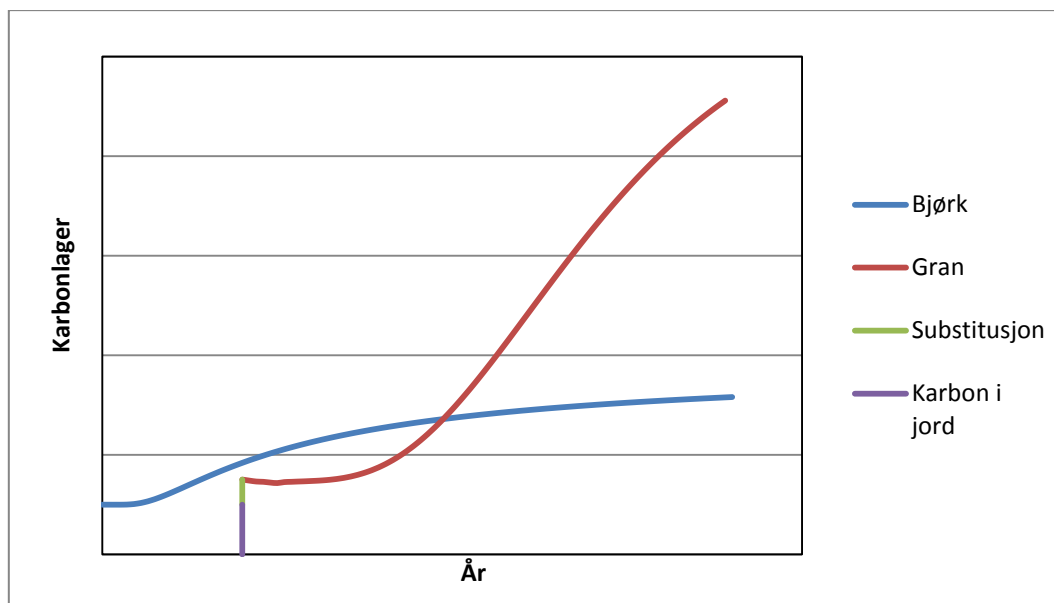
Faktorer som påvirker klimagasseffekten til tiltaket vil grovt være faktorer som påvirker:

- Karbondynamikken i levende biomasse
- Karbondynamikken i jord
- Anvendelse av biomasse som tas ut av arealene etter rydding og etter slutthogst
- Utslipp fra maskiner som brukes til rydding av arealene

I tillegg til faktorene over vil den totale klimaeffekten kunne bli påvirket av mulig endring i albedo, det vil si endring i overflatens evne til å reflektere innstrålende sollys. Endring i albedo vil i noen tilfeller kunne redusere eller oppveie klimagasseffekten av tiltaket. Se kapittel 4.4.4 for mer om albedoeffekten.

Figur 4.3 viser en prinsippskisse av den totale klimagasseffekten for ett bestand over ett skogomløp ved å rydde glissen bjørkeskog og plante til med gran. Den blå kurven viser det totale karbonlageret over tid i glissen bjørkeskog. På grunn av karbonlageret i jorda, er karboninnholdet i bestandet høyere enn null ved år 0. Den lilla stolpen i figur 4.3 viser karboninnholdet i jorda etter rydding, mens den grønne stolpen viser mulig substitusjonseffekt av biomassen som tas ut. Gapet mellom den blå kurven og startpunktet på den røde kurven, som viser tilveksten i det nye granbestandet, representerer det reelle utslippet ved gjennomføring av tiltaket.

Vi antar at karboninnholdet i jorda avtar de første årene etter hogst (jamfør kapittel 4.4.2). Utslippet fra jorda vil blant annet avhenge av mengde biomasse på arealene.



Figur 4.3 Prinsippskisse – utvikling i karboninnholdet i ett bestand ved treslagsskifte fra bjørk til gran når bjørkeskogen er i produksjonsfase. Skissen inkluderer substitusjonseffekter av biomasse som tas ut fra arealet. Virkninger av eventuell hogst i granskogen etter endt omløpstid er ikke inkludert.

Som vi ser av figuren over, vil treslagsskifte føre til midlertidige utslipp av CO₂ som gjør at karbonlageret vil være lavere en stund, til linjene krysses. Tiden det tar før karboninnholdet er tilbake til samme nivå som dersom tiltaket ikke hadde blitt gjennomført (der linjene krysses), blir ofte referert til som tilbakebetalingstid. For tiltaket, det vil si at man gjennomfører treslagsskifte på nytt areal hvert år, vil det være rimelig å anta at tiden det tar før akkumulert utslipp ved rydding er oppveiet av økt årlig opptak i ny tilvekst er lenger¹².

Hvor lang tid det tar før karbonet som slippes ut ved rydding/hogst, vinnes tilbake i ny tilvekst bestemmes i hovedsak av hvor mye biomasse som tas ut og hvor effektivt den nyetablerte skogen tar opp karbon. Dersom tiltaket gjennomføres på åpne arealer eller i tidlig fase av gjengroingsprosessen, vil det være lite levende biomasse på arealene og derfor et lavt midlertidig utslipp ved skifte til et annet treslag. Jo lenger ut i gjengroingsprosessen tiltaket gjennomføres, jo større blir det midlertidige utslippet fra rydding/hogst av arealet før planting. Samtidig kan biomassen på arealene i hogstklasse V ha et større potensial for anvendelse enn yngre skog, slik at mer kan anvendes til ulike formål. Dette kan gi et lavere utslipp. Trevirket som tas ut kan benyttes som for eksempel bioenergi, som ved substitusjon av fossile energibærere vil gi reduksjoner av klimagassutslipp i andre sektorer. Substitusjonseffekten vil avhenge av hvilken type bioenergi som produseres og hva den erstatter.

Skogen som plantes til etter rydding vil inngå i den ordinære skogforvaltningen. Gjennom partielle modellberegninger vises det i rapporten Skog som biomasseressurs (Klima- og forurensningsdirektoratet 2011), at avvirking i boreal granskog fører til utslipp av klimagasser til

¹² Med for eksempel 15 års tilbakebetalingstid for ett bestand, vil utslipp ved rydding av et areal i 2013 og påfølgende forbrenning av biomasse være tilbakebetalt i 2028. Utslipp ved rydding og forbrenning av biomasse i 2014 vil være tilbakebetalt i 2029, og så videre. Utslipp ved rydding og forbrenning vil med andre ord akkumulere fram til utslippet relatert til den første ryddingen er tilbakebetalt i 2028 (Klima- og forurensningsdirektoratet 2011). Treslagsskifte til et mer høytstående treslag i 2013, vil gi et høyere årlig opptak av CO₂ enn referansealternativet etter 2028, som vil kompensere for utslipp relatert til arealet som ryddes og plantes i 2014.

atmosfæren, som det tar om lag 90 år å vinne tilbake i ny tilvekst, sammenlignet med å la skogen stå. Forutsetninger for dette resultatet er at trevirke med tilstrekkelig kvalitet brukes til treprodukter, samtidig som den resterende biomassen anvendes til fast biobrensel som erstatter fossil energi. For permanent økt avvirkning vil tiden det tar før karbonet vinnest tilbake i ny tilvekst være lenger.

I tillegg til effektene beskrevet over, vil selve skogdriften, det vil si bruk av maskiner til ryddingen av arealet, føre med seg utslipp av klimagasser.

4.2.2 En tidligere studie om skogplanting som klimatiltak – Klimakur 2020

Som en del av Klimakur 2020 ble det laget en sektorrappport om skogbruk (Klima- og forurensningsdirektoratet 2010). Denne rapporten vurderte tiltak og virkemidler som kan gi økt opptak og redusert utslipp av klimagasser fra skogbruk. Et av tiltakene var planting av skog på nye arealer. Det ble gjort vurderinger av effekter og kostnader ved å ta i bruk henholdsvis 1 og 5 millioner dekar nye arealer til skogplanting.

I Klimakur 2020 ble det vist at planting av gran på nye arealer vil føre til et årlig utslipp av CO₂ i 2020. Ved planting på 1 million dekar vil meropptaket i år 2100 være 1,4 millioner tonn CO₂ i året. Planting på 5 millioner dekar vil føre til et meropptak på rundt 8,4 millioner tonn CO₂ i 2100.

Forutsetningene som ble lagt til grunn for analysen av årlig endring i opptak av CO₂ var:

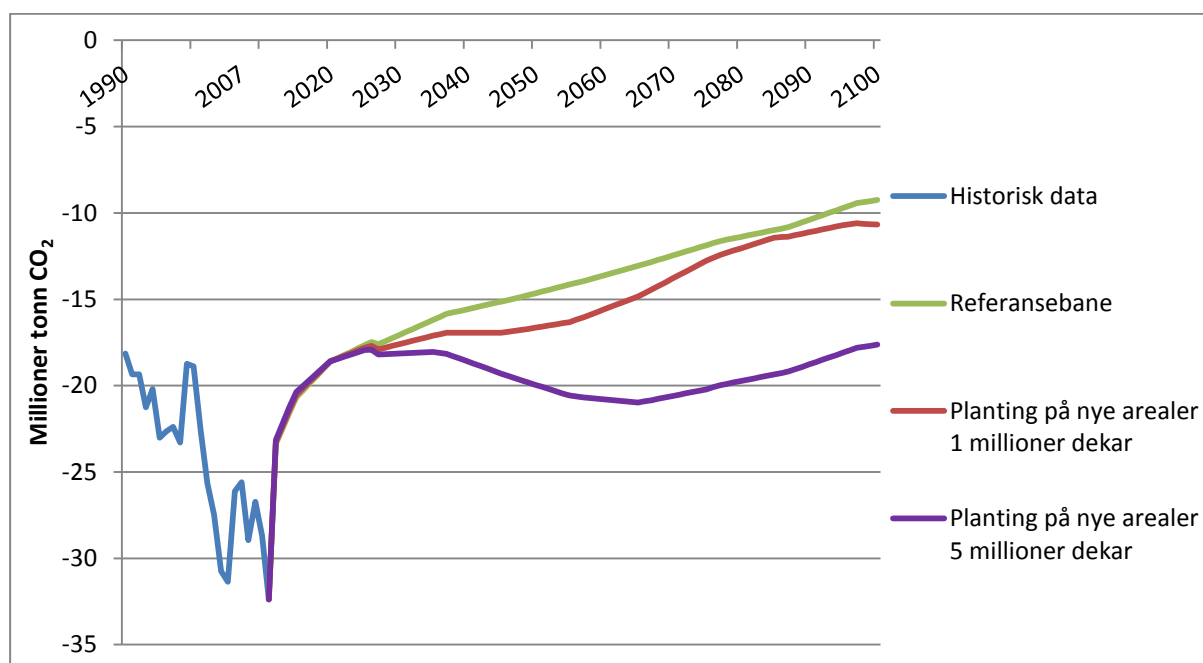
- Nye arealer ble definert som tidligere jordbruksarealer som er gått ut av drift, eller gjengroingsmark med underoptimal tetthet og mindreverdige virke.
- Alternativet til å plante skog på nye arealer er å la det vokse naturlig til med trær. Det ble forutsatt at det var en gjennomsnittlig mengde biomasse på arealene, gitt definisjonen av nye arealer i kulepunktet over. Det ble antatt at det ikke sluttavvirkes på gjengroingsarealene.
- I eksempelet med 1 millioner dekar ble det forutsatt at det plantes 50 000 dekar per år i en 20-års periode, mens i eksempelet med 5 millioner dekar ble det forutsatt at det plantes 100 000 dekar per år i en 50-års periode.
- Det ble sluttavvirket ved hogstmodenhetsalder på 60 år.
- Det plantes med 200 planter per dekar.

Tabell 4.1 nedenfor viser effekten av tiltaket planting av skog på nye arealer, slik det ble beregnet i Klimakur 2020. Variasjonen i årlig opptak over tid, spesielt for 1 million dekar, er et resultat av at opptakseffekten på de arealene som ble plantet først opphører ved hogsttidspunktet og at tilveksten og årlig opptak av CO₂ i den nye skog som plantes etter avvirkning er lav de første årene. Substitusjonseffekter er ikke inkludert.

Tabell 4.1 Fra Klimakur 2020: Årlig endring i opptak av CO₂ ved planting av granskog på nye arealer i 2020, 2055, 2085 og 2100 sammenlignet med 2010 som startår (i millioner tonn). Substitusjonseffekter er ikke inkludert.

Planting av skog på nye arealer	Startår	Årlig endring i opptak av CO ₂ (millioner tonn)			
		2020	2055	2085	2100
1 million dekar	2010	-0,009	2,2	0,4	1,4
5 millioner dekar	2010	-0,017	6,4	8,4	8,4

Figur 4.4 illustrerer effekten av tiltaket planting av granskog på nye arealer i forhold til referansebanen (utviklingen i årlig opptak uten nye virkemidler). Det vil si utviklingen i framtidig årlig opptak av CO₂ i skogen med og uten gjennomføring av tiltaket.



Figur 4.4 Effekten av tiltaket planting av granskog på nye arealer i forhold til referansebanen. Den blå kurven viser historisk data, mens de øvrige kurvene viser utviklingen i framtidig årlig opptak av CO₂ i skogen, med og uten gjennomføring av tiltaket. Substitusjonseffekter er ikke inkludert.

Kilde: Figuren er konstruert med utgangspunkt i resultater fra Klimakur 2020. Historiske data (1990–2011) er fra klimagassregnskapet som årlig rapporteres til FNs klimakonvensjon (Klima- og forurensingsdirektoratet 2013), mens referansebanen er fra Klimakur 2020.

4.3 Metode, avgrensinger og datagrunnlag

Metode og avgrensninger

I kapittel 4.2.2 viser vi klimagasseffekten av tiltaket planting av skog på nye arealer, slik det er beregnet i Klimakur 2020. Vurderingene som ble gjort i Klimakur 2020 var generelle i sin form og kan anses som et eksempel på hva opptaket av CO₂ vil være ved å plante skog på henholdsvis 1 millioner

dekar og 5 millioner dekar. Klimakur 2020 ga ingen rangering av hvilke arealkategorier som egner seg best for planting. Hovedmålet i denne rapporten er å rangere ulike typer arealer i forhold til hverandre etter potensial for årlig opptak av CO₂ og endring i karbonlager. Innenfor rammene av prosjektet har vi valgt å gjøre noen forenklinger.

Med utgangspunkt i arealene i bruttolista (jamfør kapittel 3) gjør vi eksempelberegninger av endring i CO₂-opptak (meropptak) i levende biomasse og endring i karbonlager, sammenlignet med et referansealternativ. Vi har ikke beregnet effekter på endring i karboninnholdet i jorda, siden vi da måtte ha gjort omfattende modellberegninger. Basert på litteraturgjennomgang diskuterer vi effekter på karbon i jord i kapittel 4.4.2.

Referansealternativet vil være videreføring av dagens forvaltningspraksis på arealene. For å beregne potensialet for meropptak av karbon, sammenlignes referansealternativet med effekten av å etablere granskog på arealet eller av å erstatte eksisterende treslag med et annet treslag med høyere produktivitet. Beregninger gjøres av endring i opptak av CO₂ i levende biomasse, både over og under bakken. Det gjøres også beregninger av utvikling i karbonlager per dekar (uttrykt i tonn CO₂).

Vi har laget eksempelberegninger der ulike areal typer/skogtyper plantes til/erstattes med gran. Eksempel 1 og 2 gjelder gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen, mens eksempel 3 gjelder arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen (jamfør bruttolista i kapittel 3). I tillegg diskuterer vi effektene av å plante til med andre treslag.

- Eksempel 1 – Uskjøttet bjørkeskog og annen lauvdominert skog i tidlig gjengroing erstattes med gran – middels (14) og høy (20) bonitet.
- Eksempel 2 – Uskjøttet bjørkeskog og annen lauvdominert skog erstattes med gran på et senere tidspunkt i omløpet – middels (14) og høy (20) bonitet.
- Eksempel 3 – Åpne arealer med naturlig gjengroing tilplantes med gran.

Ved treslagsskifte antas det at biomassen over bakken tas ut, og at dette er biomasse som kan brukes til ulike formål, for eksempel til treprodukter eller til å substituere annen energibruk. Basert på data fra Landsskogtakseringen, er andel biomasse over bakken rundt 74 prosent av total biomasse per dekar i gjennomsnitt for alle treslag og boniteter.

I de beregnede eksemplene under har vi ikke hatt grunnlag for å kvantifisere klimagasseffekten av ulik bruk av biomassen som tas ut ved rydding av arealene, siden faktisk anvendelse er markedsstyrt. Deler av karbonet vil kunne bindes i lengre tid i treprodukter eller erstatte annen energibruk. Det antydes hvor mye biomasse som kan tas ut, gitt forutsetninger i de ulike beregningseksemplene, potensielt utslipp av CO₂ fra denne biomassen, hvordan biomassen kan anvendes og noen eksempler på substitusjonseffekter. Mulig anvendelse av biomasse diskuteres i kapittel 4.4.3.

Den nye granskogen som plantes, vil kunne betraktes som produksjonsskog som vil inngå i den ordinære skogforvaltningen. Gitt dagens rammebetingelser for skogbruket er det lagt til grunn at avvirkingen vil øke fra dagens 10 millioner kubikkmeter i året til 13 millioner kubikkmeter i året i 2020 (Klimakur 2020; Meld. St. nr. 12 (2012–2013) *Perspektivmeldingen 2013*). Hva som skjer på enda lengre sikt, både når det gjelder avvirkningsnivå og substitusjonsmuligheter, vil være vanskelig å forutse. Dette henger blant annet sammen med at avvirkningsnivået i stor grad er markedsstyrt. Det vil derfor også være usikkert hvordan biomassen vil anvendes på lengre sikt, hvordan

teknologitvillingen vil være og hva som vil erstattes av alternative energikilder. Vi har derfor ikke grunnlag for å kvantifisere effekter ved avvirkning og mulig substitusjon ved slutten av omløpstiden i den nyplantede skogen. Inkludering av disse effektene ville imidlertid ikke ha påvirket rangeringen av arealene, siden effekten ville ha vært den samme ved like forutsetninger om uttak og substitusjon.

I Lyng et al. (2010) antas utslippet fra selve skogsdriften ved sluttavvirkning å være 6,75 kg CO₂-ekvivalenter per fastkubikkmeter (fm³). Utslipp fra transport vil variere etter avstandene mellom skog og videreforedling. Disse utslippene er inkludert i beregninger av mulige substitusjonseffekter som vi viser til i kapittel 4.4.3, som er basert på livsløpsanalyser. Utslipp knyttet til bruk av motormanuelt redskap (ryddesag) ved rydding av arealene før planting vil være ubetydelige i forhold til ved sluttavvirkning. Klargjøring av arealer for planting vil i hovedsak gjøres av en person med motorryddesag.

Endring i albedo diskuteres i kapittel 4.4.4.

Eksempelberegningene og diskusjonen vil danne grunnlag for å rangere arealene etter potensial for økt opptak av CO₂ og karbonlager. Vi rangerer arealene etter akkumulert årlig meropptak (lager) etter 90 år, som er gjennomsnittlig omløpstid i granskog.

Datagrunnlag

Regresjonsfunksjoner som gir lagret CO₂ i levende biomasse ut fra bestandsalder og potensiell granbonitet er estimert for 1) granskog, 2) bjørkeskog og 3) øvrig lauvskog inkludert edellauvskog. Ut fra de beregnede regresjoner er det foretatt en omregning til årlig CO₂-opptak for de aktuelle skogtypene, basert på differansen (økningen) i karbonlager (uttrykt i tonn CO₂) med økende alder.

Datagrunnlaget for uskjøttet bjørkeskog og øvrig lauvdominert skog er registrert biomasse over og under bakken fra Landsskogtakseringens registreringer fra 2007 til 2011 på flater som inngår i bruttolista, det vil si uskjøttet skog som vi har definert som gjengroingsareal. Biomassen er beregnet med utgangspunkt i eksisterende biomassefunksjoner for alle trær som er registrert på Landsskogflatene (Marklund 1988; Petersson og Ståhl 2006). Biomassen er deretter omregnet til CO₂-ekvivalenter (biomasse * 0,5 * 44/12).

For granskog har vi anvendt en tilvekstmodell som er utviklet på bakgrunn av data fra langsiktige feltforsøk ved Norsk institutt for skog og landskap (Gizachew et al. 2012). Denne modellen gir stammevolum per hektar som funksjon av bestandets alder og utgangstetthet. Stammevolum er deretter omregnet til total biomasse med en funksjon utarbeidet av Viken (2012)¹³, og videre til lagret CO₂ og årlig opptaksrate som beskrevet over. Vi har her forutsatt en utgangstetthet (planteavstand) på 2 meter ved anvendelse av volumfunksjonen (Gizachew et al. 2012).

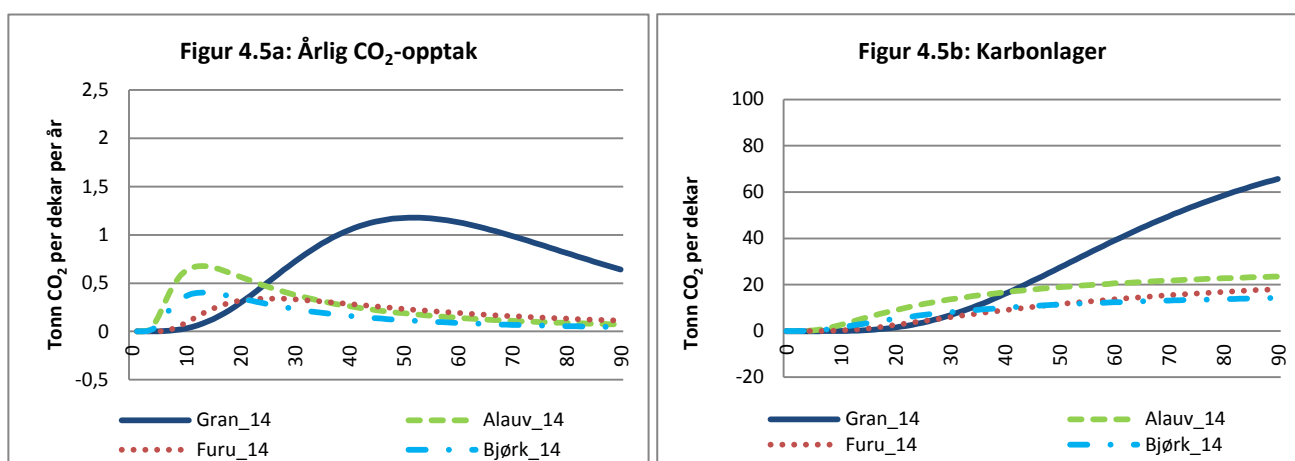
¹³ Viken (2012) har omarbeidet biomasseestimatene på enkeltrær i Landsskogtakseringens database til biomasseekspansjonsfaktorer som gir biomasse uttrykt per hektar. De kan anvendes direkte på ulike skogtyper når volum per hektar og alder er kjent, uten at en må gå veien om beregning på enkelttrenivå. Det vil si at metoden vil ved aggregert nivå (per hektar), i tilfellet med gran, gi en biomasse som i praksis vil være sammenlignbar med det en får med metoden anvendt for de andre skogtypene.

4.4 Resultater og diskusjon

4.4.1 Karbondynamikken i levende biomasse

I dette delkapittelet tar vi utgangspunkt i hovedkategoriene i bruttolista og eksempelberegnings av årlig opptak av CO₂ og karbonlager (uttrykt i tonn CO₂) ved etablering av skog på nye arealer, eventuelt å erstatte eksisterende treslag med et alternativt treslag med høyere produktivitet.

Figur 4.5a og b viser årlig opptak av CO₂ og utvikling i karbonlager i levende biomasse over 90 år for ett enkelt bestand av skogtypene gran, furu, bjørk og annen lauv på arealer der potensiell granbonitet er satt til 14 (middels).



Figur 4.5 Figur 4.5a viser utvikling i årlig opptak av CO₂ i levende biomasse i bjørkeskog, annen lauvskog, furuskog og granskog for ett bestand på arealer med potensiell granbonitet 14, mens figur 4.5b viser hvordan karbonlageret i levende biomasse (uttrykt i tonn CO₂) for de fire treslagene øker med alder. Virkninger av eventuell hogst i granskogen etter endt omløpstid er ikke inkludert.

Utviklingskurven for gran i figur 4.5a og b er dekket av grunnlagsdataene for produksjonsmodellen fram til om lag 60 års alder (Gizachew et al. 2012). Utviklingen etter 60 år er basert på ekstrapolering av modellen.

Utviklingskurven for furuskog er basert på faktiske observasjoner av dagens furuskog. Siden mye av dagens furuskog er naturlig forynget og dels med underoptimal produksjon, kan det sies at utviklingen er underestimert i forhold til hvilken tilvekstutvikling som er mulig i plantet furuskog. For bonitet 20 har vi ikke tilstrekkelig data til å presentere utviklingskurver for furuskog. I kapittel 6 viser vi imidlertid at planting av furuskog på bonitet 20 er lite aktuelt, siden god mark ofte gir dårlig kvalitet på furuvirket.

Annen lauvskog er her en bred benevnelse som inkluderer alt fra for eksempel ren oreskog til ren edellauvskog. Siden også utviklingskurven for annen lauvskog i figur 4.5a og b er basert på faktiske observasjoner fra uskjøttet lauvskog som ofte har underoptimal tetthet, kan man anta at figuren underestimerer utviklingen sammenlignet med hva som er mulig utvikling i skjøttet lauvskog.

Utviklingen i bjørkeskog og annen lauvskog representerer her et gjennomsnitt av skog som har potensial til å oppnå potensiell granbonitet 14, og inkluderer dermed et varierende spekter med

hensyn på aktuell bonitet. Det vil si at dersom den aktuelle boniteten er for eksempel B8, vil meropptaket være større enn hva som fremkommer av figurene og vurderingene lenger ned.

Eksempelberegningene under tar utgangspunkt i kurvene fra figur 4.5a og b. Resultatene er oppsummert i tabell 4.3 i kapittel 4.4.6.

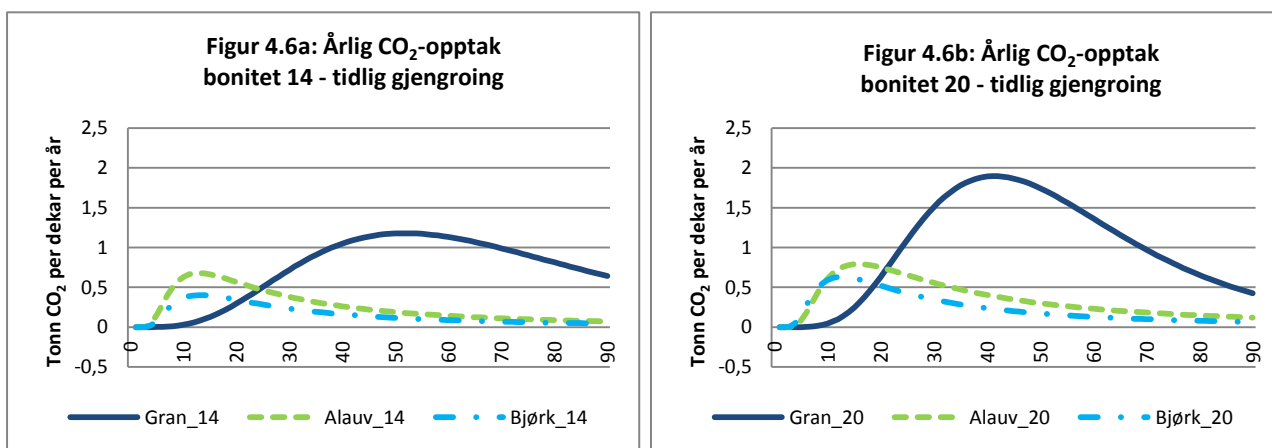
4.4.1.1 Gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen

Eksempel 1 - Treslagsskifte på arealer i tidlig gjengroing

Arealer i tidlig gjengroing har ofte lite biomasse per dekar, og vil dermed ha et lavt årlig opptak av CO₂ og karbonlager. Treslagsskifte til gran i bjørk- og annen lauvskog i tidlig gjengroing vil likevel gi et lavere årlig opptak av CO₂ de første 20–25 årene avhengig av bonitet og treslag, sammenlignet med å la bjørk- og lauvskogen stå (jmfør figur 4.6a og b).

Årlig opptak i bjørkeskogen når et toppunkt etter 13 år på bonitet 14 og 20, med henholdsvis 0,4 og 0,6 tonn CO₂ per dekar. I annen lauvskog oppnås den høyeste årlige opptaksraten etter 13 år på bonitet 14, og etter 16 år på bonitet 20. Annen lauvskog kan oppnå et noe høyere årlig opptak enn bjørk, med 0,7 tonn CO₂ per dekar på bonitet 14 og 0,8 tonn CO₂ per dekar på bonitet 20. I granskog oppnås den høyeste årlige opptaksraten etter 52 år på bonitet 14 (1,2 tonn CO₂ per dekar). På bonitet 20 nås toppunktet etter 41 år (1,9 tonn CO₂ per dekar).

Ved å erstatte bjørk- eller annen lauvskog i tidlig gjengroing med gran, vil årlig meropptaket være henholdsvis rundt 1,1 og 1,0 tonn CO₂ per dekar per år for bonitet 14 og 1,7 og 1,5 tonn CO₂ per dekar per år for bonitet 20, når granskogen har nådd sitt toppunkt.

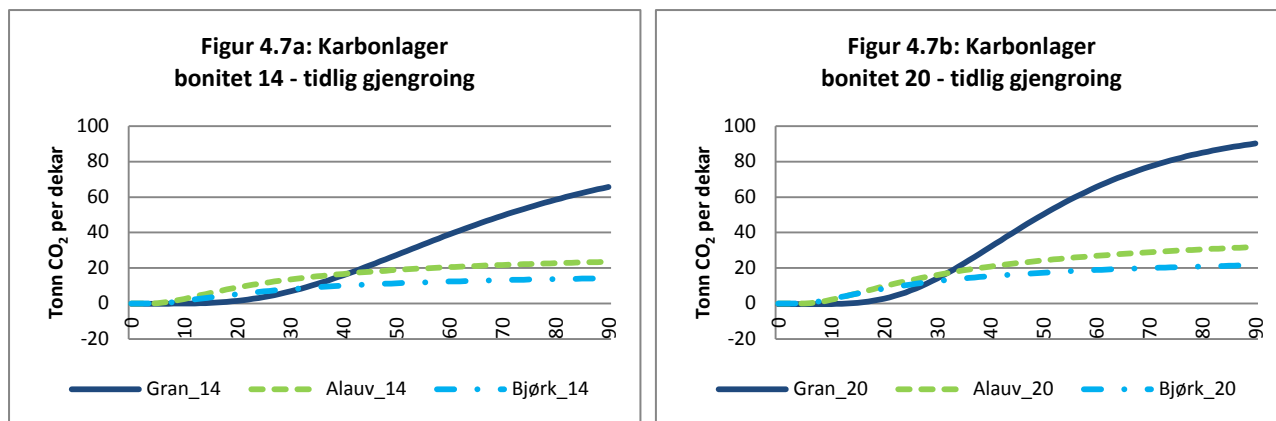


Figur 4.6a viser utvikling i årlig opptak av CO₂ i levende biomasse i bjørkeskog, annen lauvskog og granskog for ett bestand på arealer med potensiell granbonitet 14, mens figur 4.6b viser utvikling i årlig opptak av CO₂ i levende biomasse i bjørkeskog, annen lauvskog og granskog for ett bestand på arealer med potensiell granbonitet 20. Virkninger av eventuell hogst i granskogen etter endt omløpstid er ikke inkludert.

Ved treslagsskifte vil også karbonlageret være lavere de første 30–40 årene, avhengig av bonitet og treslag (jmfør figur 4.7a og b). Etter hvert vil karbonlageret i granskogen øke kraftig, mens lageret i bjørk- og annen lauvskog ville vært svakt økende. På arealer med potensiell granbonitet 14 ville karbonlageret i granskogen etter 90 år vært 51,4 og 42,1 tonn CO₂ høyere per dekar enn i henholdsvis bjørkeskog og annen lauvskog. På arealer med potensiell granbonitet 20 ville

karbonlageret i granskogen etter 90 år vært 68,6 og 58,4 tonn CO₂ høyere per dekar enn i henholdsvis bjørkeskog og annen lauvskog.

Siden det er lite biomasse per dekar i bjørk- og annen lauvskog i tidlig gjengroingsfase, vil treslagsskifte bare føre til marginale utslipp av CO₂ fra levende biomasse. Kurven i figurene 4.6 og 4.7 kan sies å representere mulige utviklingskurver.

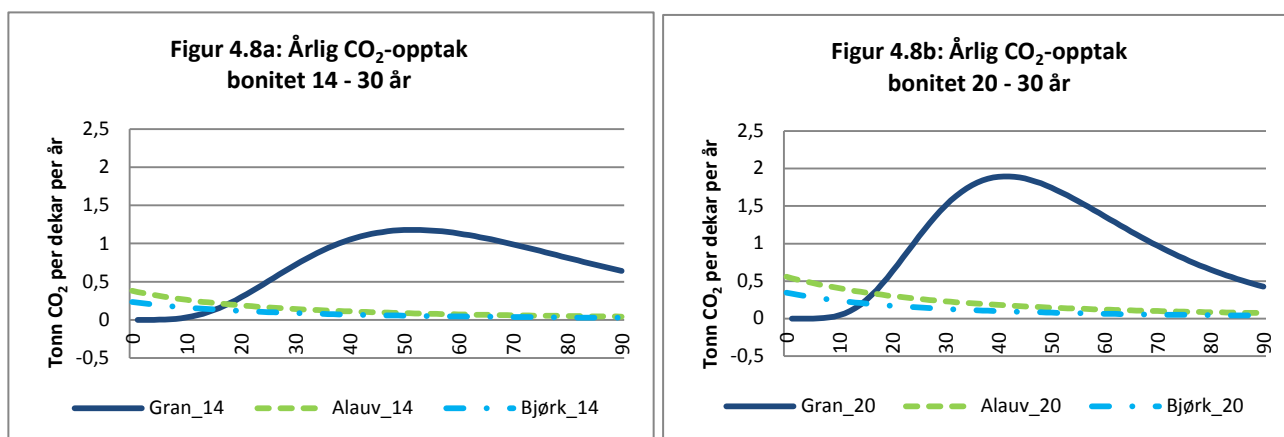


Figur 4.7 Figur 4.7a viser utvikling i karbonlageret i levende biomasse (uttrykt i tonn CO₂) i bjørkeskog, annen lauvskog og granskog for ett bestand på arealer med potensiell granbonitet 14, mens figur 4.7b viser utvikling i karbonlageret i levende biomasse (uttrykt i tonn CO₂) i bjørkeskog, annen lauvskog og granskog for ett bestand på arealer med potensiell granbonitet 20. Virkninger av eventuell hogst i granskogen etter endt omløpstid er ikke inkludert.

Eksempel 2 - Treslagsskifte på et senere tidspunkt i omløpet

Vi har beregnet klimagasseffekten ved å erstatte 30 år gammel bjørk- og annen lauvskog med gran på potensiell granbonitet 14 og 20. På bonitet 14 er det på dette tidspunktet i gjennomsnitt henholdsvis 4,4 og 7,4 tonn biomasse per dekar (over og under bakken) i de to skogtypene, tilsvarende 8,1 og 13,6 tonn CO₂. På bonitet 20 vil det være mer biomasse, rundt 6,9 og 8,8 tonn for henholdsvis bjørk- og annen lauvskog, tilsvarende rundt 12,6 og 16,2 tonn CO₂.

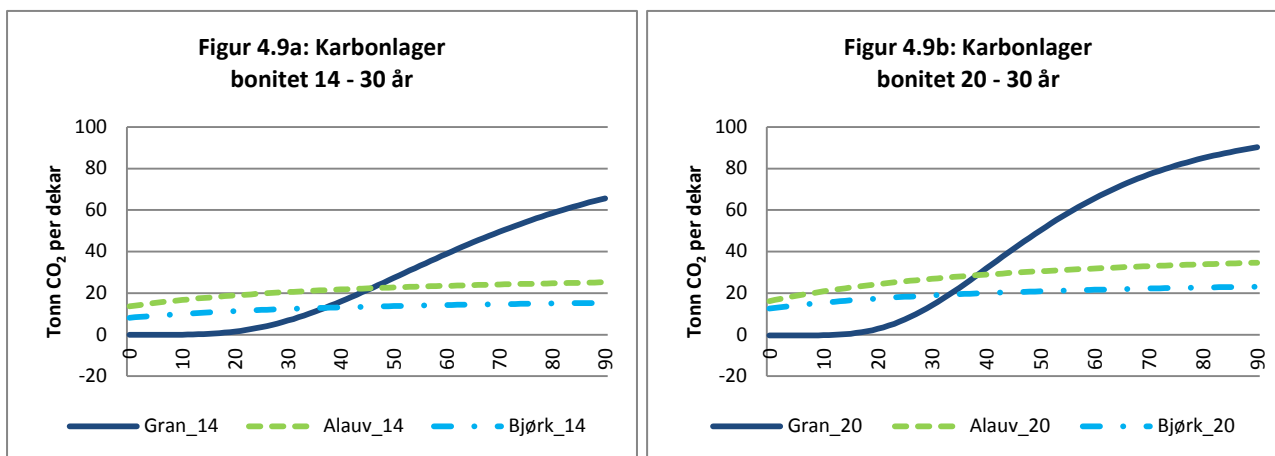
Etter 30 år har det årlige opptaket i lauvskogen nådd sitt toppunkt og har en nedadgående trend. Ved treslagsskifte ville likevel årlig opptak av CO₂ vært høyere i bjørk- og annen lauvskog i 15–20 år, avhengig av bonitet og treslag, sammenlignet med gran (jamfør figur 4.8a og b). Ved treslagsskifte fra bjørk- og annen lauvskog til gran på bonitet 14 ville meropptaket etter 52 år vært 1,1 tonn CO₂ per dekar. På bonitet 20 ville meropptaket ved treslagsskifte fra bjørk- og annen lauvskog til gran, vært henholdsvis 1,8 og 1,7 tonn CO₂ per dekar etter 41 år, når granskogen når sitt toppunkt.



Figur 4.8 Figur 4.8a viser utvikling i årlig opptak av CO₂ i levende biomasse i bjørkeskog, annen lauvskog og granskog for ett bestand på arealer med potensiell granbonitet 14 ved treslagsskifte når skogen er 30 år, mens figur 4.8b viser utvikling i årlig opptak av CO₂ i levende biomasse i bjørkeskog, annen lauvskog og granskog for ett bestand på arealer med potensiell granbonitet 20. Virkninger av eventuell hogst i granskogen etter endt omløpstid er ikke inkludert.

Ved å hogge bjørk- eller annen lauvskog som er 30 år gammel, ville også karbonlageret vært lavere de første 30–45 årene, avhengig av bonitet og treslag, sammenlignet med om man ikke hadde gjennomført treslagsskifte (jamfør figur 4.9a og b). Etter 90 år ville imidlertid karbonlageret i bjørkeskog og annen lauvskog på bonitet 14 vært henholdsvis 50,4 og 40,5 tonn CO₂ per dekar lavere enn hva karbonlageret i granskogen ville vært. På bonitet 20 vil endring i karbonlager etter 90 år være henholdsvis 67,1 og 55,5 tonn CO₂ per dekar for de to treslagene.

Avvirkning av bjørkeskog eller annen lauvskog kan gi et utslipp av CO₂ tilsvarende mengde CO₂ i biomasse over bakken, det vil si rundt 74 prosent av den totale mengde biomasse per dekar som er nevnt over. Det reelle utslippet fra levende biomasse vil avhenge av hvor mye og hvordan biomassen anvendes. Biomasse fra hogstavfall som blir liggende igjen på hogstflata, vil brytes ned raskt og frigjøre CO₂ til atmosfæren. Dette gjelder spesielt de små fraksjonene (strø, grener og topper) fra hogstavfallet. Karbon i biomasse under bakken vil delvis bli lagret i jord og delvis oksideres og slippes ut til atmosfæren.



Figur 4.9 Figur 4.9a viser utvikling i karbonlageret i levende biomasse (uttrykt i CO₂) i bjørkeskog, annen lauvskog og granskog for ett bestand på arealer med potensiell granbonitet 14 ved treslagsskifte når skogen er 30 år, mens Figur 4.9b viser utvikling i karbonlageret i levende biomasse (uttrykt i tonn CO₂) se i bjørkeskog, annen lauvskog og granskog for ett bestand på arealer med potensiell granbonitet 20. Virkninger av eventuell hogst i granskogen etter endt omløpsti er ikke inkludert.

4.4.1.2 Arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen

Eksempel 3 – Åpne arealer med naturlig gjengroing tilplantes

Vi har begrenset med data for biomassens tilvekstrate på arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen. Hovedårsaken til det er at vi kun har observasjoner fra et mindre antall flater i Landsskogtakseringen og over en kort tidsperiode. På arealer i tidlig gjengroing er det også vanskelig å definere hvilket treslag som vil komme til å dominere på arealet.

I bruttolista består arealene i kategorien i stor grad av villeng, kystlynghei og snaumark. Dette er arealer som typisk er i første stadiet i en gjengroingsprosess. For eksempel gror mange av lyngheiene langs kysten igjen fordi de ikke lenger blir brukt til beite eller holdes i hevd ved lyngbrenning. Dersom denne prosessen får fortsette, vil arealene gå over til å bli definert som skog.

Data for utviklingen i gjennomsnittlig biomasse for alle boniteter på arealer som er observert som snaumark før 1990 blir brukt i vurderingen, og vi har data for 30 år fram i tid. Ved å sammenligne data fra disse arealene med data for bjørkeskog, finner vi at gjennomsnittlig mengde biomasse per dekar på gjengroingsarealene etter 30 år er tilnærmet lik mengde biomasse per dekar i uskjøttet bjørkeskog på arealer med potensiell granbonitet 20. Det antas derfor at resultatet ved å plante gran på arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen kan sammenlignes med å erstatte uskjøttet bjørkeskog i tidlig gjengroing på potensiell granbonitet 20 med gran. Endring i karbonlager etter 90 år ville vært 68,6 tonn CO₂ per dekar.

4.4.1.3 Valg av treslag

En generell observasjon når det gjelder de ulike treslagene er at toppunktet for årlig opptak av CO₂ nås senere for gran enn for de andre treslagene, men at gran oppnår et vesentlig høyere årlig opptak av CO₂ og dermed et høyere karbonlager enn de andre treslagene. Det må imidlertid understrekes at datamaterialet som gir grunnlag for utviklingen i karbonlagring og CO₂-opptak i granskog i hovedsak

er fra skjøttet skog med tilnærmet optimal tetthet, mens datamaterialet for de andre skogtypene i stor grad er fra naturlig foryngede skoger med underoptimal tetthet og skjøtsel. Dette innebærer at differansen ville være noe mindre ved sammenligning med optimal etablering av skjøttet lauv, bjørk eller furuskog.

Bjørk- og annen lauvskog vokser raskere i starten av omløpstiden enn gran. Bjørk- og annen lauvskog oppnår også hogstmoden alder tidligere enn gran (gitt samme bonitet). Mens gran når hogstmoden alder etter rundt 90 år på bonitet 14, er bjørk- og annen lauvskog hogstmoden etter 50 til 80 år avhengig av bonitet¹⁴.

Selv om vi har vist til eksempelberegninger ved treslagsskifte til gran, kan det likevel være argumenter som gjør det aktuelt å anvende andre treslag.

Selv om vi kan oppnå høyt karbonlager i furuskog på bedre boniteter, vil furuskog på bedre boniteter kunne gi tømmer med mye grov kvist, som begrenser muligheten for anvendelse til produkter med lang levetid (konstruksjonsvirke). Et mer realistisk eksempel kan være å erstatte bjørkeskog på potensiell bonitet 14 med furuskog.

Sitkagran er mer robust for salt og sjøsprøyt enn andre treslag. Mange områder langs kysten er påvirket av nettopp salt og sjøsprøyt, slik at sitkagran kan være mer aktuelt enn andre treslag for optimal virkesproduksjon og karbonlager. Sitkagran vokser raskere (jamfør tabell 6.1) og har kortere omløpstid enn vanlig gran.

I og med at de aktuelle gjengroingsarealene ofte har underoptimal tetthet vil også plantet bjørkeskog som følges opp med tynninger gjennom omløpet, kunne gi et høyere karbonlager, enn det gjengroingsarealene i bjørkeskog normalt oppnår.

De ulike treslagenes egnethet vil avhenge av blant annet lokalklima og markas produksjonsevne. I tillegg vil bruksmuligheter spille en rolle ved valg av treslag. I kapittel 6 sier vi mer om når de ulike treslagene er egnet å bruke ut fra produksjonsevne.

4.4.1.4 Usikkerheter

I vurderingene av CO₂-opptak i levende biomasse har vi brukt data som er basert på historiske observasjoner hentet fra Landsskogtakseringen. Vi har ikke like mange observasjoner for alle typer treslag på alle boniteter. Graden av usikkerhet vil være størst der vi har få observasjoner. Det estimerte CO₂-opptaket i uskjøttet skog er samtidig basert på observert differanse i stående karbonlager ved ulik alder i tilgjengelige data fra Landsskogtakseringen. I dette ligger en usikkerhet knyttet til at arealene med eldre skog kan ha hatt et annet utviklingsløp eller utgangstettheter, sammenlignet med arealene som i dag er i den yngre delen av aldersspekteret. Dersom det skulle være en slik systematisk trend vil estimert karbonlager og opptaksrate bli påvirket av dette.

Det kunne vært interessant å se på effekter lenger fram i tid enn 90 år. Dette er vanskelig å få til grunnet usikkerhet rundt utviklingen i overårig skog. For eldre skoger betyr trærnes dødelighet mye

¹⁴ Vi tar utgangspunkt i potensiell bonitet. Det vil si hvilke arealer med bjørkeskog som kan oppnå en gitt granbonitet. For bjørk på potensiell granbonitet 14 vil aktuell bonitet variere, og kan være alt fra B8 til B14 for arealene som inngår i bruttoarealet (kapittel 3).

for hvordan karboninnholdet utvikler seg. Dødeligheten i gammel skog er vanskelig å forutsi fordi den er avhengig av en lang rekke faktorer, slik som råte, insekt- og vindskader.

Vi har antatt lik utvikling i volum per dekar framover i tid, som den vi har hatt historisk. Det vil imidlertid være usikkerheter knyttet både til hvordan klimaet utvikler seg de neste 100 årene og effekten av klimaendringer på skog generelt og for ulike treslag. Generelt kan man anta at et varmere klima i Norge vil medføre et større opptak av CO₂ i levende biomasse og større tilgang av strø til jorden. Samtidig vil et varmere klima øke nedbrytningshastigheten. Samspillet mellom disse faktorene og et endret klima fører til usikkerhet om den framtidige utviklingen.

Hvordan utviklingen i levende biomasse er på arealer som i dag ikke er definert som skog, er beheftet med stor usikkerhet, siden vi har begrenset med data for disse arealene.

4.4.2 Karbon i jord

Som nevnt i kapittel 4.1.1 avhenger karboninnholdet i jorda i hovedsak av balansen mellom tilførsel av organisk materiale og nedbrytningshastighet. Organisk materiale som tilføres jorda brytes ned med ulik hastighet, dels på grunn av «mat-kvalitet» for nedbrytningsorganismene, dels på grunn av stabiliseringsprosesser i jorda (Rasse et al. 2005). For eksempel brytes røtter ned mer langsomt enn nåler (Kjønaas et al. 2009). Man har også blitt oppmerksom på at artssammensetningen av bakterier og sopp kan påvirke nedbrytningshastigheten og dermed lagringen av karbon i jord (Dahlberg et al. 2013).

Karbondap fra jorda i forbindelse med skogbruksaktivitet vil i hovedsak være knyttet til en økning i jordtemperatur og en mekanisk forstyrrelse av jorda. Spesielt hogst og markberedning har potensial for å gi kortsiktige tap av karbon fra jorda. Etter avvirkning får jorda en ekstra tilførsel av organisk stoff fra hogstavfallet (Nilsen et al. 2008). Dette vil kunne gi en midlertidig økning i karboninnholdet i jorda. Samtidig vil forholdene for nedbrytning bli påvirket ved at jorda blir eksponert for mer lys, mer nedbør og større temperaturendringer. Karbondapet etter hogst som rapporteres i ulike studier, er knyttet først og fremst til økt mineralisering av organisk materiale i humusjiktet, mens karboninnholdet i underliggende mineraljord synes å påvirkes i liten grad. Studier i Sverige viser at hogst kan resultere i større tap av karbon fra jord (Olsson et al. 1996) i granskog enn i furuskog. I en finsk studie er det også påvist akkumulering av karbon i jord etter snauhogst (Ilvesniemi et al. 2002). Dette illustrerer at den totale effekten på skogsjord er usikker og kan slå begge veier, avhengig av klimatiske forhold, treslag, størrelsen på karbonlageret eller andre faktorer som fremdeles er mangelfullt belyst.

Med støtte i litteratur som omtaler karbondynamikken etter hogst i boreal skog, legger vi til grunn at karboninnholdet i jorda generelt vil avta etter hogst. (Häkkinen et al. 2001; Peltoniemi et al. 2004; Nilsen et al. 2008; Seedre et al. 2011). Når skogen som plantes etter hvert kommer i en mer produktiv vekstfase, øker tilførselen av karbon til jord, og karbondynamikken endrer seg fra årlig nettoutslipp til årlig nettoopptak (Seedre et al. 2011). På sikt vil jorda oppnå sitt opprinnelige karbonlager. I den videre vurderingen legger vi derfor til grunn at utslipp fra jorda vil være større dersom det allerede er biomasse på arealene som skal plantes, enn om en planter på åpne arealer. Dette underbygges også av forskning (Laganière et al. 2010) som sier at nyplanting av skog på tidligere jordbruksjord kan føre til økt karboninnhold. Økningen vil være størst på tidligere dyrket mark (pløyd) og mer beskjeden på tidligere beitearealer (ikke pløyd) som i utgangspunktet

inneholder mye karbon. Tilplanting med lauv fremfor nåletrær og tilplanting på finkornet jord vil ha størst kapasitet til å akkumulere karboninnholdet i jorda, men generelt er effekten liten og/eller langsom i boreale regioner karakterisert med lav produktivitet (Laganière et al. 2010).

Ved planting i utmark vil akkumulering og/eller tap av karbon være avhengig av omfanget av markberedning. Dersom det i forkant av planting på podsoljord foretas markberedning, kan man anta et tap av karbon (Jarvis et al. 2005). For Norge sin del er en tilsvarende effekt av skogplanting på utmarksarealer usikker, dels fordi markberedning er generelt mindre utbredt i Norge enn i mange andre land, og dels fordi studier knyttet til effekter av nyplanting ikke skiller mellom effekten av skogvekst i seg selv og effekten av markberedning. Markberedning har som oftest klar positiv effekt på plantenes utvikling, ved at overlevelsen og veksten blir bedre de første årene etter utplanting (Örlander et al. 1998; Hallsby og Örlander 2004). Dette vil bidra til en raskere økning av trærnes CO₂-opptak. Ved planting på nye arealer vil markberedning kunne være aktuelt der hvor kraftig vegetasjonskonkurranse og sterk lyngdominans utgjør et hinder for plantenes etablering. Mens kun litt under 10 prosent av plantet areal i Norge markberedes, er andelen i Sverige 80–90 prosent.

Generelt finnes det få studier fra Norge om skogskjøtsel og endring i karbon i jord. Mye av vår forståelse av karbonrelaterte prosesser i skogsjord er basert på forskning fra Nord-Amerika og Europa, spesielt Sverige. Vi trenger fortsatt mer kunnskap for å forstå bedre hvordan karbon i jord varierer med blant annet skogens alder og bonitet, og hvordan jordkarbonet responderer ved ulike forvaltningstiltak (Framstad et al. 2013).

4.4.3 Anvendelse av biomasse

Dersom arealene før treslagsskifte har en stor mengde biomasse per dekar, vil den totale effekten på klimagassregnskapet som følge av treslagsskifte avhenge av hvor mye og hvordan biomassen som avvirkes anvendes. Dette vil i mindre grad være tilfelle der det tilplantes på åpne arealer eller arealer i tidlig gjengroingsfase, ettersom disse i utgangspunktet har mindre biomasse.

I dag leveres skogsvirke i hovedsak til sagbruk- og trevareindustrien som trelast, til treforedlingsindustrien som produserer papp- og papirprodukter og direkte inn i det formelle eller uformelle varmemarkedet i form av ved, pellets, briketter og skogsflis. Mye av biproduktene fra skogsindustrien (som svartlut, bark, flis, spon og kapp) går til energiformål, spesielt til foredlingsprosessene i produksjonen.

Regjeringen har i klimameldingen satt et mål om å bedre insentivene til uttak av råstoff fra skogen til bioenergi, med særlig vekt på skogsavfall (GROT) slik at blant annet tiltak med kort tilbakebetalingstid for CO₂ prioriteres. I årene fremover vil også bruk av råstoff fra skog til produksjon av andregenerasjons biodrivstoff kunne bli et marked med økende aktualitet. Dersom den negative utviklingen på prisen og avsetningen på massevirke i Norge blir vedvarende, kan det gi økte insentiver for mer bruk av massevirke direkte til bioenergi.

Hvordan biomassen anvendes avhenger av flere faktorer, blant annet pris og kvaliteten på virket. Ved avvirkning blir 50 prosent av stammevirket til sagtømmer. Under halvparten av dette volumet blir til trelast (20 prosent av totalt stammevirke). De resterende 80 prosent av volumet kan blant annet brukes til energiformål (Klima- og forurensningsdirektoratet 2011).

1. kvartal 2013 fordelte salget av avvirket gran og furu seg tilnærmet likt på skurtømmer og massevirke, med litt mer til skurtømmer (SSB 2013). Lauv selges for det meste som massevirke.

Ut fra et klimaperspektiv er det mest gunstig at så mye som mulig av biomassen fra avvirkning brukes til treprodukter. Da vil karboninnholdet i produktet forbli lagret i produktets levetid. I tillegg vil klimagassutslippene i andre sektorer bli redusert, dersom treprodukter erstatter andre materialer hvor produksjonen innebærer utslipp av klimagasser, som for eksempel metall og sement. Videre kan treprodukter etter endt levetid anvendes til energiproduksjon.

Substitusjonseffekter ved bruk av biomasse til bioenergi avhenger av brennverdien til biomassen, type bioenergi og hva bioenergien erstatter av andre energikilder. Bioenergi med lav foredlingsgrad, som for eksempel flis og pellets, som erstatter fossil energi gir størst reduksjon i utslipp av klimagasser per kubikkmeter trevirke (Klima- og forurensningsdirektoratet 2011). Bioenergi som erstatter varme/kraft eller olje kan gi en substitusjonseffekt på 0,34 kg CO₂ per kWh, mens erstatning av andre generasjons biodrivstoff kan gi en substitusjonseffekt på 0,12 kg CO₂ per kWh (Klima- og forurensningsdirektoratet 2011). Substitusjonseffektene er basert på livsløpsanalyse, fra trevirket er tatt ut fra skogen til anvendelse. Utslipp fra forbrenning av biomassen er ikke inkludert.

Vi antar at biomassen som gjøres tilgjengelig ved rydding eller hogst før planting, mest sannsynlig brukes som bioenergi.



Foto: Vedstabel. Dan Aamlid, Norsk institutt for skog og landskap.

4.4.4 Albedoeffekten – endring av reflektert sollys

Generelt om albedo

Albedo angir hvor stor andel av den innkommende solstrålingen som treffer en overflate som blir reflektert tilbake, og den vil alltid ha en verdi mellom 0 og 1. Når en overflate har albedo på 0,10, vil det si at 10 prosent av sollyset blir reflektert tilbake, mens 90 prosent blir absorbert av overflaten. En lys overflate (som for eksempel snødekte områder) reflekterer mye av sollyset og har dermed en høy albedo, mens en mørk overflate vil absorbere mye sollys, og vil dermed ha en lav albedo. Et skogkledd landskap vil typisk ha lavere albedo enn et åpent landskap, spesielt i områder med langvarig snødekke. Barskog vil ofte ha en lavere albedo enn lauvskog. En overflate med høy albedo har en mer avkjølende effekt på lufttemperaturen nær bakken enn en overflate med lav albedo.

Jordklodens gjennomsnittlige albedo på toppen av atmosfæren er på om lag 30–35 prosent, avhengig av hvor mye som reflekteres fra skyer (Trenberth et al. 2009). Til sammenligning er albedoen opp mot 80–90 prosent på bakken i åpne snødekte landskap i boreale områder på vinterstid. I tett skog kan albedoen være ned mot 10–15 prosent. Selv om forskjellen i albedo mellom skogkledd- og åpent landskap er størst om vinteren, er det også en viss differanse på sommerstid.

Flere faktorer påvirker bakkealbedoen. Regionale forhold som nedbør, skydekke, temperatur og vind etc. og lokale variabler som varmeoverføring og gassutveksling mellom jord, vegetasjon og/eller overflatevann vil påvirke den sesongvise og årlige albedoeffekten ved blant annet endringer i snødekkets utbredelse, dybde og struktur. I tillegg vil sollysets innstrålingsretning (senitvinkel) påvirke albedoen.

Albedoeffekt ved planting av skog i boreale områder

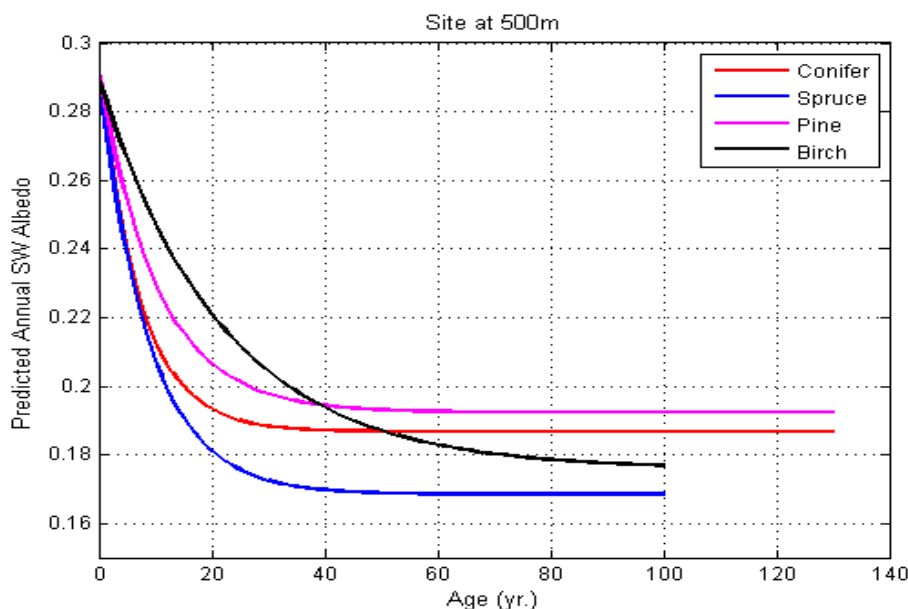
For dette prosjektet er det relevant å vurdere albedoeffekten siden arealbruk og arealbruksendringer kan endre albedoen i det aktuelle området, og dermed bidra til en avkjølende eller oppvarmende effekt. Eksempelvis så vil et areal som blir varig avskoget eller tilplantet medføre en nærmest permanent endring i albedo, mens arealer som blir hugd og så gjenplantet vil ha mer midlertidige endringer i albedo (Bala et al. 2007; Swann et al. 2012; Cherubini et al. 2012). For å få et mest mulig helhetlig bilde av klimaeffekten ved skogtiltak, bør derfor ideelt sett gevinsten av tiltakene gjennom økt karbonopptak vurderes sammen med hvilken konsekvens tiltakene har for albedoen.

Forskning viser at albedoeffekten i snødekte hogstflater i nordlige barskogområder på kort sikt vil kunne motvirke og i noen tilfeller oppveie drivhuseffekten av den mengde CO₂ som er frigjort fra det samme arealet gjennom avvirkning (Bright et al. 2011). På lengre sikt vil den totale klimaeffekten også avhenge av hvordan trevirket faktisk anvendes. Man kan anta at disse forskningsresultatene også vil kunne gjelde ved treslagsskifte, der man hogger eksisterende biomasse for å plante på ny. Effekten vil blant annet avhenge av hvor mye biomasse som er på arealene.

Ved tilplanting av åpne arealer vil prinsippet være det samme. For åpne arealer som ellers ville hatt et hvitt snødekke om vinteren, kan albedoeffekten til en viss grad redusere eller oppveie effekten av økt opptak av CO₂. Flere studier, blant annet Jackson et al. (2008), finner at det er lite sannsynlig at skogprosjekter som tilplanting eller unngått avskoging i boreale områder vil bidra til netto kjøleeffekt.

Pongratz et al. (2011) finner imidlertid at endringene i karbonutslipp og biofysiske forhold, som for eksempel albedo, varierer på tvers av regioner og lokale forhold, og at tilplanting i boreale områder kan gi netto avkjølende effekt i noen områder. I sine analyser har de tatt utgangspunkt i tidligere arealbruksendringer, i hovedsak arealer som er blitt avskoget fordi de er bedre egnet til jordbruk. Slike arealbruksendringer førte til store utslipp av CO₂ på grunn av at arealene opprinnelig hadde naturlig vegetasjon med karboninnhold over gjennomsnittet (produktive arealer). I tillegg skjedde slike arealbruksendringer ofte i områder med et snødekke som var under gjennomsnittet. Tilplanting av slike områder førte til en større klimaeffekt fra økt CO₂-opptak enn fra endringen i albedo, sammenliknet med et tilfeldig utvalg av arealbruksendringer. Pongratz et al. (2011) finner dermed at resultatet vil være annerledes dersom man ser på spesifikke områder, enn om en ser på konvertering av store, homogene områder. Selv om den relative størrelsen av karbonopptak og albedoeffekten på et individuelt område er usikker og avhenger av modellparametere, konkluderer studien med at dersom man reverserer tidligere arealbruksendringer i boreale områder vil karbonopptaket i tilplantet skog dominere over albedoeffekten og gi netto avkjøling. Årsaken til det er at klimaeffekten av det økte opptaket av CO₂ i den nye skogen er større enn klimaeffekten av den reduserte albedoen.

Forskningen trekker i retning av at det er mange lokale forhold som er avgjørende for hvordan albedoen endrer seg ved ulik forvaltning av arealene. Det er derfor en fare for at man ved å generalisere ikke fanger opp slike viktige, lokale forhold. For eksempel viser en ny artikkel av Bright et al. (2013) at lokal temperatur og treslag er viktig for albedoendringer i skog i Norge. Denne studien fra Hedmark kombinerer 11-års albedodata med historiske meteorologidata og skoginformasjon. Resultatene indikerer at flatehogst medfører en høy albedo rett etter hogst, som har en umiddelbar kjølede effekt. Figur 4.10 viser hvordan albedoen endrer seg etter hogst for fire forskjellige kategorier; bartrær (kombinasjon av gran og furu), gran, furu og bjørk.

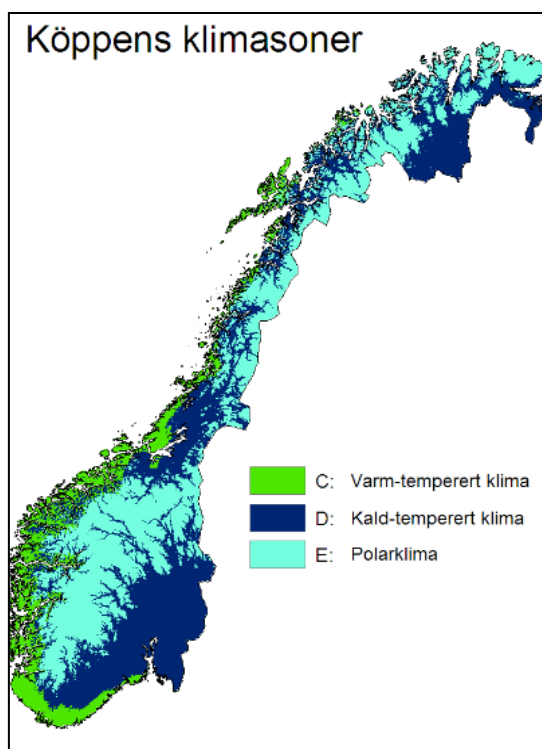


Figur 4.10 Albedoendring etter hogst av bartrær (kombinasjon av gran og furu), gran, furu og bjørk.

Kilde: Basert på data i Bright et al. (2013)

Albedoen og kjøleeffekten reduseres etter hvert som kronedekket utvikles. For bartrær vil den avkjøleende effekten i stor grad være opphørt etter 20–40 år, mens den for bjørk vil vare over hele omløpet. Selv om endring i albedo vil være størst (og gi en større kjøleeffekt) ved hogst av gran enn ved hogst av andre treslag (som bjørk), bør man se på endring i albedo over hele skogomløpet for å vurdere den totale effekten på albedo for de ulike treslagene.

Likevel er det visse generaliseringer som kan gjøres. Figur 4.11 viser Köppens klimasoner i Norge. I et område med polarklima er det sannsynlig at albedoeffekten med visse forutsetninger vil kunne være større enn karbonopptaket. Dette støttes av de Wit et al. (in prep.) som viser at albedoeffekten ved endringer i vegetasjonen som følge av gjengroing og redusert snødekke, dominerer over karbonopptaket i områder der skogens produktivitet er lav, som i områder opp mot tregrensen. Det er sannsynlig at den andre enden av skalaen kan representeres av et område langs kysten med varmtemperert klima. Dette vil være et område med lite eller ingen snø, men hvor produktiviteten er høy. I slike områder vil trolig karbonopptaket dominere over albedoeffekten, selv om det også her er mange lokale forhold som kan spille inn. Dette innebærer at usikkerheten med hensyn til den totale klimaeffekten på generelt grunnlag trolig vil være størst i områdene med kaldtemperert klima. Men innenfor dette området vil det kunne være lokale forhold som gjør at et område totalt sett kommer godt ut, mens et annet ikke gjør det.



Figur 4.11 Köppens klimasoner

Kilde: met.no

Kunnskapshull og pågående forskning

FN klimapanel 4. hovedrapport omtalte den avkjøleende klimaeffekten som følge av endring i bakkealbedo ved avskoging til fordel for jordbruk. Det kan tenkes at FN klimapanel 5. hovedrapport, som kommer i 2013, vil belyse temaet ytterligere, men det er fortsatt usikkerheter knyttet til mange

av variablene som brukes i beregningene. Framtidig snødekke er usikkert, men forskning fra blant annet prosjektet RegClim viser at vintrene i Norge vil kunne bli mildere og mindre snørike. Man kjenner heller ikke godt nok til albedoene ved ulike aldersklasser og plantetettheter. I tillegg er det usikkerhet om hvordan blant annet endringer i fordampning av bakken og skydekke kan påvirke strålingsbalansen regionalt.

Forskningsprosjektet «Scenarier for karbonbinding i skog ved økt avvirking og ulike forvaltningsstrategier», kalt Climpol, som ledes av Skog og Landskap, vil gi bedre kunnskap om albedo og albedoendringer i boreale områder. Climpol som hadde oppstart høsten 2011 vil gjennom tre og et halvt års arbeid blant annet se på hva skjer med karbonbindingen og klimapåvirkningen ved ulike forvaltningsstrategier i skogen. Dette prosjektet vil også bidra til å forbedre datamodellene som blir brukt til å beregne albedoendringer.

4.4.5 Diskusjon og oppsummering

Levende biomasse

Karbonlageret i levende biomasse, som følge av etablering av skog på nye arealer og treslagsskifte, vil være større enn i referansealternativet 15–45 år etter planting for alle beregningseksemplene. Man bør imidlertid merke seg at det for arealer i tidlig gjengroing vil være snakk om valg mellom ulike utviklingsbaner for årlig opptak av CO₂ og karbonlager, som ikke vil føre til reelle utslipp.

Endring i karbonlager ved treslagsskifte vil etter 90 år være størst der det er størst forskjell mellom aktuell og potensiell bonitet. Vestlandfylkene har størst areal som kan gi høy eller svært høy bonitet etter tilplanting. I Nordland og Troms er den aktuelle boniteten oftest lav (6–11), men en finner likevel betydelige arealer som kan gi middels til høy granbonitet ved tilplanting.

Generelt kan en si at jo lenger ut i gjengroingsprosessen tiltaket gjennomføres, det vil si jo mer levende biomasse det er på arealene, jo større blir det midlertidige utslippet fra rydding/hogst av arealet før planting. Det er imidlertid i disse tilfellene tidspunktet for årlig meropptak vil komme tidligst. Dette henger sammen med at opptaksraten i eksisterende skog etter hvert er avtagende med økende alder. Hvor lang tid det tar før karbonet som slippes ut ved rydding/hogst, vinnes tilbake i ny tilvekst bestemmes i hovedsak av hvor mye biomasse som tas ut og hvor effektivt den nyetablerte skogen tar opp karbon. Den totale klimagasseffekten vil avhenge av hvordan biomassen anvendes.

Generelt kan man si at bjørkeskog, annen lauvskog og furuskog ikke vil oppnå samme tilvekstrate og mengde biomasse per dekar som gran, med utgangspunkt i de arealene som ligger i bruttolista. Intensiv skjøtsel av bjørkeskog, annen lauvskog og furuskog kan imidlertid også øke både årlige opptak og det totale karbonlageret sammenlignet med uskjøttet gjengroingsskog. De ulike treslagenes egnethet vil avhenge av blant annet lokalklima og markas produksjonsevne. I tillegg vil anvendelsesmuligheter spille en rolle ved valg av treslag.

Karbon i jord

Vi antar at karboninnholdet i jorda avtar de første årene etter hogst, og at utslippet fra jorda vil være større dersom det allerede er biomasse på arealene som plantes enn om en planter på åpne arealer. Det vil si at vi antar at utslippet fra jorda vil være størst ved treslagsskifte i høyere hogstklasser. Disse effektene må ses i sammenheng med effektene beskrevet for levende biomasse.

Vi antar videre at arealer under naturlig gjengroing eller etter planting vil ha økende binding av CO₂ i jord etter hvert som mengde biomasse på arealene øker, siden det fører til økt tilførsel av strø. Nyplanting av skog på tidligere jordbruksjord kan derfor føre til økt karboninnhold i jorda. Økning vil være størst på tidligere dyrka mark og mer beskjeden på tidligere beitearealer som i utgangspunktet inneholder mye karbon.

Ved planting i utmark vil akkumulering og/eller tap av karbon være avhengig av omfanget av markberedning. Markberedning, som vil kunne gi et tap av karbon fra jordsmonnet, vil være aktuelt der hvor kraftig vegetasjonskonkurransen og sterk lyngdominans utgjør et hinder for planteetableringen. Markberedning utføres i dag på underkant av 10 prosent av arealene som forynges ved planting i Norge (Granhus et al. 2012).

Anvendelse av biomassen

Klimagasseffekten av tiltaket vil avhenge av hvor mye og hvordan biomassen som tas ut fra arealene anvendes.

Ved høyere hogstklasser kan vi anta at det er større dimensjoner og dermed økte anvendelsesmuligheter for virket, som sammen med større mengde biomasse på arealene gjør at muligheten for lønnsom høsting er større.

Åpne arealer og gjengroingsarealer som ennå ikke fyller skogdefinisjonen samt arealer i tidlig gjengroing vil ha lite vegetasjon og små fraksjoner. Dette kan benyttes som bioenergi.

Mengde biomasse og kvaliteten på virke avhenger av blant annet bonitet, aldersklasse og treslag. Trevirke av bjørk kan brukes til varme i form av både ved og skogsflis, og til sagtømmer. Dersom trevirke brukes til sagtømmer vil karboninnholdet forbli lagret i produktets levetid. Den faktiske anvendelsen vil imidlertid avhenge av markedet.

Albedoeffekten

Ved etablering av skog i områder med betydelig snødekke kan endringer i albedo påvirke den totale klimaeffekten. For åpne arealer som ellers ville hatt et hvitt snødekke om vinteren kan albedoeffekten til en viss grad redusere eller oppveie effekten ved økt CO₂-opptak. Per i dag har vi imidlertid ikke tilstrekkelig kunnskap for å kunne si noe om hvordan nettoeffekten av karbonopptak og albedo er for spesifikke typer arealer.

Oppsummering

Tabellen under oppsummerer resultatene fra diskusjonen. I bruttolista i kapittel 3 er det gjort forhåndsbedømmelse av arealene, slik at bare arealer som vil gi økt skogproduksjon ved gjennomføring av tiltaket er inkludert. Det gjør at alle arealene vil gi et større karbonlager etter 90 år. Det vil imidlertid være grunnlag for å rangere arealene etter hvilke som totalt sett gir størst klimagasseffekt, og dermed bør prioriteres for tiltaket.

Tabell 4.3. Oppsummering av resultatene fra eksempelberegningene og diskusjonen.

Referansealternativ	Alternativ	Maksimalt årlig opptak referansealternativ	Maksimalt årlig opptak alternativ	Tidspunkt for årlig meropptak ¹	Årlig meropptak ved toppunkt for alternativt treslag	Endring i CO ₂ -lager etter 90år	Utslipp ved avvirkning	Karbon i jord ²	Anvendelse av biomasse	Rangering ³
		Tonn CO ₂ per daa (år)	Tonn CO ₂ per daa (år)	år	Tonn CO ₂ per daa (år)	Tonn CO ₂ per daa	Tonn CO ₂ per daa			
Gjengroingsarealer som ikke enda har nådd skogdefinisjonen										
Bjørk bonitet 20	Gran	0,6 (13)	1,9 (41)	19	1,7 (41)	68,6	-	1	-	1
Arealer som fyller skogdefinisjonen										
Bjørk tidlig gjengroing bonitet 14	Gran	0,4 (13)	1,2 (52)	21	1,1 (52)	51,4	-	1	-	2
Bjørk 30 år bonitet 14	Gran	-	1,2 (52)	16	1,1 (52)	50,4	5,9 tonn minus evt. substitusjonseffekt	2	Avhengig av marked	3
Bjørk tidlig gjengroing bonitet 20	Gran	0,6 (13)	1,9 (41)	19	1,7 (41)	68,6	-	1	-	1
Bjørk 30 år bonitet 20	Gran	-	1,9 (41)	15	1,8 (41)	67,1	9,3 tonn minus evt. substitusjonseffekt	2	Avhengig av marked	3
Annen lauv tidlig gjengroing bonitet 14	Gran	0,7 (13)	1,2 (52)	25	1,0 (52)	42,1	-	1	-	2
Annen lauv 30 år bonitet 14	Gran	-	1,2 (52)	19	1,1 (52)	40,5	10,1 tonn minus evt. substitusjonseffekt	2	Avhengig av marked	3
Annen lauv tidlig gjengroing Bonitet 20	Gran	0,8 (16)	1,9 (41)	22	1,5 (41)	58,4	-	1	-	1
Annen lauv 30 år Bonitet 20	Gran	-	1,9 (41)	17	1,7 (41)	55,5	12,0 tonn minus evt. substitusjonseffekt	2	Avhengig av marked	3

1) Man bør merke seg at det for arealer i tidlig gjengroing vil være valg mellom ulike utviklingsbaner som ikke vil føre til reelle utslipp.

2) Endring i karbon i jord er rangert etter antatt størrelse på utslipp. 1 = lavest forventet utslipp, 2 = større forventet utslipp.

3) Eksempelene er rangert etter størrelse på forventet endring karbonlager etter 90 år, der 1 er best.

For å oppnå størst mulig karbonbinding per arealenhet bør generelt høyproduktive arealer (høy og svært høy bonitet) prioriteres foran mindre produktive arealer. Arealer i tidlig gjengroingsfase med lite stående biomasse, bør prioriteres før skog i produksjonsfase (hogstklasse III–IV). På denne måten prioriteres arealer med kortest tilbakebetalingstid. Hogstmoden skog (hogstklasse V) vil ha lav tilvekstrate og dermed lavt årlig opptak av CO₂, men et stort karbonlager. Rangeringen av slike arealer vil avhenge av i hvilken grad en vektlegger betydningen av et høyt stående karbonlager i dag mot substitusjonseffekter og et økende CO₂-opptak de nærmeste (ti)årene.

For det alt vesentligste av arealene i bruttolista vil en oppnå størst produksjonsøkning og opptak av CO₂ ved tilplanting med gran. Tilplanting med andre treslag vil imidlertid også kunne være aktuelt for deler av arealene, og gi økt produksjon og CO₂-opptak sammenlignet med det en kan oppnå ved naturlig gjengroing. På midlere boniteter vil etablering av furuskog eventuelt blandingsskog (gran og furu), kunne være et alternativ. Planting av de fleste typer lauvtrær vil først og fremst kunne være aktuelt på bedre boniteter. Volumproduksjonen for de mest egnede lauvtrearter vil på lengre sikt normalt ligge på et lavere nivå enn i granskog, samtidig som det ofte vil være nødvendig med mer kostbare foryngelsestiltak og mer intensiv pleie for å produsere virke med god kvalitet.

I kapittel 3 viste vi at yngre skog (hogstklasse II–III) og skog med bestandsalder 0 år (hogstklasse I) utgjør under 20 prosent av arealet i bruttolista. Andelen yngre skog er størst i skogtypen annen lauvskog. Mest areal i bruttolista er i hogstklasse V. Dette gjelder for både bjørkeskog og annen lauvskog.

5 Miljøeffekter og vurdering av miljøhensyn

5.1 Generelt om miljøverdier og mulige effekter av planting av skog på nye arealer som klimatiltak

Planting av skog på nye arealer som klimatiltak innebærer både etablering av skog på åpne arealer i tidlig gjengroingsfase og treslagsskifte på gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen. Slik planting kan påvirke viktige miljøverdier knyttet til naturmangfold (arter, naturtyper og landskap), kulturminner, kulturmiljø, opplevelsesverdier, bruken av landskapet og landskapsøkologiske forhold. I hvilken grad miljøverdier blir påvirket avgjøres i første rekke av hvor og hvordan skoetablering og treslagsskifte skjer (blant annet treslag og tetthet), og hvor stort omfanget blir. Før arealer prioriteres for tiltaket, bør de vurderes etter miljøkriterier som er utarbeidet på rettslig og miljøfaglig grunnlag.

Det er ikke gjennomført en samlet analyse av hva som representerer et bærekraftig nivå for skogreising. Samarbeidsprosjektet «Kystskogbruket» foreslo i 2008 å etablere ny skog på 5 millioner dekar i løpet av en periode på 50 år. Et omfang på 5 millioner dekar ble i St. meld. nr. 39 (2008–2009) *Klimautfordringene – landbruket en del av løsningen* antatt å medføre betydelige utfordringer for ulike miljøverdier som kulturlandskap, kulturminner og biologisk mangfold, og det ble foretatt en beregning av klimaeffekten av å etablere skog på 1 millioner dekar.

I det følgende gis det en generell omtale av mulige miljøeffekter av etablering av tiltaket.

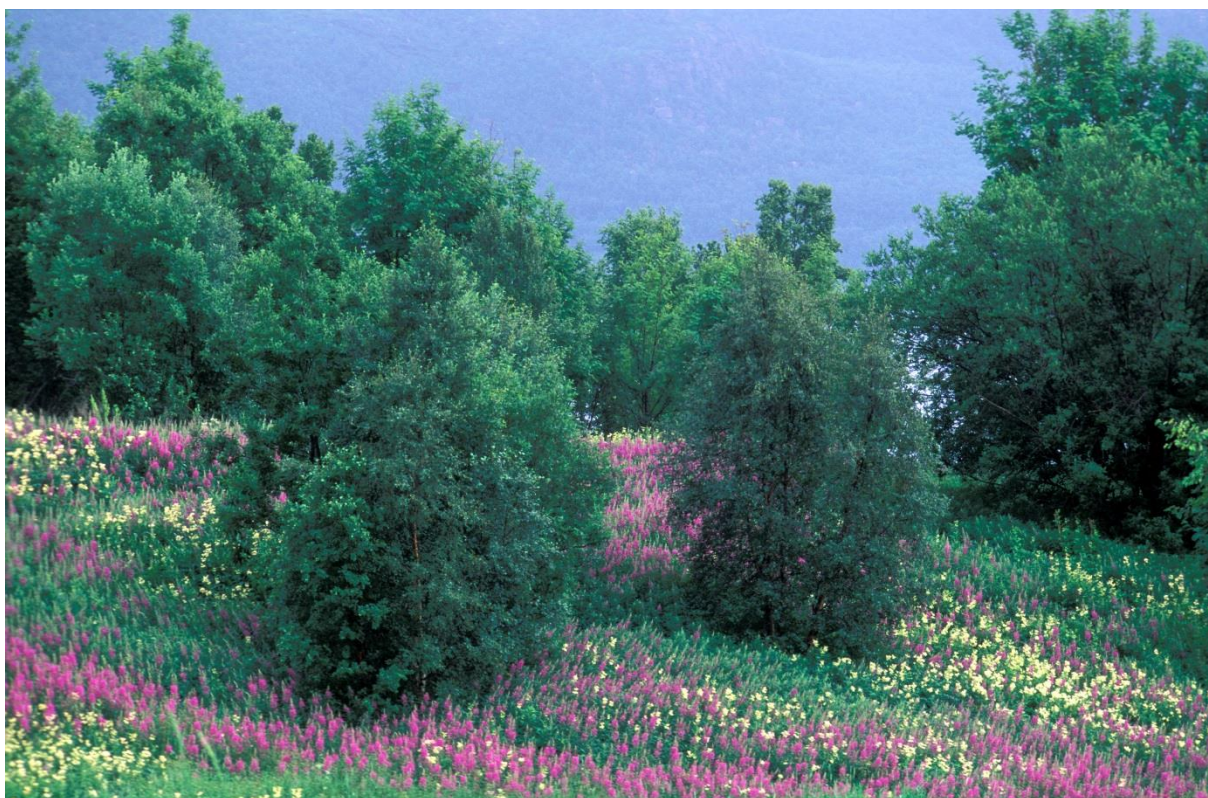


Foto: Gjengroing. Oskar Puschmann, Norsk institutt for skog og landskap.

5.1.1 Naturmangfold

En stor andel av vårt biologiske mangfold både på landskaps-, naturtype-, arts- og gennivå er knyttet til kulturlandskap og skog. Ifølge Norsk Rødliste for arter 2010 (Kålås et al. 2010a) befinner henholdsvis 20 og 50 prosent av våre truede og nær truede arter seg i disse to hovednaturtypene. Den viktigste årsaken til at norske arter og naturtyper er rødlistet er arealendringer¹⁵ (Kålås et al. 2010a; Lindgaard og Henriksen 2011).

Generelle effekter av etablering av skogplanting og treslagsskifte

Etablering av granskog og treslagsskifte fra lauv til gran innebærer et regimeskifte for arter som er tilpasset den stedegne naturen. Dette skaper et endret landskap. På de arealene som tilplantes, vil det kunne skje store og raske endringer lokalt, blant annet for jordbunnsfauna, soppflora, treboende lav, moser og insekter samt fugl og pattedyr (Aarrestad et al. 2013). Tette granplantefelt vil etter hvert føre til at lyskrevende arter i feltsjiktet skygges ut. I tillegg endres ofte fysiske og kjemiske prosesser i jordbunnen, blant annet ved akkumulering av strø (barnåler) og at jordsmonnet gradvis forsures. Spesielt er flere rødlistede arter i lauvskog ømfintlige for slike endringer. Også rødlistede arter som er avhengige av naturlig forekommende barskog vil mistrives i tette bestand av kulturskog.

Når artsrike, åpne naturtyper og skoger omformes til tett kulturskog, vil artsmangfoldet på bestandsnivå vanligvis gå vesentlig ned (Aarrestad et al. 2013). Bestandene vil ofte inntas av generalister, mens spesialistene og rødlistede arter vil gå ut. Forskning viser at tilplantingen generelt bør holde seg på et moderat nivå for at ikke spesielle og stedegne arter skal fortrennes fra et område.

På landskapsnivå trenger imidlertid ikke effektene på artsmangfoldet bli like store. I noen tilfeller kan mangfoldet i form av arter og habitater bli større, blant annet på grunn av nytt levesubstrat og kanteffekter av bestandene. Innblanding av granbestand i naturlig furuskog kan gi bedre levebetingelser for fuglearter knyttet til granskog (Gjerde og Sætersdal 1997; Gjerde et al. 2005). Også spesielle lavararter knyttet til granskog kan observeres i granplantefelt (Wannebo-Nilsen et al. 2010).

Etablering av skog og treslagsskifte kan påvirke arealer også utenfor områdene som plantes til. Tilplanting av gran og innførte bartrær kan i større eller mindre grad føre til spredning av treslagene til annen skog og åpent kulturlandskap (Sandvik 2012). Slik spredning er godt dokumentert på Vestlandet (Austad og Koller 2009; Saure 2012). Miljøforvaltningen bruker i dag betydelige midler til å hindre spredning av, og til å fjerne, sitkagran som har spredd seg fra plantasjer fra skogreisningen på 1900-tallet til verneområder.

Arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen

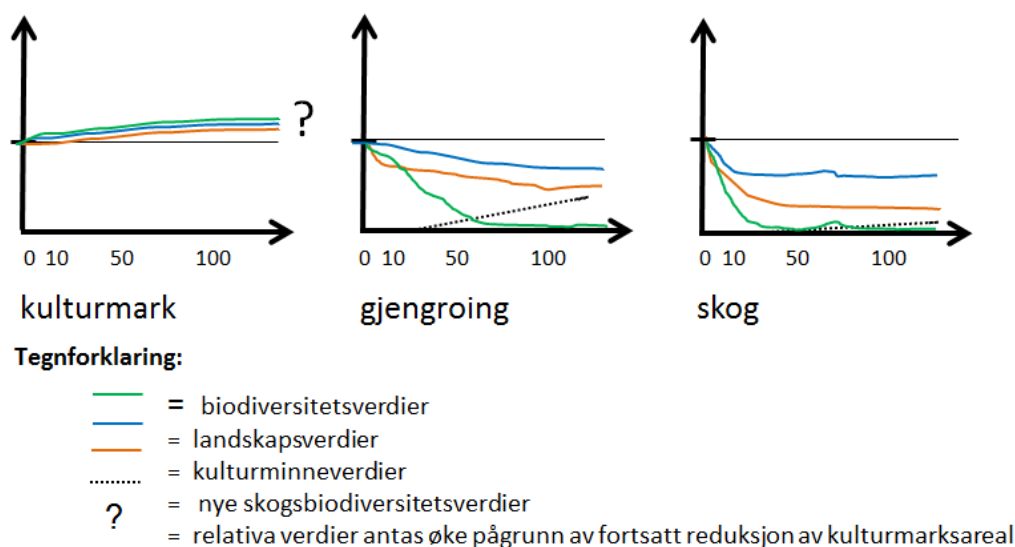
Planting av skog på arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen, vil i all hovedsak innebære tilplanting av kulturbetingede eller -påvirkede arealer. Dette inkluderer kulturmark, kystlynghei og boreal hei, som inngår i kategorien «Åpent lavland» i Naturindeks

¹⁵ Arealendringer inkluderer fysiske inngrep, skogbruk, jordbruk etc., se figur 13 i Norsk rødliste for naturtyper.

for Norge (Nybø 2010). «Åpent lavland» i Naturindeks omfatter all kulturmark nedenfor skoggrensene. Det vil si åpen, semi-naturlig slåtte- og beitemark, kystlynghei samt naturlig, åpen mark (Norderhaug et al. 2010). «Åpent lavland» har en sterk negativ utvikling. Gjengroing som følge av opphør av bruk er i dag den viktigste negative påvirkningsfaktoren på arealkategorien. Nedbygging, intensivt bruk og skogplanting er andre negative påvirkningsfaktorer.

I kulturmark er 741 arter truet eller nær truet (20 prosent av alle truede og nær truede arter). Tre naturtyper i kulturmark og boreal hei er rødlistet¹⁶ (kystlynghei (EN), kulturmarkseng (VU), (undertype slåttemark (EN)) og boreal hei (DD)). Dersom skogplanting gjennomføres i stort omfang og slike naturtyper blir berørt, kan det føre til homogenisering og fragmentering slik at den totale mengden leveområder for kulturmarkarter blir redusert (Dahlberg et al. 2013).

Effekter av planting i kulturmark er belyst av Dahlberg et al. (2013). En viktig forskjell mellom gjengroing og tilplanting med skog er at gjengroing går saktere. At prosessen er langsommere gjør at arter kan overleve lenger og at reversering av prosessen ved restaurering kan være mulig lenger, se figur 5.1. Dette betyr at en bør unngå planting på arealer der det er realistisk/sannsynlig at det vil bli aktuelt med restaurering med tanke på å gjenskape kulturmarka.



Figur 5.1. Utvikling av et sett miljøverdier i kulturmark ved ulike arealbruk, der x-aksen er tid/år, y-aksen er verdiens størrelse. Kulturmark = kulturmark i fortsatt hevd, gjengroing = naturlig gjengroing, skog = tilplanting med gran. Den horisontale linjen i alle diagrammene representerer fortsatt ekstensiv bruk av kulturmarken og fungerer som en referanseverdi i hvert diagram. Verdier ovenfor linjen er positive og under linjen negative.

Kilde: Dahlberg et al. (2013).

¹⁶ Rødlistene for arter og naturtyper angir artenes eller naturtypenes sannsynlighet for at de skal forsvinne fra Norge i rødlistekategorier, som følger det internasjonale systemet gitt av IUCN. CR – kritisk truet, EN – sterkt truet, VU – sårbar, DD – datamangel (som gjør at en er usikker på korrekt kategori).

Kulturmark, kystlynghei og boreal hei er viktige også for miljøverdier som ikke reflekteres i rødlistene. Disse arealene leverer viktige økosystemtjenester som for eksempel pollinering (ved å sikre habitat for bier og humler), og de har en viktig funksjon som for eksempel leve- eller næringsøksområde for mange arter, som for eksempel dagsommerfugler, fugl og pattedyrarter, deriblant jaktbart vilt. I tillegg er de en viktig genbank for ville slektninger av dagens fôrplanter.

Gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen

I skog er mye av det biologiske mangfoldet knyttet til biologisk sett gamle og/eller rike skogtyper. Av de truede og nær truede artene i skog er 60 prosent knyttet til lauvskog/lauvtrær og 40 prosent knyttet til barskog/bartrær. Ved vurdering av aktuelle arealer for planting som klimatiltak er gammel skog søkt fjernet fra bruttolista (kapittel 3).

I Norsk rødliste for arter 2010 oppgis om lag 300 truede og nær truede arter som antatt å ha blitt påvirket eller som er påvirket negativt av treslagsskifte. Dette utgjør 8 prosent av alle truede og nær truede arter totalt og 16 prosent av de 1 838 truede og nær truede artene vi finner i skog (Kålås et al. 2010a). Til sammenligning er klimaendringer oppgitt som negativ påvirkningsfaktor for 117 (3 prosent) av de truede og nær truede artene, men bare rundt 1 prosent av disse er knyttet til skog (Kålås et al. 2010b). Klimaendringer forventes å bli en viktigere negativ påvirkningsfaktor framover.

Tidligere skogreising har i det alt vesentligste funnet sted på middels rike og rike vegetasjonstyper (Øyen og Eriksen 2008). Dette er trolig også de lokalitetene som lokalt sett hadde det høyeste artsmangfoldet. Eksempler på slike områder er rike bjørkeskoger og istervierskoger med høgstauder og storbregner i Nord-Norge (Aarrestad et al. 2013). På Vestlandet er omtrent 25 prosent av småbregne- og lågurtskogen skogreist/treslagsskiftet, mens andel skogreist areal samlet er 17 prosent for alle vegetasjonstypene (Levende skog 2009).

5.1.2 Landskap, kulturminner og kulturmiljø

Landskap er en viktig ramme rundt kulturminner og kulturmiljøer. Når åpne landskap gror igjen naturlig eller tilplantes, vil synligheten og tilgjengeligheten av kulturelle spor i landskapet avta og til en viss grad skades eller ødelegges. Gjengroing som følge av opphør av bruk er i dag den viktigste negative påvirkningsfaktoren.

En stor del av de gjenværende gamle kulturmarkene finnes på Vestlandet. En analyse av hvor de største natur- og kulturverdiene knyttet til kulturmarker og kulturlandskap i Europa finnes, viser at Vestlandet, sammen med noen andre områder, utpeker seg i internasjonal sammenheng (Emanuelsson 2009).

Tilplanting og gjengroing vil også kunne ha en negativ effekt på kulturlag knyttet til langvarig hevd av slåttemark og kulturminner knyttet til bruk, som steingjerder, bakkegjerder og hustuffer. I noen tilfeller er kulturlag datert tilbake til yngre steinalder (ca. 2000 år f. Kr.). Treslagsskifte til gran bidrar til forsuring av jordsmonn, noe som kan medvirke til at kulturlag settes under økt press.

Planting på eller nær automatisk freda kulturminner vil også kunne gi merarbeid ved tynning og hogst, selv om det i seg selv trolig ikke er i konflikt med kulturminneloven.



Foto: Gammel ferdelsesvei. John Y. Larsson, Norsk institutt for skog og landskap.

5.1.3 Landskapsopplevelse og friluftsliv

Etablering av skog og treslagsskifte vil kunne påvirke opplevelsen av landskapet og arealenes tilgjengelighet for friluftsliv. Friluftsliv er viktig for befolkningen. St. meld. nr. 39 (2000–2001) *Friluftsliv – Ein veg til høgare livskvalitet* framhever blant annet natur i byer og tettsteder (grønnstrukturen) og markaområdene¹⁷ som av spesiell verdi for friluftslivet. Tilgjengeligheten til slike friluftslivsområder er helt nødvendig for å nå regjeringens mål om et aktivt friluftsliv. Endringer av verdiene på de arealene som blir tilplantet, behøver ikke nødvendigvis påvirke grunnlaget for friluftsliv på landskapsnivå.

De fleste mennesker verdsetter høyt den åpenheten og variasjonen som man finner i varierte kulturlandskap (Dramstad et al. 2001; Strumse 2002). Ved gjengroing og tilplanting på eldre kulturmarker blir landskapet mer ensformig, den visuelle dimensjonen (Dramstad et al. 2001) forandres, og utsiktsmulighetene blir ofte borte. Mange opplevelsesmuligheter reduseres (Austad og Ådland 2002).

¹⁷ «Marka» og markaområdene brukes som fellesbenevnelse på de by- og tettstedsnære friluftslivsområdene (DN Håndbok 24 (2003) *Marka – Planlegging av by- og tettstedsnære naturområder*).

Endring av tidligere åpne landskap til tett skog og treslagsskifte, spesielt fra åpne og lyse lauv- og furuskoger til mørke granskoger, kan oppfattes både positivt og negativt avhengig av de forståelsesrammene som ligger til grunn (Bryn et al. 2013b).

Skogen er viktig for friluftslivet. Preferanseundersøkelser viser at folk generelt foretrekker å gå på stier framfor skogsbilveger, men utformingen av veiene er viktig og påvirker opplevelsen. Flere undersøkelser viser at i bynære områder foregår mellom 70–90 prosent av skogsturene på skogbrukets vegsystem (Gundersen og Christensen 2008). Slik sett kan et aktivt skogbruk bidra til økt bruk av naturen.

For høstingsbasert friluftsliv kan både skogplanting og treslagsskifte medføre endringer i forutsetningene, ofte negative, men noen ganger positive.

5.2 Metode og datagrunnlag

5.2.1 Metode

I hvilken grad bruttolistas arealkategorier (kapittel 3) kan tilplantes, skal vurderes ut fra miljøhensyn og baseres på eksisterende lov- og regelverk (jmfør kapittel 2.3 og kapittel 5.3). Utarbeidingen av miljøkriterier gjøres ved å:

- Identifisere hvilke begrensninger og føringer eksisterende lov- og regelverk med videre setter for tilplanting og treslagsskifte i forskjellige områder eller miljøverdier (kapittel 5.3.1).
- Gi en oversikt over miljøhensyn og miljøverdier som bør tas hensyn til ved prioritering av arealer for tilskudd til planting som klimatililtak (kapittel 5.3.2).
- Vurdere bruttolistas arealkategorier opp mot sannsynligheten for forekomst av verdifulle naturtyper og gruppere disse i følgende to kategorier (kapittel 5.4):
 - a. Arealer hvor det kan plantes i henhold til miljøhensyn i eksisterende lov- og regelverk, men hvor arealene kan inneholde miljøverdier som må tas hensyn til i henhold til miljøkriterier.
 - b. Arealer som normalt ikke skal plantes i henhold til miljøhensyn i eksisterende lov- og regelverk.

5.2.2 Datagrunnlag

Vurderingene bygger på kunnskap om miljøverdier fra ulike kilder (for eksempel Rødliste for naturtyper, Rødliste for arter, andre truethetsvurderinger) og data om registrerte miljøverdier (for eksempel naturbase.no, Kilden, kulturminnesok.no). Se vedlegg 3 med tabell V3.1 for en omtale av de aktuelle datakildene.

For geografisk posisjon for artsforekomster og geografisk avgrensning av naturtyper kan det være stor variasjon i kvaliteten på stedfesting i de nevnte kilder. Registreringen inkluderer i noen tilfeller også gamle observasjoner. I kapittel 5.3 og 5.4 er verdifulle naturtyper sentralt, inkludert A- (nasjonalt svært viktige for biologisk mangfold), B- (nasjonalt viktige) og C- (lokalt viktige) lokaliteter av viktige naturtyper etter DN Håndbok 13. Gjennomgående kriterier for vurdering av naturtypene etter DN Håndbok 13 er blant annet størrelse, lite inngrep og

forekomst av truede arter. For C-lokaliteter kan variasjon i naturkvalitet være større enn for A- og B-lokaliteter, i og med at det til nå ikke har vært gode nok inngangskriterier for C-lokaliteter. C-lokaliteter er registrert i mindre grad enn A- og B-lokaliteter. Håndboka er under revisjon.

Kartleggingsgraden av de ulike miljøverdiene er lav og varierende, men datagrunnlaget er under oppbygging. Begrensningene i (kartfestet) datagrunnlaget gjør at det er vanskelig å ekskludere arealer fra bruttolista ut fra hensynet til miljøverdier. Hvor mye bruttoarealene kommer til å bli redusert med etter en vurdering av miljøverdiene, avhenger av i hvilken grad man vil tillate konflikt med de berørte interessene. Arealene bør vurderes på lokalt nivå. Et eventuelt estimat for nettoareal for tilplanting der miljøhensyn er ivaretatt vil derfor være beheftet med svært stor usikkerhet.

5.3 Rettslig og miljøfaglig grunnlag for generelle miljøkriterier

Planting av skog på nye arealer som klimatiltak bør bygge på klare miljøkriterier for å unngå konflikter med viktige miljøverdier. Kriteriene bør ta utgangspunkt i miljøhensyn i eksisterende lov- og regelverk, samt sertifiseringsrutinene for skogbruket, jmfør kapittel 2. I tillegg bør det legges vekt på en rekke miljøfaglige hensyn og føringer.

Nedenfor vil det først bli foretatt en vurdering av hvilke begrensninger og føringer eksisterende lov- og regelverk setter for tilplanting. Deretter belyses de miljøfaglige hensyn og føringer som bør tillegges vekt ved utarbeidelsen av miljøkriteriene og ved prioritering av arealene for tiltaket.

5.3.1 Begrensninger og føringer i eksisterende lov- og regelverk

Hvilket forvaltningsregime som gjelder for et område, en naturtype eller en art legger klare føringer for, og begrensninger på, hvilke arealer som kan tilplantes. Enkelte virkemidler gir en særskilt sikring av konkrete områder og miljøverdier. Andre virkemidler, slik som naturmangfoldlovens bestemmelser om bærekraftig bruk, er generelle og gjelder for all natur. Skogbruksloven med forskrifter og forskrift om utsetting av utenlandske treslag til skogbruksformål setter generelle rammer for utplanting.

5.3.1.1 Områder og miljøverdier som er særskilt sikret

Forskrifter om områdevern, prioriterte arter og fredning av truede arter etter naturmangfoldloven inneholder bestemmelser om vern eller særskilte bevaringstiltak som har et formål som i de aller fleste tilfeller ikke vil være forenelig med tilplanting og treslagsskifte. Verneområder er ikke inkludert i bruttolista i kapittel 3. For tilplanting i verneområder, leveområder for prioriterte arter og fredete arter må det søkes om dispensasjon fra forskrifter etter naturmangfoldloven.

Naturtyper som det etter Norsk PEFC Skogstandard er lagt begrensninger på med hensyn til treslagsskifte og skogreising (jmfør kravpunkt 18) og nøkkelbiotoper (jmfør kravpunkt 4), skal ikke tilplantes. I tillegg kommer eventuelle øvrige begrensninger på tilplanting, blant annet knyttet til kravpunkt 5 (brannpåvirket skog) og kravpunkt 13 (ikke aktivt etablere ny skog på kulturmarker mindre enn 5 dekar i skoglandskapet).

Forskriftene om utvalgte naturtyper skal ivareta hensynet til naturtyper som er truet, eller som av andre grunner krever særskilt hensyn. Ordningen innebærer at det ved utøving av offentlig myndighet, herunder ved tildeling av tilskudd, skal tas særskilt hensyn til naturtypen slik at forringelse av naturtypens utbredelse og forekomstenes økologiske tilstand unngås, jmfør § 53.

Det er opprettet en egen tilskuddsordning for aktiv skjøtsel av utvalgte naturtyper. I foredraget til kongelig resolusjon om forskrift om utvalgte naturtyper fra 13. mai 2011, heter det at «ordningen med utvalgte naturtyper fyller behovet for en felles og tydeligere prioritering og målretting av virkemidlene mot de naturtypene som trenger det mest. Den har karakter av en statlig retningslinje for prioritering og samordning, som er rettet mot både statlige og kommunale myndigheter, samt private. Utvalgte naturtyper er regler om bærekraftig bruk, ikke vern»¹⁸. Selv om forekomster av utvalgte naturtyper ikke er vernet, gjør ordningens karakter av statlige retningslinjer for prioritering og samordning og det lovpålagte hensynskravet at det bør være en restriktiv praksis med hensyn til tilplanting som berører utvalgte naturtyper.

Dersom det foreslås planting som klimatiltak i forekomst(er) av utvalgte naturtyper, må det i hvert enkelt tilfelle gjøres en vurdering av om tiltaket medfører forringelse av naturtypens utbredelse eller forekomstenes økologiske tilstand. I denne vurderingen skal det legges vekt på den aktuelle forekomstens betydning for den samlede utbredelse og kvalitet av naturtypen, og om en tilsvarende forekomst kan etableres eller utvikles på et annet sted.

Områder som i plan er avsatt til naturvern, eller som er sikret på annen måte gjennom plan- og bygningsloven, kan kun tilplantes i den grad det er i tråd med planformålet.

Tilplanting i fredede kulturmiljø og øvrige områder som er fredet etter kulturminneloven er tillatt dersom det ikke er i strid med fredningen.

Sikring av områder for friluftsliv innebærer at det offentlige skaffer seg råderett over arealer ved erverv av eiendomsrett, eller ved avtale om varig bruksrett (servituttavtale). Til grunn for denne ordningen ligger en forutsetning om at områdene skal forvaltes på en måte som sikrer friluftinteressene for allmenheten. Statlig sikrede friluftslivsområder kan kun tilplantes dersom planting har en positiv effekt for allmenhetens bruk (jmfør DN Håndbok 30, Direktoratet for naturforvaltning 2011).

Det er pekt ut 22 utvalgte kulturlandskap i jordbruket, som skal skjøttes og forvaltes for å bevare verdiene i jordbrukslandskapene. Forvaltningen av områdene bygger på avtaler mellom Fylkesmannen og grunneierne. Tilplanting i disse områdene kan skje i den grad det er i tråd med forvaltningsplanen for området.

Tabell 5.1 gir en oversikt over hvilke begrensninger og føringer eksisterende lov- og regelverk med videre, setter for tilplanting i forskjellige områder eller miljøverdier som er særskilt sikret.

¹⁸ http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/dok/lover_regler/kgf_res/2011/forskrift-om-utvalgte-naturtyper.html?id=643428

Tabell 5.1 Begrensninger og føringer som eksisterende lov- og regelverk med videre setter for tilplanting i områder eller miljøverdier som er særskilt sikret.

Forvaltningsregime	Hjemmelsgrunnlag	Kan tilplantes?	Kommentar/referanse
Nasjonalparker	Naturmangfoldloven kapittel V	Nei	Ikke med i «bruttolista»
Naturreservater	Naturmangfoldloven kapittel V	Nei	Ikke med i «bruttolista»
Biotopvernområde	Naturmangfoldloven kapittel V	Kun hvis tiltaket fremmer verneformålet	Tiltak i strid med verneforskrift krever dispensasjon.
Landskapsvernområde	Naturmangfoldloven kapittel V	Kun hvis tiltaket fremmer verneformålet	Tiltak i strid med verneforskrift krever dispensasjon.
Prioriterte arter (leveområder/økologiske funksjonsområder)	Naturmangfoldloven §§ 23 og 24	Kun hvis tiltaket ikke er i strid med forbudet mot skade eller ødeleggelse og/eller bestemmelsen om det økologiske funksjonsområdet.	Tiltak i strid med forskriften krever dispensasjon.
Fredete arter (leveområder)	Naturmangfoldloven § 77, jf. naturvernloven	Kun hvis tiltaket ikke er i strid med forbudet mot skade eller ødeleggelse	Tiltak i strid med forbudet krever dispensasjon.
Verdensarvområder	Naturmangfoldloven, plan- og bygningsloven, kulturminneloven.	Kun hvis tiltaket fremmer innskrivingsgrunnlaget	Aktuelle områder: Vestnorsk fjordlandskap (Geiranger- og Nærøyfjordområdet), Vegaøyen og Røros bergstad.
Utvalgte naturtyper	Naturmangfoldloven kapittel VI	Restriktiv praksis pga lovpålagt hensynskrav.	
Områder satt av til naturvern, eller som er sikret på annen måte	Plan- og bygningsloven	Kun hvis tiltaket er i tråd med planformål	
Statlig sikra friluftslivsområder	Avtale om erverv av eiendomsrett eller varig bruksrett	Kun hvis tiltaket har en positiv effekt for friluftslivinteressene i området.	
Fredede kulturmiljø	Kulturminneloven § 20	Nei	
Øvrig fredning etter kulturminneloven	Kulturminneloven	Kun hvis tiltaket ikke er i strid med fredningen	
Naturtyper med restriksjoner mot treslagsskifte og/eller skogreising	Norsk PEFC Skogstandard kravpunkt 18	Nei	
Nøkkelbiotoper (MiS-livsmiljø)	Forskrift om bærekraftig skogbruk § 5, jf. Norsk PEFC Skogstandard kravpunkt 4	Nei	
Utvalgte kulturlandskap i jordbruket	Avtaler mellom kommunen og	Kun hvis tiltaket er i tråd med	

	grunneierne, forvaltningsplan	forvaltningsplan	
--	----------------------------------	------------------	--

5.3.1.2 Områder eller miljøverdier som ikke er særskilt sikret

Naturmangfoldlovens bestemmelser om bærekraftig bruk er særlig viktige ved forvaltning av naturtyper og arter som ikke er særskilt sikret gjennom virkemidlene som er nevnt ovenfor. De sektorovergripende forvaltningsmålene er sentrale. For naturtyper fastsetter de blant annet at naturtypene skal ivaretas innenfor deres naturlige utbredelsesområde, med det artsmangfoldet og de økologiske prosessene som kjennetegner den enkelte naturtype. For artene er målet blant annet at artene og deres genetiske mangfold ivaretas på lang sikt, og at de forekommer i levedyktige bestander i sine naturlige utbredelsesområder. Forvaltningsmålene har betydning for lovfortolkning og offentlig skjønnsutøvelse etter naturmangfoldloven og annet regelverk, og ved prioritering av tilskuddsmidler. Det innebærer at det ikke bør fattes beslutninger som gjør at målene ikke kan nås, jmfør naturmangfoldloven §§ 4 og 5¹⁹. Prinsippene i naturmangfoldloven kapittel II, med blant annet føre-var prinsippet, prinsippet om samlet belastning samt aktsomhetsplikten, vil dessuten spille inn når man foretar de konkrete avveininger av hvilke områder som bør prioriteres for tilskudd til planting av skog på nye arealer som klimatiltak.

En rekke naturtyper eller arter som ikke er særskilt sikret (blant annet flere naturtyper definert i DN Håndbok 13, og naturtyper som er vurdert som truet i Rødlista for naturtyper, samt forekomster av truede arter) har en tilstand, eller bestandssituasjon eller -utvikling, som er i strid med de sektorovergripende forvaltningsmålene. Også i områder som ikke er særskilt sikret må det derfor vurderes blant annet hvilke naturtyper og arter tiltaket kan påvirke og hvilken tilstand eller bestandssituasjon eller -utvikling vedkommende naturtype eller art har, før det eventuelt tildeles støtte for tilplanting.

Viktige kulturlandskapsområder som «Helhetlige kulturlandskap» inneholder biologiske og kulturhistoriske verdier. Datasettet i Naturbase omfatter blant annet de høyest prioriterte områdene i Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap. Eventuell tilplanting i disse områdene bør vurderes ut fra kvalitet og mål for området.

Områder som ikke har miljøverdier som er særskilt sikret og hvor tilplanting ikke er i strid med forvaltningsmålene i naturmangfoldloven, bør prioriteres for støtte til tilplanting ut fra miljøfaglig synspunkt. Det må likevel foretas en vurdering av blant annet prinsippene i naturmangfoldloven kapittel II (jmfør naturmangfoldloven § 7). Tilplantingene må i tillegg være i samsvar med øvrig regelverk, herunder forskrift om utsetting av utenlandske treslag til skogbruksformål.

Tabell 5.2 gir en oversikt over områder og miljøverdier som ikke er særskilt sikret. At det for noen områder ikke er noen lovmessige begrensninger eller føringer for tilplanting, er imidlertid ikke alene avgjørende for om området *bør* tildeles offentlig støtte til planting. Ved utarbeidelse

¹⁹ Jmfør Veileder Naturmangfoldloven kapittel II (Miljøverndepartementet 2012), side 9–10.

av miljøkriteriene for støtte til tilplanting, må det i tillegg til juridiske rammer, ses hen til miljøfaglige hensyn og føringer som det er redegjort for nedenfor.

Tabell 5.2 Områder og miljøverdier som ikke er særskilt sikret, og hvor planting må vurderes etter naturmangfoldlovens kapittel II.

Forvaltningsregime	Kan tilplantes?	Referanse
Truete naturtyper (CR, EN, VU). Leveområder for truete arter (CR, EN, VU).	Normalt ikke. Etter vurdering av bl.a. nml. kap. II.	Gjeldende Norsk rødliste for naturtyper Gjeldende Norsk rødliste for arter
Naturtyper som er nær truet eller som er i kategorien datamangel (NT, DD) Leveområder for arter som er nær truet eller som er i kategorien datamangel (NT, DD)	Etter vurdering av bl.a. nml. kap II	Gjeldende Norsk rødliste for naturtyper Gjeldende Norsk rødliste for arter
Øvrige truede og/eller verdifulle naturtyper	Etter vurdering av bl.a. nml. kap. II	DN Håndbok 13 Fremstad og Moen (2001): Truete vegetasjonstyper i Norge, og øvrige truethetsvurderinger ¹
Helhetlige kulturlandskap	Etter vurdering av bl.a. nml. kap. II	Områder med spesielt store kulturhistoriske og/eller biologiske verdier (Naturbase)
Øvrig natur	Etter vurdering av bl.a. nml. kap. II	Gjeldende Norsk rødliste for naturtyper (LC, NE ²⁰) Gjeldende Norsk rødliste for arter (LC, NE) Naturindeks for Norge

- 1) Rødlista for naturtyper baseres på grunntyper i NiN og det er forvaltningsenheter som ikke dekkes av dette. Det vil derfor i noen tilfeller være behov for å støtte seg på øvrige vurderinger av truethet for naturtyper.

5.3.2 Miljøfaglige hensyn og føringer

I tillegg til at planting av skog på nye arealer som klimatiltak skal følge rammene innen eksisterende lov- og regelverk og Norsk PEFC Skogstandard, er det viktig at det utvikles miljøkriterier som kan være veiledende når det gjelder hvordan miljøhensyn bør hensyntas ved prioritering av arealer for tiltaket.


Ved vurdering av arealer for tilplanting skal det tas hensyn til de ulike miljøverdiene som er omtalt foran. Tabell 5.3 viser en rangering av verdifulle naturtyper. Ut fra naturmangfoldhensyn vil negative konsekvenser som følge av tilplanting måtte tillegges mer vekt ved økende verdi.

²⁰ Kategoriene LC og NE i Rødlista for henholdsvis arter og naturtyper står for «økologisk tilfredsstillende» og «ikke vurdert».

I enkelte tilfeller vil det ut fra et miljøfaglig synspunkt være aktuelt å vurdere avbøtende tiltak for å unngå vesentlig konflikt med miljøverdier som følge av planting av skog på nye arealer som klimatiltak. Slike tiltak vil for eksempel kunne innebære økt bruk av alternative treslag som lauvtreslag, blandingsskog, at større arealer avsettes som biologisk viktige områder eller at det settes strengere vilkår om fjerning av trær som har spredt seg. Skjøtselstiltak som tar hensyn til naturmangfoldet bør vurderes fra sak til sak. For eksempel kan avstandsregulering i unngskogfasen, for å gi større avstand mellom trærne, gi positive effekter for naturmangfoldet.

På lokalt nivå bør det tas tilstrekkelig hensyn til landskapets økologiske funksjoner og at variasjonen av habitater sørger for høy biologisk diversitet. Det bør legges vekt på den nye skogens tilpasning til landskapet ved å skape myke overganger til naturen rundt, sikre sammenhenger i landskapet og ta hensyn til spredningskorridorer for stedege arter. Hensyn bør også tas for å sikre regional og nasjonal representativitet av naturtyper og kulturlandskap.

Tabell 5.3 Verdifulle naturtyper. Tabellen viser en rangering av verdifulle naturtyper. Ut fra naturmangfoldhensyn vil negative konsekvenser som følge av tilplanting måtte tillegges mer vekt ved økende verdi.

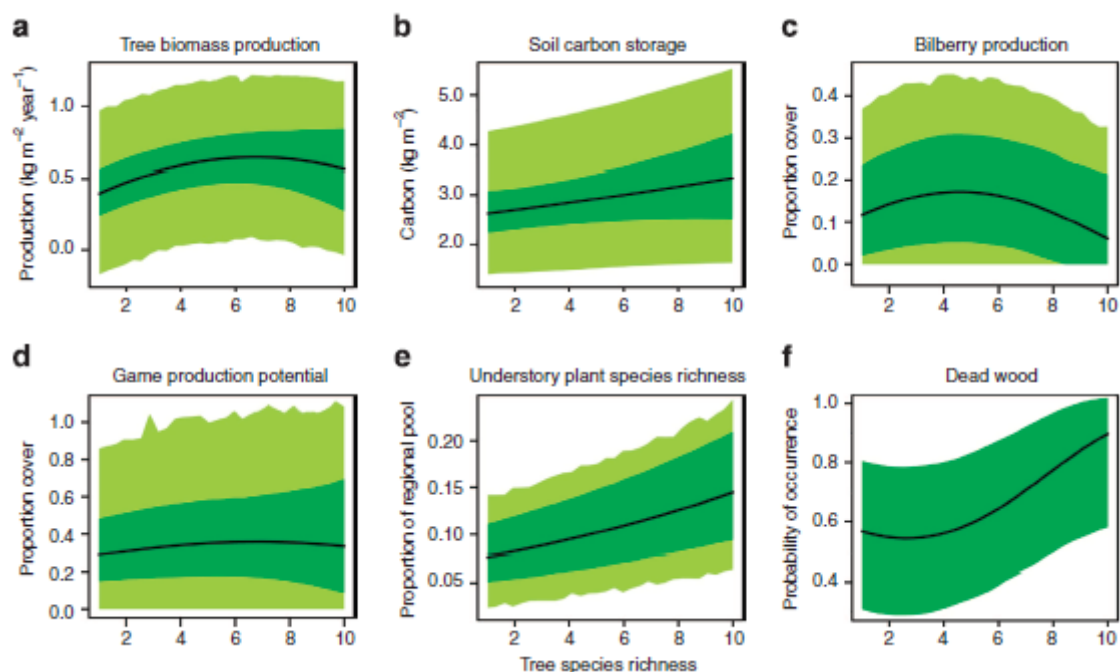
Verdi	Status for naturtype	Kilder
	Utvalgte naturtyper (UN) kritisk truede (CR) og sterkt truede (EN) naturtyper	Forskrift om utvalgte naturtyper og gjeldende Norsk rødliste for naturtyper samt øvrige truethetsvurderinger ¹
	Sårbare (VU) og nær truede (NT) naturtyper, utvalgt naturtype i prosess (tilråding sendt fra DN til MD)	Gjeldende Norsk rødliste for naturtyper, øvrig truethetsvurderinger og Miljødirektoratet.no
	Naturtyper etter DN Håndbok 13 A- og B-lokaliteter	DN Håndbok 13 og Naturbase ²
	Naturtyper etter DN Håndbok 13 C-lokaliteter	DN Håndbok 13 og Naturbase

- 1) Rødlista for naturtyper baseres på grunntyper i NiN, og det er forvaltningsenheter som ikke dekkes av dette. Det vil derfor i noen tilfeller være behov for å støtte seg på øvrige vurderinger av truethet for naturtyper.
- 2) Se vedlegg 3 for informasjon om datagrunnlaget som ligger i Naturbase, og vurdering av kartleggingsgrad av aktuelle naturtyper i forhold til naturtypenes totale areal per i dag (april 2013).

For markaområdene og områder i og nær tett bebyggelse, bør tilplantning ta hensyn til landskapsopplevelsen og ikke være til hinder for et aktivt friluftsliv. Slike områder bør inneholde stor grad av variert tilrettelegging for ulike brukergrupper, en tilpasset skogforvaltning og generell tilpassing av annen landbruksdrift.

For etablering av skog i områder der betydelige arealer av stedege natur allerede er tilplantet eller treslagsskiftet, bør prinsippet om økosystemtilnærming og samlet belastning (naturmangfoldloven § 10) vektlegges i vurderingene. Dette gjelder spesielt om verdifulle naturtyper berøres. Ut fra naturmangfoldhensyn bør det i områder som domineres av plantefelt, vurderes om ytterligere areal skal tilplantes.

En studie som blant annet støtter seg på tall fra den svenske landskogstakseringen (Gamfeldt et al. 2013) viser sammenhengene mellom antall treslag og utvalgte økosystemtjenester (figur 5.2). Studien konkluderer blant annet med at skogforvaltningen vil kunne tjene på å vurdere blandingskogbruk for å opprettholde flere av disse tjenestene.



Figur 5.2 Sammenheng mellom antall treslag og økosystemtjenestene (a) biomasseproduksjon; (b) karbonlager i jord; (c) blåbærproduksjon; (d) potensiale for viltproduksjon; (e) artsrikhet i undervegetasjon; (f) forekomster av død ved. (95 prosent Bayesianske konfidensintervall uten (mørk grønn) og med (lys grønn) restvariasjon er angitt).

Kilde: Figuren er gjengitt med tillatelse fra Macmillan Publishers Ltd: Nature Communications, Gamfeldt et al. copyright 2013.

Ved planting av trær på nye arealer, er det generelt ikke ønskelig at de sprer seg utenfor utsettingslokalitetene. Ved gjennomføring av tiltaket bør spredning til miljøverdier unngås. Om utenlandske treslag skal benyttes, skal spredning fra disse holdes under kontroll gjennom skogbehandlingen, jmfør forskrift om utenlandske treslag. Mens kortdistansespredning kan holdes under kontroll, er langdistansespredning vanskeligere å kontrollere. Slik spredning kan best forhindres ved å ta en del forholdsregler for hvor det plantes. Risiko for langdistansespredning er større for vindutsatte steder, som loskråninger (der vinden tar) og bakketopper, enn for for eksempel tett skog. Modellberegninger viser potensiale for spredning på flere kilometer (Sandvik 2012). Det vil være nødvendig å holde rimelig avstand til verdifulle naturtyper (jmfør tabell 5.3) og verneområder for å forhindre uønsket spredning inn i slike. Behov for buffersone avgjøres av spredningsevnen til treslaget som plantes og sannsynlighet for etablering på nærliggende verdifulle naturtyper.

I regi av Forest Europe ministerkonferansen for skog²¹, som Norge har sluttet seg til, er det utarbeidet retningslinjer for skogplanting på nye arealer (Pan-European Guidelines for Afforestation and Reforestation with a special focus on the provisions of the UNFCCC²²). De økologiske retningslinjene (17–26) gir føringer for hvordan skogetablering skal ta økologiske hensyn, og fastsetter at føre-var prinsippet bør anvendes ved planlegging av skogetablering. Retningslinjene sier videre at stedegne treslag og provenienser bør generelt benyttes ved skogetablering. Ved valg av treslag skal treslagets evne til å tilpasse seg et endret klima tas i betraktning og det skal unngås å benytte arter som kan bli invasive. Retningslinjene anbefaler ikke skogetablering i naturlige og semi-naturlige skogløse økosystem og områder der markas karbonlager er særlig høyt (for eksempel torvmyrer). Grøfting av myr for skogreising er ikke aktuelt, og myr inngår heller ikke i bruttolista (jamfør kapittel 3).

Det bør være et mål at eventuell tilplanting av naturtyper som per i dag er forholdsvis vanlige og har en «tilfredsstillende tilstand» (jamfør NiN), ikke fører til at naturtypen blir oppført på rødlista i fremtiden. Det er særlig to kriterier for rødlisting av naturtyper som er viktige i denne sammenhengen, knyttet til arealreduksjon og tilstand (Lindgaard og Henriksen 2011). Dersom en naturtype har hatt en reduksjon i areal på 25–50 prosent de siste 50 årene, rødlistes den som nær truet. Innslagspunktet for kategorien sårbar (VU – laveste truet-kategori) er 50 prosent arealreduksjon. Forventet reduksjon de neste femti årene gir også grunnlag for rødlisting. Forventer man en 50 prosent reduksjon, blir naturtypen listet som nær truet. Tilsvarende metodikk brukes for naturtypens *tilstand*. Dersom 15 prosent av en naturtypes areal får en reduksjon i tilstand, slik at den ikke er «tilfredsstillende» (jamfør NiN), rødlistes den som nær truet. Dette er av særlig betydning for treslagsskifte i lauvskog.

Kravet til kunnskapsgrunnlag bør stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfold. Jo større areal og jo mer truet eller verdifullt naturmangfold det er grunn til å tro at kan berøres, desto større grunn kan det være til å hente inn mer informasjon og eventuelt ny kunnskap om arealene som tenkes tilplantet. Forvaltningsmyndigheten må vurdere om nye registreringer er nødvendig. Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig skade på naturmangfoldet, jamfør føre-var prinsippet i naturmangfoldloven § 9.

²¹ Forest Europe ble etablert i 1990 under navnet Ministerkonferansen for beskyttelse av Europas skoger (MCPFE). 46 land deltar, inkludert Norge. Det er utarbeidet retningslinjer for skogreising og gjenplantning som er aktuelle som rammer for hvordan skogen best mulig kan bidra i arbeidet for å redusere utslipp av klimagasser (St. meld. nr. 9 (2011–2012)).

²²

http://www.cem.gov.tr/erozyon/Files/faaliyetler/dis_iliskiler/Avrupa_Birligi/Guidelines_Afforestation_edited_version.pdf



Foto: Høgstaudebjørkeskog. Dan Aamlid, Norsk institutt for skog og landskap.

5.4 Vurdering og inndeling av arealene i bruttolista

Hvor stor andel de verdifulle naturtyper utgjør av bruttolistas arealkategorier, vil variere mellom arealkategoriene. Vi har vurdert om arealkategoriene i bruttolista kan plantes eller ikke i henhold til miljøhensyn i eksisterende lov- og regelverk, og gruppert dem i to ulike kategorier (jamfør inndeling i kapittel 5.2):

1. Arealer hvor det kan plantes i henhold til miljøhensyn i eksisterende lov- og regelverk, men hvor arealene kan inneholde miljøverdier som må tas hensyn til i henhold til miljøkriterier.
2. Arealer som normalt ikke skal plantes i henhold til miljøhensyn i eksisterende lov- og regelverk.

Definisjonene som er brukt for arealkategoriene i Landsskogtakseringen (se tabell 1.2 og kapittel 3), er ikke direkte sammenlignbare med definisjonene av verdifulle naturtyper (jamfør tabell 5.3). For arealer som ikke fyller skogdefinisjonen, brukes det i Landsskogtakseringen dels også en annen inndeling for vegetasjonstyper enn den som er omtalt i Norsk PEFC Skogstandard²³. Det gjør at det blir en betydelig metodisk utfordring å vurdere arealene i bruttolista ut fra miljøhensyn. Noen arealer finnes i flere kategorier, blant annet fordi miljøverdier som bør hensynstas finnes på deler av arealene som inngår i de ulike arealkategoriene.

²³ I Norsk PEFC Skogstandard omtales vegetasjonstypen åpen røsslenghei, som i Landsskogtakseringen kan omfatte arealtypene kystslenghei, snaumark og annet tresatt areal (jamfør definisjoner i tabell 1.2 (kapittel 1).

Gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen (hovedkategori 1, jamfør kapittel 3)

Næringsforhold og alder på skogen er viktige faktorer for å beskrive sannsynligheten for at arealet kan inneholde store biologiske verdier. Forekomster av gamle trær (og mye død ved) er ofte viktig, blant annet for forekomster av mange rødlistearter. Yngre skog vil normalt ha mindre naturmangfoldkvaliteter enn gammel skog (vesentlig eldre enn hogstmodenhetsalder). For de kulturpåvirkede naturtypene er driftsform, grad av jordbearbeiding og gjødsling samt næringsforhold viktige faktorer for forekomst av naturmangfoldverdier.

Tabell 5.4 viser hvilke verdifulle naturtyper som kan forekomme på gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen, ved sammenligning av bruttolistas arealkategorier med tabell 5.3 om verdifulle naturtyper (kapittel 5.3.2).

Tabell 5.4 Informasjon om arealkategorier på gjengroingsarealene fra bruttolista som fyller skogdefinisjonen og mulig forekomst av verdifulle naturtyper. UN står for Utvalgt naturtype, mens UN står for Utvalgt naturtype i prosess, der tilråding er sendt Miljøverndepartementet. Arealkategorier som ikke kan tilplantes i henhold til eksisterende regelverk er markert med **.*

Vegetasjonstype (jamfør kapittel 3)	Verdifull naturtype som kan forekomme på areal med vegetasjonstypen		
	Rødlista naturtyper (truethetskategori)	DN Håndbok 13/UN/UN*	
Blokkebærskog	Temperert kystfuruskog (EN), Olivinskog (EN)	F07 Gammel lauvskog, F12 Kystfuruskog (purpurlyngfuruskog),	Generelt få forekomster av verdifulle naturtyper
Bærlingskog	Temperert kystfuruskog (EN), Olivinskog (EN)	F07 Gammel lauvskog, F12 Kystfuruskog	
Blåbærskog		F07 Gammel lauvskog	
Småbregneskog		F07 Gammel lauvskog, D05 Hagemark, D06 Beiteskog, D18 Høstingsskog UN*	
Storbregneskog	Kontinental skogsbekkekløfter (NT)	F09 Bekkekløft og bergvegg, F05 Gråor/heggskog, F07 Gammel lauvskog, D18 Høstingsskog UN*	Større sannsynlighet for verdifulle naturtyper
Kalklågurtskog	Beiteskog (NT) Kalkrik lavfuruskog (NT) Lågurt furukalkskog (NT) Lågurt-lyngfuruskog (NT)	D06 Beiteskog, D05 Hagemark, F03 Kalkskog (kalklågurtskog i kyststrøk), F07 Gammel lauvskog, D18 Høstingsskog UN*, D17 Lauveng	
Lågurtskog	Beiteskog (NT) Lågurtlyngfuruskog (NT)	D06 Beiteskog, D05 Hagemark, F07 Gammel lauvskog, F03 Kalkskog, D18 Høstingsskog UN*, D17 Lauveng	
Høgstaudeskog	Rik boreal frisk lauvskog (DD)	F09 Bekkekløft og bergvegg, F05 Gråor/heggskog, F04 Bjørkeskog med høgstauder, F07 Gammel lauvskog,	

		F03 Kalkskog, D06 Beiteskog, D18 Høstingsskog UN*	
Gråorskog	(Beiteskog (NT))	F05 Gråor/heggskog (lisode), F07 Gammel lauvskog	
Hagemarkskog	Beiteskog (NT)	D06 Beiteskog, D05Hagemark, D18 Høstingsskog UN*, D17 lauveng (inngår i UN Slåttemark)	
All edellauvskog	Lågurteikeskog (VU) Kalkrik bøkeskog (VU) Kalklindeskog (VU)	F01 Rik edellauvskog, F02 Gammel fattig edellauvskog, Kalklindeskog UN, D06 Beiteskog, D18 Høstingsskog UN*, D05 Hagemark. Edellauvskog** – med unntak av blåbær-eikeskog på lav og middels bonitet er ikke aktuell pga Norsk PEFC Skogstandard	Stor sannsynlighet for verdifulle naturtyper
Gran bjørkesumpskog**		Ikke aktuell pga Norsk PEFC Skogstandard	
Lauv-viersumpskog**		Ikke aktuell pga Norsk PEFC Skogstandard	

Tabell 5.4 viser at de rikere vegetasjonstypene kan ha forekomster av flere verdifulle naturtyper enn de fattigere vegetasjonstypene.

De fattige til middels rike vegetasjonstypene, som omfatter blokkebær-, bærlyng-, blåbær- og småbregneskog, er mest vanlige. Dette gjelder spesielt blåbær- og småbregneskog, som utgjør om lag 40 prosent av skogarealene i bruttolista (om lag 3,4 millioner dekar) (tabell 3.14).

På de fattige til middels rike vegetasjonstypene vil forekomst av verdifulle naturtyper i begrenset grad redusere nettoarealet som er tilgjengelig. Arealer med slike vegetasjonstyper må likevel vurderes etter et sett med miljøkriterier.

Nordlig boreal bjørkeskog (kystbjørkeskog) er et skogøkosystem med begrenset utbredelse på verdensbasis som Norge har et spesielt ansvar for å ta vare på (Yoccoz et al. 2005). Dette bør hensyntas ved vurdering av arealer for treslagsskifte. Treslagsskifte fra bjørk til gran er allerede et av de største inngrepene i slik skog. Hvor stor andel av forholdsvis vanlige naturtyper som anses tilgjengelige for planting må vurderes i forhold til potensiale for å havne på rødlista i framtiden, jamfør kriterier for arealreduksjon og tilstand omtalt i kapittel 5.3.2.

For de rikere vegetasjonstypene storbregne-, kalklågurt-, lågurt- og høgstaude-, hagemark- og gråorskog, vil sannsynligheten for forekomster av verdifulle elementer som naturtyper etter DN Håndbok 13, truede eller nært truede naturtyper eller utvalgte naturtyper være større enn for skogtypene nevnt ovenfor. Rik boreal lauvskog er rødlistet (med datamangel), og betydningen av ivaretagelse av flere av naturtypene som kan forekomme på de rikere vegetasjonstypene er godt dokumentert (Bendiksen et al. 2008; Framstad et al. 2010).

For eksempel vil treslagsskifte av lauveng (utvalgt naturtype), som kan forekomme på arealer med de rikere vegetasjonstypene, ikke være forenlig med opprettholdelse av denne naturtypen (se Handlingsplan for slåttemark, Direktoratet for Naturforvaltning 2009).

Sumpskog og edellauvskog (unntatt blåbær-eikeskog på lav/middels bonitet) er ikke aktuell for treslagsskifte i henhold til Norsk PEFC Skogstandard. For disse skogtypene vil konfliktene med biologisk mangfold være for store.

Det fremkommer ikke tydelig i bruttolista hvilken vegetasjonstype etter Landskogstakseringens inndeling, arealer av kystlynghei og annen åpen mark under gjengroing som fyller skogdefinisjonen, faller inn under. Ved en kronedekning på 10 prosent vil mange av verdiene i disse naturtypene fremdeles kunne være intakte.

Arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen (hovedkategori 2, jmfør kapittel 3)

Kategoriene snaumark, annet tresatt areal og villeng i bruttolista er ikke direkte sammenlignbare med naturtyper definert i DN Håndbok 13 eller Norsk Rødliste for naturtyper. Det betyr at arealkategoriene i bruttolista vil kunne omfatte mange naturtyper, og at vi kan finne igjen de samme naturtypene i flere av disse kategoriene.

Bruttolista inneholder store arealer i områder som er sterkt kulturpåvirket. Kulturmark og kystlynghei er viktige for naturmangfoldet i disse områdene. Både gjengroing og skogreising er en trussel for disse naturtypene, siden de er avhengig av skjøtsel for å opprettholde de biologiske verdiene. Ved naturlig gjengroing er reversering av prosessen ved restaurering lenge mulig. Skogreising med gran vil innebære en raskere økosystemendring der mulighetene for restaurering reduseres tilsvarende raskere (se figur 5.1). Disse arealene vil inneha de største verdiene for biologisk mangfold mens de ennå er i tidlig gjengroing, men mange forekomster av rødlistede arter samt områdenes funksjons- og landskapsverdier kan være til stede i lang tid etter at de er gått ut av bruk.

Tabell 5.5 viser hvilke verdifulle naturtyper som kan forekomme på gjengroingsarealer som ennå ikke fyller skogdefinisjonen, ved sammenligning av bruttolistas arealkategorier med tabell 5.3 om verdifulle naturtyper (kapittel 5.3.2).

Tabell 5.5 Informasjon om arealkategorier på gjengroingsarealene i bruttolista som ennå ikke fyller skogdefinisjonen og mulig forekomst av verdifulle naturtyper. UN står for Utvalgt naturtype, mens UN* står for Utvalgt naturtype i prosess, der tilråding er sendt Miljøverndepartementet. Arealkategorier som ikke kan tilplantes i henhold til eksisterende regelverk er markert med **.

Arealtype (jamfør kapittel 3)	Verdifull naturtype som kan forekomme på arealtypen			PEFC standard		
	Rødliste naturtyper, (truethetskategori)	DN Håndbok 13, UN/UN* Vurdering av biologisk mangfold				
Annet tresatt areal	Kunstmark (NiN, ikke på rødlista) (gjødsla/jordbearbeidet) (del av villeng)	Stedvis viktig for rødlista arter, på alt fra parklandskap og plener (eks. beitemarkssopper) til blomsterrik brakklagt eng (evertebrater og fugl)			Generelt få forekomster av verdifulle naturtyper	
	Slåtteeeng (EN)	D01 Slåttemark UN			Større sannsynlighet for verdifulle naturtyper	
	Kulturmarkseng (VU)	D04 Naturbeitemark,				
	Kulturmarkseng (VU)/dels rødlistede skogtyper	D04 Naturbeitemark, D05 Hagemark (inneholder «eikehage» som omfattes av UN Hule eiker, D17 Lauveng (UN slåttemark)				
	Snaumark		D12 Store gamle trær, inkl. Hule eiker UN			
	Villeng	Andre rødlistede naturtyper som kan forekomme på disse arealene: Åpen grunnlendt kalkmark (VU), Naturtyper knyttet til elveløp og fosser; Flere er rødlista (NT-EN). Sanddynemark (VU) og regional undertype sørlig etablert sanddynemark (EN).	Følgende DN naturtyper kan forekomme på disse arealene. Flere av disse er trolig lite aktuell for tilplanting: B01 Sørvendt berg og rasmark, B02 Kantkratt, B03 Ultrabasiske og tungmetall rike berg i lavlandet, B04 Nordvendt kystberg og blokkmark, D13 Parklandskap, D14 og D15 Erstatningsbiotoper og skrotemark, G03 Sanddyne, Naturtyper knyttet til elveløp og fosser: E01-E06, E12. (Noen er i prosess for UN). H andre viktige forekomster			
		Boreal hei (DD)	Ny naturtype DN Håndbok 13	Åpen røsslynghei **	Stor sannsynlighet for verdifulle naturtyper	
Kystlyng- hei	Kystlynghei (EN)	D07 Kystlynghei, UN*	Åpen røsslynghei**			

På gjengroingsarealer som ikke fyller skogdefinisjonen, er en betydelig større andel av arealene belagt med verdifulle naturtyper enn for arealene som fyller skogdefinisjonen (se kapittel 7.3.2).

Planting av skog på kunstmark, som i stor grad samsvarer med villeng i bruttolista, vil normalt være akseptabelt ut fra hensyn til naturmangfoldverdier. Slike områder kan imidlertid ha viktige funksjoner for mange arter, deriblant rødlistede (levested, matsøk og lignende), og kan levere viktige økosystemtjenester (for eksempel pollinering). På landskapsnivå vil reduksjon av åpne arealer generelt føre til dårligere betingelser for arter knyttet til kulturlandskapet. Siden

1996 er det observert nedgang i hekkende fugl knyttet til kulturlandskapet i Norge (Brunvoll et al. 2012). Slike forhold bør også tas i betraktning ved vurdering av etablering av skog.

De ulike kategoriene under gjengroingsarealer som ennå ikke fyller skogdefinisjonen inneholder et bredt spekter av semi-naturlige naturtyper som er verdifulle naturtyper etter DN Håndbok 13. Noen er også utvalgte naturtyper (hule eiker, slåttemark), foreslått som utvalgt naturtype (kystlynghei) eller vurdert som truet.

Forskrift om utvalgte naturtyper forbyr ikke tilplanting, men tilplanting som forringer naturtypenes utbredelse og økologiske tilstand, vil ikke være i samsvar med det lovpålagte hensynskravet. Tilplanting vil heller ikke være i samsvar med formålet med handlingsplanene for slåttemark og hule eiker, som er å sikre naturtypene i samsvar med forvaltningsmålet i naturmangfoldloven § 4. Områder som skjøttes ved hjelp av midler fra tilskuddsordningen for tiltak til prioriterte arter og utvalgte naturtyper har spesiell verdi.

Arealkategoriene tresatt mark, snaumark og villeng kan inneha forekomster av mange andre verdifulle naturtyper (tabell 5.5) som dels er rødlistet og dels er under vurdering som utvalgt naturtype, eksempelvis naturbeitemark.

«Helhetlige kulturlandskap» er et eget datasett i Naturbase. De kan inneholde alle verdifulle naturtyper etter DN Håndbok 13 som er nevnt i tabell 5.5, i tillegg til andre. De høyest prioriterte er A- og B-lokaliteter, som er gitt verdien «stor» eller «middels» for verdisetet Prioritering for forvaltning.

Åpen røsslynghei skal ikke tilplantes ifølge Norsk PEFC Skogstandard. Åpen røsslynghei kan inngå både i kystlynghei og boreal hei.

5.5 Oppsummering

Dette kapittelet peker på miljøverdier som kan bli påvirket av tiltaket samt knytter effektene opp mot de spesifikke arealene i bruttolista i kapittel 3. Dette er ikke en konsekvensutredning av tiltaket planting av skog på nye arealer som klimatiltak. Til det kreves omfang på tiltaket og hvilke miljøkriterier som skal ligge til grunn for vurdering av konsekvenser.

Dersom planting av skog på nye arealer som klimatiltak skal implementeres, bør det ut i fra miljøhensyn fastsettes noen generelle miljøkriterier som skal være veiledende ved prioritering av arealer. Disse miljøkriteriene må bygge på eksisterende lov- og regelverk. Miljøkriteriene bør ta hensyn til klimatilpasning og naturmangfold, samt verdier knyttet til landskap, friluftsliv, kulturminner og kulturmiljø.

I henhold til eksisterende lov- og regelverk er det noen arealer hvor det normalt ikke er tillatt med tiltak som etablering av skog og treslagsskifte, jamfør tabell 5.1. Av bruttolistas arealkategorier hører sumpskog, edellauvskog (unntatt blåbæreikeskog på lav og middels bonitet) og den delen av kystlynghei som utgjør åpen røsslynghei, til arealer som ikke skal plantes i henhold til miljøhensyn i eksisterende lov- og regelverk. De øvrige arealkategoriene på bruttolista må vurderes i henhold til miljøkriterier (kapittel 7.2). Myndigheten som skal

vurdere om støtte til planting bør gis, må vurdere om kunnskapsgrunnlaget om naturmangfoldet i området er tilstrekkelig, jamfør naturmangfoldloven § 8.

Generelt vil det være slik at:

- Sannsynligheten for spesielle naturmangfoldverdier er større på rikere vegetasjonstyper enn på fattigere.
- På skjøttselsbetingede åpne arealer vil naturmangfoldverdier ofte være større i tidlig gjengroingsfase enn seinere i suksesjonen, mens det i skogområder oftere vil være større naturmangfoldverdier i gammel skog enn i yngre skog.

For å ivareta naturmangfold bør det sørges for at en regionalt og nasjonalt tar vare på verdifulle naturtyper og kulturlandskap og at prinsippene om samlet belastning og føre-var bør vektlegges i vurderingene. Av hensyn til naturmangfold og andre miljøverdier bør en ved planting av skog på nye arealer og treslagsskifte gjøre en helhetlig vurdering av miljøverdiene i området, slik at det tas tilstrekkelig hensyn ut fra en samlet vurdering av alle miljøverdiene. Vurdering av mulig påvirkning på nasjonalt viktige naturtyper gjøres med bakgrunn i nasjonal og regional forekomst, kjente trusselfaktorer og internasjonale krav om ivaretagelse av naturtyper og arter.

Der en ikke har tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag, bør det ut fra sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet vurderes om ytterligere eller ny kunnskap bør innhentes før tiltak iverksettes. St. meld. nr. 39 (2008–2009) *Klimautfordringene – landbruket en del av løsningen* sier at «Dersom det blir aktuelt å bruke andre måter å produsere skogsvirke på, nye måter å ta ut virke på, eller å gjøre inngrep som endrer dagens bruk av arealene, må det bygge på god kunnskap om eventuelle effekter på biologisk mangfold og andre miljøverdier». Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig skade på naturmangfoldet, jamfør føre-var prinsippet i naturmangfoldloven § 9.

Å beholde innslag av stedegne lauvtrær i bartre-bestandene, eller etablere blandingskoger, vil være tiltak som kan sikre høyere biologisk mangfold samt opprettholde enkelte økosystemtjenester. Samtidig bør det vurderes om treslaget som plantes kan være til skade for stedegent naturmangfold og/eller har stor evne til spredning og etablering utenfor plantefeltet.

6 Vurdering av skogbruksmessig nytte

6.1 Metode og datagrunnlag

Med de utvalgsriterier vi har benyttet, omfatter bruttolista i kapittel 3 kun arealer hvor en sett over en omløpstid kan forvente en høyere produksjon ved etablering av ny skog enn en kan oppnå uten å gjennomføre tiltaket. Her ligger i utgangspunktet en forhåndsvurdering av arealene som «egnet» for tilplanting ut fra en rent biologisk vurdering av produksjonsmulighetene. Den skogbruksmessige nytteverdien av tilplanting vil imidlertid avhenge av en rekke forhold som enkeltvis og summert vil medvirke til en vesentlig reduksjon av størrelsen på det samlede arealet som det vil være aktuelt å tilplante. Vi har ikke tilstrekkelig informasjon til å kvantifisere eksakt størrelsen på «netto» areal med skogbruksmessig nytte. I det følgende gis en vurdering av de antatt viktigste forhold som påvirker mulighetene for lønnsom skogproduksjon ved tilplanting av nye arealer og treslagsskifte, og som vi anser bør vektlegges sammen med miljøvurderinger (kapittel 5) og klimanytte (kapittel 4) ved eventuell nærmere prioritering mellom arealer på lokalt nivå. Vurderingene er så langt det har vært mulig foretatt med støtte i relevant litteratur.

6.2 Gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen

Hogstklasse I

Hogstklasse I utgjør en beskjeden andel av arealet i bruttolista (tabell 3.6). Dette har dels takstekniske årsaker. Arealtyper som ikke holder kravet til skogdefinisjonen (kystlynghei, annet tresatt areal eller fulldyrka/innmarksbeite), vil ved gjengroing ikke bli registrert som produktiv skog i Landsskogtakseringen før kronedekningen er minst 10 prosent eller at antall og fordeling av trærne tilsvarer hogstklasse II. I de aller fleste tilfeller vil disse betingelsene sammenfalle slik at arealet da blir registrert som hogstklasse II. Arealene i bruttolista som er i hogstklasse I inkluderer også noe areal som har holdt kravet til skog i lengre tid og som fremdeles er hogstklasse I på tross av at det ikke er utført større skjøtselinngrep på arealet på flere tiår. Alt i alt tyder dette på vanskelige foryngelsesforhold knyttet til for eksempel ekstrem vegetasjonskonkurranse, vedvarende beitepress eller ugunstig lokalklima. Denne kategorien vil dermed omfatte arealer med både svært god og tvilsom skogbruksmessig nytteverdi, med tanke på tilplanting.

Hogstklasse II–V

En rekke forhold vil spille inn ved vurderinger av den skogbruksmessige nytten av treslagsskifte på det øvrige arealet, som omfatter ulike skogtyper i hogstklasse II–V:

- Forventet produksjon etter treslagsskifte
- Tilstanden i eksisterende skog
- Avsetningsmuligheter og pris for ulike treslag og sortimenter
- Driftskostnadene på arealet (eldre skog der det er aktuelt å ta ut virke i gjengroingsskogen)
- Kostnadene knyttet til rydding av arealet (yngre skog uten salgbare sortimenter)

- Kostnadene knyttet til planting og vegetasjonskontroll
- Mulighetene for alternativ inntekt på arealet (beite, jaktinntekter med videre)

Forventet produksjon etter treslagsskifte: Produksjonsgevinsten ved treslagsskifte avhenger av bonitetsøkningen en kan oppnå på arealet. Potensiell bonitet gir et uttrykk for både hvor stor arealproduksjon en kan oppnå gjennom en normal omløpstid, og hvor raskt hogstinntekter kan realiseres ved at en bonitetsøkning også kan gi redusert omløpstid avhengig av hvilket treslag som velges. Begge disse forholdene påvirker sammen med etableringskostnadene det nye skogbestandets nåverdi, og har dermed betydning for den privatøkonomiske lønnsomheten av å erstatte eksisterende gjengroingsskog med ny og mer produktiv skog. Som det framgår av tabell 3.10 er det vesentlig variasjon i hvilken bonitetsøkning en kan forvente ved å skifte treslag innen en og samme bonitetsklasse. Ut fra dette bør en under ellers like forhold ut fra skogbruksmessig nytte prioritere de mest produktive arealene (=høy potensiell bonitet) og de arealene hvor en oppnår størst produksjonsgevinst (=stor differanse mellom aktuell bonitet og potensiell bonitet).

For å vurdere hvor stor produksjonsgevinst som kan oppnås ved treslagsskifte kan en ta utgangspunkt i data fra produksjonsforsøk på Vestlandet, gjengitt av Øyen et al. (2008) (tabell 4.1). De framhever at produksjonsøkningen er relativt sett størst på middels god mark og minst på de svakeste markslagene. I beitepreget bjørkeskog (B8–B14) kan en forvente at treslagsskifte til gran gir en tredobling av virkeproduksjonen (Øyen et al. 2008, se også figur 6.1).

På de arealene som inngår i bruttolista, vil treslagsskifte til gran, eventuelt sitkagran eller lutzigran (henholdsvis ytre kyststrøk og deler av Nord-Norge), som en hovedregel gi størst produksjonsøkning i forhold til det en kan oppnå i den eksisterende skogen. Disse treslagene er også vel utprøvde i proveniens- og avkomforsøk i alle deler av landet hvor treslagene er aktuelle, slik at en har et klimatilpasset foryngelsesmateriale som gir sikker etablering og høy produksjon. Men også andre treslag vil kunne være aktuelle på deler av arealet. Dette gjelder både ulike lauvtrearter og furu (Øyen et al. 2008). Forskjellen i produksjonsevne mellom for eksempel skjøttet bjørkeskog versus gran er generelt mindre utpreget i de sentrale skogstrøkene enn i de tradisjonelle skogreisningsfylkene langs kysten. Effekten av treslagsskifte vil da ofte være mindre enn det som framgår av tabell 6.1.

Tabell 6.1 Effekt av treslagsskifte i kyst- og fjordstrøk vestafjells for årlig middeltilvekst. Alle treslag i tabellen er ikke representert på alle forsøksfeltene som er benyttet som datagrunnlag. De oppgitte tall må derfor ses på som veiledende.

Treslagsskifte (fra → til)	Økning årlig middeltilvekst (m ³ per daa)
Dunbjørk → Sitkagran	0,7-0,9
Dunbjørk → Gran	0,6-0,8
Gråor → Gran	0,6-0,8
Furu → Sitkagran	0,6-0,7
Furu → Gran	0,4-0,6
Gran → Sitkagran	0,3-0,4
Dunbjørk → Furu	0

Kilde: Materiale fra Øyen og Tveite (1998) og Skog og landskaps langsiktige feltforsøk, gjengitt i Øyen et al. (2008).

En kort vekstsesong og lave temperaturer er i større eller mindre grad begrensende for skogens vekst i Norge. Et endret klima vil derfor i seg selv kunne føre til økt skogproduksjon, men vil også kunne påvirke skogen negativt dersom en får økt hyppighet av forsommertørke, vårfrost eller ulike typer ekstremvær (for eksempel storm). Klimaendringer kan samtidig endre utbredelsen og populasjonsstørrelsen hos enkelte skadegjørere (insekter, sopp). Blant annet har en i Nord-Norge (Troms og Finnmark) og i Sør-Norge (Vestfold) de senere årene observert skader i form av henholdsvis kraftige målerangrep i naturlig bjørkeskog og lokal avdøing av tilsynelatende vitale enkeltrær i granskog. En kobling mot klimaendringer er i begge tilfeller usikker, men begge disse tilfellene illustrerer likevel at skader på skogen kan ha betydelige effekter på økonomiske verdier og andre økosystemfunksjoner. Etablering av blandingskog med to eller flere treslag i samme bestand samt variasjon i treslagssammensetningen på landskapsnivå, har i denne sammenhengen vært framholdt som en mulig strategi for å skape mer stabile skogbestand og/eller for å spre risiko (Madsen et al. 2013).

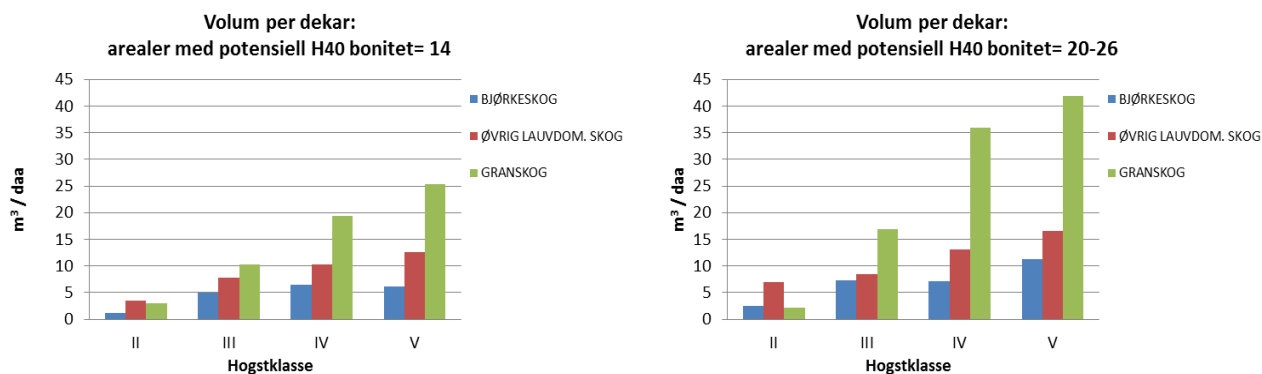
Blandingsbestand med to treslag er undersøkt i ulike studier i skog på Østlandet, Trøndelag og i andre nordiske land (Frivold 1982; Braathe 1988; Tham 1988; Mård 1997). Ut fra forsøksresultater og modellberegninger synes særlig blanding mellom furu og gran (midlere boniteter) og bjørk og gran (middels til høy bonitet) å være mest aktuelt for norske treslag når hensynet til høy produksjon og skogbruksmessig nytte skal vektlegges (se for eksempel Johnson 1962; Tham 1988; Hägg 1988). På midlere boniteter i de sentrale skogfylkene østafjells vil som regel gran og furu ha lik høydeutvikling og kan i blanding gi tilnærmet samme volumproduksjon som ren granskog. Treslagsblanding mellom gran og furu er velutprøvd også i praktisk skogbruk, men i liten grad i fylkene langs kysten hvor naturlig gran mangler.

En betydelig innblanding med bjørk og andre lauvtrearter vil være en vanlig tilstand i yngre kulturskog inntil eventuell ungskogpleie gjennomføres. Siden bjørka har en raskere ungdomsvekst enn gran, vil en mer permanent blanding av disse to treslagene, hvor bjørka tillates å utgjøre et dominerende element, gi et mer eller mindre tosjiaktet bestand med bjørk i det øvre sjiktet. Da granas vekst vil kunne hemmes betydelig i en slik skogstruktur (Braathe 1988; Brække og Granhus 2004) vil det, for å oppnå en størst mulig virkesproduksjon, være nødvendig å fjerne bjørka ganske tidlig i omløpet, eller i det minste redusere andelen bjørk

kraftig. Gitt disse betingelsene finnes det imidlertid støtte for at en temporær blanding av de to treslagene, der en drar nytte av bjørkas raske vekst i ungdomsfasen, kan gi en minst like høy totalproduksjon som ren granskog sett over et omløp (Tham 1988; Valkonen og Valsta 2001). En finsk studie peker på at en slik skjøtsel kan gi god økonomi for skogeier (Valkonen og Valsta 2001). Totaløkonomien har etter det vi kjenner til ikke blitt undersøkt under norske forhold, men forventes å kunne være god, gitt avsetningsmuligheter for bjørk av mindre dimensjoner. Dette tilsier at en slik blandingsform er et interessant alternativ. En kan imidlertid stille spørsmål om overførbarheten av disse resultatene, sett på bakgrunn av den generelt lave produksjonsevnen bjørka viser innen arealene som omfattes av bruttolista (tabell 3.11). En slik dyrkningsform er samtidig skjøtselintensiv og vil kreve en motivert og kunnskapsrik skogeier, og gode driftsforhold som muliggjør tynninger under omløpstiden. Ut fra dette anser vi at etablering av blandingskog mellom gran og bjørk kun vil være et realistisk alternativ for en begrenset del av arealene i bruttolista, begrenset til lett tilgjengelige arealer med høy til svært høy bonitet. Dersom ny skog skal etableres på lokaliteter som er utsatt for nattefrost i vekstsesongen, kan imidlertid planting under skjerm av lauvtrær være en forutsetning for å oppnå et vellykket resultat (Bergan 1987).

Vi har ikke foretatt beregninger av hvor mye ulike nivå av treslagsskifte innenfor rammene av bruttolista vil bety for virkestilgang (balansekvantum) og langsiktig produksjonsnivå på arealene. Det er imidlertid tidligere utarbeidet slike prognoser som kan gi en pekepinn på effekten (Hobbelstad 2002; Øyen et al. 2008). For nyere prognoser for kystfylkene som også vurderte ulike nivå av miljøhensyn og treslagsskifte, kan det henvises til Granhus et al. (2011). Landsskogtakseringens fylkesrapporter har de senere årene også inkludert prognoser hvor det er tatt høyde for varierende driftskostnader (se for eksempel Andreassen et al. 2012).

Tilstanden i eksisterende skog: Stående volum og tilvekst på bjørkeskogarealene i bruttolista er gjennomgående lavere enn i den øvrige lauvdominerte skogen, under ellers sammenlignbare forhold med hensyn på utviklingstrinn (hogstklasse) og potensiell bonitet (figur 6.1). Arealene i bjørkeskog har også gjennomgående lavere arealproduksjon (årlig tilvekst) enn den øvrige lauvskogen. Dette tilsier at det i utgangspunktet vil være mest å hente i forhold til å øke stående skogbiomasse raskt ved å prioritere treslagsskifte i bjørkedominert skog gitt lik bonitet, selv om en også i annen lauvskog vil oppnå en betydelig økt arealproduksjon. Det er imidlertid grunn til å påpeke at skogtypen «annen lauvskog» her omfatter et bredt spekter av ulike lauvskogtyper, med betydelig variasjon i stående biomasse/volum per dekar.



Figur 6.1. Stående volum per dekar i ulike skogkategorier gruppert etter hogstklasse og vist for henholdsvis arealer med midlere (14) og svært høy (20–26) potensiell bonitet. Data fra Landsskogtakseringen 2007–2011. Merk at kategorien øvrig lauvdominert skog inkluderer skogtypene annen lauvskog og edellauvskog i bruttolista, jamfør definisjoner i kapittel 3.

I tillegg til volumproduksjonen avhenger skogens verdiproduksjon av mulighetene for å produsere godt betalte sortimenter. Generelt kan en si at potensialet for å oppnå en høy andel skurtømmer vil være lavere i de ulike typer lauvskog enn det en kan oppnå i kulturskog av gran (Øyen et al. 2008; Gobakken 2000), slik at virke som kan høstes fra tidligere uskjøttet lauvskog først og fremst vil gå til energiformål, eventuelt som massevirke til treforedlingsindustrien. Mulighetene for produksjon av virke med skurtømmerkvalitet, med utgangspunkt i den eksisterende skogen, kan antas å være noe bedre på arealene i hogstklasse III, der en i større grad har mulighet til å styre den framtidige kvalitets- og dimensjonsutviklingen gjennom ungskogpleie og tynning.

Avsetningsmuligheter og pris for ulike sortimenter: Som beskrevet over vil gjengroingsarealene som har nådd skogdefinisjonen, i stor grad bestå av «mindreverdig virke». I det ligger at sagtømmerandelen er lav, og eventuelle salgbare sortiment vil i større grad enn i annen skog være massevirke eller energivirke. I et historisk perspektiv har prisene på energivirke levert ved vei generelt ligget en del under prisene på massevirke av gran. De senere årene har en imidlertid sett en økning av prisnivået for virke til energiformål, samtidig som avsetningsmulighetene for skogsflis mange steder er blitt gode i tilknytning til økt etablering av flisfyrte fjernvarmeanlegg. For den enkelte skogeier kan også vedproduksjon basert på virke fra egen skog være økonomisk interessant, og således være et moment som spiller inn med hensyn på valg av treslag og skjøtsel.

Driftskostnader: Sammenstillingen i kapittel 3 (tabellene 3.15 og 3.16) viser tydelig at en vesentlig del av skogarealet i bruttolista ligger i bratt terreng og/eller har lang transportavstand i terrenget. Dette vil i stor grad være områder som per i dag i praksis er uaktuelle med tanke på å drive et regningssvarende skogbruk. I skoglig sammenheng brukes ofte begrepet «nullområder» om skog der driftskostnadene på hogsttidspunktet vil være større enn hogstinntektene (Aalde & Gotaas 1998; Hoen et al. 1998; Bollandsås et al. 2004; Granhus et al. 2011). Størrelsen på slike nullområder er svært flytende, og påvirkes av tømmerpriser og driftskostnader samt utbygging av infrastruktur (for eksempel skogsveier).

Investeringer i infrastruktur (skogsveier) i framtida vil følgelig bidra til å gjøre større arealer tilgjengelige og mer interessante for hogst og treslagsskifte.

Hvorvidt et areal er økonomisk lønnsomt for skogsdrift vil også være avhengig av hvilken type skog som står på arealet, ved at kostnaden i forbindelse med tømmerdrift påvirkes av både kubikkmasse per dekar og skogenes middeldimensjon (gjennomsnittlig volum per tre). I dette bildet hører med at den uskjøttede skogen som omfattes av bruttolista generelt har underoptimal tetthet og dermed et langt lavere volum per dekar sammenlignet med kulturskog av tilsvarende alder, og samtidig mye av relativt smått virke. Dette vil bidra til at en må regne med en relativt høy driftskostnad også på en stor del av de lett tilgjengelige arealene ved utdrift av den eksisterende skogen. Siden de beste bonitetene vil kunne oppnå et høyere stående volum ved slutthogst, vil de også under ellers like forhold kunne antas å kunne høstes med større driftsnetto per kubikkmeter sammenlignet med arealer der produksjonsevnen er lavere.

I og med at driftskostnadene også avhenger av skogtilstanden (kubikkmasse per dekar, gjennomsnittlig volum per tre), vil en hvor driftsforholdene er krevende kunne ha den situasjonen at ett og samme areal kan være økonomisk lønnsomt å drive dersom det er bestokket med tett granskog, mens det kan være ulønnsomt («nullområde») dersom det er bestokket med for eksempel glissen bjørkeskog (Granhus et al. 2011). Uansett inneholder bruttolista betydelige arealer som med dagens veidekning, driftskostnader og tømmerpriser vil framstå med negativ eller tvilsom lønnsomhet. Ved utvelgelse bør en følgelig legge avgjørende vekt på å prioritere arealer som har gode driftsforhold.

Kostnadene knyttet til rydding, planting og vegetasjonskontroll: Dersom en legger en tradisjonell nåverdibetraktning til grunn, vil lønnsomheten av å rydde den eksisterende skogen og påfølgende tilplanting påvirkes av eierens krav til forrentning på investert kapital, i samspill med de forhold som er nevnt i foregående avsnitt (bonitet, priser, driftskostnader og forventet utvikling i eksisterende skog). For at etablering av ny skog skal være lønnsomt for skogeier, må den samlede kostnaden knyttet til tiltaket kompenseres av inntekter som først kan realiseres ved slutthogst. Den lange tidshorizonten har vært en viktig årsak til at investeringer i skogkultur har vært understøttet av fordelaktige skatteordninger knyttet opp mot anvendelse av skogfond og dels gjennom offentlige tilskudd.

Dersom skogeier velger å gjennomføre treslagsskifte på arealer med yngre gjengroingsskog, vil klargjøring av arealet for planting normalt representere en kostnad som kommer i tillegg til kostnadene knyttet til innkjøp av planter, plantearbeid og eventuell vegetasjonskontroll i plantefeltet. Dette skyldes at utgangspunktet er skog med hovedsakelig smådimensjoner som ikke vil gi nyttbart virke, eller at driftskostnadene grunnet små dimensjoner vil være høyere enn salgsinntektene. Ved innretning av virkemiddelbruken for å utløse økt planting er dette også et moment som bør tas med i betraktningen.

På gjengroingsarealer med større trær og høyere virkesvolum, først og fremst i hogstklasse IV–V og dels i hogstklasse III, vil mulighetene være bedre med tanke på å kunne høste virke som kan gi positiv netto for skogeier. Kostnaden knyttet til etablering av ny skog vil da være knyttet kun til selve tilplantingen og nødvendig vegetasjonskontroll, og vil derfor kunne antas å være

sammenlignbar med etableringskostnadene etter ordinær sluttavvirkning. Arealer som nylig har vært i hevd kan imidlertid kreve intensiv vegetasjonskontroll og oppfølging i etableringsfasen, for å holde konkurrerende vegetasjon i sjakk (Eriksson et al. 2013). Dette vil kunne gi høyere etableringskostnader enn det som er vanlig på ordinær skogsmark.



Foto: Plantefelt. John Y. Larsson, Norsk institutt for skog og landskap.

6.3 Arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen

Kystlynghei, annet tresatt areal og snaumark

For disse arealtypene er utgangspunktet at marka er snau eller har kun marginal trebiomasse. Hvor mye skogeier kan investere i planting vil avhenge av kravet til forrentning på investeringen, forventet prisutvikling på skogsvirke og driftskostnadene på arealet, og den alternative inntekt en kan få på arealet dersom en ikke velger å plante. For dette arealet mangler vi informasjon om viktige faktorer som påvirker driftskostnaden, som driftsveilengde og bratthet. Hvor mye som kan antas å være interessante arealer for skogbruket har det derfor ikke vært mulig å vurdere.

En annen usikkerhetsfaktor er den forventede biomasseutvikling på arealene ved naturlig gjengroing, som vil kunne representere en alternativ inntekt for grunneier. Med informasjon om disse forholdene vil en i prinsippet kunne beregne skogbruksmessig nytte av etablering av skog på snau skogsmark. Dersom en forutsetter god tilgjengelighet og at disse arealene uten tilplanting får et raskt naturlig gjengroingsforløp (produksjon som i bjørkeskog med potensiell bonitet G20, jamfør forutsetningene for beregning av karbonopptak i kapittel 4), kan vi på generelt grunnlag forutsette at tilplanting vil være lønnsomt.

I de ytre kyststrøkene vil introduserte granarter som sitkagran og lutzgran normalt kunne produsere mer volum per arealenhet enn vanlig gran (Øyen et al. 2008). På områder utsatt for salteksposering og havvind vil, i følge Magnesen (2001), sitkagran være det eneste realistiske alternativet. På mer beskyttede lokaliteter vil forskjellen i produksjonsevne mellom vanlig gran og de introduserte granartene være mindre. På midlere og bedre boniteter ellers i landet vil normalt gran være førstevalget i forhold til de ulike treslagenes produksjonsevne. Arealtypene snaumark og annet tresatt areal favner imidlertid vidt, slik at også ulike lauvtrearter og furu vil kunne dyrkes på deler av disse arealene dersom andre hensyn enn maksimal virkeproduksjon skal tillegges vekt.

Villeng

Det meste av gjengroingsarealene av typen villeng må forventes å ha god tilgjengelighet. Da dette for det meste er tidligere dyrket mark eller innmarksbeite kan en også anta en gjennomgående høy produksjonsevne med tanke på skogproduksjon, selv om lokale variasjoner vil gjøre seg gjeldende. Dette gir grunnlag for å klassifisere arealet som klart økonomisk lønnsomt ut fra næringshensyn. Det kan for disse arealene antas at vegetasjonskonkurranse (grasvekst) vil være en utfordring som kan medføre høye kulturkostnader for å sikre god planteoverlevelse i den kritiske etableringsfasen, og lede til tiltak som markberedning eller sprøyting (Eriksson et al. 2013).

En egnethetsvurdering kompliseres av at slike arealer ofte ligger i tilknytning til dyrket mark som holdes i hevd. Der dette er tilfelle kan tilplanting medføre kanteffekter som kan påvirke produksjonen på tilstøtende dyrket mark negativt. Dette er et forhold som må avveies mot den skogbruksmessige nytten av å tilplante disse arealene. En mer ekstensiv driftsform kan derfor

også være aktuell på disse arealene, slik som korte omløp med «energiskog» (uttak av flis til energiformål).

Tilplanting med vanlig gran, eventuelt sitkagran eller lutzgran (kyststrøkene), vil som regel være førstevalget der hvor sikker etablering og størst mulig virkeproduksjon prioriteres. Da vi kan anta at dette ofte er arealer med godt jordsmonn vil imidlertid også ulike lauvtreslag kunne være aktuelle, særlig i klimatisk gunstige områder. På arealer med stiv leirjord kan etablering av gran være utfordrende og gi betydelig avgang. På slike arealer kan treslag som eik eller dunbjørk gi sikrere planteetablering (Eriksson et al. 2013). Viltskader kan imidlertid være en begrensning med tanke på etablering av mange lauvtreslag, dersom ikke beskyttelsestiltak utføres. På tørrere mark og sandjord er furu egnet, bortsett fra i områder av landet med høy elgbestand, der det kan være betydelig risiko for beiteskader.

Etter en visuell vurdering av et utvalg 3Q-flater, observerte vi at mye av villengarealet opptrer som smale remser langs åkerkanter, veier, grøfter, og så videre. Disse arealene kan dermed ha en arrondering som vanskeliggjør planting, selv om feltet er større enn det minimumskriteriet vi har satt med hensyn på tellende areal i bruttolista. Dette gjør det vanskelig å vurdere den reelle arealmessige betydningen med tanke på tilplanting.

6.4 Konklusjon

Ved prioritering mellom ulike arealer bør en særlig vektlegge arealets bonitet og tilgjengelighet samt utviklingsmulighetene i den eksisterende skogen, herunder potensialet for produksjon av godt betalte sortimenter. Vi har ikke funnet det hensiktsmessig å foreta noen nærmere rangering, utover å kunne gi noen generelle føringer med hensyn på prioritering i henhold til:

- Bonitet (potensiell produksjonsevne)
 - Prioritere arealer med høy potensiell bonitet
- Tilgjengelighet
 - Prioritere arealer som gir mulighet for drift med hjulgående maskiner
 - Prioritere arealer med kort driftsveilengde

Tilleggskriterier ved treslagsskifte:

- Bonitet (potensiell produksjonsevne)
 - Prioritere arealer som gir høy produksjonsøkning
- Utviklingsmuligheter i den eksisterende skogen (med dagens bestokning)
 - Prioritere de mest glisne arealene/ arealer med lavt framtidig tilvekstpotensiale
 - Prioritere skog med liten/begrenset mulighet for produksjon av verdifullt virke

Gitt det siste kulepunktet vil glisne arealer i en svært tidlig gjengroingsfase (hogstklasse I og tidlig hogstklasse II), sammen med arealer i hogstklasse V hvor en vil forvente en lav og avtakende tilvekst om den eksisterende skogen overholdes, komme gunstigst ut. Ved lokal prioritering av tilskuddsmidler bør imidlertid dette også avveies mot mulighetene for produksjon av etterspurte sortimenter og arealenes tilgjengelighet, noe som i visse tilfeller vil

kunne forsvare en prioritering av skog i hogstklasse III–IV foran henholdsvis yngre og eldre skog.

På det alt vesentlige av arealene i bruttolista vil gran, eventuelt sitkagran eller lutzgran i ytre kyststrøk, være det naturlige valget i forhold til å maksimere skogbruksmessig nytte. Dersom man av ulike grunner ikke kan velge det produksjonsmessig mest optimale treslaget, vil dette kunne påvirke prioriteringen av arealene.

7 Anbefaling – samlet vurdering av hvilke arealer som bør prioriteres for tilplanting gitt klima-, miljø- og næringshensyn

Regjeringen varslet i Meld. St. nr. 21 (2011–2012) *Norsk klimapolitikk* (klimatekningen) en aktiv skogpolitikk med mål om å øke skogens opptak og lagring av karbon. Ett av tiltakene som ble omtalt var å øke det produktive skogarealet gjennom økt tilplantning på nye arealer. I Klimakur 2020 og klimatekningen vises klimagasseffekten ved ulike omfang av tilplantning.

For å få innspill til departementenes arbeid med en strategi for økt skogplanting, har Landbruks- og matdepartementet og Miljøverndepartementet i etterkant av klimatekningen i fellesskap gitt et utredningsoppdrag til Direktorat for naturforvaltning, Norsk institutt for skog og landskap, Statens landbruksforvaltning og Klima- og forurensingsdirektoratet. Etatene har i denne rapporten utarbeidet et faglig grunnlag for avveining mellom klima, naturmangfold og andre miljøverdier og næring samt gitt departementene råd om miljøkriterier for planting av skog på nye arealer (åpne arealer og gjengroingsarealer med underoptimal skogproduksjon) som klimatiltak.

Prioritering av arealer og utvikling av miljøkriteriene må utarbeides med grunnlag i de rammene som er satt i eksisterende lov- og regelverk. I hovedsak styres vurderingen av hvilke arealer som bør prioriteres for tildeling av støtte til gjennomføring av tiltaket av tre ulike hensyn:

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

I dette kapittelet vil etatsgruppen søke å sammenfatte hvilke nye arealer som er best egnet til planting ut fra en avveining mellom hensynene til klima, naturmangfold og andre miljøverdier og næring.

7.1 Generelle prioriteringer

Vi har i denne rapporten definert nye arealer som 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).

Klimaeffekter

I kapittel 4 viser vi utvikling i årlig opptak av CO₂ og karbonlager gjennom et skogomløp, med ulike forutsetninger. Ut fra hensynet til klima, vil det være naturlig å prioritere arealer som gir best mulig effekt når man over et omløp summerer endring i karbonlager i levende biomasse og i jord, sammenlignet med et referansealternativ. Karbonlageret i levende biomasse, som følge av etablering av skog på nye arealer, vil være større enn i referansealternativet etter 15–45 år for alle beregningseksemplene i kapittel 4. I beregningseksemplene er videreføring av dagens forvaltningspraksis benyttet som referansealternativ. Hvor raskt karbonlageret går i

pluss sammenliknet med referansealternativet avhenger av bonitet, treslag og gjengroingsgrad. Endring i karbon i jord er ikke kvantifisert.

Som diskutert i kapittel 4.4.3 vil også anvendelse av biomassen som eventuelt tas ut før planting ha betydning for klimagassgevinsten. Siden anvendelsen av biomassen er markedsstyrt og ikke kontrollert av myndighetene, har vi imidlertid ikke grunnlag for å kvantifisere effekten av bruk av biomasse til substitusjon av fossile energibærere.

Ved etablering av skog i områder med betydelig snødekke kan endringer i albedo påvirke den totale klimaeffekten. Per i dag har vi imidlertid ikke tilstrekkelig kunnskap for å kunne si noe om hvordan nettoeffekten av økt opptak av CO₂ og redusert albedo er for spesifikke typer arealer.

For å oppnå størst mulig karbonbinding per arealenhet bør generelt høyproduktive arealer (høy og svært høy bonitet) prioriteres foran mindre produktive arealer. Arealer i tidlig gjengroingsfase med lite stående biomasse, bør prioriteres før skog i produksjonsfase (hogstklasse III–IV). Hogstmoden skog (hogstklasse V) vil ha lav tilvekstrate og dermed lavt årlig opptak av CO₂, men et stort karbonlager. En rangering av slike arealer vil avhenge av i hvilken grad en vektlegger betydningen av et høyt stående karbonlager i dag mot substitusjonseffekter og et økende CO₂-opptak de nærmeste (ti)årene.

For det alt vesentligste av arealene i bruttolista vil en oppnå størst produksjonsøkning og opptak av CO₂ ved tilplanting med gran. Tilplanting med andre treslag vil imidlertid også kunne være aktuelt for deler av arealene, og gi økt produksjon og CO₂-opptak sammenliknet med det en kan oppnå ved naturlig gjengroing. På midlere boniteter vil etablering av furuskog eventuelt blandingsskog (gran og furu) kunne være et alternativ. Planting av de fleste typer lauvtrær vil først og fremst kunne være aktuelt på bedre boniteter. Volumproduksjonen for de mest egnede lauvtrearter vil på lengre sikt normalt ligge på et lavere nivå enn i granskog, samtidig som det ofte vil være nødvendig med mer kostbare foryngelsestiltak og mer intensiv pleie for å produsere virke med god kvalitet.

Miljøeffekter

Det legges til grunn at dersom planting av skog på nye arealer som klimatiltak skal få et betydelig omfang, er det behov for statlige støtteordninger (jamfør kapittel 8). Dette understreker behovet for å utarbeide forvaltbare miljøkriterier som sikrer at tiltakene som prioriteres er akseptable ut fra hensynet til naturmangfold og andre miljøverdier. Rammene for skogplanting er fastsatt gjennom eksisterende lov- og regelverk.

I kapittel 5 er det beskrevet at planting av skog på nye arealer som klimatiltak kan ha store konsekvenser for naturmiljøet på bestandsnivå. På landskaps- og økosystemnivå vil den totale miljøpåvirkningen av tiltaket avhenge av faktorer som naturverdiene i de enkelte områdene, hva slags skog som etableres, hvordan skogen etableres og hvor stort det totale omfanget blir.

I hvilken grad skogplanting er forenlig med bevaring av viktige naturmiljøverdier kan man derfor si avgjøres av:

- a) Miljøverdiene på de aktuelle områdene, for eksempelspesielle verdier knyttet til arter, naturtyper eller andre miljøverdier.
- b) Hvorvidt skogplanting på det aktuelle området påvirker miljøverdier som allerede nasjonalt eller regionalt er sterkt påvirket, slik at tiltaket bidrar til at den samlede belastningen på miljøverdien er uakseptabel.

Generelt vil det være slik at:

- Sannsynligheten for forekomst av spesielle naturmangfoldverdier er større på rikere vegetasjonstyper enn på fattigere.
- På åpen kulturmark²⁴, kystlynghei og boreal hei vil naturmangfoldverdien ofte være større i tidlig gjengroingsfase enn seinere i suksesjonen, mens det i skogområder oftere vil være større naturmangfoldverdier i gammel skog enn i yngre skog.

For å vurdere arealer ut fra hensynet til naturmangfold og andre miljøverdier har vi delt arealene i bruttolista inn i to hovedkategorier:

- Arealer hvor det kan plantes i henhold til miljøhensyn i eksisterende lov- og regelverk, men hvor arealene kan inneholde miljøverdier som må tas hensyn til i henhold til miljøkriterier.
- Arealer som normalt ikke skal plantes i henhold til miljøhensyn i eksisterende lov- og regelverk.

Innenfor den første kategorien vil det være behov for å prioritere arealene etter grad av påvirkning på miljøverdier ved planting av skog som klimatiltak. I de fattige til middels rike vegetasjonstypene, som blokkebær-, bærlyng-, blåbær- og småbregneskog, samt arealkategorien kunstmark²⁵, er sannsynligheten for forekomster av store naturmangfoldverdier lav. I de rikere vegetasjonstypene, som storbregne-, kalklågurt-, lågurt- og høgstaude-, hagemark- og gråorskog, samt åpen kulturmark, kystlynghei og boreal hei under gjengroing, er sannsynligheten for forekomster av store naturmangfoldverdier større.

For alle arealer, uansett arealkategori, må det gjøres en spesifikk vurdering lokalt eller regionalt etter miljøkriteriene i kapittel 7.2.

Næringseffekter

Beslutningen om å plante skog på nye arealer som klimatiltak fattes av grunneierne. For at en grunneier skal ønske å gjennomføre tiltaket, må det derfor være økonomisk interessant for den enkelte. Som vi vil komme tilbake til i kapittel 8, vil det være behov for en støtteordning dersom myndighetene av klimahensyn ser det som ønskelig å utløse skogplanting på nye arealer, utover det som skjer med dagens rammevilkår. Størrelsen på støttesatsen vil avgjøre hvilke arealer som vil være interessante å tilplante for grunneierne og som dermed vil bli gjort

²⁴ Kulturmark er i NiN definert som område som er formet av langvarig, moderat intensiv landbruksdrift (beite og slått, men ikke pløying eller gjødsling).

²⁵ Kunstmark er i NiN definert som et område som er vesentlig endret gjennom menneskepåvirkning, som følge av intensiv landbruksdrift eller av andre grunner.

tilgjengelige for tiltaket. For at støttekronene skal benyttes på en mest mulig kostnadseffektiv måte, er det derfor fornuftig at arealene også rangeres ut fra deres skogbruksmessige egnethet.

I bruttolista i kapittel 3 ligger det i utgangspunktet en forhåndsvurdering av arealene, slik at bare arealer som vil gi økt skogproduksjon ved gjennomføring av tiltaket er inkludert. Imidlertid vil bruttolista også favne arealer hvor det per i dag vil være av liten interesse for grunneier å gjennomføre tiltaket. Et eksempel på dette er områder med dårlig tilgjengelighet som gir høye driftskostnader. Inntektsmulighetene ved hogst og eventuelt kostnader knyttet til rydding av de aktuelle arealene vil også kunne spille en rolle, og må vurderes for det enkelte område. Generelt bør følgende kriterier benyttes i prioriteringen:

- Bonitet (potensiell produksjonsevne)
 - Prioritere arealer med høy potensiell bonitet
- Tilgjengelighet
 - Prioritere arealer som gir mulighet for drift med hjulgående maskiner
 - Prioritere arealer med kort driftsveilengde

I de tilfeller der treslagsskifte vurderes bør også følgende tilleggskriterier tillegges vekt:

- Bonitet (potensiell produksjonsevne)
 - Prioritere arealer som gir høy produksjonsøkning
- Utviklingsmuligheter i den eksisterende skogen
 - Prioritere de mest glisne arealene/ arealer med lavt framtidig tilvekstpotensiale
 - Prioritere skog med liten/begrenset mulighet for produksjon av verdifullt virke

Ut fra skogbruksmessig nytte vil altså lett tilgjengelige arealer med høy og svært høy potensiell bonitet komme høyt opp på en prioriteringsliste innenfor begge hovedkategoriene i bruttolista – både gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen og arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen. Deretter følger, i uprioritert rekkefølge, lett tilgjengelige arealer med middels bonitet og middels tilgjengelige arealer med høy og svært høy bonitet. Ved treslagsskifte bør potensialet for produksjonsøkning, kostnadene knyttet til tilrettelegging for planting og tilstanden i eksisterende skog spille inn på prioriteringen. Dette er forhold som må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Lett tilgjengelige og høyproduktive arealer i tidlig gjengroingsfase vil dermed komme gunstig ut, sammen med tilsvarende arealer i hogstklasse V, hvor en vil forvente en lav og avtakende tilvekst om den eksisterende skogen overholdes.

7.2 Anbefalte miljøkriterier

Regjeringen slår i klimameldingen fast at arealer som er aktuelle for planting av skog som klimatiltak, bør vurderes opp mot et sett med miljøkriterier. Tiltaket må gjennomføres på en måte som tar hensyn til økosystemet og landskapsbildet, natur- og kulturverdiene i området og muligheten for å utøve friluftsliv.

I det følgende gir etatene sin anbefaling om hvilke miljøkriterier som bør legges til grunn for en eventuell tilskuddsordning til planting på nye arealer som klimatiltak (jamfør kapittel 8). Arealene må vurderes av den regionale eller lokale myndighet etter begrensninger og føringer i henhold til eksisterende lov- og regelverk, som vist til i kapittel 7.2.1 og generelle miljøkriterier som beskrevet i kapittel 7.2.2.

For alle arealer der det søkes om tilskudd til planting som klimatiltak, må det først avklares hvilke miljøverdier som finnes i, og i umiddelbar nærhet av, det aktuelle området. Det er fortsatt manglende kartlegging av miljøverdier. Myndigheten som skal vurdere om støtte til planting bør gis, må vurdere om kunnskapsgrunnlaget om naturmangfoldet i området er tilstrekkelig, jamfør naturmangfoldloven § 8. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet. Dersom kunnskapsgrunnlaget er mangelfullt må risikoen for skade på naturmangfold vurderes. Dersom det er høy sannsynlighet for at området kan ha viktige naturverdier som vil påvirkes av planting, bør det vurderes om nye registreringer er nødvendig. Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig skade på naturmangfoldet, jamfør føre-var prinsippet i naturmangfoldloven § 9.

7.2.1 Begrensninger og føringer i henhold til eksisterende regelverk

I henhold til eksisterende lov- og regelverk (jamfør kapittel 2) er det noen arealer hvor det normalt ikke er tillatt med tiltak som etablering av skog og treslagsskifte. Dette gjelder nasjonalparker og naturreservater som er vernet gjennom naturmangfoldloven, kulturmiljøer som er fredet gjennom kulturminneloven og områder som er satt av til naturvern etter plan- og bygningsloven. Unntaket er hvis skogplanting ikke er i konflikt med verneverdiene og – bestemmelsene. Restriksjoner gjelder også for utvalgte MiS-figurer etter forskrift om bærekraftig skogbruk og for arealer som etter Norsk PEFC Skogstandard skal unntas for tilplanting eller treslagsskifte. Dette gjelder for sumpskog, edellauvskog (utenom blåbæreikeskog på lav og middels bonitet) og åpen røsslyngmark.

Biotopvernområder, landskapsvernområder, verdensarvområder, statlig sikra friluftslivsområder, leveområder for prioriterte arter og fredede arter og utvalgte naturtyper er også særskilt sikret.

Utsetting av utenlandske treslag krever tillatelse etter naturmangfoldloven § 30.

Tabell 5.1 gir en oversikt over de ulike forvaltningsregimene og hvilke spesifikke begrensninger og føringer som gjelder.

7.2.2 Anbefaling om generelle miljøkriterier

Sannsynligheten for forekomster av viktige verdier knyttet til biologisk mangfold er lavere i fattige til middels rike vegetasjonstyper enn i de rike vegetasjonstypene. Naturtypene i åpen kulturmark, kystlynghei og boreal hei er svært viktige for biologisk mangfold og har normalt de største verdiene før gjengroing har pågått lenge. Vurderingene som omtales nedenfor, bør

gjøres for alle områder, men større aktsomhet bør utvises i arealer som omfatter rike vegetasjonstyper i skog samt åpen kulturmark, kystlynghei og boreal hei.

Ved vurdering av aktuelle arealer for tilskudd til planting, anbefaler etatsgruppen at følgende 6 miljøkriterier benyttes:

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 kapittel 7.2.1).

Dersom tilplanting eller treslagsskifte på delområder i det omsøkte arealet er i konflikt med føringer i kapittel 7.2.1, bør det normalt ikke gis tilskudd til å gjennomføre tiltaket i disse delområdene. Arealene kan kun tilplantes dersom tiltaket er i tråd med verne- eller forvaltningsformålet, og ikke er i strid med forbudet mot skade eller ødeleggelse av prioriterte arter og med hensynskravet til utvalgte naturtyper.

2. Vurdere om det forekommer naturtyper og kulturlandskap med høy verdi i omsøkt areal.

For hvert areal hvor det vurderes å gi støtte til planting av skog på nye arealer som klimatiltak, bør det vurderes om det er forekomster av følgende miljøverdier på og i tilknytning til det omsøkte arealet:

- utvalgte naturtyper (UN) og utvalgt naturtype i prosess²⁶
- truede og nær truede arter/naturtyper
- helhetlige kulturlandskap i Naturbase med «stor» og «middels prioritet», samt utvalgte kulturlandskap i jordbruket.
- naturtyper med spesiell verdi for biologisk mangfold, etter DN Håndbok 13
- arter eller naturtyper som er rødlistet uten kategorisering på grunn av datamangel.

Hvis det forekommer slike miljøverdier innenfor det aktuelle arealet, bør det vurderes hvordan det omsøkte tiltaket vil påvirke forekomstene.

Dersom det foreslås planting som klimatiltak i forekomst(er) av utvalgte naturtyper, skal i henhold til naturmangfoldloven, konsekvensene for den utvalgte naturtypen vurderes før det treffes en beslutning om tilskudd eller ikke til planting. Det skal tas særskilt hensyn slik at forringelse av naturtypens utbredelse og forekomstenes økologiske tilstand unngås, jamfør naturmangfoldloven § 53. Skogbrukstiltak i utvalgte naturtyper skal meldes etter naturmangfoldloven § 54.

Det skal sikres en regional og nasjonal representativitet av naturtyper og kulturlandskapstyper, jamfør naturmangfoldloven § 10 om samlet belastning. I tillegg skal forvaltningsmålene for naturtyper og arter ivaretas etter naturmangfoldloven §§ 4 og 5, noe som blant annet innebærer at det er et krav om å vurdere om tiltaket kan vanskeliggjøre oppnåelse av

²⁶ Tilråding er sendt fra Direktorat for naturforvaltning til Miljøverndepartementet, men vedtak er ikke ennå fattet.


forvaltningsmålene. Dette kan være en aktuell problemstilling for arealer som inneholder for eksempel truede arter eller naturtyper.

I tillegg bør forekomstenes kulturhistoriske og landskapsmessige verdi, kvalitet og betydning vurderes. Det vil for eksempel ikke alltid være mulig å opprettholde alle A-, B- og C-lokaliteter av en kulturbetinget naturtype gjennom skjøtsel. I prinsippet skal forekomster som ikke lenger tilfredsstillere kriteriene for A-, B- og C-lokaliteter ekskluderes fra Naturbase. Dette er ikke alltid tilfelle i dag, siden noen forekomster er registrert for 10–15 år siden og ikke gjenkartlagt siden. Kommunen kan derfor vurdere om registrerte verdifulle forekomster på det aktuelle arealet oppfyller naturtypens karakteristika. For skjøtelsavhengige naturtyper bør en lokalitet i hevd bidra til en høyere verdisetting, enn en lokalitet som ikke lenger er i bruk. I tillegg bør mulighetene for restaurering av lokalitetene vurderes. Myndigheten som skal vurdere om støtte til planting som klimatiltak bør gis, må vurdere om kunnskapsgrunnet om naturmangfoldet i området er tilstrekkelig, jamfør naturmangfoldloven § 8.

Ved skogreising og treslagsskifte som omfatter samlet overflate på mer enn 500 dekar, skal det kreves konsekvensutredning dersom tiltaket har vesentlige virkninger for miljø og samfunn, jamfør forskrift om konsekvensutredninger §§ 3 og 4. Etatsgruppen antar at søknader med et slik arealomfang vil være aktuelt i svært få tilfeller.

Tabell 7.1 rangerer naturtypene etter grad av miljøverdi. Ut fra hensyn til naturmangfold vil negative konsekvenser som følge av treplanting måtte tillegges mer vekt ved økende verdi.

Tabell 7.1 Rangering av kategorier naturtyper med høy verdi for naturmangfold. Ut fra naturmangfoldhensyn vil negative konsekvenser som følge av treplanting måtte tillegges mer vekt ved økende verdi.

Verdi	Status for naturtype	Kilder
	Utvalgte naturtyper (UN) kritisk truede (CR) og sterkt truede (EN) naturtyper	Forskrift om utvalgte naturtyper og gjeldende Norsk rødliste for naturtyper samt øvrige truethetsvurderinger ¹
	Sårbare (VU) og nær truede (NT) naturtyper, utvalgt naturtype i prosess (tilråding sendt fra DN til MD)	Gjeldende Norsk rødliste for naturtyper, øvrig truethetsvurderinger og Miljodirektoratet.no
	Naturtyper etter DN Håndbok 13 A- og B-lokaliteter	DN Håndbok 13 og Naturbase ²
	Naturtyper etter DN Håndbok 13 C-lokaliteter	DN Håndbok 13 og Naturbase

- 1) Rødlista for naturtyper baseres på grunntyper i NiN og det er forvaltningsenheter som ikke dekkes av dette. Det vil derfor i noen tilfeller være behov for å støtte seg på øvrige vurderinger av truethet for naturtyper.
- 2) Se vedlegg 3 for informasjon om datagrunnet som ligger i Naturbase, og vurdering av kartleggingsgrad av aktuelle naturtyper per i dag (april 2013).

3. Vurdere risiko for påvirkning av miljøverdier nevnt i punkt 1 og 2 utenfor tiltaksområdet.

Det bør vurderes om tiltaket kan påvirke særskilt sikrede miljøverdier nevnt i kapittel 7.2.1 eller verdifulle naturtyper og kulturlandskap (punkt 2 over) som ligger utenfor arealet for tiltaket. Ved gjennomføring av tiltaket bør spredning til slike arealer unngås, ved å sørge for hensiktsmessig lokalisering. Om utenlandske treslag skal benyttes, skal spredning fra disse holdes under kontroll gjennom skogbehandlingen, jamfør forskrift om utenlandske treslag.

4. Vurdere arealets landskapsmessige verdi, og betydning for et aktivt friluftsliv og landskapsopplevelse.

Arealets betydning for variasjon og sammenhenger i landskapet bør vurderes. Det bør legges vekt på å sikre variasjon og sammenhenger i landskapet av hensyn til landskapsopplevelse og for å sikre spredningskorridorer for stedege arter.

Konsekvensene for et aktivt friluftsliv, landskapsopplevelse og rekreasjon bør vurderes for alle arealer. For markaområder og områder i og nær tettbebyggelse bør det utvises ekstra aktsomhet.

5. Vurdere mulig tilpasning eller avbøtende tiltak, der det er nødvendig for å unngå vesentlig konflikt med miljøverdier.

Etatsgruppen anbefaler at det gis føringer til bevilgningen (jamfør kapittel 8) som gjør at tilpasning eller avbøtende tiltak kan vurderes for å unngå vesentlig konflikt med miljøverdier. Eksempler på slike tiltak kan være å tilpasse plantingen til landskapet, beholde et større innslag av lauvtrær i bartrebestander enn det kriteriene etter PEFC standarden krever, etablere blandingskoger, avsette større arealer som biologisk viktige områder eller sette vilkår om fjerning av trær som har spredd seg.

Andre skjøtselstiltak som tar hensyn til naturmangfoldet bør vurderes fra sak til sak.

6. Vurdere betydning av mål og prinsipper i naturmangfoldloven kapittel II

Forvaltningsmålene i §§ 4 og 5, aktsomhetsplikten og prinsippene i naturmangfoldloven §§ 8 til 12 skal legges til grunn som retningslinjer ved utøving av offentlig myndighet, herunder når et forvaltningsorgan tildeler tilskudd, og ved forvaltning av fast eiendom. Vurderingen av prinsippene skal fremgå av beslutningen.

7.3 Sammenfattet anbefaling

7.3.1 Total vurdering av arealene i bruttolista

Under vurderer vi arealene i bruttolista med utgangspunkt i hvilke som vil ha best klimanytte. Det bør kun tildeles støtte til planting av skog på nye arealer som klimatiltak dersom arealene som vurderes for tiltaket er i samsvar med miljøkriteriene i kapittel 7.2.2.

Arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen

For å oppnå størst mulig økning i karbonlageret over et skogomløp, bør man først vurdere etablering av skog på gjengroingsarealer som ennå ikke har nådd skogdefinisjonen. Arealer med høy til svært høy potensiell bonitet bør prioriteres før arealer med lav til middels potensiell bonitet.

Generelt for alle arealkategoriene gjelder at områder med god tilgjengelighet og høy produksjonsevne (bonitet) bør velges for at tiltaket skal være interessant for grunneier. Det kan antas at disse kriteriene normalt vil være oppfylt for arealer som tidligere har vært jordbruksmark.

Ut fra hensynet til naturmangfold og andre miljøverdier vil etablering av skog i åpen kunstmark, eller kunstmark i gjengroing som oftest være akseptabelt. For åpen kulturmark, kystlynghei og boreal hei vil som regel gjengroing resultere i at miljøverdiene reduseres over tid. For mange av naturtypene vil restverdier, og potensialet for å restaurere verdier, imidlertid holde seg ganske lenge. Normalt er imidlertid miljøverdien på arealer i tidlig gjengroing større enn på arealer der gjengroing har foregått lenge.

Tabell 5.5 viser hvilke truede og verdifulle naturtyper som kan forekomme på gjengroingsarealer i bruttolista som ennå ikke fyller skogdefinisjonen. Her bør det ved vurdering av støtte/tildeling vises særlig varsomhet, og arealet som tildeles støtte avgrenses slik at naturmangfoldverdier som fortsatt tilfredsstillere kriteriene for verdifulle naturtyper tas hensyn til.

Gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen

Rangert etter størst økning i karbonlager over et skogomløp, bør man innen arealkategorien *Gjengroingsarealer som oppfyller skogdefinisjonen* prioritere arealer i tidlig gjengroingsfase før skog som er i produksjonsfasen. Hogstmoden skog vil ha lav tilvekstrate og dermed lavt årlig opptak av CO₂. Slike arealer kan prioriteres dersom biomassen som tas ut anvendes på en måte som reduserer klimagassutslippene i andre sektorer. Generelt er meropptak av CO₂ størst på arealer med høy til svært høy bonitet, slik at disse arealene bør prioriteres høyest.

Innenfor denne gruppen bør en samtidig prioritere områder med god tilgjengelighet, jamfør skogbrukskriteriene i kapittel 7.1, for at tiltaket skal være interessant for grunneier.

De rikere vegetasjonstypene har større sannsynlighet for forekomster av utvalgte naturtyper, truede og nær truede naturtyper eller lokaliteter av verdifulle naturtyper etter DN Håndbok 13, enn de fattigere vegetasjonstypene. Ut fra hensynet til naturmangfold og andre miljøverdier vil særlig ung skog med vegetasjonstypene blokkebær-, bærlyng-, blåbær- og småbregneskog som oftest være akseptable å plante til. Blant disse vegetasjonstypene er småbregneskog og blåbærskog vanligvis mer produktive enn blokkebær- og bærlyngskog, og dermed også mer interessante for treslagsskifte, ut fra hensynet til skogbruk og klima.

Vegetasjonstypene storbregneskog, kalklågurtskog, lågurtskog, høgstaudeskog, hagemarkskog og gråorskog har som regel høy til svært høy bonitet, og vil derfor være de mest interessante

arealene for treslagsskifte ut fra hensynet til skogbruk og klima. I disse vegetasjonstypene kan det være registrert forekomster av naturtypene D01 slåttemark, D05 hagemark, D06 beiteskog, D17 lauveng, D18 høstingskog, F03 kalkskog, F04 bjørkeskog med høgstauder, F05 gråor-heggeskog, F07 gammel lauvskog og F09 bekkekløft/bergvegg etter DN Håndbok 13 i Naturbase. Her bør det ved vurdering av støtte/tildeling vises særlig varsomhet, og arealet som tildeles støtte avgrenses slik at naturmangfoldverdier som fortsatt tilfredsstillende kriteriene for verdifulle naturtyper tas hensyn til.

Arealer av kulturmark under gjengroing som fyller skogdefinisjonen kan fremdeles ha mye av sine miljøverdier intakt, siden definisjon av skog går så lavt som 10 prosent kronedekning. For slike arealer bør det utvises varsomhet og ikke tildeles støtte til tilplanting dersom tilbakeføring er aktuelt.

7.3.2 Omfang av aktuelle arealer

Det er mange faktorer som påvirker omfanget av arealer det er aktuelt å gjennomføre tiltaket på. Mange av disse faktorene må vurderes på lokalt nivå. Miljøkriteriene i kapittel 7.2.2 vil gjøre at deler av arealene ikke er tilrådelige å prioritere for støtte til etablering av skog eller treslagsskifte. Tilsvarende må det påregnes at en andel av arealene i lista som kan være positive eller akseptable ut fra klima- og miljøhensyn, selv med støtte ikke vil være av interesse for grunneier ut fra en næringsmessig vurdering. Det vil derfor ikke være mulig å konkludere med hva det faktiske arealomfanget vil være, men vi vil i dette kapittelet gi noen størrelsesanslag for de ulike arealgrupperingene diskutert i kapittel 7.3.1. Dette vil gi en pekepinn på hvor store arealer som det ut fra hensyn til både klima, naturmangfold og andre miljøverdier og næring vil kunne være positivt eller akseptabelt å plante.

Overlapp mellom arealene i bruttolista og naturtyper i Naturbase

Diskusjonen i det følgende må ses i lys av hvordan og i hvilken grad de aktuelle arealkategoriene i bruttolista omfattes av registrerte naturtyper i Naturbase. Naturtypene er kartfestet slik at en ved å koble lokalitetene mot nettverket til Landsskogtakseringen kan få et grovt bilde av hvordan naturtypene fordeler seg på gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen og åpne arealer. Tabell 7.2 gir en slik oversikt for de naturtyper som det er mulig å se for seg at vil kunne forekomme på arealer som samsvarer med utvalgsriteriene i bruttolista.

Tabell 7.2 Naturtyper som er undersøkt med tanke på overlapp med arealene i bruttolista. Tabellen viser samlet areal av A-, B- og C- lokaliteter av de aktuelle naturtypene i Naturbase, mens kryssene viser de naturtyper hvor minst en A- eller B-lokalitet overlapper med flater i Landskogtakseringen for arealer i bruttolista. Oversikten er fordelt på gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen samt åpne arealtyper. Arealtypen «annet tresatt areal» er ikke inkludert da det for denne arealtypen ikke er registret overlapp med noen av de aktuelle naturtypene innen arealene i bruttolista. Arealkategorien villeng er holdt utenom grunnet årsaker beskrevet i teksten.

Naturtype	Areal fra naturbase (1000 daa)	Gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen	Kystlynghei	Snaumark
Beiteskog	75			
Bekkekløft og bergvegg	154	x		x
Bjørkeskog med høgstauder	815	x		
Fuktenger	5			
Gammel fattig edellauvskog	66	x		
Gammel lauvskog	176			
Gråor-heggeskog	110	x		
Hagemark	34			
Høstingsskog	9			
Kalkrike enger	12			
Kalkskog	215			x
Kantkratt	3			
Kystfuruskog	219			
Kystlynghei	904		x	x
Lauveng	1			
Naturbeitemark	269	x		
Nordvendte kystberg og blokkmark	28			
Parklandskap	10			
Rik blandingskog i lavlandet	37	x		
Rik edellauvskog	400	x		x
Rik sumpskog	39			
Slåttemark	50			
Sørvendte berg og rasmarker	146			
Ultrabasisk og tungmetallrik mark i lavlandet	1			
Totalt areal	3 780			

Registrerte naturtyper etter DN Håndbok 13 av A- og B-lokaliteter, innen arealet inkludert i bruttolista som fyller skogdefinisjonen, utgjør anslagsvis litt over 180 000 dekar. De registrerte naturtypene dekker dermed kun litt over 2 prosent av bruttoarealet for gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen. De største gruppene er naturtypene F01 rik edellauvskog, F04 bjørkeskog med høgstauder og F05 gråor-heggeskog, som til sammen utgjør over 75 prosent av det samlede arealet for naturtypene som overlapper med bruttolista. Av disse tre står rik edellauvskog i en særstilling ved at slik skog er pålagt restriksjoner når det gjelder treslagsskifte, gjennom krav nedfelt i Norsk PEFC Skogstandard.

Tilsvarende får vi om lag 150 000 dekar med registrerte forekomster av A- og B-lokaliteter av verdifulle naturtyper etter DN Håndbok 13 for de åpne arealene. Det utgjør rundt 20 prosent av arealene i bruttolista som ennå ikke fyller skogdefinisjonen, dersom villeng ekskluderes. Tatt i betraktning at de åpne arealene i bruttolista utgjør et langt mindre areal enn områdene som fyller skogdefinisjonen, viser dette at sannsynligheten for konflikt med registrerte naturtyper er større for de åpne arealene. Av de registrerte naturtypene er det først og fremst naturtypen D07 kystlynghei som dominerer. Denne naturtypen overlapper også i et visst omfang med arealtypen snaumark i Landsskogtakseringen. Arealtypene dyrket mark og kulturbeite er ikke inkludert i tabell 7.2, da det ikke er mulig å estimere hvor mye av villengarealet som overlapper med de ulike naturtypene i Naturbase. Dette skyldes at villengarealene som vi har estimert ut fra data fra overvåkingsprogrammet 3Q (se vedlegg 2 i kapittel 10) ikke er heldekkende kartlagt i forhold til flatenettverket til Landsskogtakseringen.

Dersom en setter det samlede arealet av naturtyper av A- og B-lokalitet i Naturbase som overlapper med bruttolista for gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen til 100 prosent, finner vi en lavere andel overlapp innen vegetasjonstypene blokkebærskog, bærlyngskog, blåbærskog og småbregneskog enn det arealomfanget av disse typene skulle tilsi. Disse vegetasjonstypene utgjør halvparten av arealene som fyller skogdefinisjonen, mens de «treffer» om lag en fjerdedel av det samlede kartlagte arealet av naturtyper (A eller B) og som overlapper med bruttolista. Dette understøtter at sannsynligheten for forekomst av naturtypene listet i tabell 7.2 er størst på de rikeste vegetasjonstypene innenfor arealene som fyller skogdefinisjonen.

Vårt arealestimat for naturtyper (A og B) i bruttolista er noe usikkert, da den minste kartleggingsenheten som benyttes for å avgrense arealtyper i Landsskogtakseringen (1 dekar), gjennomgående er mindre enn for de kartlagte arealene i Naturbase. Et resultat av dette ser en ved at naturtypen kystlynghei i Naturbase omfatter både arealer registrert som kystlynghei og snaumark i Landsskogtakseringen (tabell 7.3).

Totalt omfattes om lag 330 000 dekar av arealene i bruttolista av naturtyper registrert i Naturbase, når en ikke regner med arealkategorien villeng. Dette relativt lave arealestimatet må imidlertid ses i lys av at det totale arealet registrert i Naturbase er lavt for en rekke av naturtypene. Sannsynligheten for at en vil finne overlapping for en naturtype avhenger av naturtypens omfang, der også kartleggingsgraden blir av betydning. Derfor kan en heller ikke trekke en entydig slutning om at naturtyper som ikke er avkrysset i tabell 7.3, ikke forekommer på gjengroingsarealene i bruttolista. For de naturtypene som har et betydelig registrert areal på landsbasis, og hvor vi ikke finner overlapp med noen av Landsskogtakseringens flater som inngår i bruttoarealet, kan en imidlertid anta at de kun unntaksvis vil finnes på gjengroingsarealene slik de er definert i denne rapporten. Dette gjelder først og fremst naturtypene kystfuruskog og gammel lauvskog. Dette er også naturtyper som er indirekte sjaltet ut i utvalget til bruttolista gjennom kravet til henholdsvis lauvandel i blandingskog, og ved at vi har utelukket arealer med forekomst av MiS-livsmiljøer som indikerer lang kontinuitet.

Alt i alt viser resultatene at sannsynligheten for å treffe på kartlagte naturtyper er størst innen de åpne arealtypene. Videre ser vi for arealene som fyller skogdefinisjonen at sannsynligheten

for forekomst av registrerte naturtyper er noe større på de rikere vegetasjonstypene enn på de fattigere. På tross av nevnte kilder til usikkerhet ved arealanslagene samt varierende kartleggingsdekning, bør det være robust å anse den begrensede graden av overlapp mellom registrerte naturtyper og arealene i bruttolista som en indikasjon på at det vil være vesentlige arealer som vil være miljømessig akseptabelt å tilplante også innen de mest produktive arealene.

Arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen

Arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen omfatter 1,34 millioner dekar av de totale arealene i bruttolista. Dette tallet inkluderer bare arealer med middels til svært høy bonitet. Arealestimatet må vurderes som mer usikkert enn for gjengroingsarealene som fyller skogdefinisjonen. Dette fordi vi har vært nødt til å kombinere data fra ulike kilder til arealinformasjon for å komme fram til et mest mulig realistisk arealestimat, og samtidig støtte oss til utvalgsriterier med basis i noe skjønn. Da det ikke foreligger tilgjengelig informasjon om driftsforholdene på disse arealene (driftsveilengde og terrenghelling) har det ikke vært mulig å kvantifisere hvor stor andel som kan være aktuelt for tilplanting ut fra næringshensyn. Omfanget av arealer som vil falle bort ut fra miljøhensyn er det heller ikke mulig å kvantifisere eksakt, som vist over. Vi må imidlertid forutsette at en del av dette arealet ikke vil være aktuelt for etablering av skog etter at det er gjort lokale vurderinger opp mot næringshensyn og miljøhensyn.

Gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen

Gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen omfatter 8,44 millioner dekar og utgjør dermed om lag 85 prosent av arealene i bruttolista.

Heller ikke for disse arealene vil det være mulig å kvantifisere nøyaktig hvor mye areal som kan være tilgjengelig ut fra hensyn til både klima, næring og miljø. Hvordan skogarealene, som er kategorisert etter sannsynlighet for forekomster av spesielt verdifulle naturtyper, fordeler seg i forhold til bonitet og tilgjengelighet i ulike skogtyper kan imidlertid være illustrativt, og tjene som en støtte for å vurdere mulighetsrommet og konsekvenser av ulike nivå av tilplanting. Tabell 7.3, der vi inkluderer bjørkeskog, annen lauvskog, blandingskog og arealer uten tresetting (hogstklasse I), gir en slik oppsummering. Vi har her holdt edellauvskog utenom, da denne skogtypen som oftest vil være uaktuell for treslagsskifte grunnet krav nedfelt i Norsk PEFC Skogstandard. Edellauvskog utgjør uansett bare vel 2 prosent av arealene i bruttolista, slik at tabellen dermed favner det aller meste av arealene som fyller skogdefinisjonen. Vegetasjonstyper som er henført til gruppen «generelt få forekomster av spesielt verdifulle naturtyper» omfatter blokkebær-, bærlyng-, blåbær- og småbregneskog, mens gruppen «større sannsynlighet for forekomster av spesielt verdifulle naturtype» omfatter de andre vegetasjonstypene som finnes på arealer i bruttolista (jamfør tabell 3.13).

Tabell 7.3. Fordeling av «gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen» gruppert på bonitet, driftsforhold og skogtype, unntatt edellauvskog. Tabellen viser samlet areal i bruttolista og fordelt på vegetasjonstyper med henholdsvis liten og større sannsynlighet for forekomst av spesielt verdifulle naturtyper. «Gode» driftsforhold omfatter her arealer med driftsveilengde (terrengkjøring) under 500 meter og terrenghelling inntil 33 prosent, mens middels til vanskelige driftsforhold omfatter øvrig skogsmark i bruttolista. Tall i parentes viser andel i prosent.

Bonitet	Driftsforhold	Skogtype	Areal (1000 daa)			Summert areal (1000 daa og andel i %)		
			Totalt	Vegetasjonstyper med generelt få forekomster av spesielt verdifulle naturtyper	Vegetasjonstyper med større sannsynlighet for forekomster av spesielt verdifulle naturtyper	Totalt	Vegetasjonstyper med generelt få forekomster av spesielt verdifulle naturtyper	Vegetasjonstyper med større sannsynlighet for forekomster av spesielt verdifulle naturtyper
17–26	Gode	Bjørkeskog	263	123	140	1 002 (100)	320 (32)	682 (68)
		Annen lauvskog	615	146	469			
		Blandingsskog	78	51	27			
		Uten bestandstreslag	46	-	46			
	Middelsvanskelig	Bjørkeskog	959	602	357	1 904 (100)	810 (43)	1 094 (57)
		Annen lauvskog	766	124	642			
		Blandingsskog	129	75	54			
		Uten bestandstreslag	50	9	41			
14	Gode	Bjørkeskog	631	279	352	901 (100)	425 (47)	476 (53)
		Annen lauvskog	164	47	117			
		Blandingsskog	63	63	-			
		Uten bestandstreslag	43	36	7			
	Middelsvanskelig	Bjørkeskog	1 003	560	443	1 465 (100)	868 (59)	597 (41)
		Annen lauvskog	250	118	132			
		Blandingsskog	100	77	23			
		Uten bestandstreslag	113	113	-			
6–11	Gode	Bjørkeskog	716	427	289	940 (100)	489 (52)	452 (48)
		Annen lauvskog	160	24	136			
		Blandingsskog	27	27	-			
		Uten bestandstreslag	38	11	27			
	Middelsvanskelig	Bjørkeskog	1 545	1140	405	1 962 (100)	1 403 (72)	559 (28)
		Annen lauvskog	231	175	56			
		Blandingsskog	27	27	-			
		Uten bestandstreslag	159	61	98			
Totalt						8 175 (100)	4 315 (53)	3 860 (47)

Ut fra tabell 7.3 kan en se at arealene på høy til svært høy bonitet (granbonitet >14) utgjør om lag 2,9 millioner dekar, herav 1 million dekar med en beliggenhet som tilsier gode

driftsforhold. Av dette er nesten 700 000 dekar å finne på de rikere vegetasjonstypene. Vegetasjonstypene med lavest sannsynlighet for forekomster av spesielt verdifulle naturtyper utgjør 39 prosent av de mest produktive arealene, når en ser arealene uavhengig av driftsforholdene.

Arealene som har potensiell granbonitet under 14 utgjør like stor andel som områdene med høy til svært høy bonitet, med 2,9 millioner dekar totalt. På disse mindre produktive arealene vil en måtte tilplante et langt større areal for å oppnå samme klimagasseffekt, som ved å prioritere de mer produktive arealene. Dette er også områder hvor nytteverdien av tilplanting under ellers like forhold vil være lavere i forhold til næringsaspektet. Både innen disse arealene og på arealene med middels bonitet (14) utgjør vegetasjonstypene med minst sannsynlighet for forekomst av verdifulle naturtyper et større areal enn de rikere vegetasjonstypene. Innen områdene som har best tilgjengelighet er imidlertid vegetasjonstypene med høyest sannsynlighet for forekomst av verdifulle naturtyper arealmessig av samme størrelsesorden som de fattigere typene.

En kan videre legge merke til at skogtypen annen lauvskog er dominerende på de mest produktive og lett tilgjengelige arealene med gode driftsforhold, mens bjørkeskog er den største kategorien på middels og lavproduktiv mark.

7.3.3 Ambisjonsnivå og avveininger

Etatsgruppens vurdering ut fra de størrelsesanslag for de ulike arealgrupperingene som er diskutert i kapittel 7.3.2, er at det neppe er akseptable arealer som de første årene vil være skranken for planting av skog på nye arealer som klimatiltak. Det er relativt omfattende arealer som det vil kunne være positivt å plante ut fra hensyn til både klima og næring, og hvor tiltaket vil være akseptabelt ut fra hensyn til naturmangfold og andre miljøverdier. Derimot vil interessen til grunneiere, rammene for støtteordningen og kapasiteten til planteproducentene kunne bli begrensende faktorer for mulig omfang samt for hvor raskt tiltaket kan igangsettes. Dette diskuteres nærmere i kapittel 8. Gitt vurderingene over mener etatsgruppen at det vil være mulig å finne arealer som er interessante å plante ut fra både klima- og næringshensyn som gjør at tiltaket kan gjennomføres i et omfang minst på linje med det laveste ambisjonsnivået i beregningseksemplene i Klimakur 2020 (50 000 dekar per år over en 20-års periode), uten at det vil gå på bekostning av miljøverdier.

Jo større areal en ønsker å plante til, jo større behov for avveining mellom de ulike hensynene må forventes. For å oppnå et gitt mål om økt opptak av CO₂, vil det totale omfanget av arealer som tilplantes måtte være større dersom mindre produktive arealer velges framfor mer produktive arealer. En utfordring i denne sammenheng er at arealer med høy bonitet og rikere vegetasjonstyper oftere også er verdifulle for naturmangfold. Et annet eksempel på en potensiell interesseavveining er at områder som næringsmessig er interessante på grunn av god tilgjengelighet også kan ha høy verdi for friluftsliv.

For produktiv kulturmark som er i god hevd eller som forholdsvis nylig har vært holdt i hevd bør det gjøres avveininger mellom hvilke arealer som eventuelt skal skjøttes for å opprettholde et åpent kulturlandskap, hvilke arealer som skal få gro igjen naturlig og hvilke som eventuelt

kan tilplantes med (mer produktiv) skog for å øke karbonbindingen i skogen. For samfunnet representerer den pågående gjengroingen av tidligere dyrka mark og kulturmark en utfordring i forhold til å ta vare på spesielt verdifulle naturtyper og kulturlandskap. Samtidig er det grunn til å påpeke at de samme prosessene bidrar til å skape en ny mulighet ved at mer arealer kan gjøres tilgjengelige for skogproduksjon og karbonbinding.

I de tilfeller der det er motsetning mellom ulike interesser må man avveie hensynene mot hverandre og søke den løsningen som samlet sett gir det beste resultatet for samfunnet.

7.4 Usikkerheter og kunnskapshull

Anbefalingene i kapittelet over er generelle og basert på dagens kunnskap. Både klima, miljø og næring er dynamiske systemer som vil være beheftet med usikkerheter, spesielt med tanke på hvordan de framtidige forholdene vil være. I hvert tilfelle må en ta hensyn til lokale forhold og en må vurdere det i lys av usikkerheter og kunnskapshull. Under nevner vi kort noen usikkerheter og kunnskapshull av betydning. Vi viser til kapittel 4, 5 og 6 for mer utdypende beskrivelse.

Klimaeffekter

Vi vet mye om tiltakets effekt på årlig opptak av CO₂ og endring i karbonlager i levende biomasse, likevel vil beregningseksemplene vi viser til være beheftet med usikkerhet når det gjelder treslagsvalg og generell skogskjøtsel.

I tillegg vil det være usikkerhet i forbindelse med vurderingene av karbon i jord, albedoeffekt og anvendelse av biomasse. For flere av disse elementene vil det også være kunnskapshull, som gjør at vi ikke kan gjøre en mer helhetlig vurdering.

Miljøeffekter

Vi vet at de lokale effektene av skogplanting og treslagsskifte på naturmangfold er store på de konkrete arealene som tilplantes. Når det gjelder effektene på landskaps- eller økosystemnivå, og samlet belastning av skogplanting og treslagsskifte er kunnskapsgrunnlaget mangelfullt. Vi har ikke tilstrekkelig kunnskap om miljøeffekter ved etablering av skog og treslagsskifte på alle nivåer, fra effekter på mikroorganismer til effekter på landskapsnivå.

Et viktig grunnlag for å kunne gjøre vurdering både på et overordnet nivå og lokalt er at det er eller blir gjennomført gode kartlegginger av miljøverdier, som viktige naturtyper og truede arter.

Klimaendringer vil, i tillegg til andre trusler, på sikt kunne være en viktig påvirkningsfaktor også for verdifulle arter og naturtyper.

Næringseffekter

Inntektsmulighetene ved hogst og eventuelle kostnader knyttet til rydding av de aktuelle arealene vil variere mellom de ulike områder og over tid. Det er også knyttet en ikke ubetydelig usikkerhet til en rekke av de andre faktorene som påvirker den skogbruksmessige

nyttan av å plante skog på nye arealer som klimatilak. Utviklingsmulighetene i uskjøttet bjørkeskog og annen lauvskog er usikker da disse skogtypene ikke dekkes av tilgjengelige produksjonsmodeller. Klimaendringer kan påvirke skogens vekst og risikoen for kalamiteter gjennom en omløpstid, og representerer også en usikkerhetsfaktor i forhold til for eksempel endret utbredelse og omfang av ulike skadegjørere. Dette kan aktualisere bruk av blandingskog på deler av arealene, men produksjonsmulighetene i blandingskog er dårlig dokumentert særlig for de deler av landet som omfattes av stort areal i bruttolista (Vestlandet og Nord-Norge). I tillegg er det vanskelig å si noe om priser på trevirke, driftskostnader og etterspørselsprofil for skogbasert biomasse 60–120 år fram i tid, men det er stor sannsynlighet for at det er et økende behov for skogbasert biomasse til ulike produkter (byggematerialer, klær, energi og ernæring, med videre).

8 Virkemidler for å oppnå planting på nye arealer som klimatililtak

8.1 Innledning

Beslutningen om å investere i skogbruket beror på mange faktorer, der de viktigste kan sies å være økonomiske variable som krav til avkastning på kapital (rentekrav), driftskostnader og tømmerpris. Andre faktorer som styrer skogeiers adferd er eiendoms karakteristika, skogeiers generelle økonomi med fordeling av inntekt fra eiendom og annen lønnsinntekt, alder, bakgrunn og kompetanse. Rammevilkårene i skogbruket styres i dag i stor grad av internasjonale konjunkturer, tømmerpriser samt etterspørsel etter papir og trelast.

I Norge er det om lag 130 000 skogeiendommer med en stor andel av forholdsvis små eiendommer. Grovt sett kan man si at 80 prosent av skogeierne kun eier 20 prosent av de produktive skogarealene. På Vestlandet og i Nord-Norge er det spesielt små eiendomsstrukturer. Samlet for de fire vestlandsfylkene Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal, samt Nordland og Troms, er det registrert 53 700 skogeiendommer som utgjør 41 prosent av totalt antall skogeiendommer i Norge. Gjennomsnittlig eiendomsstørrelse i disse fylkene er om lag 300 dekar produktiv skog. I 2011 var det registrert tømmeravvirkning hos 3,1 prosent av skogeierne i disse fylkene, og de stod for 6,6 prosent av hogstuttaket på landsbasis. Til sammenligning er skogeiendommene i Hedmark på gjennomsnittlig om lag 1 150 dekar. 22 prosent av skogeierne i dette fylket hadde hogstuttak i 2011. For hele landet er den gjennomsnittlige eiendomsstørrelsen på om lag 530 dekar produktiv skog, og 11 prosent av alle skogeierne var registrert med hogstuttak i 2011.

Mye av arealene som er aktuelle for skogplanting som klimatililtak, er i områdene der det tidligere er drevet tradisjonelt skogbruk i mindre omfang (jamfør bruttolisten i kapittel 3). Eiendomsstrukturen og det generelt lave aktivitetsnivået vil gjøre det spesielt krevende å planlegge og gjennomføre skogplanting som klimatililtak i disse landsdelene. Tiltaket involverer mange beslutningstagere, og inntektene fra skogen er ofte marginale i forhold til grunneiers samlede inntekter. Forutsetningene for å drive skogbruk her er annerledes enn i det tradisjonelle skogbruket. Skogeierne står overfor investeringer på arealer som på forhånd ikke har bidratt til skoginntekter, og der avkastningen kommer langt fram i tid. Samfunnet har interesse av CO₂-bindingen planting av skog på nye arealer gir, men de økonomiske insentivene for den enkelte skogeier er små. Som vist i kapittel 6 vil gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen i stor grad bestå av «mindreverdig virke», som betyr at sagtømmerandelen er lav. Eventuelle salgbare sortimenter vil i større grad enn i annen skog være massevirke eller energivirke med lavere fortjeneste.

Tiltaket kan sammenlignes med den omfattende skogreisingsperioden Norge opplevde fra rundt 1950- til 1980-tallet (jamfør kapittel 3). Skogreisinga skjedde i en tid da den relative verdien av skogvirke var høyere enn i dag. I tillegg ble det brukt store offentlige ressurser både i form av tilskudd og personer som organiserte tilplantingene. Etter at skogreisinga i etterkrigstiden tok slutt, har det vært lite etablering av skog på nye arealer.

Skogpolitikken består av juridiske, administrative og økonomiske virkemidler. Forvaltningen, lovverket og virkemidlene i skogbruket er innrettet med tanke på å sikre samfunnet at skogressursene opprettholdes i framtiden, at de vil være tilgjengelig for økonomisk utnyttelse og at det drives miljøvennlig. Dette er viktig med tanke på industrien, arbeidsplasser og verdiskapningen, spesielt ute i distriktene. Skogbruket forvalter store arealer som er viktig for mange mennesker og interesser. På grunn av dette, er lovverket og virkemidlene i skogbruket innrettet på en måte som i stor grad involverer kommunene, og Fylkesmannen har ofte en koordinerende rolle. På denne måten sikres den lokale tilhørigheten og kunnskapen til beslutningene, samtidig som Fylkesmannen sørger for den overordnede oversikten på tvers av kommunegrensene.

I alle tilskuddsordningene i skogbruket er det den enkelte skogeier som søker om tilskudd. Tilskuddene betales direkte til den enkelte skogeier. Dette gjør at skogbruket står overfor svært mange beslutningstagere som må sette seg inn i tilskuddordningene, og ta beslutningen om å bruke ordningene. Det er typisk at kommunene behandler og anbefaler tilskuddene, mens Fylkesmannen utbetaler tilskuddene til skogeierne. På denne måten sørger kommunene og Fylkesmannen for at tiltakene gjennomføres innenfor lovverket og vedtatte retningslinjer. Virkemidlene er også innrettet slik at skogeierne må kunne dokumentere at det er foretatt miljøregistreringer og ressurskartlegging på eiendommen før de får levert virket ut til markedet. Disse kartleggingene igangsettes kommunevis, der Fylkesmannen også har ansvaret for å koordinere arbeidet mellom kommunene. I disse prosessene er det et viktig samspill mellom skogeierorganisasjonene og den lokale forvaltningen.

Dagens lovverk og virkemidler innretter skogbruket mot overordnede planer med miljø-, ressurs og eiendomsoversikter på kommunenivå. Etatsgruppen anbefaler at virkemidlene som skal bidra til planting av skog på nye arealer og treslagsskifte som klimatiltak, innrettes på tilsvarende måte (se kapittel 2 for nærmere beskrivelse av regelverket og saksbehandlingen). Tiltaket kan omfatte forholdsvis store arealer, der mange mennesker blir berørt og hvor prioritering mellom arealene ut fra kriteriene i denne rapporten blir viktig. Da er det hensiktsmessig med en lokal forankring og en åpen prosess som sikrer muligheten for innspill og uttalelse fra de som berøres, og god overordnet planlegging i forkant av implementeringen.

Skal man få skog- eller grunneierne til å utføre etablering av skog på nye arealer og treslagsskifte som klimatiltak, må enten prisene på skogsvirke stige betraktelig eller så må det brukes økonomiske virkemidler fra det offentlige.

Det vil ofte være begrensede arealer på den enkelte eiendom som er aktuelle å tilplante, og i mange av områdene kan det som nevnt være liten tradisjon for skogbruk. Det vil derfor også være behov for omfattende informasjon og opplæring ute blant skog- eller grunneierne og i forvaltningen.

8.2 Økonomiske virkemidler

8.2.1 Tilskudd

Det er ikke realistisk å gjennomføre skogplanting som klimatiltak i Norge uten at skogeierne får tilnærmet full kompensasjon for utgiftene de har til å etablere skogen. Det mest effektive virkemiddelet man har er å gi direkte tilskudd.

Planting av skog på nye arealer som klimatiltak kan gjennomføres innenfor rammene av eksisterende lov- og regelverk. Gjennom forskriften om nærings- og miljøtiltak i skogbruket (NMSK-forskriften, jamfør kapittel 2) er det etablert et system for utbetaling av tilskudd til denne type skogtiltak. Planting av skog på nye arealer vil kunne innarbeides i dette systemet. Det bør etableres en tilsvarende ordning i tillegg til dagens tilskuddsordning, med egne kriterier for prioritering mellom arealer.

NMSK-forskriftens § 3 sier at det skal fastsettes overordnede retningslinjer for prioritering av søknader, og at disse retningslinjene skal utarbeides i dialog mellom Fylkesmannen, kommunene og næringsorganisasjonene i skogbruket lokalt. Dette gir muligheter for å fastlegge ønskede kriterier og rutiner for å utbetale tilskudd til planting av skog på nye arealer som klimatiltak. Overordnede retningslinjer for utbetaling av tilskudd bør utarbeides sentralt og bør ta hensyn til kriterier for prioritering mellom arealer som fremgår av kapittel 7.1 og forslag til generelle miljøkriterier som fremgår av kapittel 7.2 i denne rapporten.

Videre står det i forskriftens § 3 at vedtakene om tildeling av tilskudd til skogeiere eller eiere av landbrukseiendom, fattes av kommunen eller Fylkesmannen. Det vil være behov for en overordnet planlegging for å prioritere arealer for tilskudd. Arealene bør prioriteres etter høyest klimagasseffekt, samtidig som det bør være positiv eller akseptabel effekt for nærings- og miljøverdier.

8.2.2 Skogfond

Skogfundsordningen er konstruert for at skogeierne skal gjøre nødvendige investeringer på eiendommens skogareal som sikrer framtidig skogproduksjon. Gjennom skogfondssystemet knyttes både tiltaket og tilskuddsutbetalingen mot den enkelte skogeier.

Skogfond avsatt etter hogst på en eiendoms skogareal kan også brukes til planting av skog på nye arealer innen samme eiendom. Ved treslagsskifte vil skogfondsavsetningen være liten fordi verdien av tømmeret som regel er lav. Eiendommer som har aktuelle områder for planting av skog på nye arealer eller treslagsskifte har i mange tilfeller heller ikke annet tømmer salg som kan gi muligheter for avsetning av skogfond. Derfor vil skogfond være et lite effektivt virkemiddel for planting av skog på nye arealer.

Det elektroniske økonomistyringssystemet for skogordningene (ØKS) kan brukes for å registrere tiltak på eiendommene, samt kostnader og tilskudd som utbetales til tiltakene. Med dette vil skogbruksmyndighetene til enhver tid ha oversikt over alle plantetiltakene som er gjennomført på den enkeltes skogeiendom.

8.3 Skogplanteproduksjon

For å gjennomføre skogplanting som klimatiltak kreves det tilgang på et godt plantemateriale tilpasset de lokalklimatiske forhold, som vi må forvente også vil være i endring. Det norske skogfrøverk er ansvarlig for skogfrøforsyningen i Norge. De har i dag et lager av frø som vil kunne dekke en økt etterspørsel for de mest aktuelle områdene for planting av skog på nye arealer som klimatiltak, bortsett fra sitkagran. For sitkagran kan det skaffes frø på forholdsvis kort varsel ved import.

I 2011 solgte skogplanteprodusentene 26,5 millioner skogplanter fordelt på 25 millioner (94,3 prosent) vanlig norsk gran, 654 000 furu (2,5 prosent), 124 000 bjørk (0,5 prosent), 71 000 lerk (0,3 prosent), 43 000 lutzgran (0,2 prosent) og 40 000 (0,2 prosent) sitkagran. Dette volumet brukes i hovedsak til skogproduksjon. Resten (2,1 prosent) av leveransen brukes hovedsakelig i juletreproduksjon, park og anlegg. Det meste av det leverte kvantumet er toårige pluggplanter som krever to vekstsesonger i produksjonen. En stor del av de ferdigproduserte skogplantene pakkes og kjølelagres over påfølgende vinter for levering neste vår. En mindre andel av kvantumet går til leveranser for høstplanting, og en liten andel omsettes som ettårige pluggplanter.

Skogplanteprodusentene i Norge hadde større produksjonskapasitet enn leveransene i 2011, og det antas at de i løpet av en periode på tre år vil kunne dekke en eventuelt økt etterspørsel etter skogplanter på 50 prosent av dagens leveranse. Det vil si at de med dagens produksjonsutstyr og areal kan øke den årlige produksjonen med 10–12 millioner planter. Forutsetningen er at bestillinger er gjort to og et halvt år før plantene skal leveres, slik at skogplanteprodusentene får bestilt frø fra Det norske skogfrøverk for såing kommende år. Da det ikke vil være kjøpere til disse plantene på det tidspunktet produksjonen av plantene må starte opp og for å komme raskt i gang med tiltaket, må skogplanteprodusentene få en garanti for dekning av produksjonskostnader ved eventuelt manglende framtidig salg til skogeier. Denne garantien kan være en forskuttering på en del av bevilgningen til planting av skog på nye arealer som klimatiltak.

Dersom det plantes om lag 200 planter per dekar, gir en økt årlig produksjon på 10–12 millioner i året en mulighet for planting av skog på nye arealer som klimatiltak på om lag 50 000 dekar hvert år. Dette er på linje med det laveste ambisjonsnivået i beregningseksemplene i Klimakur 2020.



Foto: Pluggplante gran. Dan Aamlid, Norsk institutt for skog og landskap.

8.4 Organisering og informasjon

Det vil være et stort behov for informasjon både til aktuelle grunneiere, forvaltningen og allmennheten om bakgrunnen for tiltaket, hvilke arealer som bør prioriteres og hvilke virkemidler som kan benyttes.

8.4.1 Mulig organisering

Dersom skogplanting på nye arealer som klimatiltak ønskes gjennomført i et omfang av noe størrelsesorden bør prosessen med å identifisere og prioritere mellom aktuelle arealer systematiseres. Anbefalingene etatsgruppen gir når det gjelder organisering, gis med den forutsetning at planting som klimatiltak skal gjennomføres i et relativt stort omfang.

Etablering av skog på nye arealer og treslagsskifte som klimatiltak bør styres av skog- og miljøforvaltningen. De bør legge føringer for tiltaket, og engasjere seg tilstrekkelig i gjennomføringen. Andre interessenter bør gis muligheter for å komme med innspill i prosessen, men forvaltningen bør ha ansvaret for å utforme strategi, retningslinjer og prioritere arealer innenfor de kriteriene som er anbefalt i denne rapporten. Det er neppe mulig å lage så detaljerte føringer for tiltaket at den overordnede styringen kan utføres av andre enn Fylkesmannen og kommunen.

Aktuelle arealer må identifiseres lokalt. Dagens organisasjonsstruktur innen skogforvaltningen tilsier at det vil være naturlig at kommunene vil ha en viktig del av arbeidet med å finne fram til egnede arealer basert på avveininger mellom skogbruksmessig nytte, mulighetene for å

binde CO₂ og bevaring av naturmangfold og andre miljøverdier, i henhold til de kriterier som er beskrevet i kapittel 7.

I kommuner med stort potensial for planting av skog på nye arealer som klimatiltak bør det utarbeides en plan for prioritering av arealer. Et godt kartmateriale med detaljerte opplysninger om markas skogproduserende evne, adkomst til aktuelle områder og tydelige beskrivelser av miljøverdiene vil effektivisere informasjons- og identifiseringsarbeidet og sikre at de riktige arealene prioriteres for tiltaket. Kommunen må gi skogansvarlig tilstrekkelige ressurser, både i form av tidsressurser og kartverktøy, til gjennomføring av denne oppgaven. I tillegg kan det være aktuelt med tilleggsregistreringer av skog- og miljøverdier i aktuelle områder der datagrunnlaget ikke er godt nok fra før. Fylkesmannens landbruks- og miljøvern avdelinger bør samordne de kommunevise planene med tanke på samlet belastning, tilrettelegge informasjonsmateriell og være en faglig ressurs for kommunene. Skogeierandelslag, NORSKOG og andre tjenestetilbydere innen skogbruket vil her være aktuelle å samarbeide med både for planlegging og gjennomføring.

Planen hvor det fremkommer hvilke arealer som kommunen vurderer som prioriterte arealer bør godkjennes av Fylkesmannen, i et samarbeid mellom landbruks- og miljøforvaltningen. Deretter bør det være en prosess der kommunen informerer grunneierne og oppfordrer dem til å melde inn aktuelle arealer. Etter at grunneiere har meldt ønsket planteareal til kommunen, kan kommunen spesifisere eventuelle vilkår for tiltaket i de enkelte området, inkludert avbøtende tiltak som eventuelt er nødvendig for at planting skal være akseptabelt.

8.4.2 Økt behov for ressurser

Etablering av skog på nye arealer som klimatiltak organisert etter modellen anbefalt ovenfor, vil kreve ekstra ressurser på både fylkes- og kommunenivå. Behovet vil være spesielt stort i kystfylkene, siden de må forventes å skulle behandle mesteparten av de aktuelle områdene. I dag er disse fylkene forholdsvis lavt bemannet på skog.

Selv om noe av arbeidet kan utføres på direktoratsnivå, vil det på regionalt nivå være behov for flere nye årsverk i skog- og miljøforvaltningen. Tidligere erfaringer viser at nye prosesser og ordninger er vanskelig å innføre uten at det settes egne personer på oppgaven, som kan bygge opp kompetanse, utarbeide informasjonsmateriell og tilrettelegge for kurs og samlinger.

I tillegg anbefales det å etablere egne rådgivere som koordinerer arbeidet ut mot grunneier. Deres oppgaver vil blant annet være å ha tett dialog med forvaltningen, myndighetene og planteprodusentene, kunne lovverket, retningslinjene og kriteriene, holde kontakt med grunneierne og samordne aktivitetene, innmelde aktuelle areal, bestille skogplanter, organisere plantepersonell og kvalitetssikre plantearbeidet ute i felt.

Skogbruket har lang tradisjon for å ansette slike rådgivere. En kan her tenke seg at det engasjeres rådgivere på langsiktige kontrakter, men det lar seg også løse gjennom kortsiktige prosjektrettede engasjement. Kontinuitet blant rådgiverne er en fordel fordi det tar tid å opparbeide seg kunnskap om fagfeltet og for å bli kjent med skogeierne og området som skal betjenes.

Økte personalressurser vil også være en viktig synliggjøring av satsingen på klimatililtak i skog.

8.4.3 Forslag til saksgang

Organisasjonsmodellen som foreslås er en generell modell og forutsetter at planting av skog på nye arealer får et visst omfang. Den anbefales å være den samme om tiltaket gjelder planting av skog på åpne arealer eller treslagsskifte i gjengroingsskog.

Som nevnt over er det mange nye skogeiere som må involveres om tiltaket skal få et visst omfang, og den skisserte administrative modellen vil gi en tilfredsstillende offentlig styring med tiltaket. Forslaget til saksgang og metodikk er gjort innenfor det eksisterende lov- og regelverket i skogbruket, og med forutsetning om at ordningene skal vare over tid og i det omfang som skisseres i kapittel 8.3, som tilsvarer det laveste alternativet i beregningseksempelene i Klimakur 2020. I det eksisterende lov- og regelverket involveres både Fylkesmannen, kommunene og næringsorganisasjonene, og tilskuddssøknadene må komme fra skogeierne.

Fylkesmennene vil få ansvaret med å iverksette ordningen ute i kommunene. Iverksettingen vil være basert på eventuelle overordnede føringer, samt prioriterings- og miljøkriteriene i denne rapporten.

Etatsgruppen anbefaler at departementene gir føringer for bevilgningene til ordningen som sikrer at de omforente anbefalingene, når det gjelder miljøkriteriene og virkemidlene i denne rapporten, blir mulig å innføre med basis i dagens lov- og regelverk.

Nedenfor følger gruppas forslag til saksgang, som baseres på eksisterende rutiner og erfaringer i skogbruket.

Kort oppsummert utarbeides det først overordnede retningslinjer for prioritering av aktuelle plantearealer på fylkesnivå. Med grunnlag i disse retningslinjene bør lokale plantearealer identifiseres og planlegges av kommunen, og informasjon må ut til grunneierne som skal bestemme seg for om de vil plante skog. Grunneierne må på forhånd melde inn arealene de ønsker å plante, kommunen må godkjenne arealene og eventuelt sette vilkår. Når tiltaket er gjennomført søker grunneier om tilskudd. Kommunen kontrollerer at arbeidet er utført i tråd med forutsatte vilkår og anbefaler utbetaling av tilskudd. Fylkesmannen kvalitetssikrer og utbetaler tilskuddet.

Retningslinjer: Med bakgrunn i tiltaksprogrammet og føringer gitt av departementene, utarbeider Fylkesmannen i samarbeid med kommunen og skogeierne/grunneiernes organisasjoner, overordnede retningslinjer for hvilke areal som kan være aktuelle for tiltaket. Disse retningslinjene danner grunnlaget for å utarbeide kommunevise arealplaner.

Planlegging og fastsettelse: Det er bare den enkelte kommune som kan ha tilstrekkelig detaljert kunnskap om de arealene som kan være aktuelle for etablering av skog på nye arealer og treslagsskifte som klimatililtak. Derfor bør det utarbeides en kommunevis plan for prioritering av arealer. Dette vil også bidra til et større engasjement og eierskap for tiltaket i kommunen. Det er i prosessen med utarbeiding av arealplanen at avveiningen mellom klima,

miljøverdier og næring må gjøres. Det er derfor viktig med en åpen prosess som sikrer muligheten for innspill og uttalelse til planene fra alle berørte parter og at disse tas med i de vurderinger som bør gjøres. For å sikre at de overordnede retningslinjene er fulgt, og en tilfredsstillende samordning mellom kommunene, bør de kommunale planene for prioriterte arealer vurderes og godkjennes av Fylkesmannen.

Informasjon og rådgivning: Skogplanting som klimatiltak krever mye spesialkompetanse og kunnskap, og det vil være mange forskjellige aktører involvert. Det vil være stort behov for informasjon både innen forvaltningen, mot næringen og til allmennheten. Informasjon om tiltaket bør koordineres av Fylkesmannen for å sikre at budskapet blir enhetlig formidlet. Informasjonsbehovet forsterkes av at mesteparten av arealene finnes i kystområdene med mange små eiendommer og mindre tradisjon for skogbruk.

Det er grunneierne som skal fatte beslutningen om å plante skog på nye arealer som klimatiltak. Initiativet for å plante mer skog kommer i utgangspunktet fra samfunnet, og ikke grunneierne. Derfor vil det kreve ekstra ressurser for å nå ut til grunneierne med informasjon, og motivere dem for å plante skog på nye arealer. Erfaringsmessig må det engasjeres egne rådgivere for å administrere dette arbeidet. Slike rådgivere er allerede vanlig å bruke i den ordinære skogplantingen i skogbruket, og disse er som regel prosjektansatt. Disse rådgiverne vil også være et viktig bindeledd mellom grunneierne og forvaltningen ute i kommunene og fylkene. En viktig oppgave blir blant annet å informere om søknadsprosedyrer og retningslinjene for ordningen.

Melding og godkjenning: Når grunneierne har bestemt seg for å bruke ordningen meldes arealene som ønskes tilplantet til kommunen. Arealer som ønskes tilplantet på våren bør senest meldes høsten året før. Til dette arbeidet vil også rådgiverne være sentrale. For at kommunene ikke skal behandle enkeltvis søknader fra svært mange grunneiere og for å sikre at det skjer en samordnet tilplanting av arealene, vil rådgiverne få en viktig jobb med å sørge for samhandling mellom flere grunneiere. Dersom det er aktuelt å bruke utenlandske treslag bør en samtidig søke Fylkesmannen om dette. Tillatelse og eventuelle vilkår for bruk av utenlandske treslag må være gitt før kommunen godkjenner arealer der utenlandske treslag planlegges brukt.

Ved vurdering av arealene vil kommunen kunne prioritere arealene i forhold til tilskuddsrammen de har til disposisjon. Kommunen vurderer de innmeldte arealene etter det gjeldende lovverket, retningslinjene, miljøkriteriene og arealplanen. Kommunen godkjenner arealene og setter eventuelle vilkår for tiltakene, inkludert eventuelle avbøtende tiltak som er nødvendig for at planting skal være akseptabelt.

Utplanting: Selve utplantingen vil som oftest gjøres av innleid arbeidskraft som koordineres av rådgiverne. Her vil også rådgiverne ha en viktig funksjon med å følge opp at arbeidet gjennomføres etter gjeldende retningslinjer og de vilkår som er satt av kommunen. Rådgiveren setter seg inn i føringene fra kommunen, og setter opp forslag til konkrete tiltaksplaner som presenteres for grunneierne. Her inngås det avtaler med den enkelte grunneier. Etter dette er det klart for å iverksette selve skogplantingen. Gjennom ledelsen fra rådgiver vil det være en god styring, som sikrer at de prioriterte arealene blir tilplantet på en faglig forsvarlig måte.

Tilskudd: Etter at plantingene er gjennomført søker grunneier om tilskudd til kommunen. I denne prosessen vil også rådgiverne bistå grunneierne med å sende inn felles søknader om tilskudd. Dette sikrer at alle søknadene følger den riktige prosedyren, samtidig som felles søknader reduserer den administrative belastningen i forvaltningen.

Kommunen vurderer om plantingene er gjennomført i henhold til lovverket, retningslinjene og miljøkriteriene for ordningen, og at tiltaket er gjennomført innenfor arealplanen. Kommunen sender en anbefaling til Fylkesmannen om utbetaling av tilskudd. Med en slik ordning, der kommunen anbefaler tilskudd og fylkesmannen godkjenner og utbetaler tilskuddet, blir det en god kontroll med at det ikke gis tilskudd til planting som er i strid med lovverket, de overordnede retningslinjene og føringene for bevilgningen.

Hele saksgangen mellom kommunene og Fylkesmannen foregår gjennom et felles forvaltningssystem som heter Økonomisystemet i skogbruket (ØKS), som SLF er ansvarlig for. Det er også ØKS som administrerer skogfondssystemet. I ØKS er det til en hver tid oversikt over alle skogbrukstiltak og tilskuddssøknader for alle skogeierne i landet. ØKS gir en effektiv saksbehandling og kommunikasjon mellom alle forvaltningsnivåene i skogbruket.

8.4.4 Eksempel på tidshorisont og kostander ved gjennomføring av tiltaket

Her presenteres et eksempel som beskriver hvor raskt det er mulig å innføre en ordning med planting av skog på nye arealer som klimatiltak, og kostnadene forbundet med dette.

Eksempelet tar utgangspunkt i at det er bestemt at ordningen skal iverksettes og at det hvert år plantes et areal på 50 000 dekar med ny skog, som innebærer en årlig utplanting av 10 millioner skogplanter.

En raskest mulig innføring av ordningen betyr at den igangsettes allerede i 2014, og at selve utplantingene i felt tidligst skjer i 2017. Dette er en illustrasjon for å belyse tidshorisonten og kostnader ved planting av ny skog.

2014: Det er tatt en beslutning om å innføre ordningen. Arbeidet med å lage retningslinjer og arealplaner starter opp. Vi kan forvente et behov for to til tre årsverk i de mest aktuelle fylkene, inkludert kommuneadministrasjonen. Ved å regne 1 million kroner per årsverk, utgjør dette 12–18 millioner kroner i offentlig administrasjon. For enkelthetsskyld regner vi med 15 millioner kroner videre i eksempelet. Disse årlige administrative kostnadene forventes å være de samme i alle årene ordningen skal eksistere.

For å komme i gang med planteproduksjonen må det i løpet av året gis et anslag om plantebehov til planteprodusentene. Her må staten stille med en økonomisk garanti til planteprodusentene, som i praksis betyr at staten bestiller skogplantene og står ansvarlig for kostnadene dersom plantene ikke blir solgt.

2015: I dette året starter produksjonen av skogplantene, og produsentene vil dermed ha produksjonskostnader på totalt 25 millioner kroner (2,5 kroner per plante). I tillegg fortsetter de administrative kostnadene i forvaltningen. De årlige kostnadene for ordningen vil dermed i dette året utgjøre totalt 40 millioner kroner.

2016: I dette året fortsetter arbeidet i forvaltningen. Det engasjeres rådgivere som starter arbeidet ut mot skogeierne og melder inn areal. I tillegg vil det være plantearealer som må ryddes og klargjøres. I tillegg til kostnadene ute i forvaltningen, anslår vi at rådgiverne vil koste 20 millioner kroner (2 kroner per plante), mens klargjøringen av plantefeltene vil koste 15 millioner kroner. Dette utgjør totalt 75 millioner kroner dette året.

2017: I dette året starter selve utplantingene og søknadene om tilskudd vil komme inn til kommunene. Det er først her garantien til planteprodusentene utløses ved at skogeierne får utbetalt tilskudd, der noe dekker kjøp av planter. De kostnadene som løper i 2016 vil også komme dette året, og i tillegg kommer kostnader til utplantingsarbeid anslått til 25 millioner kroner (2,5 kroner per plante). De totale kostnadene dette året vil dermed utgjøre 100 millioner kroner.

Fra og med dette året vil de totale kostnadene ligge på anslagsvis 100 millioner kroner i året, så lenge det plantes 50 000 dekar i året.

9 Referanser

Aalde, H. & P. Gotaas (1998). Klargjøring av avvirkningsmuligheter i norsk skogbruk. NIJOS rapport 21/98.

Aarrestad, P.A., E. Bendiksen, J.W. Bjerke, T.E. Brandrud, A. Hofgaard, G. Rusch & O.E. Stabbetorp (2013). Effekter av treslagsskifte, treplanting og nitrogen gjødsling i skog på biologisk mangfold. Kunnskapsgrunnlag for å vurdere skogtiltak i klimasammenheng. NINA Rapport 959. 69 s.

Andreassen, K., R. Eriksen, S. Tomter & A. Granhus (2012). Statistikk over skogforhold og skogressurser i Sogn og Fjordane. Landsskogtakseringen 2005–2009. Ressursoversikt fra Skog og landskap 04/2012.

Austad, I. & E. Ådland (red.) (2002). Kulturminner, kulturlandskap og kultur-turisme. Rapport frå seminar i Sogndal 27. –28. November 2000. Bergen museum, Universitetet i Bergen, Bergen.

Austad, I. & A.L. Koller (2009). Årdal i Selje. Skjøtselplan for kulturlandskapet delområde under nasjonalt utvalgt kulturlandskap-Hoddevik-Liset. Rapport Seksjon for landskapsøkologi. Avdeling for ingeniør- og naturfag. Høgskolen i Sogn og Fjordane.

Bala, G., K. Caldeira, M. Wickett, T.J. Phillips, D.B. Lobell, C. Delire & A. Mirin (2007). Combined climate and carbon-cycle effects of large scale deforestation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, vol. 104, no. 16.

Bendiksen, E., T.E. Brandrud, Ø. Røsok (red.) . Framstad, E., G. Gaarder, T.H. Hofton, J.B. Jordal, J.T. Klepsland & S. Reiso (2008). Boreale lauvskoger i Norge. Naturverdier og udekket vernebehov . NINA Rapport 367.

Bollandsås, O.M., H.F. Hoen & A. Lunnan (2004). Nullområder i skogbruket – vurdering av driftskostnader og miljøverdier. Rapport fra skogforskningen 5/04.

Bergan, J. (1987). Virkningen av bjørkeskjerm på etablering og vekst hos bartrær utplantet i Nord-Norge. Rapport fra Norsk Institutt for skogforskning 10/87.

Braathe, P. (1988). Utviklingen av gjenvekst med ulike blandingsforhold mellom bar og lauvtrær. II. Rapport fra Norsk Institutt for skogforskning 8/88.

Bright, R.M., A.H. Strømman & G.P. Peters (2011). Radiative forcing impacts of boreal forest biofuels: a scenario study for Norway in light of albedo. *Environmental Science and Technology* 2011, 45: 7570–7580.

Bright, R.M., R.A. Astrup & A.H. Strømman (2013). Empirical models of monthly and annual albedo in managed boreal forests of Southeast Norway. In press, *Climatic Change*, DOI 10.1007/s10584-013-0789-1.

Brunvoll, F., S. Homstvedt & K.E. Kolshus (red.) (2012). Indikatorer for bærekraftig utvikling 2012. Statistisk sentralbyrå.

Bryn, A., P. Dourojeanni, L.Ø. Hemsing & S. O'Donnell (2013a). A high-resolution GIS null model of potential forest expansion following land use changes in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research* 28: 81-98.

Bryn, A., B.E. Flø, K. Daugstad, P. Dybedal & H. Vinge (2013b). Cultour - et forskningsprosjekt om reiseliv, kulturminner og gjengroing. Sluttrapport og konferanserapport fra NFR-prosjektet Cultour; Cultural landscapes of tourism and hospitality, V, 43 s. Skog og landskap, Ås.

Brække, F.H. & A. Granhus (2004). Ungskogpleie i naturlig forynget gran på middels og høy bonitet. Rapport fra skogforskningen 10/04.

Cherubini, F., R.M. Bright & A.H. Strømman (2012). Site-specific global warming potentials of biogenic CO₂ for bioenergy: contributions from carbon fluxes and albedo dynamics. *Environ. Res. Lett.* 7 (2012).

Dahlberg, A., U. Emanuelson & A. Nordehaug (2013). Kulturmark og klima – en kunnskapsoversikt. DN utredning 7-2013.

De Wit, H.A., A. Bryn, A. Hoofgaard, J. Karstensen, M.M. Kvalevåg & G. P. Peters (in prep.). Climate warming feedback from mountain forest expansion: reduced albedo dominates carbon uptake.

Direktoratet for naturforvaltning (2007). Kartlegging av naturtyper – Verdisetting av biologisk mangfold. DN Håndbok 13. 2. utgave 2006 (oppdatert 2007).

Direktoratet for naturforvaltning (2009). Handlingsplan for slåttemark.

Direktoratet for naturforvaltning (2011). Forvaltning av statlig sikrede friluftslivsområder. DN Håndbok 30, 2011.

Direktoratet for naturforvaltning og Riksantikvaren (2009). Veileder. Metode for landskapsanalyse i kommuneplan.

Dramstad, W.E. & W. Fjellstad (2010). Program for tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap (3Q). Fakta fra Skog og landskap 01/10.

Dramstad, W.E., G. Fry, W.J. Fjellstad, B. Skar, W. Helliksen, M.-L.B. Sollund, M.S. Tveit, A.K., Geelmuyden & E. Framstad (2001). Integrating landscape-based values – Norwegian monitoring of agricultural landscapes. *Landscape and Urban Planning* 57: 257-268.

Emanuelsson, U. (2009). Europeiska kulturlandskap. Hur människan format Europas natur. Formas Förlag. Stockholm.

Eriksson, L., T. Johansson, R. Hörnfeldt, L. Woxblom, F. Bohlin, & A. Lindhagen (2013). Beskogning av jordbruksmark – stora möjligheter men också risker. SLU Fakta skog 1/2013.

Framstad, E., T. Blindheim, L. Erikstad, P.G. Thingstad & S.E. Sloreid (2010). Naturfaglig evaluering av norske verneområder. NINA Rapport 535.

- Framstad, E., H. de Wit, R. Mäkipää, M. Larjavaara, L. Vesterdal & E. Karlton (2013). Biodiversity, carbon storage and dynamics of old northern forests. *TemaNord* 2013:507. Nordisk Ministerråd 2013.
- Fremstad, E. (1997). Vegetasjonstyper i Norge. NINA Temahefte 12, 1997.
- Fremstad, E. og A. Moen. (red.)(2001). Truete vegetasjonstyper i Norge. Norges Teknisk Naturvitenskapelige univrestet. Vitenskapsmuseet. Rapport Botanisk serie 2001-4. 231s.
- Frivold, L-H. (1982). Bestandsstruktur og produksjon i blandingskog av bjørk (*Betula verrucosa* Ehrh., *B. pubescens* Ehrh.) og gran (*Picea abies* (L.) Karst.) i Sydøst-Norge. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole 61(18): 1-108.
- Gamfeldt, L., T. Snäll, R. Bagchi, M. Jonsson, L. Gustafsson, P. Kjellander, M.C. Ruiz-Jaen, M. Fröberg, J. Stendahl, C.D. Philipson, G. Mikusiński, E. Andersson, B. Westerlund, H. Andrén, F. Moberg, J. Moen & J. Bengtsson (2013). Higher levels of multiple ecosystem services are found in forests with more tree species. *Nature Communications* 4:1340 doi: 10.1038/ncomms2328.
- Gizachew, B., A. Brunner & B-H. Øyen (2012). Stand responses to initial spacing in Norway spruce plantations in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research* 27(7): 637-648.
- Gjerde, I. & M. Sætersdal (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., M. Sætersdal & T. Nilsen (2005). 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.
- Gobakken, T. (2000). Models for assessing timber grade distribution and economic value of standing birch trees. *Scandinavian Journal of Forest Research* 15(5): 570-578.
- Granhus, A., G. Hysten & J-E. Ørnelund Nilsen (2012a). Skogen i Norge. Statistikk over skogforhold og skogressurser i Norge registrert i perioden 2005-2009. Ressursoversikt fra Skog og landskap 03/2012.
- Granhus, A., R. Eriksen & S.O. Moum (2012b). Resultatkontroll skogbruk/miljø. Rapport 2011. Oppdragsrapport fra Skog og landskap 08/12.
- Granhus, A., K. Andreassen, S. Tomter, R. Eriksen & R. Astrup (2011). Skogressursene langs kysten. Tilgjengelighet, utnyttelse og prognoser for framtidig tilgang. Rapport fra Skog og landskap 11/2011.
- Gundersen, V. & H.M. Christensen (2008). Skogbruk og friluftsliv i bynære skoger – Hvilke ønsker har dagens brukere av utmark? NORSKOG-rapport 2008-1.
- Gustafsson, L., A. Dahlberg, M. Green, S. Henningson, C. Hägerhäll, A. Larsson, Å. Lindelöv, A. Lindhagen, G. Lundh, Å. Ode, J. Strengbom, T. Ranius, J. Sandström, R. Svensson & O.

Widenfalk (2009). Konsekvenser for kulturarv, friluftsliv, landskapsbild og biologisk mangfold. Faktaunderlag til MINT utredningen. SLU. Rapport. ISBN 978-91-86197-45-2.

Hägg, A. (1988). Lönsamheten av björkinnblandning i barrskog. SLU Institutionen för virkeslära. Rapporter 201.

Halvorsen, R., T. Andersen, H.H. Blom, A. Elvebakk, R. Elven, L. Erikstad, G. Gaarder, A. Moen, P. Buhl Mortensen, A. Norderhaug, K. Nygaard, T. Thorsnes, & F. Ødegaard (2009). Naturtyper i Norge – Teoretisk grunnlag, prinsipper for inndeling og definisjoner. Naturtyper i Norge versjon 1.0. Artikkel 1: 1-210.

Häkkinen, M., J. Heikkinen & R. Mäkipää (2011). Soil carbon stock increases in the organic layer of boreal middle-aged stands. *Biogeosciences*: 8.

Hallsby, G. & G. Örlander (2004). A comparison of mounding and inverting to establish Norway spruce on podzolic soils in Sweden. *Forestry* 77: 107–117.

Hobbelstad, K. (2002). Framtidig virkestilgang. Aktuelt fra skogforskningen 7/02.

Hoen, H-F., T. Eid & P. Økseter (1998). Økonomiske konsekvenser for et bærekraftig skogbruk. Resultater på landsbasis. Rapport fra skogforskningen – Supplement 6.

Ilvesniemi, H., M. Forsius, L. Finér, M. Holmberg, T. Kareinen, A. Lepistö, S. Piirainen, J. Pumpanen, K. Rankinen, M. Starr, P. Tamminen, L. Ukonmaanaho & P. Vanhala (2002). Carbon and nitrogen storages and fluxes in Finnish forest ecosystems, p. 69-82. In: Käyhkö, J. & L. Talve (red.). Understanding the global system. The Finnish perspective. Finnish Global Change Research Programme FIGARE, Painosalama, Turku, Finland.

IPCC (2007). Climate Change 2007. Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [Eds. Metz, B., O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave & L.A. Meyer]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Jackson R.B., J.T. Randerson, J.P. Canadell, R.G. Anderson, R. Avissar, D.D. Baldocchi, G.B. Bonan, K. Caldeira, N.S. Diffenbaugh, C.B. Field, B.A. Hungate, E.G. Jobbágy, L.M. Kueppers, M.D. Noretto & D.E. Pataki (2008). Protecting climate with forests. *Environmental Research Letters* 3 (2008).

Jarvis, P.G., A. Ibrom, S. Linder (2005). Carbon forestry: managing forests to conserve carbon. In: Griffiths, H. & P.G. Jarvis (red.). The carbon balance of forest biomass. s. 331-349. Taylor & Francis, Oxon, New York.

Johnson, B. (1962). Om barrblandskogens volymproduksjon. Meddelanden från Statens Skogsforskningsinstitut 50 (8): 1–143.

Kålås, J. A., Å. Viken, S. Henriksen & S. Skjelseth, (red.)(2010a). Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.

- Kållås, J. A., S. Henriksen, S. Skjelseth & Å. Viken (2010b). Miljøforhold og påvirkninger for rødlistearter. Artsdatabanken. Trondheim.
- Kjønaas, O.J. & P. Nilsen (2004). Jordsmonnet et det største karbonlageret på landjorda. Glimt fra skogforskningen 5/04: 2s.
- Kjønaas, O.J., I. Børja & O. Skre (2009). The balance between decomposition and litter production rates in an age chronosequence of Norway Spruce in SE Norway. Poster presentation BIOGEMON 2009. Conference Programme, Abstracts, Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 128.
- Klima- og forurensningsdirektoratet (2010). Tiltak og virkemidler for økt opptak av klimagasser fra skogbruk. Sektorrapport Klimakur 2020. TA-nr. 256/2010.
- Klima- og forurensningsdirektoratet (2011). Skog som biomasseressurs. TA-nr. 2762/2011.
- Klima- og forurensningsdirektoratet (2013). National Inventory Report. Greenhouse gas emissions 1990-2011. TA-nr. 3030/3013.
- Laganière, J., D.A. Anger & D. Paré (2010). Carbon accumulation in agricultural soils after afforestation: a meta-analysis. *Global Change Biology* 16:439:453.
- Landsskogtakseringen (2011). Landsskogtakseringens feltinstruks 2011. Håndbok fra Skog og landskap 01/2011.
- Lindgaard, A. & S. Henriksen (red.) (2011). Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.
- Lyng, K-A., A. Brekke, B.I. Vold, I. Saur Modahl og A. Rønning (2010). Skog som biomasseressurs. Livsløpsdata for utslipp av klimagasser for skog til ulike formål. Østfoldforskning, OR3010.
- Madsen, P., S. Solberg & E. Finne (2013). Robust framtidsskog - valg av treslag, proveniens eller foredlet genetisk materiale - husk å spre risiko! *Norsk Skogbruk* 59 (2): 44–45.
- Magnesen, S. (2001). Forsøk med ulike bartreslag og provenienser I Vest-Norge. *Aktuelt fra skogforskningen* 1/01.
- Marklund, L-G. (1988). Biomassafunktioner för tall, gran och björk i Sverige. Institutionen för skogstaksering, Sveriges Lantbruksuniversitet. Rapport 43. 68 s. + vedlegg.
- Meld. St. nr. 9 (2011–2012) *Landbruks- og matpolitikken – Velkommen til bords*. Landbruks- og matdepartementet.
- Meld. St. nr. 21 (2011–2012) *Norsk klimapolitikk*. Miljøverndepartementet.
- Meld. St. nr. 12 (2012–2013) *Perspektivmeldingen 2013*. Finansdepartementet.
- Miljøverndepartementet (2007). Tverrsektoriell nasjonal strategi og tiltak mot fremmede skadelige arter. Produsert av Miljøverndepartementet, Finansdepartementet, Fiskeri- og

kystdepartementet, Forsvarsdepartementet, Justisdepartementet, Kunnskapsdepartementet, Landbruks- og matdepartementet, Nærings- og handelsdepartementet, Olje- og energidepartementet og Samferdselsdepartementet. T-1460 / 2007.

Miljøverndepartementet 2011. [Norske miljømål](#).

Miljøverndepartementet 2012. Veileder til Naturmangfoldloven.

Met.no. Köppens klimasoner. Hentet fra (20.03.2013):

http://metlex.met.no/wiki/K%C3%B6ppens_klimaklassifikasjon

Mård, H. (1997). Stratified mixture of young Norway spruce and birch as an alternative to pure stands of Norway spruce. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae. Silvestria* 35.

Nilsen, P., K. Hobbestad & N. Clark (2008). Opptak og utslipp av CO₂ i skog. Vurdering av omløpstid, hogstmetode og hogstfredning for CO₂-binding i jord og trær. Oppdragsrapport fra skog og landskap 06/2008.

Nilsen, J-E.Ø., S.O. Moum & R. Astrup (2010). Indirekte indikatorer – Landsskogtakseringen, i: Nybø (red.) 2010. Datagrunnlaget for "Naturindeks i Norge 2010". DN-utredning 4-2010.

Norderhaug, A., B. Bele, H. Bratli & O. Stabbetorp (2010). Åpent lavland. I: Nybø, S. (red.): Naturindeks for Norge 2010. DN-utredning 3-2010: 70–78.

Nybø, S. (red.) (2010). Naturindeks for Norge 2010. DN-utredning 3-2010.

Olsson, B.A., H. Staaf, H. Lundkvist, J. Bengtsson & K. Rosén (1996). Carbon and nitrogen in coniferous forest soils. *Nature Geoscience* 2:692–695.

Örlander, G., G. Hallsby & P. Gemmel (1998). Inverting improves establishment of *Pinus contorta* and *Picea abies*: 10-year results from a site preparation trial in northern Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research* 13: 160–160.

Peltoniemi, M., R. Mäkipää, J. Liski & P. Tamminen (2004). Changes in soil carbon with stand age - an evaluation of a modelling method with empirical data. *Global Change Biology*: 10.

Øyen, B-H. (2008). Skogreisingen langs kysten – et streiftog gjennom historien. I: Øyen, B-H (red.) Kystskogbruket – potensial og utfordringer de kommende tiårene. Oppdragsrapport fra Skog og landskap 01/2008: 69–74.

Øyen, B-H. & P. Holm Nygaard (2007). Afforestation in Norway – effects on wood resources, forest yield and local economy. *TemaNord* 508: 333-342.

Øyen, B-H. & R. Eriksen (2008). Skogarealressursene i kystskogbruket. Status og utviklingstrekk. I: Øyen, B-H (red.) Kystskogbruket – potensial og utfordringer de kommende tiårene. Oppdragsrapport fra Skog og landskap 01/2008: 1–12.

Øyen, B.-H. & B. Tveite (1998). En sammenligning av høydebonitet og produksjonsevne mellom ulike treslag på samme voksested i Vest-Norge. Rapport fra skogforskningen 15/98.

- Øyen, B-H., S. Støtvig, T. Birkeland & S. Øen (2008). Vekst og produksjon av treslag i kystskogene. I: Øyen, B-H (red.) Kystskogbruket – potensial og utfordringer de kommende tiårene. Oppdragsrapport fra Skog og landskap 01/2008: 20–32.
- Petersson, H. & G. Ståhl (2006). Functions for below-ground biomass of *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Betula pendula* and *Betula pubescens* in Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 21: 84–93.
- Pongratz, J., C.H. Reick, T. Raddatz, K. Caldeira & M. Claussen (2011). Past land use decisions have increased mitigation potential of reforestation. *Geophysical Research Letters*, Vo. 38.
- Rasse, D.P., C. Rumpel & M.F. Dignac (2005). Is soil carbon mostly root carbon? Mechanisms for a specific stabilization. *Plant and Soil* 269:341–356.
- Sandvik, H. (2012). Kunnskapsstatus for spredning og effekter av fremmede bartrær på biologisk mangfold. DN-utredning 8-2012.
- Saure, H.I. (2012). Impact of native and introduced coniferous species on biodiversity in semi-natura coastal vegetation, western Norway. PhD thesis. University of Bergen.
- Seedre, M., B.M. Shresta, H.Y.H. Chen, S. Colombo & K. Jôgiste (2011). Carbon dynamics of North American boreal forest after stand replacing wildfire and clearcut logging. *Journal of Forest Research* 16:168–183.
- SSB (2013). Skogavvirkning for salg, 2012, foreløpige tall. Publisert 5. februar 2013. <http://www.ssb.no/skogav>
- St. meld. nr. 39 (2000–2001). *Friluftsliv – Ein veg til høgare livskvalitet*. Miljøverndepartementet.
- St. meld. nr. 39 (2008–2009). *Klimautfordringene – landbruket en del av løsningen*. Landbruks- og matdepartementet.
- Strumse, E. (2002). Oppfatninger av jordbruk og jordbrukslandskap hos lokalbefolkningen i Hedmark og Indre Sogn. I: Austad, I. & Ådland, E. (red.) (2002). Kulturminner, kulturlandskap og kultur-turisme. Rapport frå seminar i Sogndal 27.–28. November 2000. Bergen museum, Universitetet i Bergen, Bergen.
- Swann, A.L.S., I.Y. Fung & J.C.H. Chiang (2012). Mid-latitude afforestation shifts general circulation and tropical precipitation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, vol. 109, no. 3.
- Tham, Å. (1988). Yield prediction after heavy thinning of birch in mixed stands of Norway spruce (*Picea abies* (L.) karst.) and birch (*Betula pendula* Roth & *Betula pubescens* Ehrh.). SLU Institutionen för skogsproduktion. Rapporter 23.
- Trenberth, K.E., J.T. Fasullo & J. Kiehl (2009). Earth's global energy budget. American Meteorological Society. (http://www.cgd.ucar.edu/cas/Trenberth/trenberth.papers/TFK_bams09.pdf)

Tveite, S. (1964). Skogbrukshistorie. I: Seip, H.K. (red.) Skogbruksboka – bind 3. Skogforlaget A/S. s. 17-76.

Valkonen, S. & L. Valsta (2001). Productivity and economics of mixed two-storied spruce and birch stands in Southern Finland simulated with empirical models. *Forest Ecology and Management* 140: 133-149.

Wannebo-Nilsen, K., J.W. Bjerke, P.S.A. Beck & H. Tømmervik (2010). Epiphytic macrolichens in spruce plantations and native birch forests along a coast-inland gradient in North Norway. *Boreal Environmental Research* 15. 43-57.

Viken, K.O. (2012). Biomass equations and biomass expansion factors (BEFs) for pine (*Pinus* spp.), spruce (*Picea* spp.) and broadleaved dominated stands in Norway. MSc Thesis. Department of Ecology and Natural Resource Management, Norwegian University of Life Sciences.

Yoccoz, N.G., V.H. Hausner & K.-B. Strann (2005). Landskapsendringer og treslagsskifte i bjørkeskog. I: Johnson, B. og N.G.Yoccoz (red.): NINA temahefte 33.

Vedlegg 1: Mandat

Brev av 22.11.2012 fra Miljøverndepartementet til Klima- og forurensningsdirektoratet og Direktoratet fra naturforvaltning (ref. 12/5463).

Oppdrag: Skog i klimasammenheng - vurdering av tiltak

Dette er et fellesoppdrag fra Miljøverndepartementet og Landbruks- og matdepartementet. Likelydende brev er sendt fra Landbruks- og matdepartementet til Statens landbruksforvaltning (SLF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Skogen i Norge er viktig i klimasammenheng ved at den årlig tar opp en CO₂-mengde som tilsvarer rundt halvparten av våre samlede årlige utslipp av klimagasser. I tillegg er bærekraftig bruk av skogressurser en viktig kilde til fornybar energi og til produksjon av trematerialer som kan erstatte mer klimabelastende materialer. Skogøkosystemene lagrer også store karbonmengder, og har viktige funksjoner for å dempe negative effekter av klimaendringer.

Gjennom Meld. St. 21 Norsk klimapolitikk (klimameldingen) viser Regjeringen at den ønsker å føre en aktiv politikk gjennom tiltak som øker skogens karbonlager, både ved å øke det produktive skogarealet og ved gjennomføring av skogtiltak på eksisterende skogarealer. Videre vil Regjeringen bedre insentivene til uttak av råstoff fra skogen til bioenergi, med særlig vekt på skogsavfall (GROT) slik at blant annet tiltak med kort tilbakebetalingstid for CO₂ prioriteres.

Før skogtiltakene i klimameldingen kan implementeres, vil det i noen tilfeller være behov for ytterligere faglig vurdering av hva som kan være den riktige avveiningen mellom klima, naturmangfold og næring. Vurderingene skal ta utgangspunkt i det eksisterende lov- og regelverket og sertifiseringsrutinene som regulerer skogbruket. Sentrale elementer er blant annet skogbruksloven med bærekraftforskrift, vannforskriften, naturmangfoldloven og forskrift om utsetting av utenlandske treslag, samt Norsk PEFC Skogstandard.

Miljøverndepartementet og Landbruks- og matdepartementet ønsker å sette ut et fellesoppdrag til underliggende etater, for å utvikle miljøkriterier for planting av skog på nye arealer, som et innspill til arbeidet med en strategi for økt skogplanting, og for målrettet gjødsling, i tråd med konklusjonene i klimameldingen. Oppdraget inkluderer vurdering av både klimagasseffekter og andre klimaeffekter (strålingspådriv, albedo mv.), der det finnes tilstrekkelig vitenskapelig kunnskapsgrunnlag for slike vurderinger. Direktorsgruppen vil bestå av Klima- og forurensningsdirektoratet (KLIF), Direktoratet for naturforvaltning (DN), Statens landbruksforvaltning (SLF) og Norsk institutt for skog og landskap. Etatene skal bidra til arbeidet på områder hvor det er naturlig ut fra de respektive etatenes faglige kompetanseområder, og komme fram til en omforent besvarelse. Klima- og forurensningsdirektoratet skal koordinere arbeidet. Det kan være aktuelt å trekke inn andre etater eller institusjoner i arbeidet ved behov.

Det nærmere mandatet for oppdraget følger nedenfor.

1. Miljøkriterier for planting av skog på nye arealer

Regjeringen vil:

Øke det produktive skogarealet ... gjennom en aktiv bærekraftig politikk for økt tilplanting på nye arealer. Som en del av dette, vil regjeringen presentere en strategi for økt skogplanting. Samtidig må det utvikles miljøkriterier for dette.

Etablering av skog på nye arealer, for eksempel tidligere jordbruksarealer som er gått ut av drift, vil gi positive klimaeffekter i form av økt opptak av CO₂. I tillegg kan det gi økt lokal verdiskaping, blant annet gjennom økt lokal produksjon av bioenergi.

”Kystskogbruket” la i 2008 fram en rapport der det ble foreslått å etablere ny skog på 5 millioner dekar i løpet av en 50 års periode. I Landbruks – og matdepartementets klimamelding (St.meld. nr. 39) er det antatt at etablering av skog på 1 million dekar vil være innenfor rammene for bærekraftig skogbruk. I Klimameldingen har ikke regjeringen satt noe konkret ambisjonsnivå. Departementene ønsker en kartlegging og vurdering av hvilke nye arealer som kan eller som ikke kan/bør tilplantes ut fra miljø- og klimahensyn.

For besvarelsen legges følgende føringer:

Direktoratsgruppen foretar en samlet anbefaling ut fra punkt A, B og C nedenfor om hvilke nye arealer som er egnet og ikke egnet for planting gitt miljø- og klimahensyn.

- 1) Direktoratsgruppen identifiserer en bruttoliste av hvilke nye arealer (åpne arealer og gjengroingsarealer med underoptimal skogproduksjon²⁷) som kan egne seg for tilplanting med basis i dataene fra Landskogstakseringen og eventuelt andre relevante datakilder.
- 2) Basert på bruttolisten i A, lister direktoratsgruppen opp, med begrunnelse, hvilke naturtyper eller arealtyper som:
 - iv. kan tilplantes med basis i miljøhensyn i eksisterende lov- og regelverk,
 - v. i noen tilfeller kan tilplantes forutsatt at det tas spesielle hensyn til naturmangfold og andre miljøverdier, herunder treslagsvalg,
 - vi. ikke skal tilplantes ut fra hensyn til naturmangfold og andre miljøverdier.
- D. Direktoratsgruppen vurderer hvilke arealtyper hvor planting vil være gunstig og lite gunstig ut fra samlet klimaeffekt.
3. Direktoratsgruppen vurderer behov for virkemidler for å oppnå planting på nye arealer, inkludert en vurdering av både eksisterende og nye virkemidler.

Frist for oppdraget er 1. april 2013.

²⁷ Nye arealer er i St. meld. nr. 39 (2008-2009) og i Klimakur 2020 definert som gjengroingsmark med underoptimal tetthet og mindreverdige virke.

2. Miljøkriterier for målrettet gjødsling av skog

Regjeringen vil:

Bidra til økt karbonopptak gjennom målrettet gjødsling av skog. Samtidig må det utvikles miljøkriterier for dette.

I Norge er gjødsling av skog et skogtiltak for å øke tømmerproduksjonen. Gjødsling av skog er et tiltak for å øke tilveksten av både økt diameter- og volumtilvekst. Effekten vil vanligvis være ca. 10 år etter gjødslingen. Gjødslingen kan utføres både i gran og furubestand, men er mest utbredt på furu, på midlere boniteter. Økt tilvekst vil også gi økt karbonopptak. Om det gjøres på egnede områder og i riktig mengde, kan gjødsling av skog være et godt tiltak både for klima og skogøkonomien. Det kan gjødsles ved manuell spredning, traktorspredning eller helikopterspredning avhengig av størrelse på areal, vannveier, miljøverdier og framkommelighet.

I følge norsk PEFC-standard kan det gjødsles på vegetasjonstypene blokkebærskog, bærlyngskog og blåbærskog. Videre kan torvmark med allerede etablert foryngelse gjødsles. Vitaliseringsgjødsling kan gjennomføres når det er fastslått at skogen har nedsatt vitalitet pga. menneskeskapt forurensning. På enkelte marktyper kan imidlertid gjødsling gi økte lystgassutslipp. Arealvalget ved gjødsling av skog som klimatilstand, må derfor kvalitetssikres slik at man oppnår en reell klimagasseffekt. I tillegg må effektene på andre miljøverdier, for eksempel vannkvalitet og biologisk mangfold i skog, utredes i en vurdering av den totale effekten som gjødsling vil kunne medføre.

I Klimakur 2020 ble det beregnet effekter av å gjødsle skog på midlere bonitet som har mye karbon i forhold til nitrogen (blåbærmark), slik at faren for utslipp av lystgass reduseres. Norge har om lag 1,26 millioner hektar gran- og furuskog på slik mark. I Klimakur-beregningene er det lagt til grunn at 1 % av dette arealet gjødsles årlig (12 600 hektar).

For besvarelsen legges følgende føringer:

1. Direktoratgruppen foretar en samlet vurdering av punktene A og B nedenfor og gir en anbefaling av hvilke arealer som er egnet for å gjødsles ut fra miljø- og klimahensyn.
 - A. Direktoratgruppen vurderer hvilke areal som er best egnet for gjødsling og hvor det kan påregnes økt karbonopptak med liten risiko for lystgassutslipp. Arealene bør graderes ut fra skogbruksmessig nytte og potensial for karbonopptak. Det er naturlig å legge vegetasjonstyper til grunn for arealsorteringen.
 - B. Direktoratgruppen vurderer hvilke arealstyper som ikke bør gjødsles med utgangspunkt i eksisterende miljøkriterier og normer, og hvilke arealer som kan gjødsles gitt at en tar visse hensyn til naturmangfold og andre miljøverdier
2. Direktoratgruppen gjør en vurdering av effekten av å gjødsle torvmark med aske fra biobrenselanlegg, hvordan en eventuelt kan legge til rette for dette samt optimale mengder aske som gjødsel.

3. Direktoratsgruppen foreslår en mulig mekanisme eller et program for kontinuerlig å kunne ha kontroll over områdene som gjødsles for å se hvordan klimaeffekten er og hvordan naturen for øvrig responderer på gjødslingen.
4. Direktoratsgruppen foretar en vurdering av eksisterende virkemidler og eventuelle nye virkemidler for å sikre økt karbonopptak gjennom målrettet gjødsling av skog.

Frist for oppdraget er 1. mai 2013.

Med hilsen

Ingvild Andreassen Sæverud (e.f.)

ekspedisjonssjef

Vidar Vik

avdelingsdirektør

Vedlegg 2: Datakilder i bruttolista

Landsskogningsringen:

Landsskogningsringen er en stikkprøvebasert utvalgskartlegging som baserer seg på et permanent nettverk av prøveflater som takseres hvert 5. år. De permanente flatene i skog under barskogsgrensa ble etablert i perioden 1986–1993. Skog over barskogsgrensa og hele Finnmark fylke ble først inkludert i feltregistreringene fra og med henholdsvis 2005 og 2007. Flateforbandet er 3 x 3 km under barskogsgrensa, 3 x 9 km over barskogsgrensa og 9 x 9 km i bjørkeskogen i Finnmark. Hver prøveflate representerer et bestemt areal som for hver flate i 3 x 3 km nettverket blir tilnærmet lik 9 000 dekar, og tilsvarende større for flatene som ligger i videre forband.

Landsskogningsringen omfatter totalt om lag 22 000 flater, herav om lag 13 000 i skog. Flatenes arealtype og anvendelse (se definisjoner i kapittel 1.2) registreres i felt for alle flater i produktiv og uproduktiv skog. Utsjekking ved hjelp av flyfoto og kartinformasjon bidrar til å holde fortløpende oversikt over arealoverganger ved at for eksempel dyrka mark går over til skog ved gjengroing. Flater som faller på andre areal typer enn skog oppsøkes eventuelt i felt dersom det ses trær på arealet i forbindelse med forhåndssjekking av flyfoto. Åpne arealer som er i en tidlig gjengroingsfase vil likevel normalt ikke bli oppsøkt i felt og registrert som skog før gjengroingen er kommet så langt at arealet holder kravet til 10 prosent kronedekning, jmf tabell 1.3. Slike arealer kan dog unntaksvis bli registrert som produktiv skog hvis taksator registrerer et treantall per dekar over nedre grense for hogstklasse II (30–80 trær per dekar avhengig av boniteten og trærnes høyde). Dette forutsetter at arealtypen ut fra fotosjekk vurderes som usikker eller at det observeres trær som antas å ha diameter over 5 cm i brysthøyde, slik at flata blir oppsøkt.

Hver takstflate består av en sirkelflate med radius 8,92 m (250 m²). For flater som oppsøkes i felt foretas detaljerte registreringer på enkelttrærne som grunnlag for beregning av stående volum/ biomasse og tilvekst. Det registreres også opplysninger som gjør det mulig å beskrive skogbestandet med hensyn på treslagsfordeling, vegetasjonstype, hogstklasse, aktuell og potensiell bonitet med videre. I tillegg registreres opplysninger knyttet til driftsforhold og forekomst av enkelte miljøindikatorer (blant annet MiS-livsmiljø).

En del av variablene som registreres vurderes på bakgrunn av et større areal enn 250 m². For eksempel tas utgangspunkt i et areal på 1 dekar for å bestemme arealtype, arealanvendelse og hogstklasse, mens registreringer av de fleste MiS-livsmiljø tar utgangspunkt i et areal på 2 dekar der definerte inngangsverdier som er satt for de ulike MiS-livsmiljøene må være oppfylt.

Det vises for øvrig til Landsskogningsringens feltinstruks (Landsskogningsringen 2011) som beskriver registreringsopplegget og de ulike parameterne.

Overvåkingsprogrammet 3Q:

Overvåkingsprogrammet «3Q – Tilstandsovervåking og resultatkontroll i jordbrukets kulturlandskap» ble igangsatt i 1998, og rapporterer nasjonale og regionale indikatorer for

utviklingstendenser i jordbrukets kulturlandskap (Dramstad og Fjellstad 2010). 3Q-flatene ble lagt der det teoretiske senterpunktet i Landsskogtakseringen faller på dyrket mark (fulldyrka, overflatedyrka eller gjødsla beite som det defineres i Økonomisk kartverk). Hver 3Q-flate dekker 1 km², og innen dette arealet ble det foretatt en detaljert avgrensning av ulike kategorier dyrka mark inkludert arealer under gjengroing («villeng») og arealer med usikker bruksstatus.

Overvåkingen i 3Q-programmet er utført i to omdrev, der det første er basert på data fra perioden 1998–2003 med retaksering fem år senere. For å estimere andelen villeng av totalt areal dyrka mark og innmarksbeite har vi foretatt en analyse av andel villeng på 3Q-flatene innenfor et areal på 250 m² der senterpunktet til beregningsarealet er satt likt senterpunktet til flatene i Landsskogtakseringen.

Datagrunnlaget omfatter totalt 785 3Q-flater som er registrert i begge omdrev og hvor senterpunktet til det avgrensede arealet overlapper med arealer registrert som dyrka mark eller innmarksbeite i Landsskogtakseringen i perioden 2007–2011. For å anses som potensielt planteareal har vi her kun tatt med flater der en registrerte villeng (3Q kode = F1) i begge omdrev. For flater hvor villengarealet enten avtok eller økte mellom første og andre omdrev er det tatt utgangspunkt i det siste omdrevet.

Det påpekes at vi innen rammen av dette prosjektet ikke har funnet det mulig å gjøre detaljerte analyser av hvert enkelt villengobjekt som overlapper med flater i Landsskogtakseringen. Ut fra visuell vurdering av et begrenset antall flater fant vi imidlertid at villeng ikke sjelden framstår som relativt små avgrensede felt med varierende utforming, for eksempel som smale remser langs åkerkanter, grøfter, med videre. Samtidig tilsier praktiske hensyn i forhold til organisering, logistikk og kostnader at det enkelte villengobjekt bør være av en viss størrelse og ha en hensiktsmessig arrondering for å prioriteres for tilplanting. Vi har som en tilnærming til dette valgt å sette et minstekrav på 2 dekar for at et villengobjekt skal telle med i arealet. En må likevel anta at det estimerte arealet kan omfatte mark som har en arrondering eller beliggenhet som vil kunne vanskeliggjøre planting, samtidig som det i enkelte tilfeller kan finnes egnede arealer som kan være aktuelle å tilplante selv om de har et mindre areal enn 2 dekar, og dermed ikke kommer med i estimatet.

Digitalt markslagskart (DMK):

For de av Landsskogtakseringens flater som faller på arealtypene kystlynghei, annet tresatt areal og «snaumark (se definisjon av areal typer i tabell 1.3) mangler detaljert informasjon om mulighetene for skogproduksjon (bonitet). Disse flatene er derfor koblet mot informasjon fra digitalt markslagskart (DMK) for å vurdere hvor mye av disse arealtypene som kan være egnet for etablering av skog og treslagsskifte. Ved utarbeidelsen av økonomisk kartverk ble det i perioden 1965–1985 gjennomført en kartlegging av potensielt areal for skogetablering og treslagsskifte, med videre inndeling i grove bonitetsklasser. Disse arealene er senere digitalisert i forbindelse med utarbeidelsen av DMK. Ved koblingen mot flatene i Landsskogtakseringen har en tatt utgangspunkt i flatas senterkoordinat som er innmålt med GPS, og vi har regnet flata som mulig plantemark dersom senterpunktet overlapper med areal klassifisert som middels, høy eller svært høy bonitet i DMK.

Feilkilder:

Et arealestimat basert på en stikkprøvebasert utvalgskartlegging som Landsskogtakseringen vil utelukkende avhenge av antall stikkprøver (flater) som ligger bak arealestimatet. Den prosentvise feilmarginen (middelfeilen i prosent av arealestimatets størrelse) kan beregnes og vil øke jo færre prøveflater som ligger til grunn. Dette gjør at den relative usikkerheten med hensyn på det samlede bruttoarealets størrelse er mindre enn om en ser mer spesifikt på arealet innen for eksempel regioner, skogtyper, hogstklasser med videre.

For arealene som ikke fyller skogdefinisjonen er estimatene over potensiell plantemark basert på en kobling mot andre datakilder, der koblingen er basert på registrert arealtype for senterpunktet på Landsskogflatene. Nøyaktigheten av estimatet en kommer fram til gjennom en slik kobling avhenger av at både markslagsgrensene i DMK /3Q og GPS-koordinatene i Landsskogtakseringen er korrekte. I dette ligger en viss usikkerhet ved at en betydelig del av flatene i Landsskogtakseringen ennå ikke er innmålt med differensiell GPS slik at senterpunktets posisjon kan avvike noe fra de registrerte koordinater. Det er også grunn til å påpeke at en ved utarbeidelsen av DMK la vekt på å avgrense arealene i større enheter enn det som er minstekravet for å skille ut et areal som egen arealtype i Landsskogtakseringen.

Dersom minst to tiendedeler av en Landsskogflate kan tilordnes en annen arealtype enn resten av flata, vil flata bli delt. Hver del gis da en arealrepresentasjon proporsjonal med størrelsen til flatedelen. Dette vil kunne påvirke estimatet over plantbart areal på de åpne arealtypene ved at delte flater hvor en del ligger på åpent areal mens senterpunktet ligger i for eksempel skog ikke blir med i koblingen mot DMK og 3Q. Dette har vi ikke kunnet ta høyde for, men vi antar at effekten er relativt liten. Den samlede effekten av de ulike feilkildene knyttet til en kobling mellom forskjellige datakilder er midlertid vanskelig å kvantifisere. Dette medfører at vi vurderer arealestimatene for de åpne arealtypene kystlynghei, annet tresatt areal, snaumark samt villeng som mer usikre enn bruttoestimatet for arealer som fyller skogdefinisjonen.

Vedlegg 3: Datagrunnlaget for miljøverdier

Under går vi kort igjennom de ulike datakildene som gir relevant informasjon til beslutningstaker ved utvelgelse av aktuelle arealer for planting av skog på nye arealer som klimatiltak. Når det gjelder kartlagte verdier som grunnlag for praktisk utvelgelse av arealer for tilplantingen, er ikke datagrunnlaget godt nok per i dag, men det er under oppbygging. Tabell V3.1 gir en oversikt over datakildene.

Tabell V3.1 Oversikt over datakilder med miljøverdier.

Datasett	Innhold	Kilde
Naturtyper etter DNs håndbøker	Kartlagte enheter av et forvaltningsmessig bestemt utvalg av naturtyper.	DN
Utvalgte naturtyper	Utvalgte naturtyper i henhold til naturmangfoldloven	DN
Verneområder	Områder vernet etter naturmangfoldloven (og tidligere lovverk)	DN
Foreslåtte verneområder	Områder i prosess fram mot vern etter naturmangfoldloven	DN
Prioriterte arter	Økologiske funksjonsområder for prioriterte arter etter naturmangfoldloven	DN
Prioriterte arter	Observasjoner av prioriterte arter (punkt)	Artsdata-banken
Truede arter	Observasjoner av truede arter (punkt)	Artsdata-banken
Arter og funksjonsområder	Funksjonsområder for forvaltningsmessig interessante arter i henhold til DNs håndbok i viltkartlegging av 1996	DN
MiS-livsmiljø	Nøkkelbiotoper	Skog og landskap
Sensitive arter – funksjonsområder	Funksjonsområder for arter unntatt offentlighet	DN og Artsdata-banken
Helhetlige kulturlandskap	Kulturlandskapsområder kartlagt under Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap på 1990-tallet. Datasettet inkluderer utvalgte kulturlandskap i jordbruket	DN
Statlig sikra friluftslivsområder	Områder sikret for allment friluftsliv ved offentlig eie eller ved servituttavtale med det offentlige som part.	DN
Kulturminner – Kulturmiljø	Fredete kulturmiljøer etter kulturminneloven.	RA
Kulturminner - Sikringssone	Kartfestet sikringssone rundt fredete kulturminner	RA

Datagrunnlaget for arter og naturtyper

Miljøforvaltningen benytter DN Håndbok 13 som basis for kartlegging av verdifulle lokaliteter på naturtypenivå. Håndboka inneholder kun naturtyper som er spesielt viktige for biologisk mangfold eller har en spesielt viktig økologisk funksjon. Naturtyper i DN Håndbok 13 har derfor en høyere verdi for biologisk mangfold enn andre naturtyper.

Naturtypedata i Naturbase er kartlagt etter denne håndboka. Artsdatabanken har utarbeidet et nytt klassifiseringssystem for norsk natur, Naturtyper i Norge (NiN) (Halvorsen et al. 2009). Både Rødlista for arter og Rødlista for naturtyper forholder seg til NiN. I tabellene 5.4 og 5.5 har vi så godt som mulig koblet arealkategoriene i bruttolista i kapittel 3 med informasjon om

naturmangfoldverdiene fra disse kildene. De verdifulle naturtypene etter DN Håndbok 13 er ikke fullstendig kartlagt per i dag. I dette vedlegget beskrives kartleggingsgraden av de enkelte naturtypene i forhold til total forekomst av de enkelte naturtypene.

Tabellene V3.2 og V3.3 gir en oversikt over registrerte lokaliteter i Naturbase (per april 2013) av de naturtypene som kan forekomme på bruttolistas aktuelle arealer. Ved identifisering av arealer må en også vurdere mulig påvirkning på andre verdifulle naturtyper som for eksempel myr. Naturtyper som kan forekomme i umiddelbar nærhet til utplantingsområdene er ikke inkludert i tabellene.

På grunn av begrenset kartleggingsgrad av de enkelte naturtypene som skal hensyntas ved etablering av skog på nye arealer eller treslagsskifte, er det vanskelig å beregne et nettoareal som er aktuelt for tiltaket, gitt hensyn til miljøverdiene. Når det gjelder geografisk avgrensning av naturtypene som er registrert i Naturbase, som kan forekomme på aktuelle arealer, kan det være stor variasjon i kvaliteten av stedfestingen. I noen tilfeller kan de avgrensede arealene være for store.

Tabell V3.2 Oversikt over registrerte A-, B- og C-lokaliteter av naturtyper (etter DN Håndbok 13) i skog som kan forekomme på gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen (jmfør tabell 5.3). Arealer utelukket etter Norsk PEFC Skogstandard er ikke inkludert. Lauveng og hagemark kan også forekomme på slike arealer, se informasjon om registrerte lokaliteter i tabell V3.3.

NaturtypeBeskrivelse	A	B	C	Totalt (dekar)
Beiteskog	35 791	26 658	12 483	74 932
Høstingskog	5 154	3 447	293	8 894
Gammel fattig edellauvskog	31 901	26 597	7 635	66 133
Kalkskog	106 657	88 903	18 803	214 363
Bjørkeskog med høgstauder	259 932	368 076	187 143	815 151
Gråor-heggeskog	32 135	50 070	27 777	109 982
Gammel lauvskog	51 170	90 460	34 618	176 248
Bekkekløft og bergvegg	74 631	59 971	19 194	153 796
Kystfuruskog	106 201	88 330	25 039	219 570
Rik blandingskog i lavlandet	25 667	8 590	2 284	36 541
Totalt	729 239	811 102	335 269	1 875 610

For gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen, er samlet kartlagt areal i naturbase av A- og B-lokaliteter av de verdifulle naturtypene som kan forekomme på arealene, 1,9 millioner dekar. Bjørkeskog med høgstauder dekker størst areal, med 0,8 millioner dekar. Av samlet registrert areal utgjør A og B-lokaliteter 1,5 millioner dekar. Den andelen som er kartlagt av totalt antall A- og B-lokaliteter av de enkelte naturtypene, varierer mellom typene, og anslås å variere fra rundt 20 prosent for gammel lauvskog til mer enn 50 prosent for bekkekløft og bergvegg. Kartleggingsgraden vurderes her i forhold til antall lokaliteter og ikke i forhold til

areal. De andre naturtypene anslås å ha en kartleggingsgrad på rundt 30–40 prosent av totalt antall A- og B-lokaliteter (Kilde: Direktoratet for naturforvaltning). Registrerte C-lokaliteter utgjør lite areal sammenlignet med A- og B-lokaliteter. Kartleggingsgraden for C-lokaliteter anses også å være lavere enn for A- og B-lokalitetene (Kilde: Direktoratet for naturforvaltning).

I kapittel 7 viser vi at registrerte A- og B-lokaliteter, innen arealet inkludert i bruttolista som fyller skogdefinisjonen, utgjør anslagsvis 180 000 dekar. De registrerte naturtypene dekker dermed kun litt over 2 prosent av bruttoarealet for gjengroingsarealer som fyller skogdefinisjonen.

Tabell V3.3 Oversikt over registrerte A-, B- og C-lokaliteter av naturtyper (etter DN Håndbok 13) som kan forekomme på arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen (jmfør tabell 5.4). Kystlynghei er inkludert i tabellen selv om åpen røsslynghei er utelukket gjennom Norsk PEFC Skogstandard. Kystlynghei definert etter DN Håndbok 13 kan forekomme både på bruttolistas arealkategori kystlynghei og på snaumark.

NaturtypeBeskrivelse	A	B	C	Totalt (dekar)
Sørvendte berg og grasmarker	52 724	57 086	36 056	145 866
Kantkratt	974	2 004	287	3 265
Ultrabasisk og tungmetallrik mark i lavlandet	553	346	115	1 014
Nordvendte kystberg og blokkmark	13 953	10 197	4 312	28 462
Slåttemark	14 382	18 434	17 793	50 609
Naturbeitemark	88 242	122 044	58 653	268 939
Hagemark	10 177	18 248	6 162	34 587
Kystlynghei	508 353	289 044	106 513	903 910
Kalkrike enger	4 547	3 169	4 114	11 830
Fuktenger	1 870	2 884	427	5 181
Store gamle trær	1 253	2 130	1 233	4 616
Parklandskap	3 128	5 607	1 758	10 493
Lauveng	417	265	362	1 044
Åpen grunnlendt kalkmark	120	133	54	307
Totalt	700 693	531 591	237 839	1 470 123

For arealer under gjengroing som ennå ikke fyller skogdefinisjonen, er samlet kartlagt areal i naturbase av A- og B-lokaliteter av de verdifulle naturtypene som kan forekomme på arealene, 1,5 millioner dekar. Av disse utgjør kystlynghei størst areal, med 0,9 millioner dekar. Kystlynghei er i stor grad ekskludert for skogplanting ved at åpen røsslynghei er utelukket gjennom Norsk PEFC Skogstandard. De er imidlertid tatt med her, da kystlynghei også kan forekomme på arealer definert som snaumark i bruttolista. Den andelen som er kartlagt av totalt antall A- og B-lokaliteter av de enkelte naturtypene varierer mellom typene, og anslås å være om lag 40 prosent for naturbeitemark, 30–40 prosent for kystlynghei og noe lavere for de fleste andre naturtypene (Kilde: Direktoratet for naturforvaltning).

I kapittel 7 viser vi at 150 000 dekar med registrerte A- og B-lokaliteter av verdifulle naturtyper etter DN Håndbok 13 sammenfaller med de åpne arealene i bruttolista, det vil si rundt 20 prosent dersom villeng ekskluderes.

Datasettet for «Helhetlige kulturlandskap»

I datasettet er det per i dag totalt 753 lokaliteter, som til sammen utgjør et areal på snaut 5 millioner dekar. Datasettet gir lokalitetene verdi for både kulturminner og biologisk mangfold. Disse to verdiene sammenstilles til en prioritering av områdene. For biologisk mangfold er 184 lokaliteter «Svært interessant», 241 «Interessant», 53 «Mindre interessant», 12 «Interessant etter restaurering» og 263 «Ukjent». Prioritering for forvaltning er gradert på en skala fra liten til stor – 300 lokaliteter har fått verdien «Stor», 340 «Middels», 62 «Liten» og for 51 lokaliteter er det ikke foretatt prioritering. Datasettet planlegges gjennomgått i 2013.

Datagrunnlaget for landskap

I dag har vi ingen nasjonal database med landskapsdata. Som et ledd i konsekvensutredninger og andre planprosesser gjennomføres det kartlegging og verdisetting av landskap med utgangspunkt i ulike metoder. Disse dataene blir oftest liggende «på de enkelte sakene», og er ikke lett tilgjengelig for senere bruk. Dette medfører at det kan være en utfordring å finne landskapsdata som kan benyttes ved vurdering av arealers egnethet for tilplanting.

Direktoratet for naturforvaltning og Riksantikvaren har utarbeidet en veileder for metode for landskapsanalyse i kommuneplan (Direktoratet for naturforvaltning og Riksantikvaren 2009). Analysemetoden som presenteres i veilederen kan også benyttes i andre sammenhenger. Gjennom analysen framkommet hva som defineres som et områdes landskapskarakter og hvordan området kan verdsettes. Landskapskarakteren gir et grunnlag for å vurdere hvilke konsekvenser treplanting vil få for landskapet i det aktuelle området.

For å imøtekomme forvaltningens behov for en landskapstypeinndeling som gjør det mulig å si noe om hvor sjeldne eller vanlige, typiske eller representative ulike typer landskap er, er det bestemt at landskapstypeinndelingen i Naturtyper i Norge (NiN) skal videreutvikles til en typeinndeling som egner seg for kartlegging i målestokk 1:50 000. Som en del av dette arbeidet er det utarbeidet en inndeling av Nordland fylke i 3 300 landskapsområder fordelt på 50 landskapstyper.

Dersom prosjektet videreføres for hele Norge, vil kartleggingen gi mulighet til å vurdere landskap ut fra kriterier som sjeldenhet og representativitet og vil være et vesentlig bidrag til kunnskapsgrunnlaget ved vurdering av hvilke arealer som er egnet for skogplanting og konsekvenser av dette.

Datagrunnlaget for friluftsliv

For å dokumentere hvilke områder som har størst verdi for friluftslivet har Direktoratet for naturforvaltning utviklet en metode for å kartfeste og verdsette friluftslivsområdene i en kommune (DN Håndbok 25 (2004)). Slik dokumentasjon kan samtidig brukes til å skille ut

områder der effektene av treslagsskifte og tilplanting av åpne arealer og gjengroingsareal kan være problematisk når det gjelder friluftslivsinteressene.

Datagrunnlaget for kulturminner

De viktigste kildene for å finne data om kulturminner og kulturmiljøer er databasene Askeladden og kulturminnesøk. De enkelte kommunene kan også ha prioritert viktige kulturminner og kulturmiljøer i egne kommunedelplaner for kulturminner og kulturmiljøer. Større kulturmiljøer og kulturlandskap kan også være avsatt til hensynssoner i kommuneplanens arealdel. Det er utviklingsarbeid i gang om registrering og kartlegging av kulturminner, kulturmiljøer og landskap. Dette er verktøy og data som bør tas i bruk etter hvert som de utvikles. Det arbeides for eksempel med metodeutvikling for landskapskartlegging og -analyse, og Riksantikvaren er i gang med en satsing på lokal registrering av kulturminner som fortløpende legges inn i kulturminnesøk (kulturminnesok.no).

Miljødirektoratet

Telefon: 03400/73 58 05 00 | **Faks:** 73 58 05 01

E-post: post@miljodir.no

Nett: www.miljodirektoratet.no

Post: Postboks 5672 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøksadresse Trondheim: Brattørkaia 15, 7010 Trondheim

Besøksadresse Oslo: Strømsveien 96, 0602 Oslo

Miljødirektoratet ble opprettet 1. juli 2013 og er en sammenslåing av Direktoratet for naturforvaltning og Klima- og forurensningsdirektoratet. Vi er et direktorat under Miljøverndepartementet med 700 ansatte i Trondheim og Oslo. Statens naturoppsyn er en del av direktoratet med over 60 lokalkontor.

Miljødirektoratet har sentrale oppgaver og ansvar i arbeidet med å redusere klimagassutslipp, forvalte norsk natur og hindre forurensning.

Våre viktigste funksjoner er å overvåke miljøtilstanden og formidle informasjon, være myndighetsutøver, styre og veilede regionalt og kommunalt nivå, samarbeide med berørte sektormyndigheter, være faglig rådgiver og bidra i internasjonalt miljøarbeid.