

Oppdragsrapport fra Skog og landskap 01/2008



skog+
landskap

KYSTSKOGBRUKET

Potensial og utfordringer de kommende tiårene

Bernt-Håvard Øyen (red.)



Oppdragsrapport fra Skog og landskap 01/2008

KYSTSKOGBRUKET

Potensial og utfordringer de kommende tiårene

Bernt-Håvard Øyen (red.)

ISBN 978-82-311-0035-5

Omslagsfoto: Utsikt vestover fra Stendafjellet, Bergen.

Fotograf: B.-H. Øyen, 2008, Skog og landskap©

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

FORORD

I denne rapporten er begrepet "kysten" benyttet om hele sonen og kystfylkene fra Rogaland i sør og til og med Finnmark i nord. Sonen strekker seg over 9 fylker og 13 breddegrader.



I norsk skogbruk og litteraturen har "kysten", "skogreisingsstrøk" og kystskogbruket tidligere omfattet ulike regioner og har blitt gitt ulike tolkninger.

Høsten 2007 ble Norsk institutt for skog og landskap bedt om å bistå prosjekt "kystskogbruket" og prosjektleder Mathias Sælleg og Alf Daniel Moen (leder av styringsgruppen) i arbeidet med å analysere og vurdere sider ved skogbruket på kysten. Prosjektet hadde behov for et faglig underlag på flere spørsmål, bl.a. ressursgrunnlaget, eiendomsforholdene, karbonbinding, miljøutfordringer etc. Landbruks- og matdepartementet hadde da gitt tilsagn om økonomisk støtte og bidratt til at et slikt arbeid kunne gjennomføres.

Rapporten har over ni kapitler behandlet et knippe temaer som vi oppfatter som sentrale og som bør ligge som et underlag i fremtidens kystskogbruk. Flere tema burde vært gitt oppmerksomhet, bl.a. skogindustri, bioenergi, virkesegenskaper, skogskader, skogøkonomi, logistikk, etc. Vi har i dette arbeidet bevisst utelatt temaer knyttet til kysten som nylig har blitt dekket opp i prosjektet "Økt avvirkning" (Vennesland et al. 2006, Viten fra Skog og landskap 03/2006). Samspillet mellom skogsektoren og andre sektorer i samfunnslivet er blant de mest komplekse vi kan finne. Kysten er en sammensatt og stor geografisk region. Det er å håpe at vårt arbeid kan gi innspill, være et faglig underlag og ellers bidra til å klarlegge noen av de spørsmål som fremover vil bli diskutert.

Flere personer har vært involvert og har bidratt fra Skog og landskap, foruten bidragsytere som forfattere av hovedkapitlene bør spesielt nevnes Hans Nyeggen, Wibecke Nordstrøm, Berit S. Skåtøy og Karin Westereng. Avdelingsdirektørene Øystein Dale og Dan Aamlid har gitt nyttige innspill. Jeg takker herved alle som har gjort det mulig å få gjennomført dette arbeidet!

Fana, 15.01.2008

Bernt-Håvard Øyen

SAMMENDRAG

- Skogarealene på kysten er i en labil situasjon, preget av stor arealvekst. Det er forventet at de produktive skogarealene på kysten de kommende 50 år vil øke fra 31 til om lag 40 mill dekar. Høyere sommertemperatur kan gi et ytterligere pådriv i denne arealveksten, både gjennom heving av skoggrensen og ved at snøarealer i låglandet og på fjellet vil kunne få skogdekning.
- Kystens stående volum er i dag på 217 mill m³ og med en bruttotilvekst på 7,3 mill m³. De langsiktige prognosene for hogstkvantum viser forskjellig nivå knyttet til restriksjoner (driftsforhold, miljøelementer) og investeringsnivå (skogkultur). Det laveste balansekvantum (store restriksjoner, lite investeringer) ligger på 3,7 mill m³, mens det høyeste angir 8,5 mill m³ (små restriksjoner, store investeringer). Dagens hogst ligger på ca. 1,7 mill m³, slik at potensialet for økning de kommende tiårene må betegnes som meget stort.
- Ulike treslag viser en meget stor forskjell i ytelse, både målt som volum, tørrstoff, kWh eller som kr. På de mest produktive arealene med bartreplantninger er forventet produksjon i gjennomsnitt over 2 m³/daa/år over et omløp, og middelproduksjonen i kulturfelter av gran er på 1 m³/daa/år på Vestlandet og 0,5 m³/daa/år for Nord-Norge. For kysten samlet er produksjonen i dag på om lag 0,25 m³/daa/år, men denne verdien kan økes en god del gjennom ulike skogskjøtselstiltak. Forventet klimautvikling vil kunne øke skogarealenes produktivitet, men samtidig kan det komme tilbakeslag via mer vind- og snøskader, div. insekter og råte etc.
- Trærne i kystskogene har i dag lagret karbon tilsvarende 367 mill tonn CO₂, og i tillegg kommer et større lager på om lag 0,41 Gt i humus og jord. Årlig C-binding i kystskogene (trærne) er i dag på ca. 9 mill tonn CO₂. Ulike investeringsprogram (lavt, moderat, høyt) vil kunne bringe denne bindingen opp i hhv. 10,0, 12,8 og 16,4 mill tonn CO₂ per år over de nærmeste 20-60 år.
- Det er om lag 58 000 skogeiendommer på kysten og hvor skogeierne har forskjellig målsettinger for sin forvaltning. Hovedtyngden av skogarealet i Trøndelag ligger i store og meget store eiendommer (>2000 daa), for Vestlandet og i Nord-Norge på de middels store (100-499 daa) og store eiendommene (500-1999 daa). Den store mengden småeiendommer (<100 daa) dekker samlet små arealer og har relativt sett en liten andel av tilgjengelige virkesressurser. Forskjeller i relativ hogstaktivitet de siste ti år synes i liten grad å kunne knyttes til eiendomsstørrelse. Om lag halvparten av den eldre høstbare kulturskogen finnes på arealer som har vanskelig eller meget vanskelig driftsforhold.
- En stor økning i avvirkingen vil kunne skape konflikter i forhold til andre interesser i utmark og brukergrupper. Forskningsbasert kunnskap både om miljøverdier og spesifikke utfordringer knyttet til et sett av opplevelser i skog, friluftslivet og utmarksnæringer må sikres. Nye kvaliteter kan utvikles gjennom et sett av virkemidler.
- Kostnadsrammer knyttet til langsiktige investeringsbehov i et nytt skogprogram for primær- og sekundærskogbruket langs kysten er gitt en grov rammevurdering. Investeringer i infrastruktur for å komme å jour med resten landet vil beløpe seg til ca. 200 mill kr årlig. Skogkultur (planting, ungskogpleie) er estimert til et beløp mellom 93 og 182 mill kr, avhengig av ambisjonene. I tillegg vil kostnadene til skogbruksplanlegging, forskning og utvikling anslagsvis utgjøre nærmere 60 mill kr per år.
- Skogreisningen og skogbrukets langsiktige arbeid på kysten har frembrakt en stor bredde med kunnskap og erfaringer som i liten grad har vært satt inn i en kulturell, samfunnsmessig og samtidshistorisk ramme utenfor skogsektoren. Dette bør endres i årene som kommer om ambisjonene er å utvikle sektoren og øke verdiskapingen.

Nøkkelord: kystskogbruk, potensial, skogreisning

INNHOOLD

1. Skogarealressursene i kystskogbruket. Status og utviklingstrekk <i>Bernt-Håvard Øyen og Rune Eriksen.....</i>	1
2. Tømmerressursene på kysten. Status, utvikling og kvantumsprognoser <i>Bernt-Håvard Øyen, Kåre Hobbestad og Jan-Erik Ø. Nilsen.....</i>	12
3. Vekst og produksjon av treslag i kystskogene <i>Bernt-Håvard Øyen, Stig Støtvig, Terje Birkeland og Sigbjørn Øen.....</i>	20
4. Karbonbinding i kystskogene, status og potensial <i>Bernt-Håvard Øyen, Petter Nilsen og Gro Hysten.....</i>	33
5. Om eiendommer og skogressursene på kysten <i>Bernt-Håvard Øyen og Rune Eriksen.....</i>	39
6. Miljøutfordringer i kystskogene – om forskningsbehov i årene som kommer <i>Bernt-Håvard Øyen, Ivar Gjerde, Magne Sætersdal, Tor Myking og Per Holm Nygaard..</i>	50
7. Landskap og landskapsdesign på kysten – litt om forskningsbehov <i>Bernt-Håvard Øyen og Vegard Gundersen.....</i>	56
8. Et nytt skogprogram for kystskogbruket; 2010 til 2060 <i>Bernt-Håvard Øyen.....</i>	61
9. Skogreisningen på kysten – et streiftog gjennom historien <i>Bernt-Håvard Øyen.....</i>	69

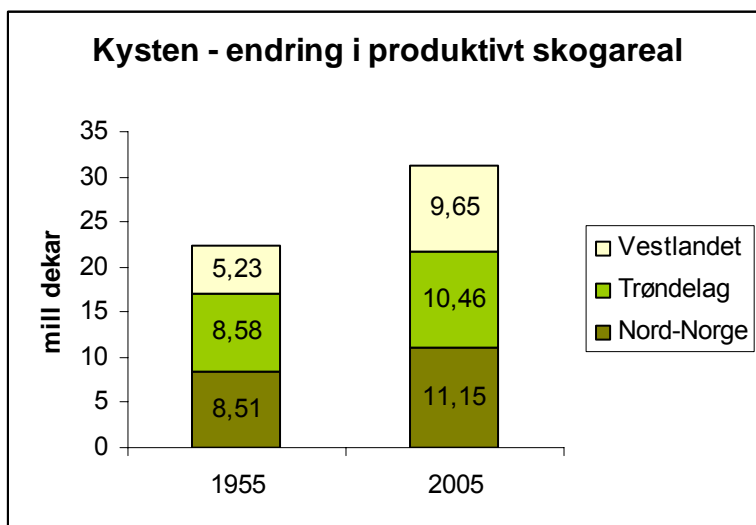
1. SKOGAREALRESSURSENE I KYSTSKOGBRUKET. STATUS OG UTVIKLINGSTREKK

Bernt-Håvard Øyen & Rune Eriksen

Etter om lag 50 år med målrettet skogreising har kyst- og fjordstrøkene i Norge fått etablert et betydelig ressursgrunnlag, antakelig det største vi har hatt de siste 300 år. Situasjonen på kysten har særlig de siste 50 år vært preget av to viktige prosesser som har fått virket sammen i tid: En målrettet satsing på skogreising gjennom tilplanting av arealer, samt en redusert beitebruk av utmarka - med en betydelig gjengroing til følge. Det er i dag få tegn til at gjengroingen vil bremse opp. Skogreisingen på sin side har i to tiår har vært inne i en konsolideringsfase. Noen hovedtall for arealressursene er presentert og regionale utviklingstendenser er kommentert.

Regional arealutvikling

Noen nøkkeltall for skogarealene og deres utvikling i de enkelte landsdeler er gitt i Fig. 1 (vedlegg 1.1). For å vurdere utviklingen er de siste takstdataene sammenlignet med skogtelling/takster på 1950-tallet. Dette gir et grovmasket bilde på utviklingen som har skjedd med skogarealet etter annen verdenskrig.

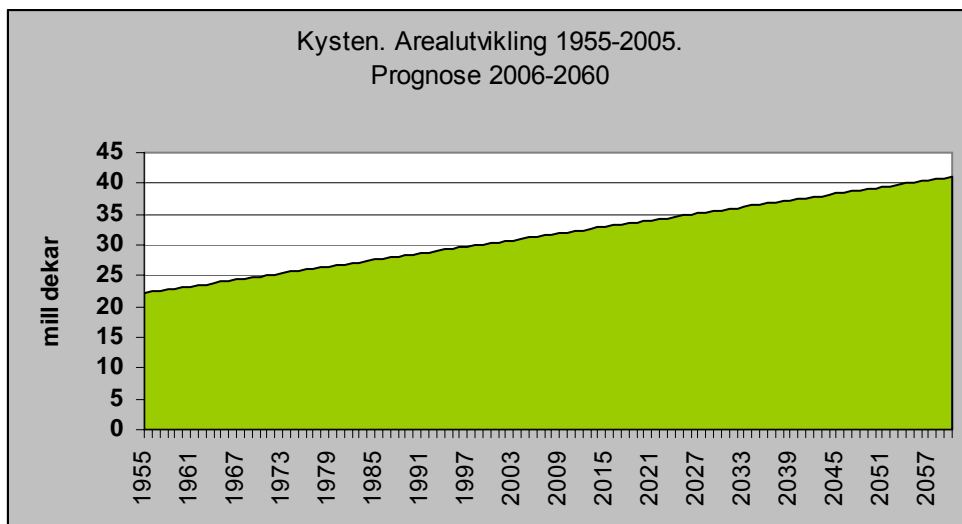


Figur 1. Produktivt skogareal på kysten fordelt på de ulike landsdeler i årene 1955 og 2005.

Det produktive skogarealet for "kysten" har økt fra 22,3 mill daa på 1950-tallet og til 31,3 mill daa i dag, med om lag 9 mill daa. Forutsetter vi en jevn vekst i denne perioden har skogarealet økt med gjennomsnittlig 179 tusen daa per år. Dagens situasjon for "kysten" tilsvarer en skogdekningsprosent på 15. For alle de tre landsdelene har det vært en vekst i det produktive skogarealet, størst på Vestlandet med hele 84 %, men også med en betydelig vekst i Nord-Norge (31%), og i Trøndelag (22%).

Trekker man også inn lauvskogen over barskoggrensen (vesentlig fjellbjørk) vil man i tillegg få med betydelige skogkledde arealer, og skogprosenten øker til nærmere 20. Bare i Finnmark fylke

regner man at det finnes om lag 12 mill daa med fjellbjørk, men hvor stor andel som er produktiv skog er fortsatt usikkert. I Nordland fant man på 1990-tallet at den produktive lauvskogen over barskoggrensen utgjorde 380 000 daa, i Troms 97 000 daa. Det produktive skogarealet i Finnmark er tidligere taksert til 830 000 daa, hvorav 700 000 daa er furuskog og 130 000 daa er lauvskog, vesentlig bjørk (iflg. Landbrukstillinger og Statens Skoger, takstoppgaver). Finnmark fylke vil fra neste omdrev bli integrert i Landsskogtakseringens takstsystem, og man vil da få et mer sikkert tallgrunnlag også herfra.

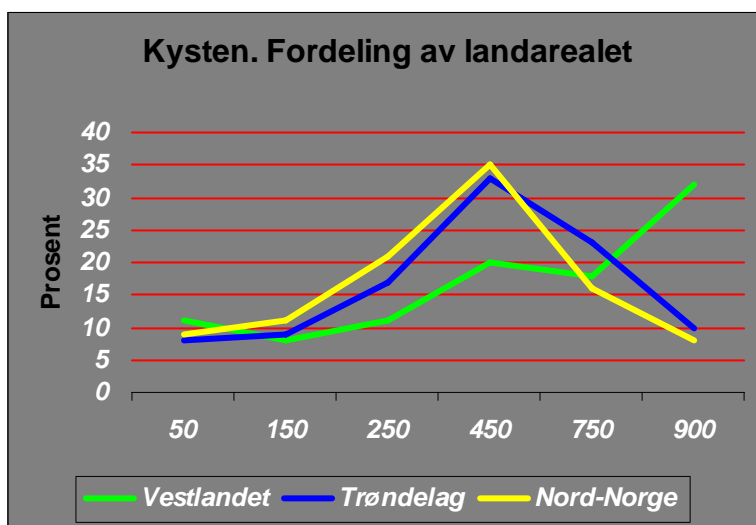


Figur 2. Areal og arealprognose for "kysten" i produktivt skogareal. Frem til 2005 er kurven utjevnet etter skogtelling og skogtakster. Prognosen etter 2005 og frem til 2060 er en fremskriving bygget på tidsserieanalyser fra de enkelte landsdelene.

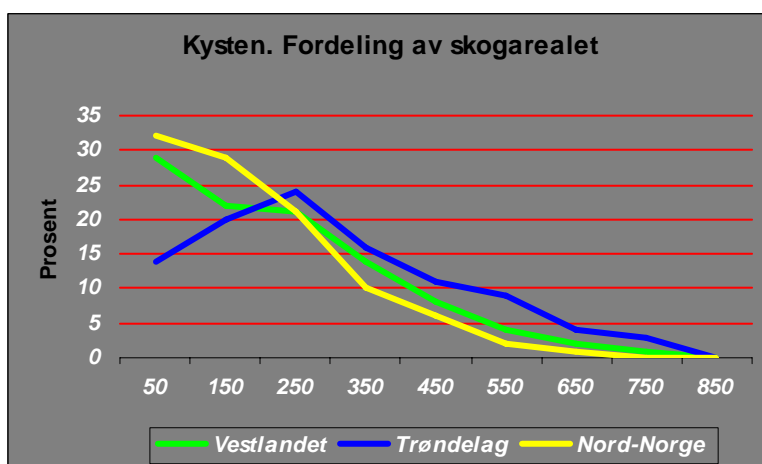
Hvor store arealer kan bli skogkledd fremover?

Spørsmålet knyttet til hvor mye skog vi kan tenkes å få i tida fremover opptar mange. Saken er kompleks - både relatert til mer eller mindre naturlige utviklingsprosesser som forstyrrelsesregime og klima samt til hvordan man velger å innrette skogkulturarbeidet, organiserer husdyrbeitingen og forvalter hjortedyrstammene. Landsskogtakseringen har siden 1919 gjennomført løpende kartlegging av skogsarealene i Norge, og gjennom landbrukstillinger og annen kartlegging (økonomisk kartverk, digitalt markslagskart) har vi etter hvert fått fremskaffet rimelig dekkende arealtall for kysten (Fig. 2). I forhold til økonomisk kartlegging av ressursene har man tidligere rent praktisk foretatt et skille på arealer som ligger over eller under barskoggrensen. Denne er forskjellig plassert for ulike kommuner. I de sentrale skogstrøk i sydlige Norge ligger barskoggrensen ved ca. 900 m, i indre strøk av Trøndelag ca. 600 m og i indre Troms ved 350-400 m. Også i de ytre strøk av Vestlandet ligger barskoggrensen på ca. 350-400 m. Storparten av de arealene som i dag ligger over skoggrensen er uten trær fordi klimaet er for ugjestmildt, noe er også uten skog på grunn av ugunstige edafiske forhold (manglende jordsmonn) eller på grunn av uheldige menneskelige disposisjoner (beitebrenning, hardt beitetrykk, rovhogst). I relasjon til mulige klimaendringer og de effekter dette vil kunne ha på endringer i skog- og tregrensene vil tilsig eller avgang av arealer i fjell- og kystsonen måtte overvåkes nøye. En slik overvåkning foregår nå i regi av Landsskogtakseringen.

Ettersom landhevingen i dag er relativt begrenset vil landarealets fordeling på høydelag forventes å ligge ganske stabilt de kommende hundre år, selv om havnivået skulle stige noe fra dagens nivå (Fig 3, vedlegg 2.3).



Figur 3. Landarealets relative fordeling i ulike høydeklasser for de tre landsdelene på kysten.



Figur 4. Skogarealets relative fordeling i ulike høydeklasser for de tre landsdelene på kysten.

For Vestlandet ligger halvparten av landarealet, om lag 28 mill daa over 600 m, og en heving av skoggrensene på 250 m vil på sikt kunne medføre at skogarealet får store tillegg (store høg fjellvidder bl.a. Hardangervidda og Trollheimen kan gradvis få skogdekning). Nord-Norge har en vesentlig del av sine arealer på strandflaten, men også i fjordlier og i daler fra 150- 600 meter (Fig 4, vedlegg 2.4).

Dersom sommertemperaturen stiger i det omfang som scenarioene angir (RegClim 2005: etter prognoser vil Sør-Norge få en økning på 1,0 til 4,8 °C fra siste normalperiode og frem til 2071-2100, Nord-Norge en økning på 0,7 til 3,9 °C) vil man kunne forvente at betydelige skogløse og dels skogkledde arealer i høyden som i dag er uproduktive vil kunne bli produktive. Også i trøndelagsfylkene ligger hovedtyngden av skogarealet i de store, breie dalførene, i høgdelag 300-600 m, mens kun en liten del er høg fjellsoner over 900 m. Hvor stor arealøkningen kan tenkes

å bli er ikke enkelt å estimere fordi det også kan være andre faktorer enn de rent sommer-temperaturmessige som vil kunne sette grenser for skogens ekspansjon i høyden (Larsson 2004).

For "kysten" samlet ser vi at om lag 70 % av det produktive skogarealet i dag finnes i høyder under 300 m, dvs. hovedtyngden av skogarealressursene er utbredt i det vi omtaler som lavlandet.

En god del av de arealene som fremover kan bli skogdekt i våre fjellområder over eksisterende skoggrense vil i overskuelig fremtid fortsatt være økonomisk marginale – ut fra et dyrkningsmessig og klassisk skogøkonomisk perspektiv. Men det finnes flere langsiktige feltforsøk som angir at fjellskogen på kysten helt opp mot eksisterende barskoggrense kan oppnå en meget høy ytelse og produksjon, over 1 m³/daa/år (Øyen 2007). At det ligger andre inntekspotensial i slike arealer (jakt, turisme, hyttebygging, etc.) er åpenbart, men tas ikke nærmere opp i dette arbeidet.

Over tid kan det foregå en betydelig forskyving knyttet til arealkategoriene. Dyrket mark, hagemarksskog og beitemark kan gå ut av aktiv bruk, myr, lynghei og stølsvoller gror til med skog, og skogdekningen nær veier, tettsteder og byer, kraftlinjer, industri, hytter og boliger endrer karakter. Mens noen arealer gjennomgår en mer intensiv utnyttelse og bruk, har andre vært gjenstand for en langt mer ekstensiv arealbruk de siste tiårene. Forholdet har betydning for landskapsopplevelsen så vel som mulighetene for næringsmessig utnyttelse.

Litt om dynamikken for arealene

Nasjonalt finnes det gode talloversikter over kategoriene produktivt skogareal (Landsskogtakseringen), jordbruksareal i form av dyrka mark (landbrukstillinger, dmk, gardskart), areal av vatn samt totalareal. Såkalte andre arealer som ligger innesluttet eller i tilknytning til produktiv skog er også bra dekket gjennom Landsskogtakseringen sitt systematiske prøveflatenett (impediment, myr, fuktskog, vann, teknisk impediment). For alle tre landsdelene på kysten er impedimentandelen høy. Dette gir et uttrykk for at skogforholdene er meget vekslende. Skog avløses av myr, fjell og rabber på relativt korte avstander.

Innholdet i gruppen "andre arealer" er ikke alltid så enkelt å sammenligne, både fordi definisjonene opp gjennom historien har blitt endret, takstsystemene har vært forskjellig og dels fordi de i tidens løp har blitt plassert i forskjellige samlekategorier. Arbeidet med å sammenligne ulike arealer fortøner seg som et puslespill, og en må forsøke sette de enkelte delene sammen for å få et noenlunde dekkende bilde av det hele.

Arealer med såkalt "hagemark" (ryddet beite, tresatt eller snaut) på Vestlandet ble i første skogtakst på 1930-tallet beregnet til 7,5 mill daa, men definisjonen var langt fra entydig og tallstørrelsen kan være farget av det. Både Vonen (1949) og Brantseg (1951) gjorde en nedjustering av dette tallet og sistnevnte regnet med et faktisk hagemarksareal på 2,3 mill daa i sine planer, i hovedsak tuftet på takstoppgaver fra fylkene. Skogkommisjonen av 1951 (innstilling IV, s 19) opererer med et areal på 1,7 mill daa med hagemark som bør tilplantes med skog. I skogbruks tellingen i 1957 ble arealet med hagemark for Vestlandet kun funnet å være 0,8 mill daa. De store forskjellene i disse oppgavene kan indikere en reell utvikling i retning mindre hagemark (bl.a. som en følge av større fokus på kulturbeiter i denne perioden), men kan også være knyttet til at arealkategoriene ikke entydig falt inn under verken skogbruk eller jordbruk – og dermed kan ha blitt "oversett". I perioden fra 1930 til 1957 var skogkulturinnsatsen beskjeden, så det er lite trolig at skogreisningen kan knyttes til disse arealendringene (Børtnes 1970). I den fjerde landstakst mellom 1964 og 1976 ble arealet med hagemarksskog på Vestlandet taksert til 392 000 daa. Da hadde skogreisningen kommet godt i gang med en betydelig andel på slike arealer.

Rundt 1950 ble det anslått at lyngheiene på Vestlandet dekket i overkant av 4 mill daa. Hvor mye lyngmark som i dag gjenstår i landsdelen finnes det ikke sikre oppgaver på, men Direktoratet for

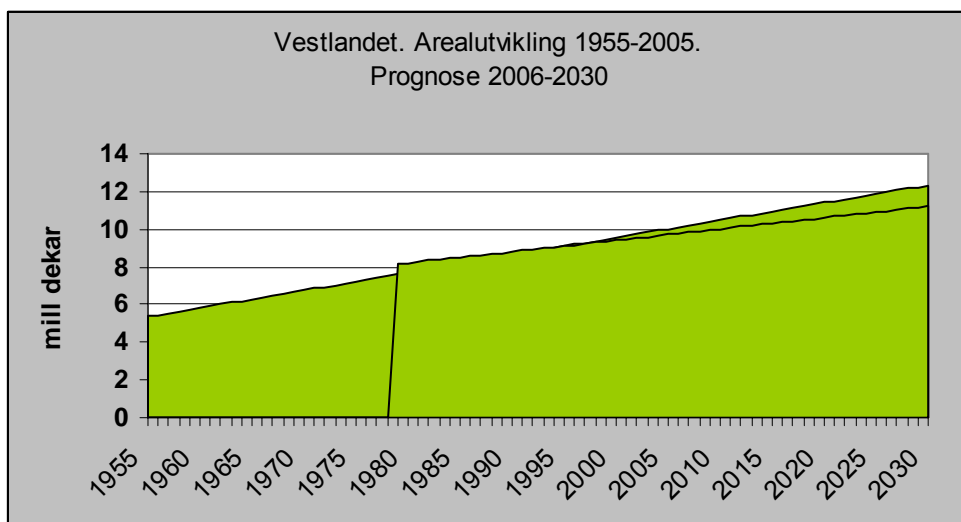
Naturforvaltning opererte tidlig på 1990-tallet med et nasjonalt estimat på 2,5-3,0 mill daa. Litt av utfordringene ligger i nyansen mellom hkl. I (skog under fornying), impediment, lynghet som kulturbetinget naturtype og som mer eller mindre holdes i hevd samt hvor langt fremskredet gjengroingen har kommet på arealene. For produktiv skog har Landsskogtakseringen for eksempel oppgitt at vegetasjonstypen røsslynghet utgjør 39 000 daa for Møre og Romsdal (2004) mot 113000 daa (1993). Hordaland (1993): 189 000 daa. Rogaland (1991-92): 129 000 daa, Sogn og Fjordane (1990): ingen obs. Forholdet indikerer at statistikkoppgavene for lynghet er mangelfulle.

Vi ser at også for flere andre "sekkeposter" forekommer det visse endringer i oppgavene, bl.a. snaumarksarealer, beitemark, "andre arealer", areal over barskogsgrensen og myr. Thurmann-Moe (1961) har angitt at samlet myrareal på kysten opp til Finnmark dekker ca. 8,6 mill daa, mens Skog (2007) oppgir 8,5 mill daa. Endringene må man imidlertid ta med flere klyper salt. Det oppgavene først og fremst viser er behovet for å holde fast på samme definisjon når tallgrunnlag skal innhentes og sammenlignes. Metodisk har samplingsintensiteten vært vekslende, og feilene i arealtallene bør man således ha et våkent øye for.

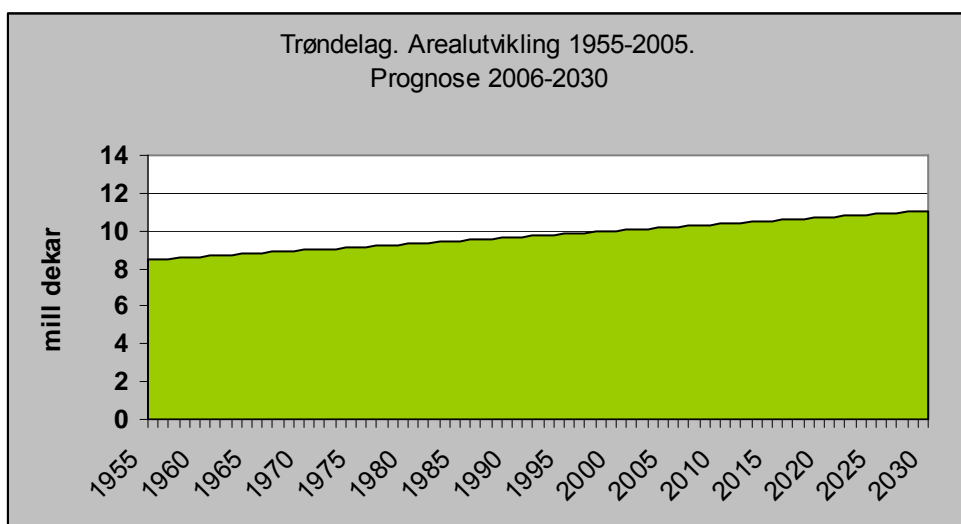
Tilgang på produktiv skogsmark

I de siste 50 år har vi på kysten hatt stor netto tilgang på skogarealer fra andre arealkategorier (skogreisingsmark, gjengroing av beiter-, natureng-, og utslåttarealer). Trolig inngår også noe lauvskog over barskogsgrensen. Oppgaver over det arealet som i de kommunale tiltaksplanene fra 1980 og 1990-tallet er kartlagt som "produktiv utmark" utgjør for Vestlandet totalt 10,9 mill daa. Kvaliteten og arealgrunnlaget i tiltaksplanene kan nok beskrives som variabel fra kommune til kommune. Takster og etterprøving av plangrunnlaget har gitt eksempler på at langt fra alle potensielt skogkledd arealer inngår i tiltaksplanene, både grensene oppover mot fjellet og i forhold til driftstekniske skranker er gitt en nøktern vurdering av skogtjenestemenn. Forutsetter man at tiltaksplanene omfatter 80-90% av potensielt skogkledd produktivt areal, ender vi opp med et arealestimat i produktiv utmark for Vestlandet på mellom 11 og 12 mill daa, like i nærheten av det man får ved å fremskrive arealutviklingen (Fig. 5).

Mye tyder på at en tilsvarende situasjon gjør seg gjeldene for kyststrøkene i Trøndelag (Fig. 6) og i Nord-Norge (Fig.7). Med forbehold om at overstående tallgrunnlag er rimelig dekkende skulle det takserte produktive skogarealet på Vestlandet i dag på 9,65 mill daa utgjøre om lag $\frac{3}{4}$ av et maksimum (gitt det klimaregimet og utmarksbeitet vi har hatt de siste decenniene). De siste takst-oppgavene fra Landsskogtakseringen (Skog 2007) viser en fortsatt vekst i skogarealene. Bare i tiårsperioden mellom 1993 og 2004 har det produktive arealet i hkl II-V på Vestlandet økt med en halv million daa. I Sør-Trøndelag er utviklingen fra 1988 og til siste takst at det produktive skogarealet har økt fra 3,62 til 4,13 mill daa, ca. 36 tusen daa per år. Med nye fylkestakster og åttende landstakst vil man få nye og sikre tall på arealutviklingen for kysten.



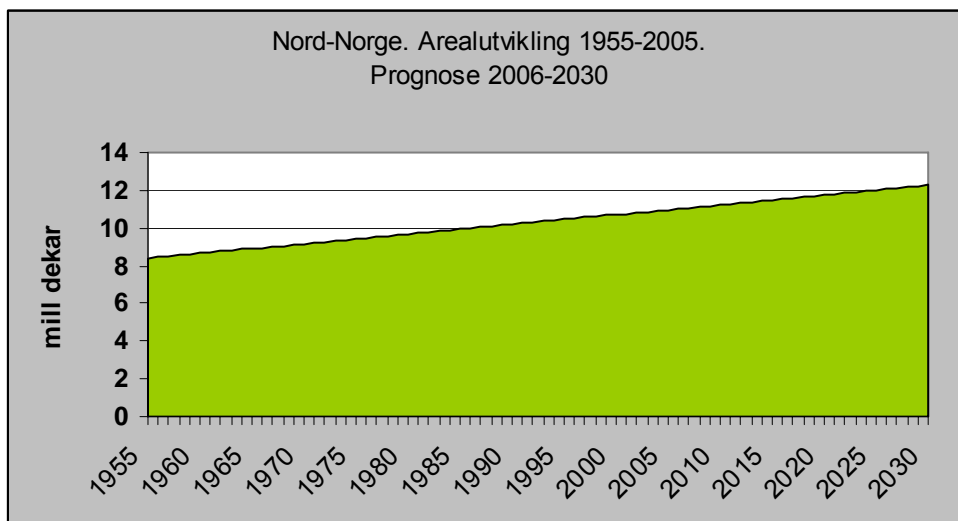
Figur 5. Arealutvikling og arealprognose i produktivt skogareal for Vestlandet. En prognose bygger på alle skogtellingene og skogtakster fra 1955-2005, med lineær fremskriving frem til 2030. I tillegg er vist en prognoseutvikling der kun takster og skogtellingene etter 1979 inngår som grunnlag for fremskrivingen



Figur 6. Areal og arealprognose i produktivt skogareal for Trøndelag. Prognosen P1 bygger på tellinger og takster frem til 2005, og med lineær fremskriving frem til 2030.

Utmarkskomiteen beregnet på slutten av 1930-tallet at den produktive skogen på Vestlandet utgjorde i overkant av 5 mill daa og at snaumarksarealene aktuelle for planting til sammen utgjorde litt over 4 mill daa (vedlegg 1.6). Dette var nok vel optimistiske anslag over hva som var økonomisk forsvarlig å skogreise, da arealer også på middels og låg bonitet inngikk. Skogreisingsplanen fra 1951 utarbeidet av daværende skogassistent Brantseg ved Vestlandets forstlige forsøksstasjon var mer realistisk lagt opp, med et beregnet kulturskogareal med plantet skog for Vestlandet (som skulle etableres i løpet av 60 år) på til sammen 2,3 mill daa. Arealoppgavene for alt areal under skog- og dyrkningsgrensen utgjorde 21,9 mill daa og "høgfjellet" dekket totalt 36,8 mill daa (vedlegg 1.7).

Skogkommisjonen av 1951 satte et mål om å få plantet til 60 000 daa per år i 60 år (vedlegg 1.9). Så langt har man etter 1980-tallet sakkert en god del etter disse planene for kulturfeltenes vedkommende. I følge de siste takstoppgaver fra Vestlandet utgjør kulturskogen med gran 1,6 mill daa. På den annen side har tilførselen av furu- og lauvskogarealer til "naturskogen" skutt betydelig større fart enn forventet og utgjør nå hhv. 3,5 og 4,3 mill daa.



Figur 7. Areal og arealprognose for produktivt skogareal i Nord-Norge. Prognosen bygger på takster og tellinger frem til 2005 og deretter lineær fremskriving frem til 2030.

I Nord-Norge viser talopp gavene at granskogene i dag dekker 1,9 mill daa. Naturskogene med gran på Helgeland utgjør om lag 0,8 mill daa, slik at kulturskogen med gran på ytre Helgeland, nordre Nordland og Troms skulle utgjøre 1,1 mill daa. Lauv- og særlig bjørkeskogene er sterkt dominerende og dekker i overkant av 7 mill daa produktiv skogsmark. Furudominert skog på produktive arealer utgjør 1,4 mill daa. Også en god del av disse er yngre kulturskoger (Bergan 1970, 1994).

Hvilke arealer er det som frem til i dag har blitt skogreist?

Skogforsk gjennomførte tidlig på 1990-tallet arealvurderinger og en forenklet prøveflatetakst i fylkene Hordaland og Sogn og Fjordane (Tab. 1) og det ble undersøkt hvilke arealkategorier som hadde endret karakter som en følge av skogreising og gjengroingsprosesser (Gjerde 1993).

Tabell 1. Fordeling av arealer i prøveområdene på ulike kategorier markslag (etter Gjerde 1993).

Marktype	Relativ andel i %
Prod skog, svært høg bonitet	27,6
Prod skog, høg bonitet	33,9
Prod skog, middels bonitet	4,6
Prod skog, låg bonitet	3,1
Myr i skog	5,6
Tresatt impediment	11,7
Snaufjell	4,8
Vann og sjø	2,5
Kulturmark og bebyggelse	6,2
Totalt (62 840 daa)	100,0

Bonitetsskalaen fulgte den samme inndeling som er benyttet i Økonomisk kartverk. Analysene viste at tilplantingen av gran i hovedsak hadde karakter av skogreising/treslagskifte i tidligere hagemarksskog/beiteskog (om lag ¼-deler av arealet), og av prøveområdenes samlede areal utgjorde granplantningene en andel på 12 %, med en variasjon fra 0,1 til 28,5%. Om lag en fjerdedel av tilplantingen var snaumarksplanting. Andelene som var treslagskiftet av ulike hovedvegetasjonstyper er vist i tab. 2.

Tabell 2. Fordeling av vegetasjonstyper og andelen treslagskiftet til granskog fra ulike arealkategorier (etter Gjerde 1993).

Vegetasjonstype	Andel prøveområde (%)	Andel av granareal (%)
Furuskogdominert		
Lågurt/småbregne	26,5	7,5
Blåbær	16,8	33,4
Bærlyng	9,4	20,0
Røsslyng, fuktskog	8,0	5,7
Lauvskogdominert		
Gråorskog	22,6	12,6
Blandet løvskog (gråor, selje, osp, mf.)	15,2	8,0
Bjørkeskog	6,3	9,6
Svartorskog + Alm-Lindeskog	-	0,3
Myr	4,6	2,9
Totalt	100,0	100,0

Granbestandene var i gjennomsnitt 8 daa og lå i plantefelt som hadde en samlet dekning på 64 daa. Indeksformen (lengde/bredde) var på 3,1.

Nygaard & Stabbetorp (2006) gjennomførte en lignende kartlegging av skogreist areal i de to kommunene Tingvoll (Møre og Romsdal) og Dønna (Nordland), for å undersøke hvordan kulturskogen fordelte seg over markslag og bonitet. Hovedtyngden av det arealet som var treslagskiftet i disse kommunene lå på midlere boniteter (Tab. 3).

Tabell 3. Prosentvis fordeling av barskog (Dønna kommune, Nordland) og grandominert skog (Tingvoll kommune, Møre og Romsdal) på bonitetsklasser i to prøvekommuner (etter Nygaard & Stabbetorp 2006).

H ₄₀ -klasse, bonitet	Dønna	Tingvoll
Tresatt impediment	27	-
-6, låg	14	0
8, låg		1
11, middels	42	8
14, middels		36
17, høg	16	39
20, høg		13
23, svært høg		2
26+, svært høg		0

Undersøkelsen viste et temmelig likartet bilde som man får ved å fordele de skogreiste arealer på vegetasjonstype (Tab. 4). Her må man imidlertid ha i mente at vegetasjonstypene fremstår som dynamiske, og at utgangsvegetasjonen i stor grad har vært beitepreget.

Den alt vesentlige delen av skogreisingen har funnet sted på middels rike og rike vegetasjonstyper (blåbær, småbregne, lågurt og høgstaude). Dette er helt i overensstemmelse med de planer som ble lagt i "Skogkommisjonens innstilling av 1951" Her skriver man at "skogreising skal skje på de gode markslag; høy og middels bonitet".

Tabell 4. Andeler av skogreiste arealer på vegetasjonstype. Talloppgaver fra Landsskogtakseringen (Levende skog, 1998).

Veg. Type	% skogreiste arealer fordelt på vegetasjonstyper	
	Vestlandet	Nord-Norge*
Blokkebær	4	1
Bærlyng	6	8
Blåbær	29	27
Småbregne	33	13
Lågurt	11	25
Storbregne	3	3
Høgstaude	5	20
Edellauv	1	2
Sumpskog	1	1
Furumyr	3	0
Røsslynghei	3	0
Lavskog	0	0
Totalt	100	100

* Nordland+Troms

Skogbrukets aktiviteter på "kysten" er i dag i det alt vesentlige knyttet til kulturskogarealene, særlig arealer med eldre gran. Det skjer for tiden meget liten nyplanting på snaumarksarealer, og hogst- og kulturaktiviteten for furu- og lauvskogene er meget beskjeden (Landsskogtakseringen 2006). I tillegg foregår det gjengroing av åpne og halvåpne arealer, i første rekke lauvskog (Fig. 8), men også noe furu og sporadisk noe gran og sitkagran.



Figur 8. Gjengroingsarealer og oppkomst av spredte lauvtrær etter reduksjon i husdyrbeitet er i dag vanlig forekommende langs kysten. Hamrefjellet, Bergen. Foto: B-H. Øyen.

I det nærmeste tiåret vil dette innebære at den relative fordelingen mellom lauv-, furu- og grandominert skog på det produktive skogarealet for landsdelen Vestlandet vil ligge relativt stabilt i størrelsesorden hhv. 45 - 40 -15. Dagens fornyelsesaktivitet i forhold til gjenplantning av tidligere kulturarealer indikerer at granandelen vil kunne falle noe på lengre sikt, selv om vi tar legger til grunn noe naturlig gjenvekst av gran i fjordstrøkene. Også for Nord-Norge er det også god grunn til å regne at forholdet mellom lauv-, furu- og grandominert skog de nærmeste tiårene vil ligge i nærheten av dagens på 67 - 14 -19, og det er mest trolig at lauvskogen vil øke sin dominans dersom gjengroingen fortsetter i samme tempo. Trøndelagsfylkene, særlig de nordlige områdene, vil fortsatt være sterkt grandominert, og det er liten grunn til å forvente at arealprosentene mellom lauv-, furu- og grandominert skog vil forskyve seg vesentlig fra 19-20-61. Mellom distrikter og kommuner vil disse andelene fortsatt variere sterkt.

Konklusjon

Ovenstående gjennomgang av takstoppgavene indikerer at vi har en labil situasjon for kystarealene og at vi kan forvente at flere av de utviklingstrekk som har ytret seg de siste tiårene vil vedvare. Tendensen er at man i løpet av de kommende 30 år vil få et produktivt skogareal for Vestlandet, Trøndelag og Nord-Norge som dekker om lag 36 mill daa. Selv om prognoseusikkerheten øker utover tyder våre analyser på at vi i 2060 vil kunne ha i overkant av 40 mill daa med produktiv skog på kysten. Vår nære historie og særlig arealdynamikken etter andre verdenskrig har til fulle vist at man gjennom målrettet politikk og et sett av virkemidler kan påvirke arealutviklingen i bestemte retninger.

Referanser

- Bergan, J. 1970. Skogreising i Nord-Norge. Tidsskrift for Skogbruk 2/70, 251-261.
- Bergan, J. 1994. Faglige emner innen primærproduksjonen i skogbruket i Nord-Norge. Artikkelsamling. Norsk institutt for skogforskning, Ås.
- Brantseg, A. 1951. Forslag til skogreisingsprogram for Vestlandet. Notat og plansjer. Upubl. Vest Forstl ForsStn. 6 s.
- Børtnes, G. 1970. Skogreisingen på Vestlandet. Tidsskrift for Skogbruk 2/70, 239-250.
- Gjerde, I. 1993. Skogbruk og fauna på Vestlandet: Betydningen av treslagsskifte for forekomst og fordeling av skogshabitat. Rapport fra skogforskningen 17/93, 1-21.
- Landsskogtakseringen 2006. Resultatkontroll Skogbruk/Miljø. Oppdragsrapport fra Skog og landskap 4/07, 35 s.
- Landsskogtakseringen 2007. Fylkesvise oversikter for skogressursene (www.skogoglandskap.no).
- Larsson, J.Y. 2004. Skoggrensa i Norge – indikator på endringer i klima og arealbruk? NIJOS-dokument 3/04, 44 s.
- Levende Skog 1998. Innstilling om skogreising og treslagsskifte. Notat fra arbeidsgruppe.
- Nersten, S. 1981. Kystskogbrukets betydning. Notat, Institutt for Skogtaksasjon, NLH. 56 s.
- Nygaard, P.H & Stabbetorp, O.E. 2006. Økologiske effekter av skogreising. Oppdragsrapport fra Skogforsk 1/06. 24 s.
- RegClim 2005. Norges klima om 100 år. Usikkerheter og risiko. [<http://regclim.met.no>].
- Skog 2000. (red. S Tomter). Statistikk over skogforhold og – ressurser i Norge. NIJOS, Ås. 84 s.
- Skog 2007. (red. J.Y. Larsson & G. Hysten). Statistikk over skogforhold og -ressurser i Norge registrert i perioden 2000-2004. Viten 1/07, Skog og landskap, Ås. 91 s.
- Skogdirektøren 1995. Skogbruk i kyststrøk. Miljøhensyn og oversiktsplanlegging. Hefte utgitt av LD og Det norske Skogselskap.
- Skogkommisjonen av 1951. Innstilling IV fra skogkommisjonen av 1951 om skogreising vestafjells. Landbruksdept, Oslo Utgitt 1954.
- Strand, L. 1961. Skogen i Norge. Statistikk og fylkesvise oversikter. Skogbruksboka 1. Skogforlaget A/S, Oslo.
- Thurmann-Moe, P. 1961. Skoggrøfting. Skogbruksboka 1. Skogforlaget A/S, Oslo.
- Utmarkskomiteen 1939. Innstilling fra Utmarkskomiteen, oppnevnt av Det norske Skogselskap 12. des. 1939. (formann W. Opsahl) Utgitt 1944. Grøndahl og Søn Forlag, Oslo.
- Vonen, B. 1949. Innstilling fra komiteen for aktivisert skogdyrking på Vestlandet og i Nordland. Stensiltrykk. 25 s.
- Øyen, B.-H. & Nygaard, P.H. 2006. Afforestation in Norway – effects on wood resources and local economy. AFFORNORD. Conference Report. Reykholt, Iceland.
- Øyen, B.-H. 2007. Valg av treslag og provenienser for fjellskogen på Vestlandet [web-artikkel]. www.skogoglandskap.no/temaer/kystskogbruk

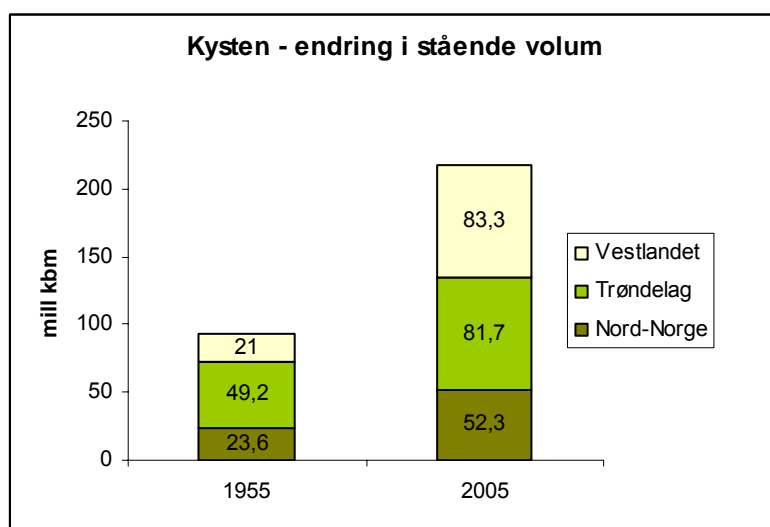
2. TØMMERRESSURSENE PÅ KYSTEN. STATUS, UTVIKLING OG KVANTUMSPROGNOSER

Bernt-Håvard Øyen, Kåre Hobbestad & Jan-Erik Ø. Nilsen

Basert på nye og eldre data fra Landsskogtakseringen er virkeskvantum og tilvekstmassen på kysten beskrevet. På grunnlag av den historiske utviklingen og kvantumsprognoser er den forventede utvikling i tømmerressursene langs kysten de kommende tiårene diskutert. Den store innsatsen i skogreising de siste femti år vil i løpet av de nærmeste tiårene gi en betydelig økning i skogsvolum og et maksimum i stående volum vil inntreffe etter 2020-30 på Vestlandet og etter 2040-50 for Nord-Norge.

Utviklingen i stående volum og tilvekst de siste 50 år

I den siste 50 års perioden har det vært en formidabel vekst i stående volum fra 93,8 til 217,3 mill m³. Det har vært en vekst for alle landsdeler og fylker som inngår i "kysten" (Fig. 9). Samlet for de tre landsdelene som inngår dreier det seg om mer enn dobling av stående volum, og med størst vekst for Vestlandet med en faktor på ca. 4 og minst relativ vekst for trøndelagsfylkene med en faktor på 1,7. Nord-Norge har hatt en vekst tilsvarende en faktor på 2,2.



Figur 9. Stående volum under bark (alle treslag) for kysten per 1955 og 2005. Kilde: Strand 1961, Skog 2007.

Mens Trøndelag på 1950-tallet hadde et større stående volum enn Vestlandet og Nord-Norge samlet, har nå Vestlandet overtatt som den landsdelen på kysten med størst brutto virkeskvantum.

Tabell 5. Landsdelsoversikt, bruttotilvekst under bark (1000 m³) og årlig hogstkvantum i 1955/56 og i 2005. Tallgrunnlag: Strand 1961, Skog 2007, SSB 2005.

Landsdel	Brutto-tilvekst 1955	Hogst 1955	Brutto-tilvekst 2005	Hogst 2005
Nord-Norge	656	492	1565	210
Trøndelag	1572	1254	2334	789
Vestlandet	729	473	3436	300
"Kysten"	2957	2219	7335	1299

Av landsdelene (Tab. 5) har tilvekstsituasjonen endret seg mest på Vestlandet. Her har bruttotilveksten økt med en faktor på 4,7 over 50 år. Også Nord-Norge har hatt en formidabel tilvekstøkning med en faktor på 2,4. I samme periode har hogsten blitt om lag halvert i Nord-Norge, og redusert til om lag 2/3 for Vestlandet. Unntaket av fylkene er Rogaland som har økt hogsten med ca. 4000 m³. I Trøndelag har tilveksten over en 50-års periode økt med en faktor på 1,5, mens avvirkingen har blitt redusert til om lag 3/4 av 1955-nivået. Det må her presiseres at i hogststatistikken er hjemmeforbruket ikke inkludert. Tidligere er det estimert at dette ligger i størrelsesorden 0,8-1,0 mill for hele landet og anslagsvis 0,4 mill m³ av dette kvantumet kan man estimere tas ut på "kysten".



Figur 10. Interiør i et 70-årig granplantefelt i Alstahaug, Nordland. Stående volum 55 m³/daa. Middeltilveksten har vært 1,2 m³/daa/år. Kulturinvesteringen beregnes så langt til å ha hatt en intern forrentning på 4,9 % (tilskudd ikke inkludert).

Samlet bruttotilvekst for hele kysten er per i dag estimert til om lag 7,34 mill m³. Dette utgjør en tilvekstprosent på 3,3 i forhold til stående volum. Av tilvekstmassen utgjør grandominert skog 3,8 mill m³, furudominert skog 1,3 mill m³ og lauvskog 2,3 mill m³. Til fradrag for dette bruttokvantumet kommer så om lag 1,3 + 0,4 = 1,7 mill m³ i årlig hogst av virke til salg inkl hjemmeforbruk. Selv om dette kvantumet varierer noe fra år til år, kan man for de fleste fylker på kysten hevde at hogsten har ligget relativt stabilt de siste 15 år (SSB 2005). Tilførsel av død ved fra naturlig avgang

(sjøltynning, vind- og snøskader, etc.) ligger samlet for kysten på 1,15 mill m³, (Skog 2007) ca. 0,5 % av stående volum. Denne forventes å øke en god del i årene som kommer når sjøltynningen i de produktive kulturskogene skyter fart. Med andre ord, naturlig avgang og hogstkvantum nærmer seg raskt samme størrelsesorden i kystskogene. Den årlige nettotilveksten for "kysten" kan estimeres som bruttotilvekst – hogstkvantum – naturlig avgang: 7,34 - 1,70 - 1,15 = 4,5 mill m³.

Langsiktige avvirkningsberegninger, Vestlandet

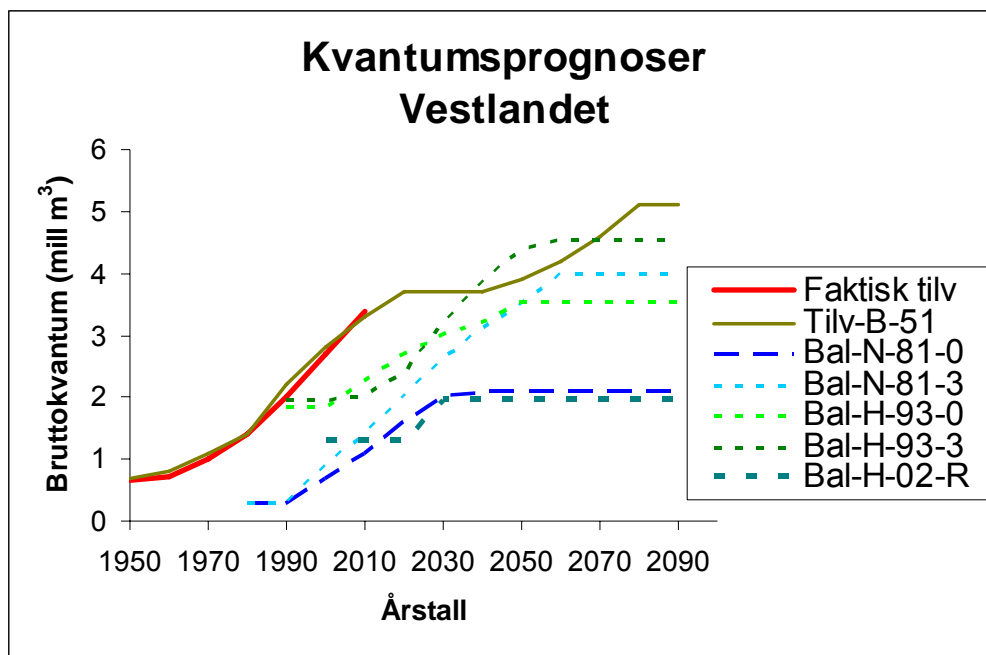
Ved å knytte ulike forutsetninger til investeringene i primærproduksjonen og til hvilken skogskjøtsel som gjennomføres, kan man estimere hvilket hogstkvantum som kan frembringes på et gitt areal i fremtiden. Vurderingene er langt fra bare skogbiologiske og styrt av vekstmodeller, også økonomiske forhold og planmessige disposisjoner spiller inn.

Generelt regner man investeringer som en kostnad som tar sikte på å starte eller forbedre en fremtidig produksjon. Rent praktisk foretar man et skille mellom kapitalinvesteringer (nyanlegg), dvs. engangsinvesteringer som øker skogens kapitalverdi og vedlikeholdsinvesteringer (vedlikehold), dvs. de kostnader som er nødvendig for å opprettholde og utnytte de investeringer som er skapt ved kapitalinvesteringer.

De rene privatøkonomiske målsettinger, som tar hensyn til den enkelte skogeiers ønsker, likviditetsmessige og skattemessige status etc., er vanskelig å sammenfatte eller å legge til grunn for langsiktige avvirkningsprognoser for hele landsdeler, regioner eller fylker. I prognoseberegninger velger man gjerne å skue til hva som samfunnsmessig vil være optimalt, og forutsetter at et relativt stabilt hogstkvantum er en fordel for planlegging og for skogindustriell utvikling. I den forbindelse står balansekvantumsbegrepet sentralt.

Balansekvantum forstås som det høyeste jevne kvantum som det er mulig å avvirke under gitte betingelser hvert år inntil størrelsen kan økes permanent.

Det finnes flere metoder og programmer for å fremskrive ulike strata og for å gjøre balansekvantumsberegninger, uten at vi skal gå nærmere inn på dette. I Fig. 11 er gitt eksempler på noen prognoser som tidligere har blitt satt opp for Vestland fylkene av Sveinung Nersten (1981) og av Kåre Hobbeltstad (Landsskogtakseringen 1987-1993, Hobbeltstad 2002). Disse er presentert grafisk sammen med Alf Brantseg sin tilvekstprognose (1951) og den faktiske tilvekstutviklingen frem til 2007. Det presiseres at det er benyttet noe forskjellig skogareal som grunnlag for prognosene, slik at sammenligningen "halter noe".



Figur 11: Kvantumsprognoser for skogbruket på Vestlandet. Bruttokvantum er skogskubikk under bark.

Det fremkommer store forskjeller i det langsiktige balansekvantumet mellom de ulike beregningene (Fig.11). Den bruttotilveksten som Brantseg (1951) beregnet (Tilv-B-51), har så langt fulgt den faktiske tilvekstutviklingen meget godt, dette til tross for at han forutsatte at plantefeltene med gran skulle dekke 2,4 mill daa innen 2010, og at plantet skogareal skulle øke til 4,4 mill daa innen 2080. Med andre ord: kulturskogarealene gitt en betydelig større tilvekst enn det Brantseg forutsatte.

Program 0 forutsetter at situasjon ved startpunktet for prognosen videreføres, dvs. ingen nyplanting, kun vedlikehold og fornying av de arealene som tidligere er blitt kultivert. Program 0 etter Nersten (Bal-N-81-0) indikerer at bruttokvantumet stiger jevnt frem mot 2030 og deretter flater ut på ca. 2 mill m³. Startpunktet her gjelder faktisk avvirkning i 1981. Et lignende program etter Hobbelsstad (Bal-H-93-0) viser jevn stigning frem til ca. 2040 og utflating på 3,3 mill m³. Startpunktet her er nettotilveksten rundt 1990. Program 3 etter Hobbelsstad (Bal-H-93-3) forutsetter fortsatt skogreising på de aller beste bonitetene (> G17), etter Nersten (Bal-N-81-3) også grøfting av myr. I realiteten har plantingen og myrgrøfting etter 1990 vært meget beskjeden, slik at forutsetningene knyttet til kulturskogen av gran ikke er oppfylt. Med et høgt investeringsnivå vil etter Nersten (1981) balansekvantumet teoretisk kunne øke til om lag 4,0 mill m³ etter 2050, mens Hobbelsstad (1993) angir et balansekvantum på 4,5 mill m³ ved samme tidspunkt.

En ser av figuren at det er forholdsvis liten forskjell på kvantumsforløpet de første 30 år. Årsaken til dette er de tidligere investeringer i skogreising og som en i alle tilfelle vil kunne få avkastning av, uansett hvilket investeringsprogram som velges. Problemene melder seg imidlertid i senere faser om ikke tidligere innsats på arealene vedlikeholdes.

Balansekvantum benyttet her er bruttostørrelsen for skogskubikk, skal man beregne kvantum disponibelt for industrien må det gjøres en rekke fradrag. Flere av beregningene forutsetter bl.a. skogbehandling med ungskogpleie og tynningshogst og det er i de tidlige kvantumsberegningene ikke lagt inn restriksjoner på driftsveilegde og bratthet. For Vestlandet har både terrengforhold og manglende skogbrukstradisjoner bl.a. bidratt til at en meget beskjeden andel av skogsvirket kommer fra tynningshogst.

I rapporten "Fremtidig virkestilgang" har Hobbeltstad (2002) gjort en ny sammenstilling for ulike deler av Norge, og delt landet i 4 regioner. Areal- og tilveksttall baserte seg på 7. landsskogtaksering. Vestland fylkene utgjorde en samlet region (3). For Vestlandet ble kun arealer med forventet rånetto over 0 kr inkludert i analysene. Balansekvantumet ble da beregnet til 1,26 mill m³ (Bal-H-02-R) de første tre tiårene deretter 1,93 mill m³ de neste sytti år. Om man ytterligere inkluderer spesifikke miljørestriksjoner (topp- og avfall legges igjen, kantsoner og livsløpstrær bevares mv.) faller kvantumet tilgjengelig for hjemmeforbruk og salgsvirke de første tretti år til 0,95 mill m³. Det potensielle kvantum fordelte seg med 0,3 mill m³ i gran, 0,5 mill m³ i furu og 0,15 m³ på lauv.

Hoen et al. (1998) gjorde økonomisk orienterte prognoseberegninger for å studere effekter av ulike tiltak definert til et "bærekraftig skogbruk". For Vestlandet (skogareal på 8,96 mill daa) beregnet de at årlig produksjon i "normalskogen" lå på 3,6 mill kbm og nåverdien på arealene ble beregnet til 21,7 milliarder kr.

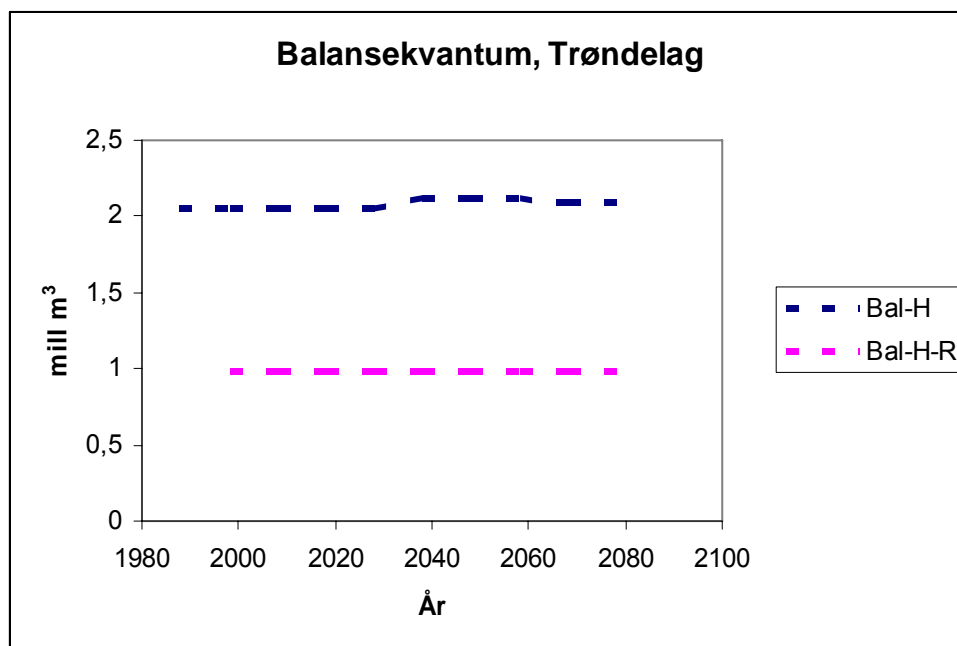
Hobbeltstad (2008) har nylig gjennomført en ny analyse av regional og nasjonal råstofftilgang særlig med fokus på potensielt uttak av biomasse (GROT), og basert på 8. landstakst. Med visse restriksjoner falt balansekvantumet fra ca. 2,7 mill m³ og til 1,8 mill m³. Med ytterligere reduksjon for topp, avfall og spesifikke miljøhensyn ble netto balansekvantum 1,4 mill m³. GROT ble beregnet til 0,3 mill m³.

Bruttotilveksten for Vestlandet (per i dag 3,44 mill m³) vil de kommende tiårene stige raskt, og den vil rimeligvis ligge betydelig over det nivået balansekvantumsberegningene angir. Hogstklassefordelingen (I-II-III-IV-V) ligger per i dag nært en teoretisk normalskogmodell (5-30-30-30-5) og utgjorde ved siste takst prosenter på hhv. 9-13-19-24-35. Tilveksten regnes normalt å være fallende fra hogstklasse III og IV til V.

Vi har så langt ingen indikasjoner på at man har nådd noe produksjonstak for skogarealet vestafjells. Særlig de relativt glisne lauv- og furuskogdominerte arealene som er klassifisert som h.kl. IV(b) og V(b) vil gjennom gradvis større tetthet kunne øke tilveksten fra dagens nivå. For de eksisterende granskogarealene er det mye som tyder på at den løpende tilveksten er i ferd med å nå et topp-punkt i løpet av kommende tiårsperiode. Det finnes også en god del h.kl II og III med lauvskog på de svake og midlere boniteter, selv om det har vært liten hogstaktivitet på slike arealer de siste 40 år. Dette er den såkalte "gjengroings-skogen" (Øyen 2005). Samlet sett vil produksjonsnivået på Vestlandet både på kort sikt (10-30 år) og på lang sikt (60-100 år) ha et potensial for en betydelig økning. Betingelsene for en varig økning er at skogarealene holdes i hevd gjennom fornying og skjøtsel, og at velkjente prinsipper for et utholdende skogbruk legges til grunn. For å oppnå dette vil det imidlertid kreves betydelige investeringer i sekundærproduksjonen (skogsveier, utstyr for drift i vanskelig terreng, forbedringer i offentlig vegnett, etc.). Sistnevnte forhold er, om vi legger dagens situasjon til grunn, meget kritiske faktorer i forhold til kvantumsprognosene.

Langsiktige avvirkningsberegninger for Trøndelag

Hobbeltstad (1993) har tidligere gjennomført balansekvantumsprognoser for Trøndelagsfylkene i forbindelse med fremleggelse av fylkesrapportene fra Landsskogtakseringen (Fig.12). En ny vurdering er nylig gjort for Sør-Trøndelag (Hobbeltstad 2005).



Figur 12. Balansekvantumsberegninger for Trøndelag (etter Landsskogtakseringen 1988, 1989; Hobbestad 2002).

Balansekvantumet ligger relativt stabilt i overkant av 2 mill m³, herav om lag 1,5 mill m³ gran. Skogindustrien og skognæringen i Trøndelag har nylig satt opp et mål og kalkulert med at virkesbehovet samlet for fylkene det kommende tiåret vil være på om lag 1,1 mill m³.

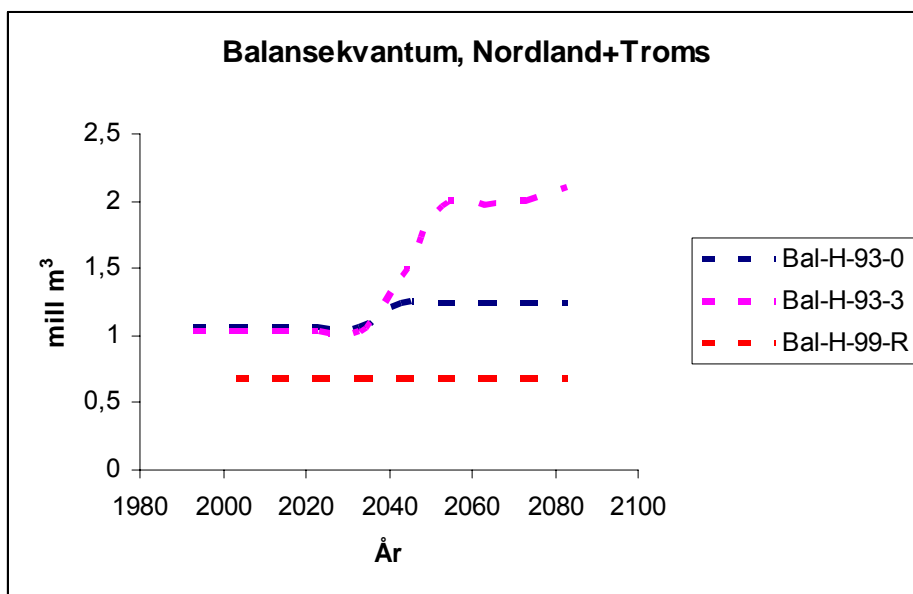
En betydelig utfordring i forhold til utnyttelse av ressursene er at en stor del av gammelskogen (hkl IV og V) etter hvert er lokalisert på lågproduktive arealer langt fra vei (Hobbestad 2005). Setter man som restriksjon at man kun kan få til en lønnsom utnyttelse av arealer med driftsvei mindre enn 1 km, hellingsprosent < 34 og bonitet over G8, faller det stående volumet til tredjeparten. For Nord-Trøndelag viser analysene at gjeldende balansekvantum ligger litt i overkant av 0,5 mill m³ med disse restriksjonene, om lag i samme størrelsesorden som den årlige avvirkingen. Produksjonskapasiteten for de samme arealene er på 0,8 mill m³ (Hobbestad l.c.). De restriksjoner som her er angitt er antakelig strengt vurdert, og med fokus på nye effektive veianlegg samt økning i hogsten for lauvskog- og i furuskog, vil det neppe være forbundet med store problemer for landsdelen å sikre et langsiktig kvantum på 1,1 mill m³.

Hoen et al. (1998) la frem tall for Midt-Norge, men har da inkludert Helgeland i sine kalkyler. Med et avkastningskrav på 1,5% fant de at årlig produksjon på økonomisk drivverdige arealer forutsatt "normalskog" teoretisk var på 2,9 mill m³ og et stående volum på 107 mill m³.

I nye beregninger etter Hobbestad (2002, 2006) er region nordenfjells angitt med et balansekvantum på 2,7 mill m³, og med "miljørestriksjoner" inkludert faller kvantumet til 2,0 mill m³. Foruten Trøndelag inngår imidlertid også hele Nordland fylke.

Langsiktige avvirkningsberegninger for Nord-Norge

For fylkene Nordland og Troms har Hobbestad (1993, 1993) lagt frem balansekvantumsprognoser basert på tallene fra fylkestakstene (Fig. 13).



Figur 13 Balansekvantumsberegninger for Nordland og Troms (etter Landsskogtakseringen 1993, 1993; Aalde 1999).

Investeringsprogram 0 forutsetter kun "vedlikehold" av eksisterende arealer og ingen nyplanting, mens program 3 forutsetter treslagskifte på de beste bonitetene. Balansekvantumet ligger stabilt på om lag 1 mill m³ frem til 2040-2050, for deretter å stige til mellom 1,2 mill m³ de neste tiårene (ingen nyinvesteringer) og 2,0 mill m³ (noe treslagskifte på høge boniteter). Aalde (1999) angir et samlet balansekvantum på i overkant av 1 mill m³, og har sett på ulike skranker knyttet til driftsnetto. Ved å ta bort arealer med lav eller ingen rotnetto ble nytt balansekvantum beregnet til 431 000 m³ i Nordland og 239 000 m³ i Troms, til sammen 0,67 mill m³ (program R).

Konklusjon

Balansekvantumsprognosene for kysten viser høyst forskjellige resultater, i hovedsak som en følge av ulike forutsetninger og restriksjoner i kalkylene. Samtlige kalkyler har tatt utgangspunkt i aktuelt areal ved starttidspunkt og forventet arealvekst er ikke trukket inn. Ingen av kalkylene har lagt inn forutsetninger om at klimaforbedringer vil kunne gjøre arealene mer produktive. Med få eller ingen restriksjoner knyttet til vanskelig driftsforhold eller definerte miljøelementer samt liten arealvekst vil det langsiktige balansekvantum for "kysten" ligge på 7,5-8,0 mill m³. Bruttotilveksten for kystskogene er allerede i ferd med nå dette nivået. Produksjonsnivået ligger i størrelsesorden 10 mill m³ gitt dagens skogareal, treslag- og bonitetsfordeling. Ut fra dagens investeringsnivå i skogsektoren bør man legge til grunn at en betydelig del av skogarealene på Vestlandet, i Trøndelag og i Nord-Norge ikke vil bli utnyttet på en optimal måte og det langsiktige balansekvantumspotensialet bør reduseres. Inkluderes store restriksjoner knyttet til "inngrepsfrie områder", bestemte miljøelementer og driftsforhold, bør balansekvantumet settes ned til om lag 3,6 mill m³. Dagens hogstkvantum inkludert hjemmeforbruk ligger i størrelsesorden 1,7 mill m³, slik at potensialet for hogstøkning selv med en slik nedjustering av balansekvantumet vil være stor.

Dersom man ikke avvirker skog i den størrelsesorden som angitt i balansekvantumet vil volumet på kysten fortsette å øke inntil avgangen blir så stor at kvantumet stabiliseres eller reduseres. Dette betyr både at store tømmerverdier vil kunne gå tapt, og at skogens betydning når det gjelder å binde karbon blir mer usikker.

Det er grunn til å betone at det på kysten ligger et meget stort potensial i å kunne øke produksjonen på arealene, ved at det investeres i god skogskjøtsel og særlig gjennom skogkultur. Hvor stor andel av tilveksten som kan utnyttes avhenger av en rekke forhold – både markedsmessige forhold, miljørestriksjoner og ikke minst investeringer i nye skogsveier. Tilførsel av nye skogarealer i form av gjengroing eller tilplanting vil kunne gi et ytterligere bidrag i kvantumet på lang sikt. Gjengroingsarealer med lauvskog vil, om de settes i tjenelig produksjon, kunne gi en middeltilvekst på 0,2-0,4 m³/daa/år, og treslagskifte til gran vil gi en forventet produksjon på i overkant av 1,0 m³/daa/år på Vestlandet og 0,5 m³/daa/år i Nord-Norge. Man har i dag en forventning om at gjengroingen på kysten i løpet av de neste 60 år vil omfatte 8-10 mill daa. Om man hypotetisk forutsetter at 2,0 mill daa av disse arealene over de neste 60 år overføres til kulturskog og man sørger for en god skogskjøtsel på de resterende arealer, vil man etter 2100 kunne høste om lag 3,5 mill m³ fra disse "gjengroingsarealene" alene.

Referanser

Brantseg, A. 1951. Et skogprogram. Notat og plansjer. Vestlandets forstlige forsøksstasjon. 8 s.

Hoen, H.F., Eid, T. & Økseter, P. 1998. Økonomiske konsekvenser av tiltak for et bærekraftig skog. Regionale resultater. Oppdragsrapport 11/98, 164 s.

Hobbelstad, K. 2002. Fremtidig virkestilgang. Aktuelt fra Skogforskningen 7/02. 20 s.

Hobbelstad, K. 2005. Hvor finner vi skogen i Nord-Trøndelag? Aktuelt fra Skogforskningen 5/05, 4-7.

Hobbelstad, K. 2008. Råstofftilgang fra skogen i Norge. Notat, S&L, per 24.01-2008. 35 s.

Hobbelstad, K. & Nilsen, J.E. 2006. Skogressursene i Norge. Viten fra Skog og landskap 03/06, 1-26.

Landsskogtakseringen 1987. Nord-Trøndelag. NIJOS, Ås. 113 s.

Landsskogtakseringen 1988. Sør-Trøndelag. NIJOS, Ås. 112 s.

Landsskogtakseringen 1990. Sogn og Fjordane. NIJOS, Ås. 112 s.

Landsskogtakseringen 1990. Rogaland, NIJOS, Ås. 113 s.

Landsskogtakseringen 1991. Hordaland, NIJOS, Ås. 113 s.

Landsskogtakseringen 1992-93. Troms. NIJOS, Ås. 114 s.

Landsskogtakseringen 1993. Nordland. NIJOS, Ås. 114 s.

Landsskogtakseringen 1993. Møre og Romsdal, NIJOS, Ås. 113 s.

Landsskogtakseringen 2000-2004. Møre og Romsdal, Skog og landskap, Ås, 52 s.

Landsskogtakseringen 2000-2004. Sør-Trøndelag, Skog og landskap, Ås, 52 s.

Nersten, S. 1981. Kystskogbrukets betydning. Notat 2/81, Institutt for Skogtaksasjon, Norges landbrukshøgskole. 56 s.

Skog 2000. (red. S. Tomter). Statistikk over skogforhold og ressurser i Norge. NIJOS, Ås, 84 s.

Skog 2007. (reds. Larsson, J.Y. & Hysten, G.) 2007. Skogen i Norge. Viten fra Skog og landskap 1/07, 91 s.

SSB 2005. Skogstatistikk. Norges offisielle statistikk, Kongsvinger. 63 s.

Øyen, B.-H. 2005. Gjengroingsskog, problem eller ressurs? En pilotstudie fra Hordaland. Rapp. Skogforsk 1/05, 22 s.

Aalde, H. 1999. Analyser av avvirkningsmulighetene i Nord-Norge. Aktuelt fra skogforskningen 1/99, 7-14.

3. VEKST OG PRODUKSJON AV TRESLAG I KYST-SKOGENE

Bernt-Håvard Øyen, Stig Støtvig, Terje Birkeland & Sigbjørn Øen

Produksjonen i våre biologiske systemer basert på sollys, CO₂, vann og plantenæringsstoffer, skaper fundamentet for alt liv. I skogen er produksjonen av trevirke svært sentralt for utnyttelsespotensialet og utgjør det viktigste økonomiske grunnlaget for skogbrukets aktiviteter. Ved bruk av langsiktige feltforsøk og Landsskogtakseringens takstresultater er produksjonspotensialet for treslag og treslagsgrupper i kystskogene i Norge belyst. Produksjonsmessige effekter fra konvertering mellom treslag er også gitt en kort omtale.

Grunnleggende studier av skogens produksjon

For å få et nøyaktig mål på produksjonen per arealenhet er man avhengig av å kunne følge forsøksfelter med målinger over et lengre tidsrom, helst over et helt omløp. For mange av våre skogstrær er det slik at de kan leve og vokse i flere hundre år (for eksempel furu, eik), mens andre blir sjelden mer enn hundre år (for eksempel osp, gråor, bjørk). Å fremskaffe nøyaktige produksjonstall er således en tidkrevende og kostbar oppgave. I Norge begynte man med systematiske målinger av trær og skogbestand tidlig på 1900-tallet, og Norsk institutt for skog og landskap har forsøk i furuskog hvor det fortsatt foretas målinger i skog som er mer enn 250 år gammel, og hvor vi har tidsserier som nå er om lag 100 år. Gjennom skogshistoriske og dendrokronologiske metoder kan man også rekonstruere bestandsforholdene og trekke historiske linjer langt tilbake i tid. Setter man sammen tidsseriene vil man kunne få et godt grunnlag for å utvikle produksjonsoversikter eller produksjonstabeller. Slike gir anvisninger om samlet biologisk produksjon, gjerne målt i form av volum stammevirke, på angitte voksested, og med en nærmere angitt skogbehandling. I noen sammenhenger regner man om produksjonstabeller til biomassetabeller (C-binding) eller til brutto energiproduksjon (kWh).

Produksjonen er ikke bare en funksjon av voksestedets beskaffenhet, men influeres i høy grad av menneskelige disposisjoner, bl.a. plantetetthet, bestandspleie og hogstføring. Når man angir produksjonsevnen på et voksested er dette gjerne relatert til skogbestand av definerte materialer som er etablert med stor utgangstetthet og hvor det er gjort relativt små forstlige inngrep i form av ungsogpleie og tynning (ofte kun uttak av døde og døende trær), og hvor tettheten gjennomgående har vært holdt på et høyt nivå gjennom omløpet.

Hvilket vekstpotensial har de ulike treslagene?

Under har vi gitt vurderinger for maksimal middeltilvekst for sentrale bestandsdannende treslag langs kysten, kommentert ut fra faktiske forsøksresultater siste 90 år. Om middeltilveksten har nådd toppunktet er det mulig å angi produksjonsevnen (PE) for vedkommende voksested og treslag. I forhold til produksjonen av sagtømmer er grupperingen liten – moderat – høg benyttet. Sistnevnte gruppe dekker treslag hvor man i modne bestand gjennomgående kan høste mer enn 60 % av volumet til skurtømmer, moderat indikerer at 30-60% av tømmer volumet er sagtømmer, mens liten gjelder når < 30 % kan forventes å bli skurtømmer. Resten vil kunne nyttes til energivirke eller massevirke.

Ask

Treslaget er spontant utbredt nord til Frosta og Leksvik og finnes sporadisk plantet langs kysten til Sør-Troms. Skog og landskap har et fåtall operative forsøksfelter i bergenstraktene. I lavlandet, på solrike lokaliteter med rike friske markslag og med en forstlig god pleie, har middeltilveksten i 60-årige bestand nådd opp i $0,6 \text{ m}^3/\text{daa}/\text{år}$ (Øyen & Øen 2000). Andelen skurtømmer er liten til moderat

Bøk

Treslaget er langs "kysten" kun spontant utbredt ved Seim i Lindås, men finnes sporadisk plantet langs kysten nord til Sør-Troms. Skog og landskap har noen få operative forsøksfelter i Rogaland og Hordaland. På rike, friske markslag og med god forstlig pleie har middeltilveksten i 70-årige bestand kommet opp i $0,8 \text{ m}^3/\text{daa}/\text{år}$. Andelen skurtømmer er moderat til høg.

Buskfuru

Treslaget finnes plantet langs hele kysten, og har spilt en sentral rolle som forkultur på eksponerte kystfjell (Øyen 1999). På typiske voksesteder har middeltilveksten kommet opp i maksimalt $0,4 \text{ m}^3/\text{daa}/\text{år}$ etter om lag 40 år. Buskfuru har først og fremst vært et verne- og lebeltetre for andre mer verdifulle kulturer, og vedproduksjon står sentralt. Andelen skurtømmer er som regel meget liten.

Dunbjørk

Treslaget finnes utbredt langs hele kysten, fra låglandet til høgfjell. Skog og landskap har anlagt en rekke temporære og noen permanente forsøksfelter, og det er utviklet egne produksjonstabeller for treslaget (Braastad 1977). I søndre Nordland ligger toppnoteringen i produksjonsevne i felter på mer enn 50 år på $0,4 \text{ m}^3/\text{daa}/\text{år}$, i Trøndelag og på Vestlandet på $0,5 \text{ m}^3/\text{daa}/\text{år}$. Ruden (1948) angir en maks. produksjon på $0,28 \text{ m}^3/\text{daa}/\text{år}$ for felter i Troms og Finnmark. Andelen skurtømmer er liten til moderat.

Eik

Treslagene (sommereik og vintereik) er spontant utbredt i kyst- og fjordstrøkene nordover til Tingvoll, men finnes plantet nordover til Troms. Skog og landskap har to operative forsøksfelter i Hordaland, i Moberglia. Det finnes nye norske produksjonstabeller for treslaget (Tveite 2003). På rike, friske markslag med god forstlig pleie har eikebestand ved 70 års alder på Vestlandet oppnådd en middeltilvekst på $0,6 \text{ m}^3/\text{daa}/\text{år}$. Andelen skurtømmer er moderat.

Furu

Treslaget er utbredt i alle landsdeler, fra kysten til fjellet. Det er etablert flere hundre forsøksfelter i treslaget, og det er utviklet produksjonsoversikter og tabeller (bl.a. Bauger 1965, Braastad 1981). For Vestlandet er toppnoteringen i 80-årige felter i indre fjordstrøk på $1,1 \text{ m}^3/\text{daa}/\text{år}$, i Trøndelag og i Nord-Norge $0,7 \text{ m}^3/\text{daa}/\text{år}$. For Nord-Troms og Finnmark har Ruden (1949) tidligere angitt en maks. produksjon på $0,35 \text{ m}^3/\text{daa}/\text{år}$. Andelen skurtømmer er moderat til høg.

Gran

Vanlig gran er spontant utbredt i alle fylker langs kysten, i Finnmark også varietetet *Picea abies* var *obovata*. Det er etablert i overkant av tusen forsøksfelter i kystregionen, og det er utviklet en rekke produksjonsoversikter og produksjonstabeller (for eksempel Brantseg 1951, Braastad 1975, Øyen 2002). For Vestlandet er toppnoteringen i 80-årige felter middeltilvekst på 2,2 m³/daa/år, i Trøndelag og Nordland 1,7 m³/daa/år, i Troms 1,2 m³/daa/år. Andelen skurtømmer er høg.

Gråor

Treslaget er spontant utbredt i alle fylker langs kysten. Det finnes kun et fåtall forsøksfelter i treslaget, men det har også vært foretatt vekstundersøkelser i temporære felter. Det finnes en eldre produksjonstabell for treslaget (Børset & Langhammer 1966). I lier med rik rasmark og i rike raviner på Vestlandet og i Trøndelag ligger toppnoteringen i 40-årige felter på bonitet 2, tilsvarende ca. 0,9 m³/daa/år. I Nord-Norge kan man antyde at maksimal middeltilvekst er på ca. 0,4 m³/daa/år. Andelen skurtømmer er liten til moderat.

Hengebjørk

Treslaget er spontant utbredt i indre fjordstrøk på Vestlandet og innlandsdaler nordover til Saltdal samt i Pasvik. Det finnes noen få relativt unge forsøksfelter med treslaget langs kysten og det er tidligere laget produksjonstabeller samlet for våre bjørkearter (Braastad 1977). På frodig beitemark i de indre fjordstrøkene på Vestlandet kan man antyde at middeltilveksten kan komme opp i 0,8 m³/daa/år (B22). I Trøndelag er toppnoteringen 0,7 m³/daa/år, mens i Nord-Norge ca. 0,5 m³/daa/år (B17). Andelen skurtømmer er moderat.

Japansk lerk

Treslaget fins plantet i fjordstrøkene på sørvestlandet, sporadisk nordover til Nordland. Det finnes norske produksjonstabeller for treslaget (Wielgolaski et al. 1993). På rike voksesteder har toppnoteringene i middeltilvekst kommet opp i 1,6 m³/daa/år. Andelen skurtømmer er moderat til høg.

Lutzgran

Hybriden mellom sitkagran og kvitgran er sporadisk plantet i høgereliggende fjordstrøk vestafjells samt i kyst- og fjordstrøk i Nordland og Troms. Her er det også gjort studier av produksjonen (bl.a. Tveite 2000). På frisk fuktige og rike markslag kan middeltilveksten anslagsvis nå opp i 1,3 m³/daa/år. Andelen skurtømmer er høg.

Osp

Treslaget er spontant utbredt i alle fylker langs kysten. Unntatt for Sørlandet finnes ingen langsiktige feltforsøk med treslaget, kun temporære felter. Det finnes norske produksjonstabeller for treslaget (Opdahl 1992). På de aller rikeste markslag i fjordstrøkene på Vestlandet kan man antyde at produksjonsevnen kan komme opp mot $H_{40}=O23$ som tilsvarer 0,8 m³/daa/år. I Trøndelag og i Nord-Norge ligger en maksimal produksjonsevne på ca. 0,5 m³/daa/år. Andelen skurtømmer er moderat.

Platanlønn

Treslaget har spredt seg på kulturmark i alle kystfylkene oppover til Troms. Den finnes innblandet i et fåtall forsøksfelter og temporære felter. På rike, frodige markslag i fjordstrøkene på Vestlandet kan man, ved bruk av en dansk produksjonsoversikt (Tillisch 2001), antyde at produksjonsevnen kan komme opp i $0,8 \text{ m}^3/\text{daa}/\text{år}$. Andelen skurtømmer synes moderat.

Sitkagran

Treslaget finnes plantet i ytre og midtre fjordstrøk i alle kystfylkene oppover til Troms. Den er representert i flere hundre forsøksfelter og det er utarbeidet en ny norsk produksjonstabell (Øyen 2005). På frisk fuktige og rike markslag på Vestlandet er maksimal middeltilvekst i 80-årige bestand $2,6 \text{ m}^3/\text{daa}/\text{år}$, i Nord-Norge $1,7 \text{ m}^3/\text{daa}/\text{år}$. 40-årige felter i Nordland har allerede oppnådd middeltilvekst på over $2,0 \text{ m}^3/\text{daa}/\text{år}$. Andelen skurtømmer er høg.

Svartor

Treslaget er spontant utbredt langs kysten til Vikna. Det finnes et fåtall langsiktige feltforsøk med treslaget samt noen temporære flater (bl.a. Kohmann & Lexerød 2004). På frisk frodige markslag i fjordstrøkene på Vestlandet kan PE komme opp i underkant av bonitet 1 tilsvarende $1,0 \text{ m}^3/\text{daa}/\text{år}$. Haveraaen & Sandnes (2007) angir et svartorfelt med alder ca. 45 år (39 år brh) i Høyanger med stående volum på $44 \text{ m}^3/\text{daa}$, hvilket indikerer PE på omlag $1,0 \text{ m}^3/\text{daa}/\text{år}$. I søndre deler av Nordland har et ungt forsøk indikert at PE kan komme opp mot $0,5 \text{ m}^3/\text{daa}/\text{år}$. Andelen skurtømmer er moderat til høg.

Noen eksotiske treslag

I forsøksvirksomheten har det vært undersøkt vekst og produksjon i renbestand hos en rekke treslag, både innenlandske og utenlandske. Tabell 6 gir en oversikt over den maksimale ytelse målt som middeltilvekst oppnådd for bestand i eksotiske treslag med bestandsalder over 50 år.

Tabell 6. Maksimal produksjon ($m^3/daa/år$) i noen eksotiske treslag som er plantet langs kysten, basert på Skog- og Landskap sine undersøkelser fra langsiktige feltforsøk frem til 2006. Tall i kursiv representerer få eller temporære felter samt ekstrapolering av utvikling i unge felter. S&L refererer seg til Skog og landskap sine langsiktige feltforsøk i vedkommende treslag.

Treslag	Prod.- forsøk i treslaget	Maks Vestlandet $m^3/daa/år$	Maks Trøndelag $m^3/daa/år$	Maks N.-Norge $m^3/daa/år$	Andel skurtømmer	Referanse
Europeisk lerk	Ja	1,7	(1,3)	(1,0)	Moderat til høg	Wielgolaski et al 1993
Sibirsk lerk	Ja	(1,0)	0,9	0,8	Moderat til høg	Strand 1963, S&L
Hybridlerk	Ja	1,5	-	-	Moderat til høg	S&L
Engelmannsgran	Ja	(1,3)	(1,1)	(1,0)	Høg	Bjørnstad 1985, S&L.
Kvitgran	Ja	1,0	(0,8)	(0,6)	Moderat til høg	S&L
Serbergran	Ja	0,9	(0,8)	(0,7)	Høg	S&L
Kjempeedelgran	Ja	2,7	-	-	Høg	Øyen 2001
Nobeledelgran	Nei	(2,0)	-	-	Høg	S&L
Europeisk edelgran	Ja	1,9	(1,3)	(1,3)	Høg	Nedkvitne 1966, S&L.
Sibirsk edelgran	Ja	-	(1,2)	1,1	Høg	S&L
Fjelledelgran	Ja	1,4	1,2	1,0	Høg	S&L
Bergfuru	Ja	0,6	(0,5)	0,4	Moderat	Øyen 1999
Sembrafuru	Ja	-	(0,8)	0,8	Høg	S&L
Vrifuru – kyst	Ja	0,8	-	-	Moderat	S&L
Vrifuru -innland	Ja	0,9	0,7	0,6	Moderat til høg	S&L
Douglasgran	Ja	2,2	-	-	Moderat til høg	Heiberg 1978. S&L
V.A Hemlokk	Ja	2,5	-	(1,2)	Moderat til høg	Øyen 2001
Kjempetuja	Ja	2,2	-	-	Høg	S&L.
Vanlig syprress	Nei	(1,8)	-	-	Høg	S&L.

Mens man for bartrær som sitkagran, vestamerikansk hemlokk, kjempeedelgran, douglasgran, kjempetuja og vanlig gran kan oppnå en produksjon som overstiger $2,0 m^3/daa/år$, vil lauvtrebestand og furubestandene gjennomgående ha en produksjon som ligger et godt stykke under $1,0 m^3/daa/år$, og for de fleste lavere enn $0,6 m^3/daa/år$.

Blandingskog - furu som hovedtreslag

På tørre markslag og lave boniteter på kysten vil furua innta en ledende rolle over hele omløpet, mens på rikere markslag vil gran eller andre skyggetålsomme arter gjerne kunne overta. Barblanding med furu og gran blir tradisjonelt oppfattet som en forstlig velegnet blandingsform, både i utsatt fjellskog og særlig på middels bonitet med tørre, lokaliteter i låglandet. I deler av våre indre fjord- og dalstrøk på Vestlandet (Suldal, Lærdal, Eidfjord, Nordfjord), i Trøndelag og i Nord-Norge, særlig områder som mottar mindre enn 1000 mm nedbør per år, vil furu og gran i blanding være en robust og tiltalende struktur. Ønskes langvarig barblanding av furu/gran på Vestlandet er det forsøk som angir at relativt sentvoksende granmaterialer bør foretrekkes. Selv om furuartene starter raskt, vil som regel gran i løpet av 20-40 år overta hegemoniet. Sentvoksende granmaterialer vil således gi større plass og mer tid for furua. Vrifuru (*Pinus contorta*), både kystformen og innlandsformen viser gjennomgående større vekstkraft enn vanlig furu og inntar en ledende rolle i bestand der slike blandinger har blitt etablert. Sembra (*Pinus cembra* var *sibirica*)-

og bergfuru (*Pinus uncinata*) synes å ha et mer likt vekstmønster som vår hjemlige kyst- og fjordfuru og passer således bedre i samplantning. Furu og dunbjørk (spodisk også hengebjørk) er en velkjent skogform og kan karakteriseres som en velegnet blandingsform i våre kyst- og fjordstrøk. Treslagene har noenlunde samme vekstmønster, og bjørken bidrar gjerne til en forbedret jordbunnstilstand sammenlignet med rene furubestand. Normalt vil andelene med furu øke utover i bestandets liv.

Blandingskog - gran som hovedtreslag

Dyrkning av kulturgran under furuskjerm eller lauvskjerm har vært undersøkt i langsiktige feltforsøk. Overlevelsen til granplantene er normalt høyere (mindre ugress, mindre frostskafer), men ved stortetthet på skjermen vil høyde- og diametertilveksten – og kvaliteten til granene kunne bli satt en god del tilbake. I en lavskjerm med lauvtrær setter man gjerne igjen rundt 10-30 trær per daa, og disse fjernes gjerne ved en sen ungsogpleie eller ved en tidlig tynning. Eldre undersøkelser fra Rogaland har vist at en midlertidig blanding mellom furu og gran økonomisk kan være fordelaktig sammenlignet med renbestand, vel og merke dersom furuskjermen fjernes i tide og skadene på granforyngelsen ved utdrift ikke blir for stor. Tettheten i skjermen i disse forsøkene lå mellom 35 og 60 trær per daa. Gevinsten var både knyttet til at skjermen gav brukbar volumproduksjon i granens foryngelsesfase, og at man på snauflater med lyngmark kan få veksthemming på gran. Denne kan man redusere ved bruk av midlertidig skjerm. Det finnes flere eksempler på at skjermtrær med furu er beholdt over kulturgran, ofte som en følge av mangelfull pleie. Dersom forspranget for furuene er stort nok, vil de kunne være med gjennom hele omløpet og over i neste. Holtvis innblanding av furu på bl.a. utsatte koller og på impedimentflekker har i en god del år vært vanlig praksis. Slike "holmer" vil kunne bidra til naturforyngelse og blandingsstrukturer i neste omløp. Gran og vanlig edelgran er en velprøvd og egnet blandingsform, vel og merke om bestandene fredes for hjort og rådyr. På råteutsatt mark på Vestlandet ble det tidligere gitt anbefalinger om å benytte edelgran i hver fjerde planterad for å dempe råtespredningen. I dag plantes vanlig edelgran så å si ikke, selv om denne regnes som sterkere mot P-typen av rotråte enn vanlig gran. På lite frostutsatte lokaliteter kan douglasgran inngå sammen med gran, men også for denne anbefales holtvis blanding, da lyskravet og tynningsbehovet gradvis blir større for douglas sml med vanlig gran.

Blandingskog - sitkagran som hovedtreslag

På flere måter er sitkagranen rolle å gjøre grandyrkingen mer robust ovenfor mulige klimaendringer ettersom dens klimaprofil er komplementær til vanlig gran. Produksjon i blandinger mellom sitkagran og gran har blitt fulgt i flere langsiktige feltforsøk. Virkesproduksjonstapet blir gjennomgående større jo større innblanding med vanlig gran er. Man har heller ikke fått entydige forbedringer i virkesegenskapene som en følge av blandingen. I veksterlige bestand blir vanlig gran over noe tid gradvis utkonkurrert av sitkagranen dersom planting skjer på samme tidspunkt. Vestamerikansk hemlokk og kjempetuja er mer skyggetålende og kan oppfattes mer konkurransekraftig, men også disse har en tendens til å sakke akterut i høydevekst for sitkagranen – og vil over tid tape relative andeler. Antakelig bør man i veksterlige sitkagranskog isteden etablere holt- eller bestandsvis blanding – dersom blandingskog er et ønskemål for dyrkingen. I Tyskland har man i noe utstrekning prøvd stammevis blanding av japanlerk eller kjempeedelgran sammen med sitkagran. Disse oppviser relativt likartet høyde- og aldersutvikling og skjøtselen faller enklere.

Blandingskog - lerk som hovedtreslag

Lerk (sibirsk, europeisk, japansk) og gran har gitt opphav til flere forstlige vellykkede produksjonsbestand og synes å være en stammevis blandingsform med et bra potensial både i Vest-Norge og Nord-Norge. Ved avvirkning av kulturskog og der man fra en kant starter "oppbrytning" av granplantefelt og med "svartkant" til følge er det behov for et treslag med rask ungdomsvekst som hurtig kan fylle tomrommet. Lerken tar tidlig ledelse, men blir etter hvert oppkvistet av granene. Tidligere har man vært tilbakeholden med å anbefale lerk og gran i blanding pga. vertsvekslende lus, som igjen kunne gi inngangsporter for lerkekreft. Skadeomfanget i slike blandinger har vært beskjedent her hos oss. I andre deler av verden hvor lerken finnes naturlig utbredt eller dyrkes inngår den ofte i intim blanding med granarter. I Danmark anbefales nå lerk bl.a. i gruppevis innblanding med douglasgran og bøk (Larsen 2005).

Blandingskog, ulike lauvtrær og bartrær

En rekke treslag passer godt til temporære eller langvarige blandingsstrukturer.. Noen aktuelle blandinger er:

Hengebjørk-Gran (i indre fjord- og dalstrøk)

Osp-Gran (både i kyst- og innlandsstrøk)

Gråor-Gran (gran under glissen skjerm av gråor, raviner og friske fuktige lier)

Eik-Furu-Hassel (velegnet i varme, tørre fjordlier på sørvestlandet)

Ask-Eik-Platanlønn-Gran (vestvendte lier på sørvestlandet)

Svartor-Ask-Gran (i vest- og nordvendte, friske fuktige fjordlier, gjengroingskog)

Bøk-Gran (på rike markslag, ekstensivt nyttede kulturbeiter på sørvestlandet)

Bøk-Platanlønn-Gran (på rikere markslag, gjengroingskog, sørvestlandet).

Det presiseres at treslag som: alm, barlind, asal, einer, hegg, kirsebær, lind, selje, spisslønn og rogn ikke er gitt særskilt omtale, men at disse åpenbart også fortjener en plass i kystens blandingskoger. Selv om en rekke blandingsformer finnes beskrevet i litteraturen og det er foretatt vekst- og produksjonsundersøkelser i noen typer blandingsbestand, må det erkjennes at det for kysten ennå er gjort få faglige undersøkelser knyttet til etablering og skjøtsel av blandingskog. Forholdet bør gis større oppmerksomhet i årene som kommer.

Nøkkeltall for skogproduksjonen langs kysten

Den aktuelle produksjonen på arealene blir belyst gjennom systematiske målinger i regi av Landsskogtakseringen (lsk). LSK har taksert norsk skog siden 1919. De siste regionale oversikter er presentert i tabell 7.

Tabell 7. Nøkkeltall, skogtilstand for landsdelene per 2005. Hogstklasse I (skog under fornying) er utelatt. Tall gjelder under bark. V=Vestlandet, T=Trøndelag og N=Nord-Norge. (Kilde: Skog 2007).

Skogtype	Volum (mill m ³)	Bruttotilvekst (mill m ³)	Areal (mill daa)	Produktivitet (m ³ /daa/år)
V-Grandominert	25,0	1,64	1,6	1,03
V-Furudominert	32,5	0,80	3,3	0,24
V-Lauvdominert	30,0	0,99	3,7	0,27
Sum Vestlandet	87,6	3,44	8,6	0,40
T-Grandominert	48,6	1,62	5,9	0,27
T-Furudominert	14,2	0,30	1,9	0,16
T-Lauvdominert	14,8	0,50	2,4	0,21
Sum Trøndelag	77,6	2,33	10,2	0,23
N-Grandominert	12,3	0,55	1,9	0,29
N-Furudominert	4,7	0,15	0,8	0,19
N-Lauvdominert	29,5	0,80	7,2	0,11
Sum Nord+Troms	46,5	1,50	9,9	0,15
Kysten til Finnmark	211,7	7,27	28,7	0,25
Finnmark*	3,2	0,08	0,8	0,10
"Kysten"	214,9	7,35	29,5	0,25

*Justerte volum- og tilveksttall etter eldre skogtakster/telling i 1989.

Produktivetsbegrepet er her benyttet deterministisk ut fra prestasjonen på de aktuelle arealer og med den tilstand i alder og hogstklasse treslagene er utbredt.

Totalt sett ligger gjennomsnittproduktiviteten for kystskogarealene på 0,25 m³/daa/år, og varierer fra ca. 0,40 på Vestlandet og til 0,15 i Nord-Norge. Vi ser at granskogene på Vestlandet, i det alt vesentlig granplantefelt, har en produktivitet på ca 1 m³/daa/år eller en arealeffektivitet som er ca. 4 ganger høyere enn naturskogen av furu- eller lauvskog. Her kan det innvendes at sammenligningen vil være ubalansert, da man for granskogene, i tråd med de planene som ble lagt på 1950- og 60-tallet, har gjort et utvalg av bedre markslag til planting. Furuskogene er tilsvarende gjennomgående utbredt på de jordbunnsmessige fattige og tørre utforminger.

Forskjellene mellom treslagene i produktivitet er relativt liten i Trøndelag hvor naturskogarealene dominerer, mens i Nord-Norge yter granskogarealene relativt sett 2,6 ganger mer enn lauvskogarealene. Om gjennomsnittproduktiviteten på Vestlandsarealene settes til 100% har Trøndelag en ytelse på 58% og Nord-Norge 38%.

Om man sammenligner med tallene fra midt på 1950-tallet (Tabell 8) er det to forhold som fremtrer. For det første har det vært en stor økning i den gjennomsnittlige produktiviteten på "kystens" areal, en dobling. I tillegg ser man at forskjellene mellom landsdelene har økt.

Tabell 8. Nøkkeltall skogtilstand for landsdelene midt på 1950-tallet. Tallgrunnlag: Strand (1961).

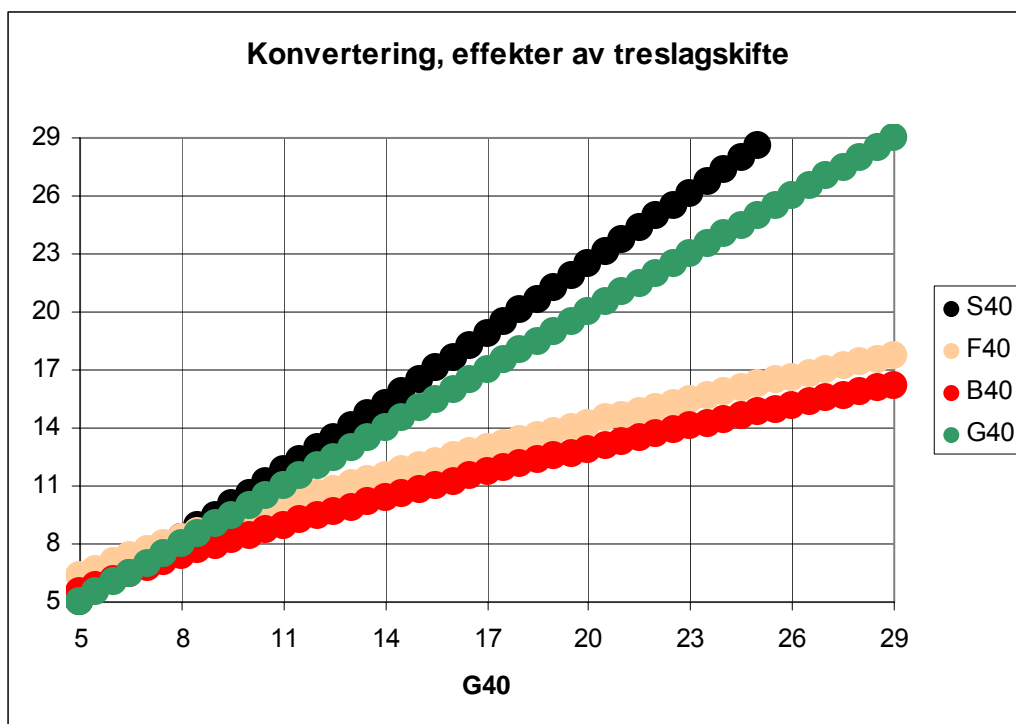
Region	Stående volum (mill m ³)	Bruttotilvekst (mill m ³)	Areal (mill daa)	Produktivitet (m ³ /daa/år)
Vestlandet	23,6	0,66	5,23	0,13
Trøndelag	49,2	1,57	9,10	0,17
Nord-Norge	21,0	0,73	8,51	0,09
"Kysten"	93,8	2,96	22,8	0,13

En vesentlig årsak til større produktivitet ligger i bedre skogskjøtsel og innføringen av kulturskogbruket (med planting, ungskogpleie etc.). Denne utviklingen er ikke bare relatert til kysten, men har skjedd for hele nasjonen (LSK 2007). Men for "kysten" ser man at større ytelse i første rekke er knyttet til skogreisningen og de gode resultater som er oppnådd gjennom planting av mer produktive treslag. Kulturskogen med norsk gran (og innslag av sitkagran) er det sentrale element i så måte.

Produksjonspotensialet i kystskogene er størst for de sørvestligste fylkene og faller noe med økende breddegrad. Men nærhet til havet og Golfstrømmens klimautjevne effekt nordover utvisker en god del av breddegradseffekten. Selv på 70°grader nord i våre ytre kyststrøk finnes forsøksfelter (lutzgran) hvor middeltilveksten ligger over 1,0 m³/daa/år og i Bardu indre Troms har vi forsøk i vanlig gran hvor middeltilveksten så langt har kommet opp i 1,2 m³/daa/år. Det presiseres at den løpende årlige tilvekst i unge bestand kan bli om lag det dobbelte av den maksimale årlige middeltilveksten, og vi har eksempler på enkelte skogbestand hvor den løpende tilveksten har vært målt til over 5,0 m³/daa/år. Selv om man kan innvende at slike formidable tilveksttall er oppnådd i relativt små bestand på steder med fordelaktig eksposisjon og god vannhusholdning gir det en pekepinn om at vi på våre arealer har et meget stort produksjonspotensial som man kan utnytte strategisk. I Europa må man sørover til de britiske øyer og til Frankrike for å finne eksempler på tilsvarende høge arealmessige produksjon. Med forventninger om høyere sommertemperaturer antyder en stor bredde av forsøksfelter at produksjonen på kysten vil kunne øke betydelig fra dagens nivå.

Effekter av treslagskifte på produksjonen

Det har blitt gjort en rekke undersøkelser av hva ulike treslag kan prestere på samme voksested. Nå er det ikke alltid rett frem å sammenligne nabobestand eller grenseplantninger, det kan for eksempel være små bonitetsvariasjoner på korte avstander, feltene kan ha blitt gjenstand for differensiert behandling og det kan ha vært brukt plantematerialer man ikke kjenner opphavet til. Øyen & Tveite (1998) gjorde en oppsummering av sentrale nordiske undersøkelser frem til slutten av 1990-tallet (Fig. 14). Tilsvarende studier i Sør-Sverige de seneste årene har gitt resultater som samsvarer godt med de vestnorske undersøkelsene (Karlson 2006).



Figur 14. Effekter av treslagskifte i høydebonitet mellom gran, sitkagran, dunbjørk og furu. Granbonitet er referansen. Ved å treslagskifte et areal på middels bonitet tresatt med bjørk (B11) eller furu (F12) vil granboniteten ligge rundt G17. På litt bedre markslag (B14, F15) vil forventet granbonitet være G23, og sitkagran S26. På de svakeste voksestedene (<F8) er det i mange tilfeller tvilsomt at treslagskifte vil gi noen bonitetsheving eller produksjonsmessig gevinst (etter Øyen & Tveite 1998, supplert med S&L-data).

Det er en sterk sammenheng mellom høydebonitet og produksjonsevne, og i de fleste tilfeller benyttes en "smilende" svakt krumlinjet funksjon for å beskrive forholdet (jf. tabell 9).

Tabell 9. Sammenheng mellom høydebonitet (H40) og produksjonsevne (maksimum årlig middeltilvekst i m³/daa/år, over bark) for respektive treslag etter norske produksjonstabeller. Verdiene er avrundet til nærmeste halve kubikkmeter.

H40	6	8	11	14	17	20	23	26	29
Bjørk	-	0,15	0,25	0,35	0,50	0,65	0,85	-	-
Furu	0,12	0,20	0,35	0,50	0,70	0,90	-	-	-
Gran	0,12	0,20	0,35	0,55	0,75	0,95	1,20	1,55	-
Osp	-	-	0,25	0,35	0,55	0,80	1,15	1,50	-
Japanlerk	-	-	0,25	0,45	0,65	0,90	1,15	1,40	-
Eu. Lerk	-	-	0,20	0,35	0,50	0,70	0,85	1,10	-
Sitkagran	-	-	-	1,20	1,60	2,00	2,40	2,80	3,25

Effektene av treslagskifte på høydebonitet og produksjonsevne kan også settes opp i tabellform (tabell 10), og konverteringsfunksjoner finnes tilgjengelig på nettet (www.skogoglandskap.no). Effektene av treslagskifte i kyst- og fjordstrøk har vist seg å være betydelig større enn i innlandsstrøkene (Braastad 1983). Sistnevnte undersøkelse dekker spontan blandingsskog og

ikke kulturskogfelter. Også i "de gamle skogstrøkene" ser man mange steder en meget stor produksjonsmessig gevinst ved kulturskogetablering, treslagskifte, bruk av foredlet plantemateriale etc.

Tabell 10. Effekt av treslagskifte i kyst- og fjordstrøk vestafjells for høydebonitet (H_{40} i m) og produksjonsevne (PE) i $m^3/daa/år$. Etter Øyen & Tveite 1998 samt materiale fra Skog og landskaps langsiktige feltforsøk.

Konvertering (fra-til)	Gevinst H_{40}	Gevinst PE
Dunbjørk → Gran	7-9	0,6-0,8
Furu → Gran	6-8	0,4-0,6
Gran → Sitkagran	3-4	0,3-0,4
Dunbjørk → Furu	0	0
Dunbjørk → Sitkagran	8-10	0,7-0,9
Furu → Sitkagran	6-8	0,6-0,7
Furu → Japanlerk	6-8	0,4-0,6
Dunbjørk → Eu. Lerk	6-8	0,4-0,6
Gråor → Gran	7-9	0,6-0,8

Eksempel: Man velger å treslagskifte tidligere beitemark med bjørk på B11 til gran. Bonitet på granskogen vil ligge på G19. Endring i produksjonsevne er fra bjørk på $0,25 m^3/daa/år$ og til gran med ca. $0,90 m^3/daa/år$, dvs. forventet gevinst er på $0,65 m^3/daa/år$.

Gevinstene i produksjonsøkning fra treslagskifte er relativt størst på de midlere bonitetene og minst på de aller svakeste markslagene. På typisk skogreisingsmark med treslagskifte fra beitepreget bjørkeskog (B8-B11-B14) til plantefelter med gran forventer man at produksjonsevnen i gran vil bli om lag tre ganger større.

Det finnes også eksempler på at produksjonen kan bli nedsatt ved planting av gran på den aller skrinneste furumarka. Det er også grunn til å poengtere at på enkelte voksesteder vil forskjellene kunne bli langt større enn vist ovenfor, for eksempel på sterkt eksponerte lokaliteter i kyststrøk der vanlig gran vil kunne tørke ut av vindslit og salt, mens sitkagran vil kunne utvise meget stor ytelse på samme voksested. Tilsvarende finnes lokaliteter i fjellskogen med flatt lende hvor furu kan få en god utvikling, mens gran kan være sterkt utsatt for sommerfrost. Slike "kalamiteter" er ikke tatt med i sammenligningene.

Noen implikasjoner av treslagsvalget

De forskjellene som er avdekket i forhold til produksjon per arealenhet understreker at de valg som treffes i forhold til treslag (og egnede dyrkningsmaterialer, provenienser) vil ha store konsekvenser for kystens fremtidige virkesproduksjon. For landsdelen Vestlandet ser man for eksempel at et areal på 1,6 mill. daa med granskog (bygd opp over en 50-årig innsats i skogreising) vil gi et årlig bruttokvantum på ca. 1,6 mill. m^3 med grantømmer. Rent hypotetisk viser undersøkelsene at et tilsvarende kvantum med grantømmer kunne man ha produsert på 1,0 mill. daa med sitkagran, og i et samfunnmessig perspektiv kunne man da valgt å sette til side 0,6 million daa til langsiktige verneformål. Tilsvarende må man opp i ca. 3 mill daa med

furuskog eventuelt 4 mill daa med eikeskog eller bjørkeskog for å nå samme produksjonen, om man forutsetter et øvre "tak" i virkesbehovet. Det forutsettes da, helt teoretisk, at disse skogene skal kunne dekke samme produktspekter, hvilket de åpenbart ikke gjør bl.a. i forhold til virkeskvalitet.

Et åpent spørsmål er fremtidige markeder og de industrimessige skrankene, og hvor det per i dag er rimelig god avsetning på granvirket, mens det regionalt er begrenset avsetning på furu- og lauvvirket. I forhold til fremtidig bruk av ulike arealer er det viktig å klargjøre produksjonsmålet, vurdere markedsutsiktene, drøfte hvilken type produksjon som ønskes på arealene og å forsøke å få størst mulig klarhet i effektene av de valgene som tas. Et endret klimaregime vil forsterke den faglige betydningen av å kunne gjennomføre langsiktige vekst- og produksjonsstudier i den fulle bredde av voksesteder kysten kan by på.

Konklusjon

Langsiktige undersøkelser av treslagenes vekst- og produksjonsegenskaper langs kysten har på en overbevisende måte angitt at ulike treslag og plantematerialer har svært forskjellig produksjon, og at treslagsvalget vil være meget betydningsfullt både i forhold til arealenes evne til å frembringe egnet trevirke (skurtømmer, massevirke, energivirke) og i karbonbindingssammenheng. Resultatene understøttes av Landsskogtakseringens resultater. I de mest produktive bartrebestandene på kysten vil man kunne oppnå en middeltilvekst på over 2,0 m³/daa/år. Vanlig gran har gjennomgående en produksjon på Vestlandet som ligger på rundt 1,0 m³/daa/år, i Nord-Norge på rundt 0,5 m³/daa/år. Toppnotering i lauvskogbestand på kysten ligger på 1,0 m³/daa/år, men for hovedtyngden av kystens lauvskogareal forventer man at produksjonsevnen vil ligge rundt 0,25 m³/daa/år.

Referanser

- Bauger, E. 1965. Foreløpige produksjonstabeller for furuskog på Vestlandet. Årsmelding VFF 1965: 25.
- Bjørnstad, T. 1985. Produksjon og vekst av Engelmannsgran i fire felt i høgereliggende strøk på Vestlandet. Hovedfagsoppgave ved institutt for skogskjøtsel, NLH. 57 s + vedlegg.
- Brantseg, A. 1951. Kubikk- og produksjonsundersøkelser i vestnorske granplantninger. Meddr Vestl forstl forsStn 28, 1-109.
- Braastad, H. 1975. Produksjonstabeller og tilvekstmodeller for gran. Medd. Nor. Inst. Skogforsk 31, 359-537.
- Braastad, H. 1977. Tilvekstmodellprogram for bjørk. Rapp. Avd. skogproduksjon, NISK, 1/77, 1-17 + vedlegg.
- Braastad, H. 1980. Tilvekstmodellprogram for furu. Medd. Nor. Inst. Skogforsk 35: 269-359.
- Braastad, H. 1983. Forholdet mellom høydebonitet og produksjonsevne for gran, furu, bjørk på samme voksested. Akt. Stat. Fagtj for Landbr. 1983(3), 50-59.
- Børset, O. & Langhammer, Aa. 1966. Vekst og produksjon i bestand med gråor. Meld. Nor. Landbr. Høgskole 24, 1-35.
- Haveraaen, O. & Sandnes, A. 2007. Vekstreaksjoner etter tynning i lauvskogbestand med forskjellig tetthet. Forskning fra Skog og landskap 5/07, 1-19.
- Heiberg, H.H.H. 1978. Douglasgranen i Norge. Tidsskr Skogbr 86, 147-160.

- Karlson, B. 2006. Trakthyggesbruk med gran og sjålvföryngrad björk, en jamförande studie. Redogörelse fra Skogforsk 4/06, 48 s.
- Kohmann, K. & Lexeröd, N. 2004. Proveniensforsök med svartor. Rapp. Skogforsk 3/04, 1-28.
- Landsskogtakseringen 1933. Taksering av Norges Skoger. Sammendrag for hele landet. Oslo. 122 s.
- Landsskogtakseringen 2007. Statistikk over skogforhold og skogressurser i Norge registrert i perioden 2000-2004 (reds. Larsson, J.Y & Hysten, G). Viten fra Skog og landskap 1/07, 91 s.
- Larsen, J.B. 2005. Naturnær skovdrift. Dansk Skovbrugs Tidsskr 1-2/05. 400s.
- Nedkvitne, K. 1966. Dyrkning av edelgran *Abies alba* Mill på Vestlandet. Meddr Vestl forstl ForsStn 40, 133-219.
- Opdahl, H. 1992. Bonitet, vekst og produksjon hos osp i Sør-Norge. Medd. Skogforsk 44.11, 1-44.
- Tillisch, E. 2001. Æren trenger sig frem. Dansk Skovforenings Tidsskrift 1/01, 96 s.
- Ruden, T. 1949. Trekk fra Nord-Norges skoger. 50-års jubileumsberetning for Det norske Skogselskap, Oslo. 224-243.
- Strand, L. 1963. Produksjon og vekst – europeisk lerk og sibirsk lerk. Tidsskr Skogbruk 71, 143-164.
- Tveite, B. 2000. Vesterålsprosjektet. Vekstmålinger i gran, lutzgran og sitkagran fra 1984 til 1999. Notat NISK. 5 s + vedlegg.
- Tveite, B. 2003. Produksjon i norsk eikeskog. Notat Skogforsk 13 s. [utdrag tatt inn i bokverket: Eika. Skjøtsel og bruk. SKI, 2004].
- Wielgolaski, F.E., Opdahl, H. & Nes, K. 1993. Vekststudier i plantninger av europeisk lerk og japansk lerk på Vestlandet 2. Medd. Skogforsk 46.12, 1-42.
- Øyen, B.-H. 1999. Buskfuru og bergfuru – en historie fra kystskogbruket. Blyttia, Norges Botaniske Annaler 57: 162-170 [English summary: Mountain pine and Dwarf Mountain Pine – a history from the coastal forestry in Norway].
- Øyen, B.-H. 2001. Utvikling for plantninger med kjempeedelgran (*Abies grandis* Lindbl.) i Vest-Norge. Aktuelt fra Skogforskningen 3/01:27-29.
- Øyen, B.-H. 2001. Vestamerikansk hemlokk – gjøkungen blant innførte bartrær i Vest-Norge. Blyttia, Norges Botaniske Annaler 59(6):208-216.
- Øyen, B.-H. 2002. Bestandsutvikling og produksjon i utynnede plantefelt med gran på Vestlandet. S. 42-51. I: Brække, F.H., Frank, J. & Frivold, L.H. (eds.). Skogskjøtsel for bærekraftig skogbruk. Festskrift for Oddvar Haveraaen. Rapport, Norges Landbrukshøgskole. 1/2002, 93 s.
- Øyen, B.-H. 2005. Vekst og produksjon i bestand med sitkagran (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr.) i Norge. Rapport fra skogforskningen 4/05:46 s.
- Øyen, B.-H. & Tveite, B. 1998. En sammenligning av høydebonitet og produksjonsevne mellom ulike treslag på samme voksested i Vest-Norge. Rapport fra Skogforskningen 15/98:1-32.
- Øyen, B.-H. & Øen, S. 2000. Ask – et treslag med store dyrkningsmuligheter. Norsk skogbruk 46 (9/2000): 23-25.

4. KARBONBINDING I KYSTSKOGENE. STATUS OG POTENSIAL

Bernt-Håvard Øyen, Petter Nilsen & Gro Høyen

Flere har de siste årene tatt til orde for økt bruk av norsk skog som karbonlager, for å forsøke å avhjelpe eller dempe effektene fra forbrenning av fossilt brensel. Kystskogene i Norge har vist seg meget produktive, og spørsmålet man kan stille er hvor stor nettobinding man kan oppnå forutsatt en satsing på bruk av kystskog som C-lager.

Hvor stort er det samlede C-lageret i kystskogene?

C-lageret består både av karbon i humus og jordsmonn, i grov- og finrøtter og stubbe samt i overjordisk biomasse (bunnsjikt, feltsjikt, busksjikt og trær). Skogen har den fordelaktige egenskapen at den samtidig som den tar opp karbon fra lufta, også kan akkumulere karbonet i levende og død ved samt binde det i humus og jordsmonn. Karbonsyklusen i skog består av kortsiktige prosesser (respirasjon), prosesser som fluktuerer over året (omsetning av strø etc), men også meget langsiktige prosesser (C-nedbrytning av ved, C som bindes i ulike komponenter i jord).

I et forsøk på å estimere C-lageret i norsk skogsjord fant de Wit & Kvindesland (1999) at gjennomsnittlig C-mengde i produktiv skogsjord var 13,2 kg/m² eller 132 tonn per hektar (både organisk jord og mineraljord). På mineraljordtyper hadde Vestlandsfeltene størst C-innhold (18,5 kg/m²), mens de nordnorske feltene hadde lavest C-innhold (11,5 kg/m²). Trøndelag ligger nært landsgjennomsnittet med 15,7 kg/m². Benytter man det nasjonale gjennomsnittstallet skulle samlet karbonmengde i produktiv skogsjord bli 0,96 Gt (Gt = 10¹⁵ g), hvorav et skogareal på kysten på 31,3 mill daa skulle gi om lag 0,41 Gt. Det understrekes at tallestimatene er meget usikre. I studier i våre naboland har sum C-innhold (0-horisont + mineraljord) variert fra 5 til 10 kg/m², og i Skottland har man studier fra skogsjord som viser gjennomsnitt på hele 35 kg/m². Et kystklima med høg nedbørssum synes å være fordelaktig for å kunne bygge opp store karbonreserver i jorda (Bruun & Frank 1994). I en litteratursammenstilling fant Johnsen (1992) at gjengroing eller tilplanting på tidligere dyrket mark medførte betydelig økning i karbon bundet i jord, og en studie fra Danmark (Vesterdal et al. 2002) tyder på små forskjeller i C-bindingspotensialet i jord mellom ulike treslag. Om skogbehandlingens langsiktige effekt på jordsmonnets innhold av karbon er det fortsatt usikkerhet (jfr. Nilsen & de Wit 2001, Nilsen under utg.).

I tillegg kommer karbon bundet i den levende vegetasjonen. Ulike vegetasjonstyper har et mer eller mindre utviklet felt og bunnsjikt – av og til også et busksjikt. Noen samletall av overjordisk biomasse fra langsiktige feltforsøk fra Skogforsk (upubl.) med relativ tett tredekning viser:

Røsslyng-blokkebærskog:	225 g/m ² = 0,225 t/daa
Blåbærskog:	290 g/m ² = 0,290 t/daa
Lågurtskog	25 g/m ² = 0,025 t/daa
Krattmyr	150 g/m ² = 0,150 t/daa

I åpen lyngmark på Østlandet er det registrert en tørrstoffmengde på 1,2 t/daa fordelt med 0,5 t over jorda og nærmere 0,7 tonn i underjordiske deler. For røsslyngtypen angis 1,4 t over bakken og 0,95 t/daa i underjordiske deler, til sammen 2,37 t per daa.

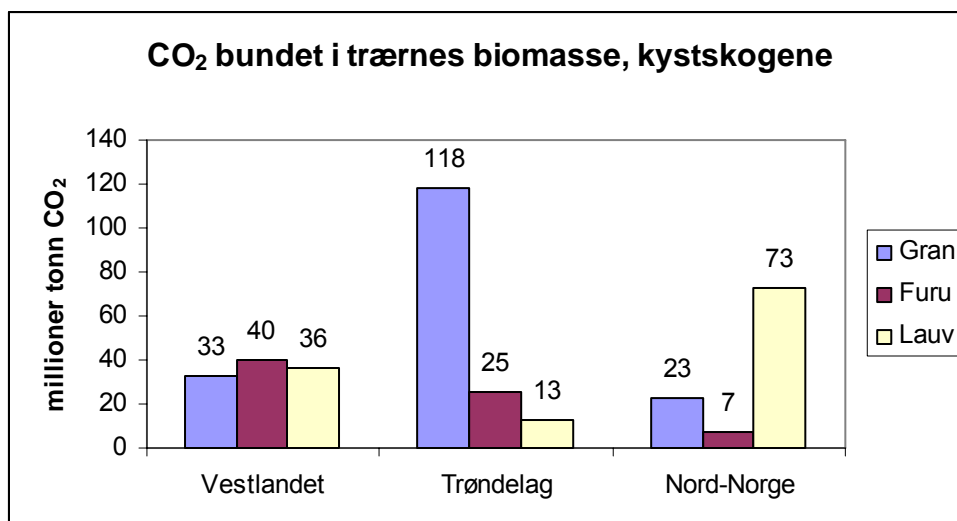
Benytter man et forsiktig anslag på 0,2 t/daa over bakken + 0,2 t/daa under bakken for alle vegetasjonstyper skulle felt- og bunnsjiktet samlet inneholde: 31,3 mill daa x 0,4 tonn/daa = 12,52 mill tonn tørrstoff eller om lag 6,26 mill tonn C. I visse vegetasjonstyper vil også busksjiktet være velutviklet uten at vi har prøvd å kvantifisere dette. For å beregne biomassen og C-innholdet i trærne (nåler/blad, greiner, stamme, stubbe, grovrøtter, finrøtter) benytter man seg av såkalte biomassefunksjoner (Tab. 11), og i Norge har man en tid benyttet funksjoner fra Sverige og Finland. Et begrenset antall av disse er testet for norske forhold.

Tabell 11. Eksempel på biomasseproduksjonen og dens fordeling på komponenter i tre modne bestand på likartet voksested i Vest-Norge (biomasse etter Marklunds funksjoner). SBM angir stående biomasse, BM_{middel} angir midlere biomasseproduksjon. For bjørk blir ikke alle komponenter beregnet via funksjoner (-).

	Gran, G20, 65 år	Bjørk, B14, 70 år	Furu, F11, 90 år
Volum (m ³ per daa)	45,3	16,5	21,9
Vedbiomasse (t/daa)	17,5	7,8	7,6
Barkbiomasse (t/daa)	1,6	1,3	0,6
Bladbiomasse (t/daa)	2,4	-	0,6
Lev. greiner (t/daa)	4,3	2,7	1,9
Døde greiner (t/daa)	0,4	0,1	0,3
Stubbe (t/daa)	2,1	-	1,1
Grovrøtter (t/daa)	4,2	-	1,9
Finrøtter (t/daa)	1,1	-	0,7
SBM (t/daa)	33,6	11,9	14,7
BM_{middel} (t/daa/år)	0,83	0,25	0,25

For trærnes biomasse er det i eksemplet over estimert at i plantefelt med gran bindes det over et omløp om lag 0,83 t/daa med tørrstoff eller 0,4 tonn karbon per daa og år. Med furu- eller lauvskog er bindingen over omløpet på ca. 30% av tilsvarende i granplantefeltene. Trekker man inn biomasse i busk-, felt- og bunnsjikt er biomasseproduksjonen i lauv- og furuskogen på 1/3 av i granskogen. Bestokningen for granskogen etter 60 år har vi her satt lavt, mens kubikkmassen for lauv- eller furubestanden er optimistisk bedømt. Eksemplet over indikerer at C-lagringen i biomasse i granskogen sml. med lauv- og furuskog følger de forskjeller som er funnet i våre vekst- og produksjonsundersøkelser.

Ved bruk av siste landsdelstall fra Landsskogtakseringen (Skog 2007) samt finske funksjoner for boreal skog (Lethonen et al. 2004) har vi estimert at kystskogene per i dag har bundet om lag 367 mill tonn CO₂ (Fig. 15). Tallstørrelsen ligger, om man veker for areal, i samme størrelsesorden som tidligere er estimert i de nasjonale oppgavene (Kjønaas et al. 2001, Rypdal et al. 2005).



Figur 15. CO₂ bundet i stående trær i kystskogen fordelt på dominerende treslag. Kun produktive skogarealer er inkludert (og Finnmark er ikke tatt med). Tallgrunnlag: Skog 2007. Biomasseberegning etter Lethonen et al. 2004.

Samlet sett er det største karbonlageret å finne for de store arealgruppene, bl.a. med granskog i Trøndelag (6 mill daa) samt for lauvskogen i Nordland (7 mill daa). I forhold til areal fremstår de ca. 1,6 mill daa med granskog på Vestlandet med den klart størst arealeffektiviteten som C-lager og har så langt bundet om lag 33 mill tonn CO₂.

For å omregne fra CO₂ til ren karbon kan man benytte en divisorfaktor på 3,6666. Karboninnholdet for trærne på kysten blir da 100 mill tonn C eller 0,10 Gt. Sammenlignet med medianverdien for C-innhold i jord ser vi at karboninnholdet i skogsjorda er om lag 4 ganger høyere enn i trærnes biomasse. Samtidig må man ha i mente at dette karbonet fremstår i ulike fraksjoner som man bare delvis kan påvirke gjennom tiltak som for eksempel skogbruk (Dalen 2008). Estimert av innholdet i felt- og bunnsjikt utgjør om lag 6 % av det som finnes i trærne og betyr samlet sett lite som lager, men kan ha relativ større betydning i forhold til sirkulasjon og årlig omsetning.

Hvor stor er den årlige C-bindingen i kystskogen?

Et estimat for C-bindingen i levende biomasse får man ved å benytte netto tilveksttall (brutto tilvekst – hogst) for kystfylkene og multiplisere tallet med den såkalte bindingseffekten per kubikkmeter trevirke. Den nettotilvekst som her er beregnet for kysten gjelder uten naturlig avgang. Undersøkelser har vist at for å produsere 1 kubikkmeter med trevirke forbruker man om lag 1,5-1,6 tonn med CO₂ fra atmosfæren, relativt uavhengig av bestandets alder (Lethonen et al. 2004). For de ulike landsdeler er estimatene for det som er bundet i skogens biomasse (både over bakken og i røtter) vist i tabell 12.

Tabell 12. Tilveksttall (Skog 2007) og hogst (mill m³) for ulike landsdeler basert på Landsskogtakseringens og SSB (2005) oppgaver.

	Vestlandet	Trøndelag	Nord-Norge	"Kysten"
Bruttotilvekst*	3,436	2,334	1,565	7,335
Hogst*	0,310	0,789	0,210	1,309
"Nettotilvekst"	3,126	1,545	1,355	6,026
CO₂-binding	4,7 mill tonn	2,3 mill tonn	2,0 mill tonn	9,0 mill tonn

*Bruttotilvekst er kubikk under bark. Vi forutsetter at barkvolumet balanserer hjemmeforbruket.

Trærne i kystsonen akkumulerer årlig 9 mill tonn med CO₂. I tillegg kan man forvente at det skjer en viss akkumulering av C i jordsmonnet gjennom nedbrytning av død ved, humusoppbygging etc. Per i dag tilføres arealene på kysten i overkant av 1 mill m³ årlig som død ved (Skog 2007;91).

Hvor stor C-binding kan man oppnå?

Dette spørsmålet er ikke enkelt å svare på fordi det knytter seg flere forutsetninger til regnestykkene herunder fremtidig arealutvikling, treslag- og hogstklassefordeling, skogskjøtsel og avvirkningsstrategier. Sentralt er også den tiden som trengs og de investeringer som må til for å få gjennomført satsingene.

La oss forenklet forutsette at Tab. 13 representerer dagens situasjon – det såkalte 0-alternativet (Alt 1).

Alternativ 1+ representerer en "lite offensiv" karbonlagringspolitikk uten vektlegging av potensialet med økt C-bindingen i kystskogene de kommende 60 år. Derimot øker hogstaktiviteten i tråd med de forventningene sektoren har. Tiltakene er:

- Hogsten øker moderat fra dagens nivå for Trøndelag og mer enn dobles for Vestlandet og Nord-Norge.
- Arealenes produksjonsevne utnyttes i begrenset grad, man velger stort sett å vedlikeholde de kulturskogarealer som allerede er etablert.
- Det gjennomføres ingen form for treslagsskifte og man lar gjengroingen skje uten vesentlige skogskjøstiltak. Kulturskogarealet opprettholdes på dagens nivå i antall dekar.
- Produktivt skogareal vokser fra 31,2 til ca. 36 mill daa (jf. kapittel 1).

Tabell 13. Tilveksttall og hogst (mill m³) for ulike landsdeler. Karbonbinding etter alt. 1+.

	Vestlandet	Trøndelag	Nord-Norge	"Kysten"
Bruttotilvekst	3,9	2,8	1,9	8,6
Hogst	0,8	0,9	0,5	2,2
"Nettotilvekst"	3,1	2,1	1,4	6,4
CO₂-binding	4,7 mill tonn	3,2 mill tonn	2,1 mill tonn	10,0 mill tonn

Fra Tab. 13 ser man at selv med liten eller ingen satsing på C-binding i kystskogene vil opptaket i treaktig vegetasjon øke til om lag 10 mill tonn CO₂ per år over de kommende tiårene. En rimelig stor hogstøkning fra dagens nivå er da lagt inn som forutsetning. I tillegg vil man få effekten på jordsmonnet ved at nærmere 5 mill daa overføres til skogsmark (i dag snaumark, hagemark, lynghei, andre arealer). Effekten av dette har vi ikke prøvd å beregne. Ved at man substituerer oljeprodukter med biobrensel samt benytter langvarige treprodukter i byggebransjen vil den reelle effekten kunne bli adskillig større enn biomasseopptaket alene tilkjenne gir. Heller ikke disse effektene har vi forsøkt å presentere noe samlet regnestykke for.

Alternativ 2 representerer en noe mer offensiv tilnærming – "moderat satsing" - i forhold til C-binding i kystskogen og hvor satsingen består i:

- Hogsten holdes på dagens nivå for Trøndelag og dobles for Vestlandet og Nord-Norge
- Kulturskogfeltenes areal utvides ut og dekker til sammen 2,5 mill på Vestlandet og 1,5 mill i Nord-Norge samt nye 0,25 mill daa i Trøndelag.
- Gjengroingsarealer med gode driftsforhold tas i aktiv bruk hvorav 1/3 underlegges aktiv skogskjøtsel. Produktivt skogareal vokser fra 31,2 til 36 mill daa.

Tabell 14. Tilveksttall og hogst (mill m³) for ulike landsdeler. Karbonbinding etter alt 2.

	Vestlandet	Trøndelag	Nord-Norge	"Kysten"
Bruttotilvekst	4,6	3,1	3,0	10,7
Hogst	0,8	0,9	0,5	2,2
"Nettotilvekst"	3,8	2,2	2,5	8,5
CO₂-binding	5,7 mill tonn	3,3 mill tonn	3,8 mill tonn	12,8 mill tonn

Fra Tab. 14 ser man at effekten av denne satsingen blir en ekstra binding på ca. 3,8 mill tonn CO₂ per år. For alternativ 1+ og 2 vil det ta anslagsvis 20-30 år før man når opp i en nettobinding i den størrelsesorden som her er antydnet. Årsaken er først og fremst den at en kulturskogsatsing nødvendigvis vil måtte foregå over flere tiår.

Alternativ 3 representerer en "meget offensiv karbonbindingspolitikk" i retning en betydelig andel "klimaskoger" og hvor satsingen omfatter:

- Hogsten holdes på dagens nivå for Trøndelag og doubles for Vestlandet og Nord-Norge
- Skogskjøtselen innrettes slik at man forutsetter omforming av produksjonsskogene til en normalskogmodell og at produksjonsevnen utnyttes optimalt (full produksjonskapasitet).
- Treslagsskifte og kulturskog på til sammen 7,5 mill daa, ca. 19 % av det produktive skogarealet på kysten (økning til 5,0 mill daa på Vestlandet, 2,0 mill daa i Nord-Norge og 0,50 mill daa i Trøndelag). Dette vil kunne gi en forventet langsiktig tilvekstøkning opp til ca. 13,1 mill m³.
- Alle gjengroingsarealer tas i aktiv bruk og hvor alle slike arealer underlegges en offensiv skogbehandling for å optimalisere C-binding. Produktivt skogareal vokser fra 31,3 til 40 mill daa.

Tabell 15. Tilveksttall og hogst (mill m³) for ulike landsdeler. Karbonbinding etter alt 3.

	Vestlandet	Trøndelag	Nord-Norge	"Kysten"
Bruttotilvekst	6,1	3,5	3,5	13,1
Hogst	0,8	0,9	0,5	2,2
"Nettotilvekst"	5,3	2,6	3,0	10,9
CO₂-binding	8,0 mill tonn	3,9 mill tonn	4,5 mill tonn	16,4 mill tonn

I Tab. 15 ser man at effekten av en meget omfattende satsing på kultivering av gjengroingsarealene på kysten, parallelt med at eksisterende arealer holdes i hevd, vil kunne medføre et ekstra bindingspotensial på 7,4 mill tonn CO₂ per år, på toppen av de om lag 9 mill tonn CO₂ som bindes per i dag. En slik stor satsing vil nødvendigvis måtte ta tid, og forventede effekter er at bindingspotensialet gradvis bygges opp fra 9,0 og til 16,4 mill tonn CO₂ per år over et tidsintervall på ca. 60 år.

Island er blant de land i Nord-Europa som for tiden fører den mest aktive skogreisningspolitikken – med et entydig mål også om å øke C-lagringen i Islands skoger. I 2005 var beregnet opptak i skogene på ca. 100 000 t CO₂, og man forventer at denne frem til 2015 gjennom tilplanting gradvis kan øke til mellom 180 og 300 000 t CO₂ (Sigurdsson et al. 2005).

Sentralt i forkant av en eventuell satsing er det at det legges opp realistiske og faglig godt funderte planer for hvordan ulike interesser skal balanseres. Det vil trolig, med omfattende nyplanting på kulturmark, også være slik at kulturskogsatsingen vil kunne komme i konflikt med eksisterende miljømål og gjeldende standarder for et bærekraftig skogbruk. Det anbefales derfor at en plan for norske klimaskoger underlegges en bred og grundig faglig gjennomgang, som basis for politiske og arealmessige avveininger.

Referanser

- Bruun, F.R & Frank, J. 1994. Effekter av ulike skogskjøtselstiltak på karbonstatus i jord. *Aktuelt fra skogforskningen* 11, 1-21.
- Dalen, L. 2008. Skogskjøtsel for økt karbonbinding. Web-artikkel [www.skogoglandskap.no/fagartikler/2008/skogskjotsel_for_karbonbinding].
- De Wit, H. & Kvindesland, S. 1999. Carbon stocks in Norwegian forest soils and effects of forest management on carbon storage. *Rapp. Skogforskningen. Supplement* 14, 52 s.
- Johnsen, D.W. 1992. Effects on forest management on soil carbon storage. *Water Air Soil Poll* 64, 83-120.
- Kjønaas, J.O., Aalde, H., Dalen, L., De Wit, H. A., Eldhuset, T., & Øyen, B.-H. 2001. Carbon stocks in Norwegian forested systems. Preliminary data. *Biotechnol. Agron. Sos. Environ.* 4(4): 311-314.
- Lehtonen, A., Makipaa, R., Heikkinen, J., Sievanen, R. and Liski, J., 2004. Biomass expansion factors (BEFs) for Scots pine, Norway spruce and birch according to stand age for boreal forests. *Forest Ecology and Management* 188(1-3): 211-224.
- Nilsen, P. & de Wit, H. 2001. Binding og frigjøring av karbon i skog – virkningen av ulike tiltak. *Aktuelt fra skogforskningen* 6/01, 47-49.
- Rypdal, K., Bloch, V., Flugsrud, K., Gobakken, T., Hoem, B., Tomter, S. & Aalde, H. 2005. Emissions and removals of greenhouse gases from land use, and land use change and forestry in Norway. *NIJOS-rapport* 11-2005.
- Sigurdsson, B.D., Snorrason, A., Kjartansson, B. & Jonsson, J.A. 2005. Total area of planted forests in Iceland and their carbon stocks and fluxes. *AFFORNORD. Proceedings. Reykholt, Iceland*, 198-205.
- Vesterdal, L., Ritter, E., & Gundersen, P. 2002. Changes in soil carbon following afforestation on former arable land. *For. Ecol. Manage.* 169, 137-147.

5. OM EIENDOMMER OG SKOGRESSURSENE PÅ KYSTEN

Bernt-Håvard Øyen & Rune Eriksen

Ved å koble sammen data fra Landsskogtakseringen med digitale markslagskart (dek), Landbruksregisteret og Skogfondbasen har vi gjennomført en deskriptiv analyse av hvordan ressursgrunnlaget er fordelt på klasser av eiendomsstørrelse. Samlet sett var arealdekningen i forhold til eiendomsregistret på 77 % slik at vi i denne analysen har fått med tyngden av skogeiendommene på” kysten”.

Hvor mange skogeiere har vi på kysten?

Etter SSB (2005) sin statistikk over skogeiere som har et skogareal på mer enn 25 daa, er det totalt 58 047 skogeiere i kystsonen, fordelt med 18 265 i Nord-Norge (32%), 13 425 i Trøndelag (23%) og 26 357 på Vestlandet (45%).

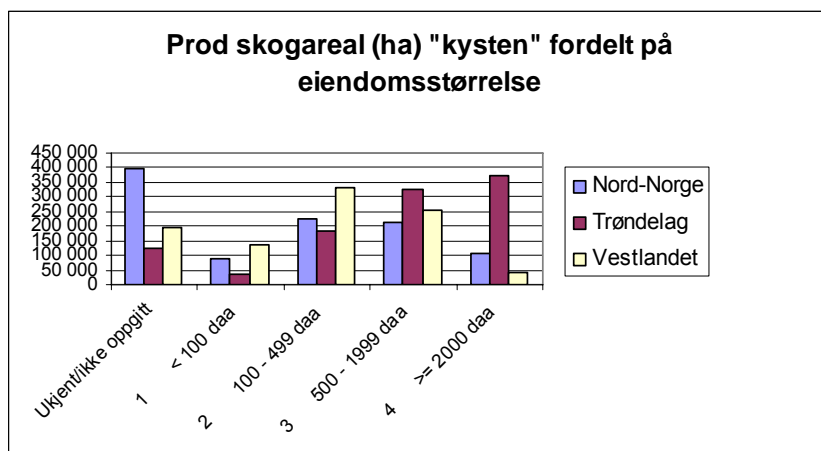


Figur 16. På Vestlandet har middels store og store eiendommer hovedtyngden av areal- og tømmerressursene. Fra Kvinnherad, Hordaland. Foto: B.-H. Øyen 2007.

Hvordan er skogarealet fordelt på eiendomsstørrelse?

Vi fant, basert på tidligere statistikkoppgaver på eiendomsforholdene i norsk skog, det hensiktsmessig å dele inn skogeiendommene og deres produktive skogareal i fem klasser (Fig.17). Disse er:

Ukjent størrelse eller areal ikke oppgitt i Skogfondbasen (0), Småeiendommer; < 100 daa (1), Middels store eiendommer; 100-499 daa (2), Store eiendommer; 500-1999 daa (3), Meget store eiendommer, >2000 daa (4). Samlet sett utgjorde arealet med eiendommer av ukjent størrelse 23 % av skogarealet, hvorav størstedelen, om lag 4 mill daa, var lokalisert i Nord-Norge.

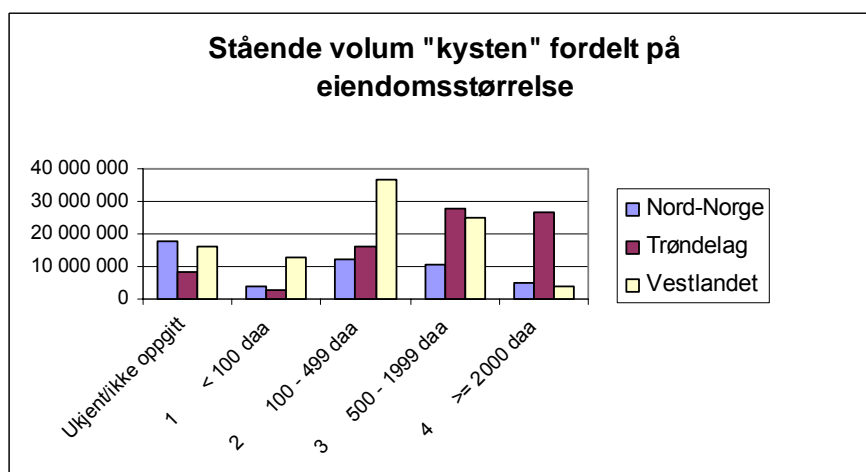


Figur 17. Fordeling av skogarealet (ha) på fem klasser i forhold til eiendomsstørrelse. Samlet areal for alle klasser på kysten (unntatt Finnmark) er 30,3 mill daa.

De største skogarealene langs kysten befinner seg på middels store (2) og store eiendommer (3). Forskjellene mellom landsdelene er entydige. I Trøndelag er det de store (3) og meget store eiendommene (4) som har hovedtyngden av arealet. For Vestlandet og Nord-Norge er det de middels store (2) og store eiendommene (3) som dominerer. Småeiendommene (1), totalt 18 476 stk, utgjør samlet sett en relativt beskjeden andel av arealene: 8,5%.

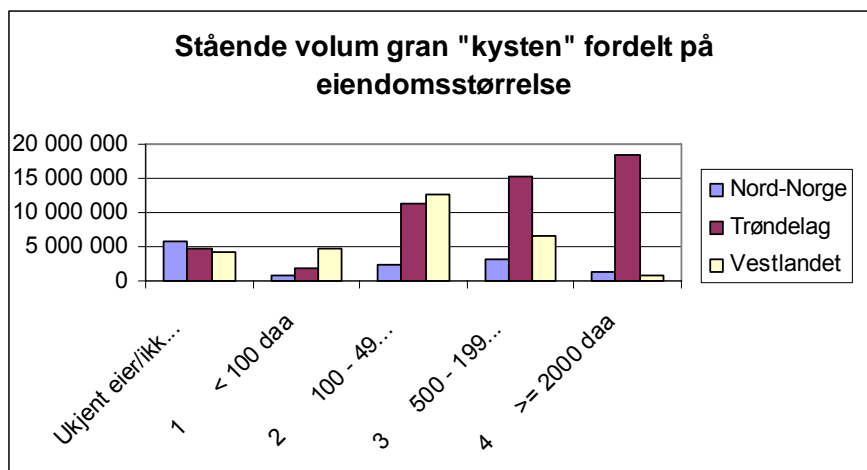
Hvordan er tømmerressursene fordelt?

Mens Trøndelag har nokså like tømmerreserver i store (3) og meget store eiendommer (4), er det slik at for Nord-Norge og Vestlandet faller volumandelen med økende eiendomsstørrelse. På middels store eiendommer (2) for Vestlandet står det per i dag samlet sett ca. 37 mill m³ (Fig. 18).



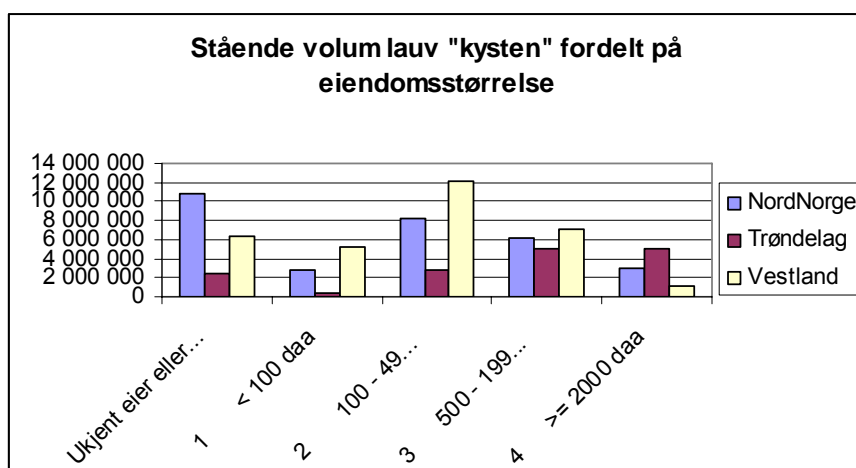
Figur 18. Fordeling av stående volum (alle treslag) på ulike størrelsesklasser av eiendommer. Samlet stående volum u/bark for alle klasser er på 225,7 mill m³.

Bryter man ned tallene på dominerende treslag er det slik at for Trøndelag ligger de store kubikkmassene i gran på de største eiendommene, mens situasjonen for Vestlandet er motsatt: Her er det de middels store eiendommene som har hovedtyngden, og med fallende kubikkmasse med økende eiendomsstørrelse (Fig. 19). De minste eiendommene på Vestlandet har stående i underkant av 5 mill m³ med gran.



Figur 19. Fordeling av stående volum for gran på ulike størrelsesklasser av eiendommer. Samlet stående volum u/bark for alle klasser er på 93,8 mill m³.

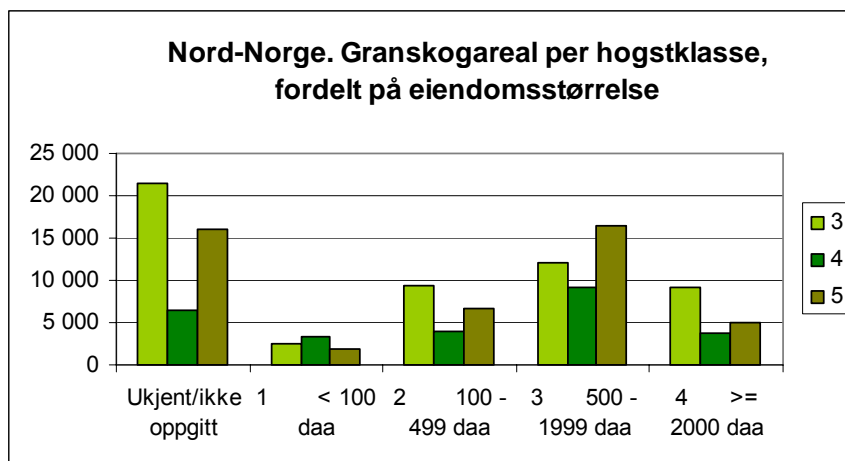
For furu er det også slik at middels store og store eiendommer, særlig på Vestlandet, besitter brorparten av ressursene. Et lignende mønster får vi for lauvskogen (Fig. 20).



Figur 20. Fordeling av stående volum for lauv på ulike størrelsesklasser av eiendommer. Samlet stående volum u/bark for alle klasser er på 78,6 mill m³.

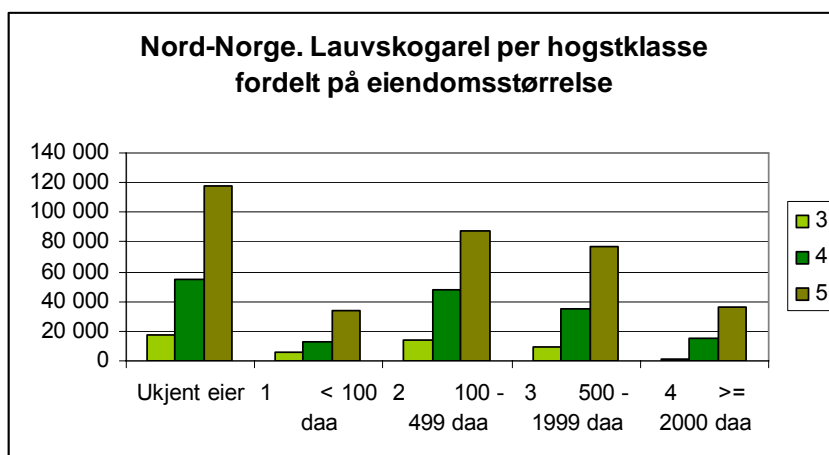
Finnes gammelskogen på små eller store eiendommer?

Ved å fordele eiendomsressursene på hogstklasser kan man få et situasjonsbilde og dessuten en indikasjon på hvor utfordringene vil ligge fremover.



Figur 21.. Fordeling av det nordnorske granskogarealet (ha) i hkl 3-5 og på eiendomsstørrelse.

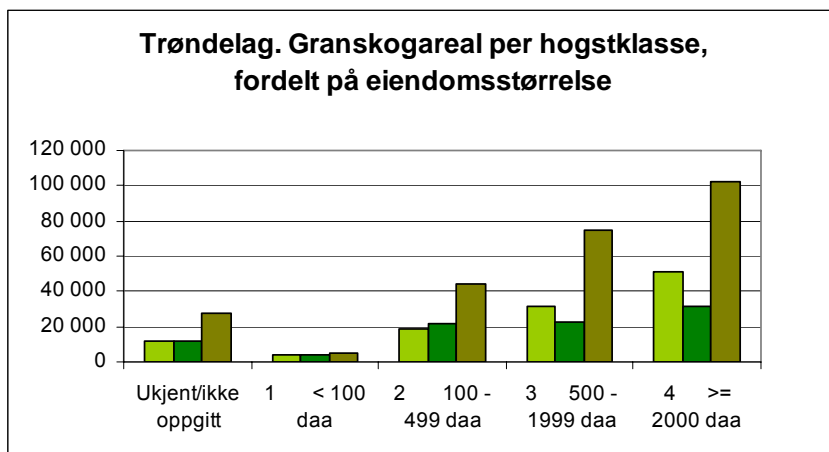
For granskogen i Nord-Norge, hvorav en vesentlig del er kulturskog (Fig. 21) er situasjonen i hovedsak slik at gammelgranressursene (hkl. IV og V) er omlag like stor for de middels store (2) og svært store eiendommene (4), mens ressursgrunnlaget er noe større på de store eiendommene (3), totalt 380 000 daa. Småeiendommene (1) har en begrenset ressursbase til tross for at antallet eiere er stort.



Figur 22.. Fordeling av lauvskogareal (ha) i ulike hkl på eiendomsstørrelse.

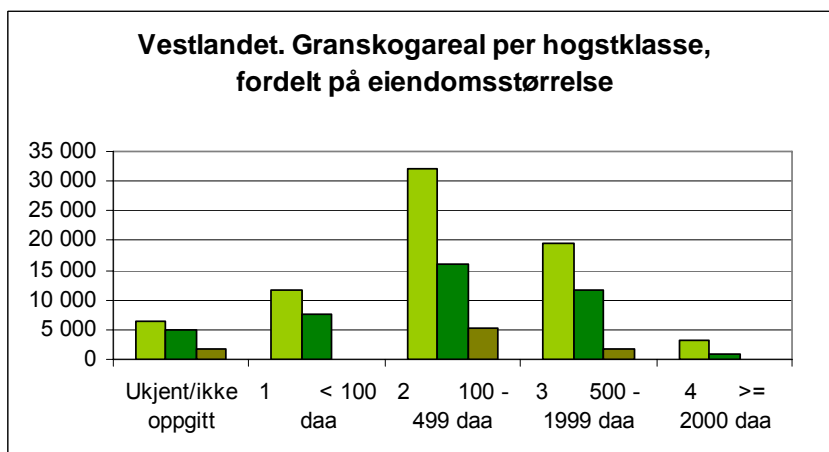
For lauvskogen i Nord-Norge er, foruten en stor andel med ukjent eiere, hovedtyngden av eldre lauvskog er plassert på middels store (2) og store (3) eiendommer (Fig. 23).

For granskogen i Trøndelag er situasjonen mer skjevfordelt (Fig. 23). De store reservene av gammel gran (hkl. IV og V) er lokalisert på de store (3) og meget store eiendommene (4).



Figur 23. Fordeling av granskogareal (ha) i hkl på eiendomsstørrelse.

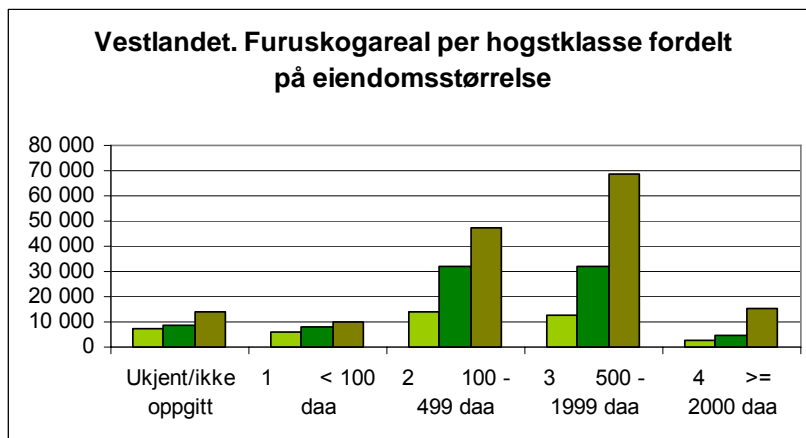
Forskjeller i arealgrunnet mellom hkl IV og V øker med økende eiendomsstørrelse. En meget beskjeden andel av granressursene finnes på småeiendommene (1). Hogstklasse 4 er rimelig jevnt fordelt for kategoriene: middels stor (2), stor (3), meget stor (4).



Figur 24 Fordeling av granskogareal (ha) i hkl på eiendomsstørrelse.

På Vestlandet ligger tyngdepunktet av granressursene på middels store (2) og store eiendommer (3), og fordelingen mellom hkl III og IV følger et ensartet mønster (Fig. 24), med den yngre produksjonsskogen som den klart dominerende. Småeiendommene utgjør relativt sett en noe større andel i Vestlandsfylkene sml. med Trøndelag.

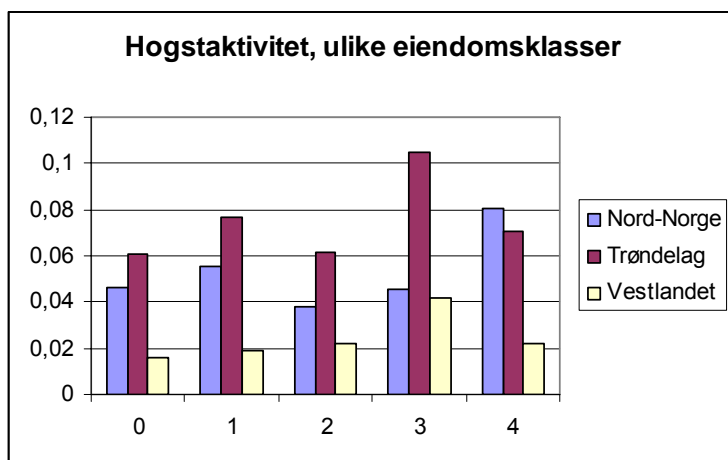
Furuskogene på Vestlandet gir et noe annet bilde enn granskogressursene (Fig. 25) Gammelskogen (hkl IV og V) er arealmessig den klart dominerende, og tyngdepunktet av ressursene ligger på store eiendommer (3). De få meget store skogeiendommene (4) på Vestlandet dekker en beskjeden andel av totalarealet.



Figur 25. Fordeling av furuskogareal (ha) i ulike hogstklasser på eiendomsstørrelse

Aktivitetsnivået på kysten – påvirkes det av eiendomsstørrelse?

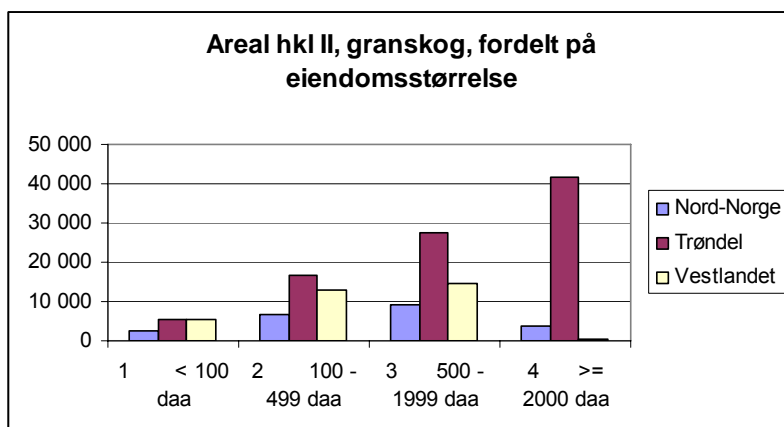
Vi har valgt å se på to indikatorer for å vurdere i hvilken grad eiendomsstørrelse influerer på aktiviteten for primærskogbruket. Den ene indikatoren vi undersøkte var den relative andelen hogst på eiendommen de siste 10 år. Den andre indikatoren vi undersøkte var det totale granskogarealet i hkl 2 (kulturgran) og årsklassenes arealmessige andel.



Figur 26. Aktivitet målt som sum areal til foryngelse siste ti år over eiendommens areal. Klasser for eiendommer som tidligere.

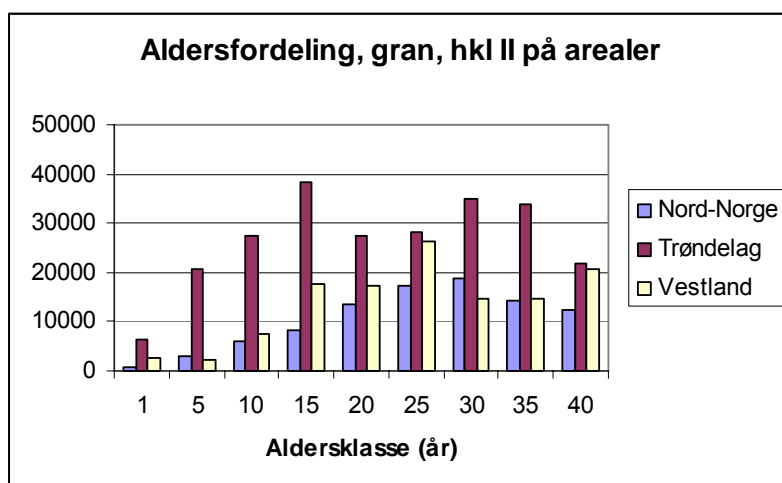
Det er store forskjeller mellom landsdelene i hogstaktivitet. Den fremstår klart størst i Trøndelag der andelen foryngelsesflater dekker 7,9%, mens i Nord-Norge 4,9% og på Vestlandet 2,6%. Vi kan ut fra våre oppgaver for "kysten" ikke hevde at det fremkommer noen klar forskjell mellom klasser av eiendomsstørrelse, relativ hogstaktivitet de siste 10 år er jevnt fordelt over eiendomsstørrelse (Fig. 26). For Trøndelag ligger kategorien "store eiendommer" (3) noe høyere enn de andre (10,5%). Hogstaktiviteten ligger lavest for småeiendommene (1) og middels store eiendommer på Vestlandet (2).

Når det gjelder investeringer i nyplanting og ungskogpleie de siste årene er det særlig to trekk som er fremtredende fra innrapportering i Skogfondbasen: liten eller ingen nyplanting langs hele kysten, spesielt på Vestlandet og i Nord-Norge. I vårt materiale fant vi en svak tendens til relativt sett noe større investeringer i primærskogbruket på de store og meget store eiendommene i Trøndelag. Arealet som er overført til hkl II i gran er størst for de store eiendommene (Fig. 27), men samtidig er det disse som har de største totalarealene, og den relative andelen av hkl. II blir derfor dermed noe dempet mellom eiendomskategoriene.



Figur 27 Areal (ha) i hkl II i granskog fordelt på 4 kategorier eiendomsstørrelse.

En situasjon med relativt beskjeden nyplanting de seneste år gjenfinnes også i granskogens (planteskogens) aldersfordeling (Fig. 28).



Figur 28. Areal i hkl II (ha) med kulturgran fordelt på aldersklasser a 5 år.

Den presiseres at den laveste aldersklassen blir ikke helt sammenliknbar med de øvrige, da denne er 4 år (teoretisk) i forhold til 5 år på de andre. I praksis blir klassen på 3 år fordi plantene allerede er 1-2 år når de plantes.

Det fremkommer for vårt materiale en tendens til at arealandelen for ferske aldersklasser fra planting har falt sterkt de siste tjue år. I så måte vil utviklingen de kommende tiår farges av liten kulturinnsats og mangel på hele årganger for gran.

Når planteaktiviteten ligger noe høyere på de største eiendommene i Trøndelag tolker vi dette som utslag av større økonomiske bæreevne og lengre tradisjon i å bruke Skogfondordningen.

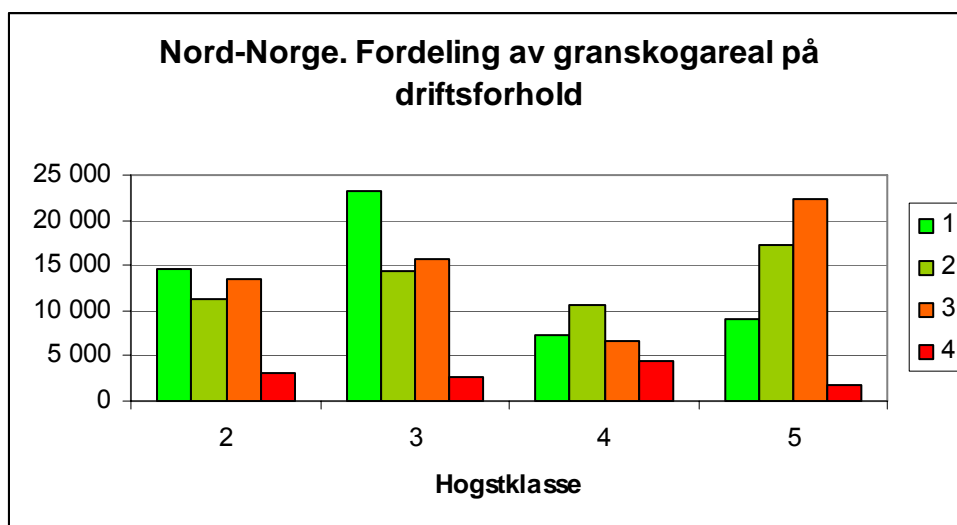
Amdam et al. (2000) gjorde spørreundersøkelser av 1146 skogeiere på Vestlandet og fant at andelen eiere "skogaktive med interesse", "skogaktive med tømmer salg" og de "kommersielt aktive" generelt viste tegn til å øke sitt aktivitetsnivå i skogbruket når eiendommen var over 500 daa.

Litt om driftsforholdene – hvor store andeler kan utnyttes regningsvarende?

Tidligere takster og balansekvantumsanalyser (bl.a. Aalde & Gotaas 1998, Hobbestad 2002), har indikert at en betydelig andel av skogarealene på kysten er lokalisert slik at det per i dag neppe er mulig å få positiv rotnetto ved skogsdrift. Vi har sett nærmere på granskogarealene på kysten (9,1 mill daa), hvorav om lag 6,6 mill daa er kulturskogarealer, og vi har foretatt følgende klassifisering av arealene:

- 1) bra veidekning og lette driftsforhold (driftsveilengde < 500 m, helning < 33%)
- 2) mindre god veidekning og moderate driftsforhold (driftsveilengde < 1000 m, helning < 50%)
- 3) dårlig veidekning og/eller dårlige driftsforhold (driftsveilengde > 1000 m, helning > 50%)
- 4) spesielt vanskelige driftsforhold, bl.a. drift til sjø, "spærret li" osv..

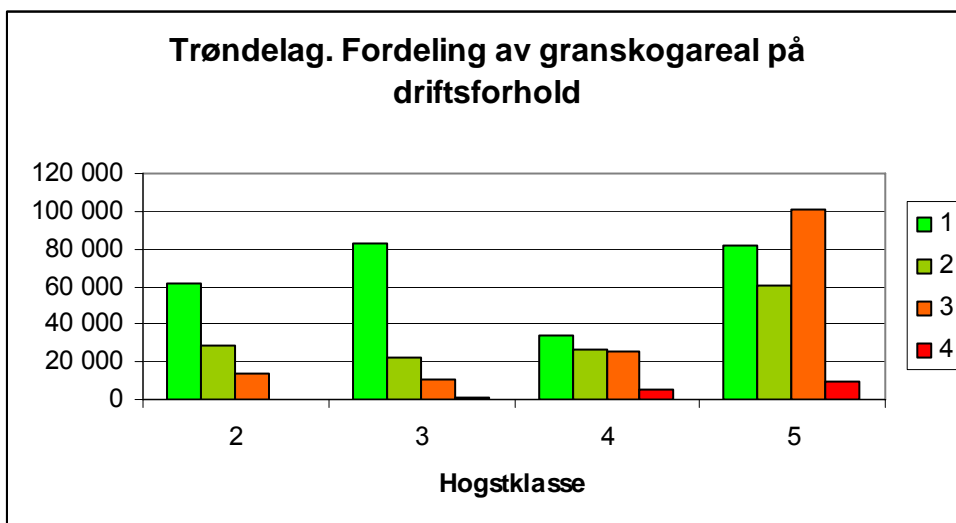
Resultatene fra analysen for Nord-Norge er vist i Fig. 29.



Figur 29. Fordeling av granskogarealer (ha) i Nord-Norge på ulike driftsforhold. Klasse 1 og 2 (grønne søyler) er i hovedsak arealer med gode eller moderat gode driftsforhold. Klasse 3 og 4 (røde søyler) dekker arealer med vanskelig driftsforhold.

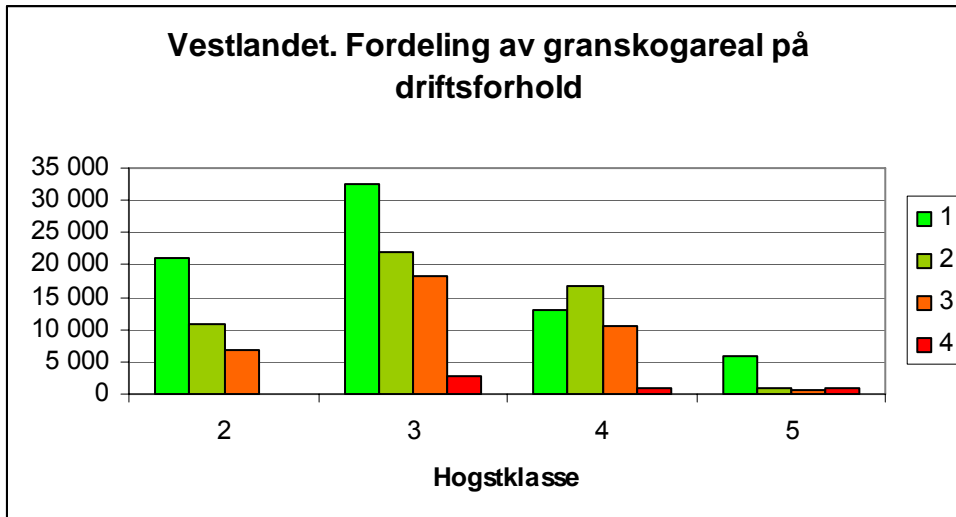
I Nord-Norge omfatter de "grønne arealene" i hogstklasse IV + V i gran ca. 478 000 daa, mens "røde arealer" utgjør 317 000 daa (ca. 40% av arealet har vanskelig eller meget vanskelige driftsforhold). Situasjonen knyttet til drift er noe lysere i ungsbogen (hkl II + III) hvor andelen "røde arealer" faller til ca. 22 %. Forholdene i Trøndelag er rimelig god for den yngste del av granskogen (hkl II + III), hvor en beskjeden andel er "røde arealer" (Fig. 30). For den gamle

granskogen (hkl. IV+V) her er imidlertid driftsforholdene gjennomgående langt mer vanskelig. Dette er i hovedsak gammel naturskog på låg bonitet og med stor driftsveivstand.



Figur 30. Fordeling av granskogarealer (ha) i Trøndelag på ulike driftsforhold. Klasse 1 og 2 (grønne søyler) er i hovedsak arealer med gode eller moderat gode driftsforhold.

Arealet på grønne arealer i hkl IV og V i Trøndelag utgjør ca. 2,0 mill daa, mens de røde arealene dekker 1,4 mill daa. Med andre ord er i overkant av 40% av arealet klassifisert til å ha vanskelige eller meget vanskelige driftsforhold). Også for Vestlandet er det store arealer som faller i de "røde klassene" (Fig. 31).



Figur 31. Fordeling av granskogarealer på Vestlandet (ha) på ulike driftsforhold. Klasse 1 og 2 (grønne søyler) er i hovedsak arealer med gode eller moderat gode driftsforhold.

Arealet med h.kl. V på Vestlandet er svært lite, i overkant av 50 000 daa. Dette skyldes i første rekke liten kultursatsing før 1940, men er også knyttet til at den gamle granskogen hogges lenge før den er hogstmoden. I h.kl III og IV er om lag tredjeparten av arealene såkalte "røde arealer".

De "røde" arealene dekker om lag 30 % i Nord-Norge og Trøndelag, mens de utgjør ca. 26 prosent på Vestlandet. For hele kysten og granskogarealene utgjør de "grønne" arealene i h.kl IV og V totalt 2,51 mill daa, mens de "røde" dekker 2,22 mill daa. Vi kan ut fra den foreliggende inndeling konkludere med at nær halvparten av granressursene med et potensial for hogst de kommende årene finnes på arealer som har vanskelig eller meget vanskelige driftsforhold.

Driftsforholdene setter klare rammer for hvorvidt man kan få til regningssvarende utnyttelse av tømmerressursene på en eiendom. I et arbeid for å undersøke andelen av såkalte nullområder i skogbruket konkluderte Bollandsås et al. (2004) at samlede driftskostnader best ble forklart av variablene driftsveilegde og helning. Om vi forutsetter at vår todeling gir et noenlunde dekkende bilde for hvilke arealer skogbruket kan høste regningssvarende av i tiden som kommer, og det heller ikke gjøres vesentlige tiltak for å bedre driftsforholdene på "røde" arealer, vil en meget stor andel av granskogarealene på kysten være "nullområder". Inkluderes furu- og lauvskogarealene forverres situasjonen ytterligere. Disse forholdene er også berørt av Hobbestad & Nilsen (2006) og hvor fire hovedforhold måtte vektlegges dersom man skulle få initiert større avvirkning de kommende år:

- drening i avvirkningen i retning furu og lauv
- øke avvirkningen på lavere boniteter og i vanskelig terreng
- økt veibygging i enkelte områder
- større fokus på ressursene for mindre eiendommer** (< 1000 daa)

** denne analysen dekket fylkene Hedmark, Buskerud, Oppland og Telemark

Vår gjennomgang gir i flere henseende et sammenfallende bilde, men vi tar også med at for deler av denne sonen ligger det et betydelig potensial i på sikt å kunne øke avvirkningen i kulturskogene med gran, særlig dersom skogveibyggningen forseres.

Konklusjon

Av de om lag 58 000 skogeierne på kysten er skogarealet fordelt med hovedtyngden på middels store (100-500 daa) og store skogeiendommer (500-1999 daa). Trøndelag har den alt overveiende del av arealet og tømmerressursene på store (500-1999 daa) og meget store eiendommer (>2000 daa), totalt fyller disse om lag 7 mill daa og 54 mill m³. Gammel granskog (hkl IV og V) i Trøndelag finnes i det alt vesentlige på de store og meget store eiendommene, disse har samlet sett et areal med gammelgran på 2,4 mill daa. I Nord-Norge er den gamle granskogen (hkl IV og V) særlig å finne på de store eiendommene (500-1999 daa), totalt 260 000 daa. Småeiendommene (<100 daa) dekker for hkl. IV og V i gran ca. 55 000 daa. Lauvskogarealet i Nord-Norge er betydelig og dekker ca. 6,8 mill daa, hvorav nær halvparten er på middels store (100-499 daa) og store eiendommer (500-1999 daa). Vestlandet har om lag 1,4 mill daa på småeiendommer (<100 daa), men kubikkmassen i gran på disse eiendommene er ikke større enn totalt 5 mill m³. Hovedtyngden av grantømmeret finnes på middels store (100-499 daa) og store skogeiendommer (500-1999 daa). Vår analyse har avdekket små forskjeller i relativ hogstaktivitetsnivå mellom de ulike eiendomskategoriene. Relativ hogstaktivitet er generelt lavest på Vestlandet, noe større i Nord-Norge og størst i Trøndelag. Vedlikeholdsinvesteringer i form av gjenplantning av gran er indikert å ha falt betydelig de siste 5-10 år, i alle landsdeler. For den eldre granskogen på kysten (hkl IV og V) ligger om lag tredjeparten av arealet i såkalte driftsmessige vanskelige områder – og hvor det i dag er tvilsomt om det kan foretas utdrift av tømmer på en regningsvarende måte.

Referanser

Aalde, H. & Gotaas, P. 1998. Klargjøring av avvirkningsmuligheter i norsk skogbruk. NIJOS-rapport. 49 s.

Amdam, J., Barstad, J. & Olsen, G.M. 2000. Kvifor skal vi avverke skog? Om årsaker til manglande skogavverking på Vestlandet. Høgskolen i Volda, Møreforsk, Rapport 40, 127 s.

Bollandsås, O.M. , Hoen, H.F. og Lunnan, A. 2004. Nullområder i skogbruket – vurderinger av driftskostnader og miljøverdier. Rapp. Skogforsk 5/04, 23 s.

Hobbelstad, K. 2002. Framtidig virkestilgang. Aktuelt fra skogforskningen 7/02, 1-20.

Hobbelstad, K. & Nilsen, J.-E. 2006. Skogressursene i Norge. Viten fra Skog og landskap 03/2006, 13-26.

SSB 2005. Skogstatistikk 2005. Statistisk sentralbyrå, Kongsvinger. 65 s.

6. MILJØUTFORDRINGER I KYSTSKOGENE – OM FORSKNINGSBEHOV I ÅRENE SOM KOMMER

Bernt-Håvard Øyen, Ivar Gjerde, Magne Sætersdal, Tor Myking & Per Holm Nygaard

En satsing på kystskogbruket inklusive økt avvirkning de kommende tiår må foregå innenfor faglig funderte rammer som ivaretar sektoransvaret. Hensynet til biologisk mangfold setter ulike rammer og begrensninger for utnyttelsesmulighetene. De praktiske tiltakene skjer på tre fronter: Gjennom vern av skog (etter naturvernloven), gjennom avsetting av viktige områder for biologisk mangfold og de mer generelle hensyn i skogsektoren inkludert gjennom sertifisering og miljøstandarder samt lover og forskrifter. Noen miljøspørsmål som bør ha forskningsmessig fokus de kommende år er gitt korte kommentarer.

Klimaendringer – mulige effekter på arter, økosystemer og skogbruk i kyst- og fjordstrøkene

De scenarioer som er fremlagt av IPPC og RegClim knyttet til fremtidig klima indikerer at man må være forberedt på forholdsvis store endringer de kommende 100 år, og ikke minst i kyststrøkene (RegClim 2005). Sommertemperaturen er estimert å stige med 1,5-3,0°C, og vår- og høst-temperaturene vil både stige, men også fluktuere sterkere. Vinterforholdene vil bli preget av mindre snødekke og mer ustabile forhold. På kysten vil nedbøren øke med 10-20% i forhold til situasjonen i siste normalperiode. Mye tyder på at man kan få lignende klimaforhold på kysten som man hadde i den Atlantiske perioden (5500-3000 år f.kr).

De norske skogene huser ca. 25 000 kjente arter av planter og dyr. For arter med tilpasninger til spesifikke klimaforhold vil disse endringene kunne medføre betydelige utfordringer. En viktig forutsetning for en god forvaltning i en situasjon med raske endringer vil være en overvåking av endringer i skogtyper og deres artsinventar. Dette vil kunne peke på artsgrupper og skogtyper som får en negativ utvikling under et nytt klimaregime. Før et slikt klimaregime er en realitet vil det kunne være nyttig å foreta en modellering av de enkelte treslag og skogtypers forventete respons i forhold til endret klima. Dette vil kunne frembringe regionale kart som viser forventet endring i kystskogenes sammensetning over en gitt tidshorisont. I en slik modellering vil det også være forskningsbehov knyttet til arters spredningsevne og etableringshastighet, m.a.o. spørsmål knyttet til hvor raskt arter kan følge soneforskyvningen. I tillegg vil endring av treslagssammensetning i noen tilfeller også medføre endring i jordsmonn, som for eksempel når edelløvtrær invaderer furuskog. Forskning på hastigheter av slike endringsmønstre vil være viktig for å forstå eventuelle tidsforsinkelser mellom klimaendring og vegetasjonsrespons.

Et varmere klima vil medføre at arter vil vandre nordover og oppover i høyereliggende strøk. I tråd med dette vil nye arter komme til kystskogene som følge av klimaendringene. Dette vil kunne føre til endrete konkurranseforhold og nye sykdommer og parasitter for mange arter. For eksempel vil det kunne komme nye insekt- og soppskader på trær i kyststrøk. Overvåking og forskning på skadegjørere vil derfor være viktig (Sonesson 2006).



Figur 32. Granbestand 135 år gammelt. Stend, Bergen. På arealet som ble karakterisert som seig lynnmark ved anlegg i 1867 er det nå registrert 20 karplanter og 14 kryptogamer. Stående volum er 170 m³/daa. Middeltilveksten er 1,5 m³/daa/år, og fortsatt økende. Foto: B.-H. Øyen 2008.

To naturlige prosesser er sentrale for ressurstilgangen i skogbruket; vekstprosesser som gradvis bygger opp ressursene, og forstyrrelser (skader, skogbrann, stormfelling) som bryter ned ressursene. Klimaendringene vil både kunne drive opp ressursoppbyggingen gjennom større produktivitet fra et varmere og mer fuktig klima, men samtidig vil de nedbrytende kreftene kunne få større fotfeste (mer ekstremsituasjoner, tørke, nedbør, vind). Det vil være sentralt også å få videreført forskning for kysten som trekker inn det skogshistoriske perspektivet og ser på hvordan forstyrrelsesregimet kan ha endret seg over tid. Å etablere en skogbehandling som forsøker å gjøre risikoen for skader etter for eksempel stormer og orkaner minst mulig er sentralt for å stabilisere situasjonen. Skogbestand der trærne tidlig får en god rotutvikling er vist å være et viktig element. Langsiktige forsøk i Storbritannia og Danmark har bl.a. vist at stabiliseringsbelter rundt kulturrene vil kunne bidra. Et tredje råd er å unngå tynning - samt langvarige foryngelseshogster i eldre skog. Forskning for å se nærmere på disse forholdene har hatt lite fokus på kysten det siste tiåret og bør få større oppmerksomhet i årene som kommer.

Gjengroing av åpne kulturlandskap – utvikling i retning mer skog

I St.meld. 21 2004/2005 om biologisk mangfold er det gitt nasjonale mål for hvordan man skal unngå tap av arter og leveområder. Bl.a. er det spesifisert at et representativt utvalg av norsk natur skal vernes, i truede naturtyper skal inngrep unngås og i hensynskrevende naturtyper skal viktige økologiske funksjoner opprettholdes. Ved gjengroing av åpne kulturlandskap forsvinner arealer som det er knyttet sjeldne arter og andre miljøverdier til, ikke minst opplevelsesverdier. På den andre siden vil skogen innebære en nydannelse av habitater for andre arter (inkludert rødlistearter), og vil kunne gi opplevelsesverdier som ikke finnes i åpne landskap. Hvordan det totale regnskapet for ulike samfunnsverdier (inkludert CO₂-binding) vil bli med ulike grader av gjengroing er et åpenbart tema for et forskningsprosjekt. Da det er sannsynlig at man bare vil kunne hindre gjengroing i deler av landskapet vil det være viktig for forvaltningen å ha et

kunnskapsgrunnlag for å ta avgjørelser om hvilke arealer som bør holdes i åpen tilstand, og hvilke arealer som kan gro igjen.

Langsiktig oppfølging og overvåkning av kulturmarksarealer er sentralt for å kunne prioritere arealbruken og sette inn virkemidler der dette har størst effekt. Sentralt i forhold til bevaring av arter i kulturlandskapet er at bruken av de viktige arealer og deres kvaliteter opprettholdes og at de krav arter og artsgrupper har tilfredsstilles i et langt tidsperspektiv. Å få kvantisert hvor raskt ulike arter og artsgrupper koloniserer de nye skogsmiljøene, samt å få sikret mer kunnskap om hvordan de sprer seg er sentralt i vår forståelse av hvordan en fremtidig skog- og miljøforvaltning bør innrettes. Forskning på dette feltet vil være sentralt i de kommende år.

Miljøeffekter av treslagsskifte og økt avvirkning

Ulike skogtyper påvirker de hydrologiske og næringsmessige forhold i jord på forskjellige måter, og skog av ulik alder og sammensetning har ulike egenskaper. All biologisk vekst med opptak av basekationer fra jordvæsken medfører forsurningsprosesser, jo større vekst jo større er forsuringen. I et langsiktig perspektiv vil man likevel kunne forvente at de næringsstoffene som er tatt opp i planter og dyr gradvis vil frigis og tilbakeføres til humus og jordsmonn. Heltreuttak i tømmer skogen vil kunne medføre at næringsreserver fjernes fra arealene, men vi har ennå mangelfull kunnskap om hva en slik metode kan innebære. I Vest-Norge og Nord-Norge har den vesentligste del av skogreisningen vært innrettet mot tilplanting med gran, i de ytre kyststrøkene i noen grad også sitkagran. I granplantefelt som er kommet over ungdomsstadiet vil strøproduksjonen gradvis øke, noe som påvirker jordsmonnets fysiske og kjemiske egenskaper. Høgt vannforbruk gjennom evapotranspirasjonen og intersepsjon i granskogene gir gjennomgående tørrere forhold på bakken enn i lauv- og furuskog. Grankronene "filtrerer" finpartikler i form av aerosoler, bl.a. sulfater og nitrater. Ulike skogsmiljøer vil gjennom kulturtiltak, skjøtsel og hogstføring kunne endre sin karakter på forskjellig måte (Humphrey et al. 2002). Både i primærsuksjesjonene og i fortettingsfasen som en god del av lauv- og furuskogene nå gjennomgår vil man kunne forvente at bakkevegetasjonen og de jordbunnsmessige forhold endres. Dette vil bl.a. kunne influere på vegetasjonsdekning og artsinventar. Parallelle studier i nabobestand av gran og bjørk viser gjennomgående at forsuringseffektene er størst i de øvre delene av jordsmonnet, og at bartrærne bidrar til å forsterke podsoleringsprosessene. I forhold til granbestand på samme mark er omdanningen av humusen svakere i furubestand og podsoleringen er gjennomgående kommet lengre her. I granplantefelt med alder 20-40 år er feltsjikt og bunnsjikt som regel helt eller delvis borte som følge av redusert lystilgang. Studier i flere land i Vest-Europa har bl.a. angitt at dominans av mose og lav i barskogen forhold til blomsterplanter og urter i lauvskogen i all hovedsak kunne henføres til utskyggingseffekter. I eldre skog og sene suksesjonsstadier vil flere skyggetålsomme arter og halvskyggeplanter få større utbredelse (Humphrey et al. 2002, Halldorsson 2006).

Etter hogster og spesielt ved ekstreme nedbørssituasjoner og i bratt lende vil strø, humus og jordmateriale kunne eroderes til lavereliggende partier eventuelt føres ut i bekker og større vassdrag. Gjensetting av kantsoner mot vann, bekker og elver vil kunne avbøte noe av lekkasjene, men det gjenstår å dokumentere effekten av slike tiltak i kystskogene. I forhold til mulig lekkasjer til bekker og vassdrag vil episoder av surt vann kunne medføre økt risiko for fiskedød, særlig av laksefisk. Med større avvirkninger i bratte lier er det sentralt at det tas hensyn til erosjon og avrenning. Også i forhold til drikkevannskilder og vannkvalitet er det sentralt at man får utvidet kunnskapen om hvordan skogbehandling vil påvirke overflatevannet.

Surt strø fra bartrærne fører til at jordbunnsfaunaen endres. I nyere forsøk med sammenligning av beitepreget bjørkeskog og middelaldret gran- og sitkagranbestand er det vist at nedbrytningen går raskere i bjørkeskogen, men og at sitkagranstrøet ble noe hurtigere nedbrutt enn granstrøet. Av

abiotiske faktorer var temperatur og fuktighet av største betydning og midlere fuktighet og temperatur synes mest gunstig for rask nedbrytning. Generelt er faunaen funnet å være fattigere i sur jord, men for noen artsgrupper er det motsatt. I en undersøkelse av spretthaler (*Collembola*) var antall individer størst i granbestand, middels stor i sitkagran og minst i bjørk. En hovedforklaring til dette ligger i tykkere humussjikt i granskogene og dermed mer plass for disse artene. Artsinventaret varierte mellom bestandene, og det ble funnet "spesifikke" arter i alle treslag, flest i bjørkeskog, men antall arter varierte lite mellom de ulike treslagene. Tilsvarende gradient er funnet i studier i plantefelter i Skottland og på Island. Fra en rekke studier av biodiversitet i Europa kan man nå konkludere at for å vurdere effektene fra skogreisning på biodiversitet må en stor bredde av artsgrupper studeres, ettersom endringer og effekter i en gruppe på ingen måte er ensbetydende med tilsvarende effekter i andre (Halldorsson 2006).

Studier på fugl på Vestlandet på 1990-tallet har vist at på bestandsnivå har granplantefelt lavere tetthet og færre arter av fugl enn naturlig forynget furu- og løvskog på samme marktyper. På landskapsskala var imidlertid mangfoldet av fugl større i landskap med 40-50% granplantefelt enn i landskap med bare stedegne treslag. Først ved en meget høy andel granplantefelt i landskapet var mangfoldet av fugl lavere. Dette skyltes at arter som foretrekker granskog, arter som bruker granskogen til skjul m.m, arter som foretrekker kanter mellom tett og åpen skog, og arter som er knyttet til hogstflatene har profittert på skogreisningen. Noen felles terskelverdi for negative effekter for artsmanfoldet finnes ikke, men en granandel i større landskap som overstiger 30-40% vil bety at en art som hvitryggspetten kan gå raskt tilbake. De artene som mest åpenbart blir redusert lokalt der det skjer treslagsskifte til gran er planter i skogbunnen og dyrearter knyttet til disse, på grunn av utskygging og stor strøproduksjon når plantefeltene er om lag 14-18 m høyer. Noe tilsvarende gjelder for cyano-lav som lever på trestammer og berg. Her er det behov for å undersøke om arealer kartfestet gjennom MiS-registreringene i tilstrekkelig grad fanger opp spesielle arealer (Gjerde & Baumann 2002).

En økt avvirkning i forhold til dagens nivå vil gi en del utfordringer når målet samtidig er å bevare det biologiske mangfoldet. Til tross for at avvirkningen i kystskogene lenge har vært betydelig lavere enn tilveksten, så er det viktig å være klar over at den oppbyggingen av miljøkvaliteter (bl.a. død ved og gamle trær) dette har ført til kan bli redusert hvis den økte avvirkningen skjer uten god planlegging. Best resultat kan oppnås hvis avvirkning av gammelskog, gjenplantning og eventuell nyplantning styres til arealer der konflikten i forhold til miljøverdier er lav. Det er behov for forskning fremover som kan ta for seg dette problemområdet og som kan munne ut i gode praktiske råd for det fremtidige kystskogbruket.

Spredning av utenlandske treslag

Den første innføringen av fremmede treslag til Norge kan antakelig føres tilbake til tidlig middelalder (frukttrær, bøk), men det er fra slutten av 1800-tallet at bruken av eksotiske trær i særlig grad først griper om seg og ekspanderer. Trefloraen i våre strøk er relativt fattig og man var tidlig på jakt etter treslag som kunne dekke behov våre hjemlige arter ikke klarte fylle. Særlig langs kysten finnes det utfordringer i forhold til klima og jordbunn som visse utenlandske treslag klart kan utnytte langt bedre enn hjemlige arter. Bruken av eksotiske arter ble etter at skogforskningen startet opp i Norge i 1916-17 tatt inn som et viktig fagfelt. Flere treslag, bl.a. busk- og bergfuru, sembrafuru, kontortafuru, kvitgran, sitkagran, lutzgran, engelmansgran, lerk, edelgran, hemlokk og douglasgran, har i forsøk vist seg å ha bedre klima- og voksestedtilpasning, større ytelse og høyere verdiproduksjon sammenlignet med norske treslag. Andre, særlig furuarter, viste tidlig dårlig tilpasning til klima og jordbunnsforhold, eller var utsatt for skader av ymse slag. Fra 1950-tallet, gjennom opptrappingen av skogreisningen, ble bruken av utenlandske treslag forankret i skogmyndighetenes ønske om effektivt å bygge opp skogressursene.

Bruken av eksoter er på ingen måte noe særnorsk fenomen, men finner paralleller i de fleste land i Vest-Europa og ellers i verden. Etter FAOs statistikk kommer nå mer enn halvparten av verdens forbruk av trevirke fra plantasjer med eksotiske treslag, i 2005 dekket disse et areal på 225 mill hektar. Om lag 50 mill hektar finnes i Europa (FAO 2007).

Utenlandske treslag dekker i følge Landsskogtakseringens oppgaver ca. 800 000 daa samlet for landet, og det alt vesentlige av dette er lokalisert langs "kysten". I de siste tiårene har det fra miljøhold blitt en økende bekymring for spredning eller spredningspotensialet for eksotiske treslag og man har ønsket å klarlegge effektene en slik spredning kan ha på det biologiske mangfoldet, dels på landskapsbildet. Studier på dette feltet både for å klarlegge spredningen (areal, tid) og de økologiske effektene har pågått i lang tid, men det er sentralt at forskning på feltet føres videre og forankres i langsiktige undersøkelser, dels også i overvåkning. Nye standarder og forskrifter har lagt begrensninger i bruken av eksoter, og det er viktig at forvaltningen fremover bygges på forskningsbasert kunnskap når man søker å avgrense spredningen og konsekvensene skal klarlegges (jf. Myking, Øyen & Sætersdal 2005).

Genforvaltning

Genforvaltningen har som generelt mål å sikre tilstrekkelig genetisk variasjon for fremtidig evolusjon, reproduksjon og overlevelse, og genetiske variasjonsmønstre som er viktige for bruks-egenskaper (Myking & Skrøppa 2001). Det siste kan være frembrakt ved foredling. For granas vedkommende vil det på Vestlandet de kommende tiårene være naturlig å bruke fremtidig frø fra Årøy frøplantasje i planteproduksjonen. Materialet fra Årøy vil imidlertid bare kunne dekke en mindre del av det antatte frøbehovet vestafjells, og andre aktuelle frøkilder må utredes og sikres. For vanlig gran, furu, sitkagran, lutzgran, bjørk, svartor samt en del fremmede bartreslag er det per i dag faglig god oversikt og en stor kunnskapsbase knyttet til hvilke materialer (provenienser) som, basert på klimaforholdene de siste 90 år, egner seg for dyrkning på kysten. For andre treslag er kunnskapsstatus varierende. En økt satsing innen kystskogbruket fremover vil aktualisere behovet for et styrket foredlingsarbeid – på mange fronter. Om man på kysten har en målsetting om å benytte beitemark eller fulldyrket mark til produksjon av energiskog, så vil man bl.a. trenge forsøk og testing av dyrkningsmaterialer (bl.a. poppel, vier). Den samme utfordringen knyttet til materialbruk gjelder innen juletre- og pyntegrøntsektoren – og som i dag har et nasjonalt tyngdepunkt på sørvestlandet.

Gitt det klimaet som forventes i fremtiden vil det være naturlig også å satse på kultur av enkelte lauvtrær. På Vestlandet er det naturlig å peke på potensialet særlig for svartor, eik og bøk (og platanlønn¹). For svartor kan en trekke veksler på det utvalgsarbeidet som har vært foretatt andre steder i landet. Svartor viser beskjeden geografisk variasjon i viktige tilpasningsegenskaper slik at selektert materiale fra andre deler av Sør-Norge også vil kunne fungere godt på Vestlandet. På egnede lokaliteter i Trøndelag og i Nord-Norge er det foruten svartor også grunn til lokalt å vurdere mulighetene for dyrkning av ask, gråor, hengebjørk, dunbjørk, alm, mf.

Store bestander med hjortedyr gjør det flere steder vanskelig å satse bredt på lauvtrær. Svartor er i liten grad utsatt for hjortegneg og er slik sett velegnet. Selv om vinterreik og bøk er utsatt for viltskader, er det mulig å tenke seg å etablere inngjerdete kommersielle plantinger basert på frø fra gode bestand i Norge.

I det neste tiåret er det særlig fire FoU-oppgaver som bør ha fokus innen genforvaltningen:

¹ Ble i 2006 plassert på Artsdatabankens "Svarteliste".

- etablere avkomforsøk fra frøplantasjen på Årøy (gran) straks den produserer nok frø
- etablere kommersielle plantinger (frøavlsbestand) på basis av utvalgte arter innen svartor, bøk og vintereik på Vestlandet og i Trøndelag
- videreføre foredlingsarbeidet på de mest aktuelle dyrkningstreslag for kysten
- øke kunnskapen om genetisk variasjon innen og mellom populasjoner av treslag langs kysten

Konklusjon

Økt avvirkning i kyststrøkene vil bringe med seg en lang rekke utfordringer i forhold til sektoransvaret knyttet til å ivareta miljøverdier i skog. Også de klimaendringer som forespeiles bringer inn en betydelig usikkerhet i artenes respons i tiden som kommer. Gjengroing og forandringer i våre kulturlandskap vil åpenbart skape utfordringer for enkeltarter - andre arter vil kunne profitere på endringene. Grunnleggende forståelse av migrasjon og arters spredning er sentralt for å kunne gi anbefalinger om forvaltningsmessige tilpasninger og prioriteringer av tiltak. Overvåkning er sentralt for å kunne følge utviklingen og justere kursen dersom det skulle vise seg nødvendig. Kystlandskapene er i rask endring. Landskapsforvaltning i sin fulle bredde vil skape konflikter mellom ulike interesser. Utfordringene kan man neppe løse uten en bredt anlagt miljøforskning. Vi har her pekt på noen oppgaver bl.a.: arters spredning i tid og rom, økologiske prosesser i skog, nærings sirkulasjon og vannkvalitet, effekter av fremmede arter, skadeorganismer og genressursforvaltning.

Referanser

- FAO 2007. State of the world's forests 2007. FAO, Rome, 143 s.
- Gjerde, I. & Baumann, C. 2002. Miljøregistrering i skog – biologisk mangfold. Hovedrapport. Skogforsk. 223 s.
- Halldorsson, G. (ed.) 2006. Effects of afforestation on ecosystems, landscape and rural development. AFFORNORD, conference proceedings. TemaNord. 324 s.
- Humphrey, J.W., Ferris, R., Jukes, M.R. & Peace, A.J. 2002. Biodiversity in planted forests. Ann Rep. 2000-2001 Forestry Commission, Stationary Office, Edinburgh, 24-33.
- Myking, T. & Skrøppa, T. 2001. Bevaring av genetiske ressurser hos norske skogstrær. Aktuelt fra skogforskningen 2/01, 1-44.
- Myking, T., Øyen, B.-H., & Sætersdal, M. 2005. Endringer i norsk flora. Utredning DN 2005-6, 18-21.
- RegClim 2005. Norges klima om 100 år. Usikkerheter og risiko. [<http://regclim.met.no>].
- Rolstad, J. & Gjerde, I. 2003. Skogslevende organismers spredningsevne. Aktuelt fra skogforskningen 1/03, 1-39.
- Sonesson, J. 2006. Klimatet och skogen. Kungl Skogs och Lantbr. Tidsskr. 9/06, 41 s.

7. LANDSKAP OG LANDSKAPSDSIGN PÅ KYSTEN – LITT OM FORSKNINGSBEHOV

Bernt-Håvard Øyen & Vegard Gundersen

Norsk institutt for skog og landskap

Skogreisningen som ideologisk "folkebevegelse" etter andre verdenskrig hadde sin bærende ide vesentlig knyttet til ressursoppbygging for å styrke næringsgrunnlaget for gardsbrukene, lokalsamfunn og den trebaserte industrien. De landskapsmessige, visuelle sidene ved skogreisningen ble i de første tiårene tillagt liten eller ingen vekt. Fremover ser vi det som viktig å øke forståelsen for konsekvensene av de tiltak som settes inn, også på det visuelle plan. Kompetanse i forhold til landskapsdesign bør sterkere inn i forvaltning og hos entreprenører og skogeiere. Forskningsbehovene på feltet er diskutert med dette som bakteppe.

Den historiske opptakten

Det er lett å romantisere over tidligere tiders kulturlandskap. For 100 år siden var Norge blant de fattigste nasjoner i Europa. Barnearbeid, nød og sult var fortsatt nærværende - noe deler av befolkningen daglig måtte forholde seg til. Utvandringen til den "nye verden" var for mange en redningsplanke. Man kan vel si det så sterkt at hver eneste kvadratmeter av kysten var tatt i bruk for å fø en stadig voksende befolkning. Produksjonslandskapet hadde sin entydige rolle, men gjennom fremveksten av moderne naturvitenskap og mer effektive driftsformer i landbruket begynte man utover på 1930-tallet å se konturene av muligheter for langt større avkastning både i jord- og skogbruket. At oppbyggingsfasen i skogreisningen sammenfalt med "funksjonalismen" har tidligere vært påpekt som en av grunnene til at rene linjer, enkle og rasjonelle formuttrykk ble benyttet i den første fase av skogreisningen. Eiendomsstrukturen og teigdelingsmønsteret bør vel fremheves som et annet sentralt element, i hvert fall gjeldene for store deler av Vestlandet og i deler av Nord-Norge. Et skogomløp under vestnorske forhold er fra 50 til 200 år. Det er i hovedsak de tiltak som ble initiert i den første skogreisningsfasen vi i dag bedømmer kystlandskapene ut i fra. De tiltakene vi iverksetter i dag og de nærmeste tiårene vil råde effekt i landskapene for våre barnebarn og oldebarn, om 50 til 100 år. Denne tidsdimensjonen i forhold til planlegging og arbeidsform kan være vanskelig for mange å overskue. Gradvis omforming av landskap er meget langsiktige prosesser som ikke på noen måte kan finne løsning i form av norsk "skippertaksmentalitet".

I de siste tiårene er det særlig tre forhold som har fått preget landskapene og vårt syn på disse: For det første har det foregått en stor nedskalering av jordbruket i form av antall bruk i aktiv drift samt en reduksjon i deler av husdyrholdet. Gjengroing av beitemark og tidligere dyrka mark er et speilbilde av dette. Produksjonsnivået har i enkelte produksjoner blitt holdt oppe gjennom mer effektiv drift og av innsatsfaktorer som kunstgjødsel og kraftfôr. Fraflyttings- og "forfallslandskapene" har gradvis økt i omfang. For det andre har det skjedd en fremmedgjøring i forhold til landskapene. Urbaniseringen, med over 80 % av befolkningen i byer og tettsteder, har medført at færre står i et nært forhold til produksjonslandskapene som bosted eller arbeidssted, og hvor befolkningen mer er "betraktere" og benytter "kulisselandskapet" til rekreasjon og til opplevelse. Fremveksten av en stadig større turistnæring har også de magnifikke fjord- og fjelllandskapene som grunnlag for sin merkevarebygging. Innen disse til dels kryssende interesser og hensyn er det forvaltningen av skogen og skoglandskapene skal finne sin plass med skogeieren som beslutningstaker.

Generelle hensyn

Det er åpenbart ulike oppfatninger av hvordan våre landskaper skal se ut – og i et langt tidsperspektiv er det også trolig slik at synet på landskapene endrer karakter, hva som er stygt eller pent. Da Petter Johan Collett dro til Hamburg for 177 år siden skrev han begeistret hjem til sin kjære Camilla at – her var det stenkulldamp i luften! Fabrikklandskapet representerte en etterlengtet fremtid og ga ham positive assosiasjoner. Flere har påpekt at idealene for hvordan våre landskaper bør se ut i stor grad er formet i en nasjonalromantisk tradisjon og kontekst, for Norges vedkommende i en tidlig fase av vår industrielle oppvåkning. Nasjonalromantikken nådde et klimaks i perioden 1870-1910. For skoglandskapene er det gjerne de pittoreske "eventyrskogene" og "urskogene" som er avbildet og omtalt i litteratur og billedkunst. I de siste tiårene er det et tilsvarende mønster å spore i forhold til naturprogram på fjernsynet (Christensen 2002). Industrialiseringen utover i første halvdel av 1900-tallet møtes i kunsten ofte av en tone preget av skepsis og uro. Forfatteren Inge Krokann brukte begrepet "det store hamskiftet" om endringene i jordbruket, og tidskoloritten han benytter indikerer kulturell utarming, fremmedgjøring og brudd med den autentiske bondekulturen. Stedslengsel i forhold til identitet, fortidslengsel (alt var så meget bedre før!) og kritikk av det moderne er tre elementer som fortsatt preger mange nordmenns syn på landskapene. Samtidig ser man at det "tradisjonelle" ikke lenger er en åpenbar del av det postindustrielle samfunn. Landskapene må gjenoppdages, dokumenteres og langt på vei repareres. Restaurering av mer eller mindre "iscenesatte" landskap er blitt stuerent for en nasjon som nå har en monetær rikdom uten sidestykke.

I løpet av tre generasjoner har den urbane andel av befolkningen økt fra 20 % og til mer enn 80 % og en meget beskjeden andel er per i dag sysselsatt i primærnæringene. Avstandsperspeksjon og "nyting" av landskapene vil for flertallet av mennesker av i dag føles mer sentralt enn landbrukets produksjonslandskap ("nyttelandskap"), hvor mat- og tømmerproduksjon fortsatt er det viktigste innhold. At kyst- og fjordlandskapene i stadig større grad fortøner seg som en "kulisse" for opplevelse gir utfordringer i forhold til de samme landskapene fortsatt skal være arena for næringsvirksomhet og arbeidsplasser.

Da Landbruksdepartementet på slutten av 1970-tallet og midt på 1990-tallet i brosjyrer la frem anbefalinger og retningslinjer for hvordan landskapstilpasninger skulle gjennomføres i skogbehandlingen (veibygging-linjeføring, flatestørrelse og arrondering, kantsoner etc.) er det den engelske landskapsstilen som er idealet (pastorale landskap preget av ro, harmoni, små kontraster, myke linjer, bølgende landskap). I de siste tretti år har landskapshensynene blitt flagget langt sterkere i skogsektoren, og estetikk og skogdesign er kommet inn som temaer i skogbruksundervisningen. Terrengformasjoner, eiendomsstruktur, infrastruktur og tidligere skogbehandling setter imidlertid klare praktiske rammer for hvordan disse forholdene finner sin løsning, og det vil for de fleste tiltak som gjennomføres i marken være ulike syn og oppfatninger på hvordan forhold skal løses. Siden skogloven av 1976 har det vært gitt signaler om at det også skal legges stor vekt på landskapsbildet. I den nye skogloven fra 2006 og tilhørende forskrifter er fokus på landskapene tillagt en enda større plass, og standarder og sertifisering flagger også disse spørsmålene høyt.

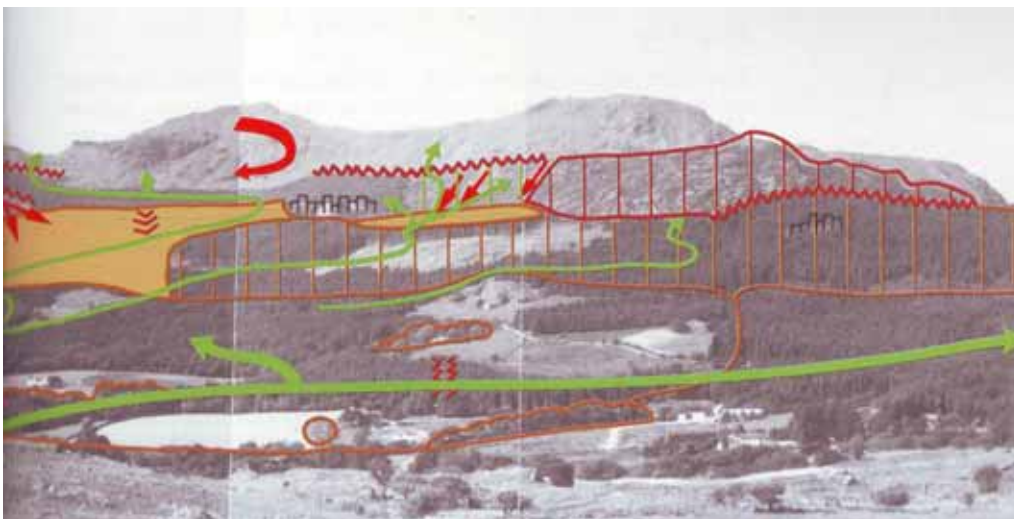
Nye behov

Mens man i planlegging og forvaltning frem til i dag i vesentlig grad har jobbet i forhold til todimensjonale hjelpemidler i form av kart og ortofoto, bør dimensjoner som masse, rom og tid inn i fremtidens virkelighet (jf. Bell 2005). Nye digitale terrengmodeller og kraftfulle visualiserings- og/eller prognoseverktøy bidrar til at man i langt sterkere grad enn tidligere kan få undersøkt effektene av ulike tiltak. Særlig i fjord- og dal-landskapene hvor fjernvirkningen i forhold til lier gjerne er store vil slike "sårbarhetsanalyser" kunne bidra i planprosesser (Fig. 33-35). Det sentrale

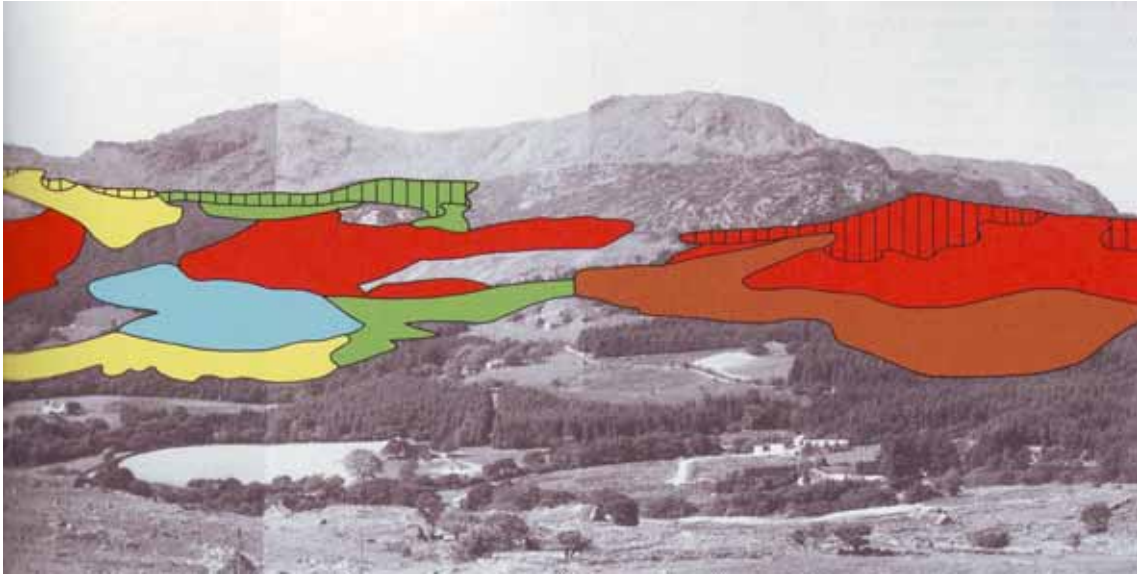
er at man i forhold til menneskers landskapsopplevelse finner løsninger som vil virke bra på lang sikt. Knyttet til avvirkningsstrategier, miljøtiltak og veibygging vil slike analyser og prosesser være kraftfulle og vil kunne gi ny forståelse og innsikt (Gundersen & Øyen 2001).



Figur 33. Eksempel – billedbasert forslag til visuell analyse av et kystlandskap (fra Lucas; Forest Design). Se kommende to figurer.



Figur 34. Oppdeling og fortolkning av skoglandskapet ut fra hovedlinjer og kontraster, visuelle krefter, avgrensning mot åpne flater, verneskog, etc. (Fra Lucas: Forest Design..).



Figur 35. Forslag til inndeling av landskapet i hovedbestandsstrukturer med en plan som vektlegger landskapets egenart, kulturhistorie, risiko for vindfelling og aldersgrunnlaget i bestandene. De ulike fasene representerer sekvenser a 20 år (fase 1=rød, 2=gul, 3=grønn, 4=blå, 5=brun). Verneskog er vist med skravur (Fra Lucas: Forest Design..).

Gjennom inngrep kan elementer og preg i landskapet både bli forsterket, fremhevet, forstyrret eller utvasket. Kontrastene av en god del granplantefelter på kysten sett i forhold til omgivelsene blir påtalt av mange. Forholdet skyldes at de på avstand, først og fremst i vinterhalvåret, fremtrer i kontrast i form, farge, størrelse og linje- eller flatestruktur i forhold til landskapene de finnes i. Ett og samme inngrep i et landskap kan fortone seg vesentlig forskjellig avhengig om man ser på avstand og opplever fjernvirkningen eller kommer helt nært og får en nærvirkning. I bevegelse, for eksempel i bil, vil objekter og landskapselementer i synsfeltet i sekvenser både kunne være i nær- mellom- og fjernvirkning.

En god del av granplantefeltene anlagt på 1950- og 60-tallet fremstår som geometriske figurer ut fra praktiske tillempninger til teiger og eiendomsgrenser eller til markslagsforskjeller. På Vestlandet er feltene i all hovedsak rektangulære, og i gjennomsnitt er lengden på feltene oppover lia ca. 3 ganger større enn bredden.



Figur 36. Fjordlandskap med granplantefelt omkranset av gjengroingsmark. Hva kan gjøres her? Fra Osterøy, Hordaland. Foto: B-H. Øyen 2004

Bestandsstørrelsen er på om lag 8 daa, mens blokkene av bestand som ligger samlet utgjør i overkant av 60 daa. Grensen mot omkringliggende arealer er gjerne skarp. Undersøkelser indikerer at 2/3 av granplantefeltene blir hogd før de fyller 60 år. Bestandsstrukturene vil variere i takt med alder, voksested og skjøtsel, men som hovedtrekk kan man si at tettheten er meget høy, dimensjonsspredningen er stor mens det gjennomgående er liten sjiktning i kronene. Mengden død ved utgjør som regel mindre enn ti prosent av stående volum. Andelen med skogkant vil som en følge av bestandsstrukturen være meget stor. Med økt avvirkning i plantefeltene vil man uvegerlig kunne få lokale konflikter i forhold til folks visuelle opplevelse. Kantvirkninger etter hogst eller veibygging (svartkant) vil ofte etterlate lett synlige spor, og ustabilitet med et uryddig preg kan bli resultatet. Forbud eller restriksjoner mot store hogstflater kan med andre ord i visse landskap visuelt sett neppe oppfattes som fordelaktig, mens det i andre landskap kan dempe fjernvirkningen.

Uansett hvilke skogtyper og strukturer som vil bli benyttet i tiden fremover bør man kunne fremlegge mer enn bare skjønnsmessige vurderinger på hvordan situasjonen vil bli. Gjengroingen medfører at nye arealer blir skogdekket, og spesielt i by- og tettstednære strøk er det sentralt at også slike arealer gjennom tiltak kan tas i bruk i rekreasjons-, helse- og opplevelsessammenheng. For å skape bedre rekreasjonsskoger tilpasset en stor bredde av behov må kunnskapen om hva folk søker - deres opplevelser og ønsker i forhold til skog klarlegges. Bemerkelsesverdig få undersøkelser har kartlagt folks preferanser i skoglandskapene langs kysten. En viktig oppgave fremover blir å fremskaffe kunnskap om brukergruppenes behov, både eiere, lokalbefolkning og turister. Generelt kan man hevde at man for "kysten" trenger flere undersøkelser og planer hvor de landskapsmessige sidene eksemplifiseres og underbygges. Forholdet rundt hvordan skoglandskapene skal se ut vil måtte påkalle større faglig oppmerksomhet i årene som kommer.

Referanser

Bell, S. 2005. The landscape of afforestation: From controversy to acceptance. Proceedings AFFORNORD-conference. Reykholt, Iceland, 44-52.

Christensen, A.L. 2002. Det norske landskapet. Pax, Oslo. 352 s.

Lucas, G. 1991. The design of forest landscapes. Oxford University Press. 381 s.

Gundersen, V. & Øyen, B.-H. 2001. Bynært skogbruk. Del II. En visuell analyse. Oppdragsrapport fra Skogforsk 6/01, 27-32 + vedlegg.

8. ET NYTT SKOGPROGRAM FOR KYSTSKOGBRUKET 2010 TIL 2060. INVESTERINGSBEHOV

Bernt-Håvard Øyen

Jeg vil i dette kapittelet forsøke risse opp noen grove rammer for hvordan man kan tenke seg å innrette en nytt skogprogram for kysten de kommende 50 år og gi noen estimater på hva dette vil kreve av investeringer. De overordnede fire målene er

- å kunne øke karbonbindingen i kystskogene betraktelig
- å kunne øke det langsiktige balansekvantumet av tømmer,
- å ivareta og utvikle miljøkvalitetene i kystskogene
- å sikre et bedre grunnlag for næringsmessig utnyttelse av skogressursene i kystsonen.

Innledning

Er det behov for et nytt skogprogram? Har vi ikke snart nok skog på kysten.....

Et slikt utsagn kan man møte med flere refleksjoner. For det første er det riktig at det per i dag er slik at avvirkingen er betydelig lavere enn tilveksten og man øyner et stort biologisk potensial. Perioden etter 1970 med virkesoverskudd på kysten representerer imidlertid en historisk unntaksperiode – i de siste 400 år kan man fra historiske kilder vise til at kysten har vært preget av liten ressurstilgang og lokal skogmangel har vært gjennomgangstonen (jf. Kap 9). Selv om verdiskapningen i skogsektoren på kysten i dag kan tallfestes til ca. 17 milliarder kr per år (iflg. Westernen 2007) er det i dag slik at både Vestlandet og Nord-Norge er nettoimportører av trevirke. I et forsyningsperspektiv kan man argumentere for at det er viktig å få bygd opp en ressursbase som holder de kvaliteter man ønsker – det vil også være en forsikring om krisesituasjoner skulle oppstå i fremtiden. Også i forhold til skog- og trebasert industri vil man i de nærmeste tiårene kunne oppleve at ”kortreist” råstoff og bearbejdede produkter relativt sett vil øke sin verdi. På den annen side har utviklingen gått i retning av større enheter og konsentrasjoner innen skogindustrien og hvor effektiv logistikk dermed er blitt et nøkkelbegrep. Gjengroing av åpne arealer har skutt fart og – enten man liker det eller ikke – det vil bli mer skog i kystsonen i årene som kommer. Et sentralt spørsmål blir da hvordan man skal innrette seg for å få størst mulig nytte og glede av den skogen vi vil få.

I alle offisielle planer og St.meld. som ble lagt i de første fasene i skogreisingen (1951-1965) er følgende elementer vektlagt:

- behovet for å bygge opp forskning, undervisning og kompetanse på feltet
- behovet for å legge langsiktige planer og forankre disse i lokaldemokratiet
- behovet for opprustning innen alle deler av skogbrukets primærproduksjon
- behovet for gradvis å få etablert en infrastruktur som muliggjør et mer regningsvarende uttak av tømmer og annet trevirke
- behovet for å få slått sammen eiendommer og teiger til hensiktsmessige enheter.

Flere av de overnevnte forhold har de seneste årene fått liten eller ingen oppmerksomhet i plandokumenter og budsjetter.

Flere har tatt til orde for at man bør få satt inn tiltak i skogbruket som kan bidra til at industrifjerne strøk blir mer attraktive å utnytte. Kysten er per i dag den delen av landet med lavest veidekning og størst andel med vanskelig terreng å drive skogbruk i. Veibyggning vil gjennomgående bedre tilgangen til skogressursene, redusere transporten og kjøreskadene i terrenget samt bidra til større rotnetto for skogeierene. For den langsiktige og store investeringen som skogsveier er – vil det imidlertid kunne oppfattes som rimelig at også samfunnet tar del i investeringene (jf. Vennesland et al. 2006, s 87). Grunnlaget for en større avvirkning er også at det finnes skog- og trebasert industri som kan øke sitt treforbruk eller at man får etablert ny industri som benytter tre som råstoff eller brennstoff. Tre har i dag en formidabel bredde av mulig anvendelsesområder: til konstruksjon, møbler og inventar, energi, papir, emballasje og kjemiske produkter. Her kommer imidlertid det markedsmessige inn: Dersom et større utbud av tømmer og ved fra kysten medfører at prisene på treprodukter i det norske markedet synker vil man isolert sett i nasjonalbudsjettene neppe øke verdiskapningen for skogsektoren samlet – og investeringsviljen vil kunne falle på sikt. Industriell utvikling og investeringene i primærskogbruket må skje i en sunn balanse. I et europeisk perspektiv har man de siste årene fått større knapphet på tømmer og med høgkonjunkturer og stor byggeaktivitet har det vært betydelig prisstigning på både råvarer og treprodukter innen trelast. Historien har imidlertid vist at konjunktorene svinger. De markedsmessige forhold på tømmermarkedet ble i rapporten "Økt avvirkning" gitt en bred drøfting (Vennesland et al.2006).

Videre kan man trekke inn miljøhensynene. En nytt skogprogram må naturligvis også finne sin avstemming mot andre interesser knyttet til arealbruk i utmarken, friluftsliv og til vernebehov. Miljøhensynene i skogbruket ivaretas gjennom miljøsertifiseringen, dels gjennom lover og forskrifter. Flere miljøtiltak vil kunne redusere tilgangen på skogressursene. For noen miljøverdier, bl.a. knyttet til det biologiske mangfoldet, vil en økning i hogsten og annen aktivitet kunne være en trussel, for andre vil de være av liten betydning. Om lag halvparten av den norske befolkningen bor og lever ved kysten. Et nytt skogprogram bør også bidra til å ivareta og utvikle befolkningens og turistenes behov for vakre opplevelseslandskap.

Kysten har i overkant av 58 000 mer eller mindre aktive skogeiere med ulike interesser og mål med sin eiendom. Disse skal helst ha økonomiske og kompetansemessige rammer som muliggjør fortsatt aktivt eierskap. Norsk skog- og trebasert industri opererer i et internasjonalt marked. Trender og konjunkturer påvirker industrien, og rammevilkårene er sentrale. Da kysten opplevde sin første boom-periode i årene mellom 1650 og 1780 var det kombinasjonen av billig råstoff, tilgjengelig vannkraft og innovativ teknologi i form av oppgangssagen som skapte grunnlaget for utnyttelsen. Også skogindustrien av i dag ønsker å hente råvarer og kompetanse der den er billigst. Internasjonale handelsavtaler regulerer i vesentlig grad rammevilkårene og gir stadig mindre rom for tiltak som kan oppfattes som konkurranse-vridende.

Klimatrusselen har drevet frem et ønske om å finne effektive måter å lagre karbon på. Dels skal tiltakene settes i verk her hjemme, dels i andre deler av verden, bl.a. gjennom kvotehandel. Skogenes viktige rolle som klimaregulator har de siste årene fått større oppmerksomhet, og man har på kysten store arealer som er eller kan bli skog og som utvilsomt også kan benyttes for karbonlagring. Gjennom bedre skjøtsel av eksisterende skoger kan man også bidra til å styrke lagringskapasiteten, der det fremstår som et klart mål og forholdet blir verdsatt fra samfunnets side. Kvotehandel i forhold til "klimaskoger" bør i et slikt perspektiv vurderes som et alternativt nasjonalt tiltak.

Det er sentralt for gjennomføringen av et nytt skogprogram at det er realistisk og at den forankres i de berørte kommunenes og fylkenes nærings- og miljøpolitikk. For samfunnet er det viktig å finne frem til et investeringsnivå for skogsektoren som er rimelig og gir stor nytte i forhold til nivået i

andre næringsgreiner. I hvilken grad programmet kan gjennomføres avhenger av skogpolitikkenes evne til å koordinere de privatøkonomiske interesser med samfunnets. Tilskudd- og skattepolitikken er to sentrale størrelser i så måte, uten at dette er drøftet nærmere her.

Planens mål er således tredelt:

- Stimulere til videre næringsutvikling og større verdiskaping innenfor skogsektoren
- Restrukturere, vitalisere og målrette bruken av ressursene i kystskogene for på sikt å kunne øke miljø- og opplevelseskvalitetene i landskapene
- Benytte kystskogene som et hjemlig og kostnadseffektivt karbonlager

Om planens rammer

Det vil her være for ambisiøst å ta opp hele rekken med interessante utfordringer som vil følge i kjølvatnet av et slikt program: behovet for oppskalering og restrukturering av skogfunksjonærfunksjonene på kommunalt plan og fylkesplan, yrkesopplæringen, FOU-behovene, utvikling av driftsutstyr og infrastruktur, vern av skog, mulighetene for satsing innen bioenergi og sagbruksindustri, planteproduksjon, skjøtselstiltakene, frøforsyning, etc. Planen som her skisseres gir kun overordnede rammer for en mulig innretning, og det er å håpe at våre politiske myndigheter ser det tjenelig å gi disse spørsmålene en mer detaljert oppfølging i årene som kommer.

Mot enhver hypotetisk plan kan det selvsagt reises innvendinger av en eller annen art. Her kan det kanskje både reises spørsmål om skjønnet som er utvist og kalkylene. I forhold til arealutviklingen har vi benyttet forsiktige tall. Gjengroingsprosessene på kysten foregår i stort tempo, og vi ser per i dag ingen tegn til at de vil bremse opp, snarere tvert i mot. Også produktionsnivåene vi har lagt til grunn på skogarealene er meget forsiktig estimert. Her har vi tatt utgangspunkt i produktiviteten på tilsvarende arealer uten særlig grad av skogskjøtsel og hva disse oppviser i dag. Undersøkelser viser at gjennom god kulturinnsats samt ungsogpleie og tynning kan man øke produktiviteten med flere fold (kapittel 3).

Hogstregimet fremover er det meget vanskelig å sette opp forutsetninger om – den vil også være influert av konjunkturer og investeringer i veier, etc. Et forhold som i dag påkriver den største oppmerksomhet er mulighetene for å skaffe kvalifisert arbeidskraft. Fortsatt vil man i skogbruket i mange tiår være avhengig av arbeidsomme hender. En stadig større del av kultiveringsarbeidet i norsk skog gjennomføres i dag av arbeidstakere fra Øst-Europa og fra andre deler av verden. Uten at man får tak i kvalifisert arbeidskraft vil mange av de tiltakene som er foreslått være vanskelig eller umulig å gjennomføre. Det er også på sin plass å påpeke at investeringene er svært sentrale for sektorens utvikling; tidsmomentet og sekvensen de gjennomføres på er av vesentlig betydning.

Materialet som ligger til grunn for kalkylene har blitt forsiktig behandlet. Jeg mener programmet tegner et realistisk bilde av det arbeidet som vil kreves.

Planens tidshorisont

Den nye skogreisingsplanen er beregnet fullført om ca. 60 år. Plante- eller kulturskogarealet er i løpet av tjue år planlagt økt til mellom 60 000 og 110 000 daa årlig. Dette tilsvarer bl.a. et plantebehov på mellom 15 og 35 mill planter per år. Det er forutsatt at handlingsalternativene inkl gjengroing fører til at det produktive skogarealet på kysten i løpet av de kommende 60 år øker til hhv. 40 mill daa (alt 3) eller 36 mill daa (alt 2 og alt 1+). I dag er det produktive skogarealet på 31,3 mill daa.

Fra 2020 vil arealene fra den tidligere skogreisningen virkelig slå inn for Vestland fylkene, slik at behovet for kultivering av avvirket skog her gradvis blir meget stort. En tilsvarende utvikling vil man ha i Nord-Norge etter 2040. Forutsetter man nøkternt at årlig avvirkning i kulturskogen på Vestlandet vil komme opp i 1,5 mill kbm med et gjennomsnittlig stående volum på 50 kbm per daa er det ensbetydende med at det bare i denne landsdelen trengs kultivering av om lag 30 000 daa per år. Plantebehovet for å holde dette arealet i hevd er med andre ord 7,5 mill. planter. Det er forutsatt at tyngden av nyplantning vil foregå på gjengroingsarealer i de midtre og indre fjordstrøkene på høg og middels bonitet. Mens man for Nord-Norge og Trøndelag ser det meget fordelaktig å benytte velpleiet grandominert skog som et hovedvirkemiddel for å øke arealenes produksjonsevne, vil man særlig på sørvestlandet, i lys av forventet fremtidig klima, fordelaktig kunne omforme en del av de rikeste lavlandslokalitetene til bøk-, lønn-, og eikeskog. Mens gran- og sitkagran har en tørrstoffproduksjon av tilgjengelig overjordisk biomasse på 0,8-1,2 tonn per daa og år, vil bøk og lønn kunne produsere 0,6 tonn/daa/år og eik og bjørk om lag 0,4 tonn/daa/år (kap. 4).

Det ligger implisitt i en kulturskogsatsing at man samtidig skal ivareta mangfoldet av naturskogtyper og naturskogkvaliteter i et slikt omfang at miljøkvalitetene ikke forringes. Dette kan gjøres på ulike måter, og forholdet er bl.a. behandlet i St.meld. 21 (2004-2005). En større vektlegging av biologisk mangfold i skogbruket har de siste tiårene bidratt til at det kartlegges og avsettes biologisk viktige områder (BVO) i skogbruksplanleggingen. Disse velges ut på grunnlag av miljøregistreringer (MIS). Det er ikke noe krav til fredning av slike arealer (noen miljøer vil kreve skjøtsel), og normalt forvaltes de av skogeiere. Et nytt skogprogram betinger større fokus også på de miljøverdiene som ligger utenfor dagens kulturskoger, gjengroingsarealene og snaue arealer. I den grad man finner det tjenelig med omforming av skoglandskap bør omformingsprosessene og restaureringen være kunnskapsbasert og bygge på entydige målsettinger (jfr. Humphrey et al 2002). Mens man for eksempel i Danmark har laget retningslinjer på hvordan en slik omforming bør skje (Larsen 2005), har man i Norge ennå ikke tatt disse spørsmålene i særlig grad opp til drøfting.

Det er sentralt at kommunene i samråd med skogeierne raskt får identifisert og lagt rammer for å prioritere arealbruken i ulike deler av sine respektive distrikter. En funksjonsinndeling av LNF-områdene vil lettere kunne rasjonalisere satsingene og gi mer hensiktsmessig arrondering i forhold til veibygging, fellessatsing, beitebruk, visuelle tiltak etc. Uten at en slik planlegging gjennomføres vil man gradvis møte på hindringer og kilder til konflikt som vil kunne sette fremdriften i fare.

Kostnadene ved programmet

Vi kan fra tidligere driftsgranskninger og tidsstudier (jf. Nyeggen & Øyen 2007) sette opp estimater over hvor store kostnader en satsing vil føre med seg. Det er imidlertid viktig å poengtere at en nysatsing på skog i kyststrøkene knyttet til bl.a. karbonlagring her må ses komplementært i forhold til oppbygging av tømmerressursene, mulige virkesleveranser, samt nysatsing på trebasert industri og bioenergiforsyning. Tallestimater for ulike investeringer er satt opp i tabell 16.

Tabell 16. Årlig investerings- og vedlikeholdsbehov i kommende tiårs periode for et nytt skogprogram for kysten (i mill kroner).

	Årlig investering	Årlig vedlikehold	Sum
1. Investering i utbygging av faglig grunnlag			
a) Forskning, undervisning, veiledning	17,5	2,5	20,0
b) Nye skogbruksplaner og kommunale tiltaksplaner	40,0		40,0
2. Investeringer i primærproduksjonen			
a) Foryngelsesarbeider Alt. 3	(182,0)		(182,0)
b) Foryngelsesarbeider Alt. 2	123,0		123,0
c) Foryngelsesarbeider Alt. 1+	(92,5)		(92,5)
d) Produksjonsfremmende tiltak	4,0	2,0	6,0
3. Investeringer i sekundærproduksjonen			
a) skogsveier	165,0	40,0	205,0
b) kai, oppstillings- og velteplasser	30,0	10,0	40,0
4. Investeringer i andre tiltak	4,0	1,0	5,0
Sum	384,5	55,5	438,5

Samlet sett vil de årlige investeringer i det foreslåtte skogprogrammet (alt 2) for kysten beløpe seg til 384,5 mill kroner. I tillegg vil det årlige vedlikeholdsbehovet fra tidligere investeringer ligge på om lag 55,5 mill kr. Hvor mye av disse investeringene som bør tilligge det offentlige og hvor mye skogeierne og næringen kan finansiere gjennom salg av tømmer, kvotehandel eller fra annet hold er ikke gitt noen videre vurderinger i denne oppstillingen. En sammenligning i forhold til St.prp. 1 (LMD 2007) og de bevilgninger som i dag målrettes mot skogsektoren i kyststrøkene indikerer at det er nødvendig med en handlings- og opptrappingsplan for å kunne sikre investeringer på kysten i den størrelsesorden som er skissert ovenfor.

Kommentarer til kostnadsestimatene

1a) FoU-innsatsen. Et vesentlig fundament for å kunne gjøre en nysatsing langs kysten er at det legges til rette for en målrettet og omfattende skogforskning som klargjør miljøeffekter, vurderer de økonomiske betingelsene av tiltak, ser på vekstgrunnlag og potensial i et nytt klimaregime, vurderer dyrkningsmaterialene etc. Forskningen som kreves vil være mangefasettert. Likeledes er det sentralt at man sørger for god nyrekruttering til de yrker som trengs for å få planene gjennomført, helt fra administrasjon og plansiden og over til den praktiske virksomheten som foregår i skogen. Det foregår i dag en meget beskjeden skogforskning rettet mot kystens utfordringer ved våre forskningsinstitutter. Skogforskning gjennomføres av Norsk institutt for skog og landskap (i hovedsak ved regionkontoret for Vestlandet), samt en mindre del ved Universitetet for Miljø- og Biovitenskap. Et fåtall prosjekter av relevans for kysten har også blitt gjennomført ved NINA, NIVA, Bioforsk, Universitetet i Bergen, NTNU, Universitetet i Tromsø, Senter for Bygdeforskning og andre. Skogindustrien støtter seg i noen grad på institusjoner som PFI og NTI. Oppgaver av mer utredningsmessig karakter dekkes av mange aktører både i det private og

offentlige. For å løse den store bredden av utfordringer fremover foreslås det at forskningsinnsatsen økes betydelig. Vi har her skissert en årlig forskningssatsing på 15 mill kroner, og et vedlikeholdsbehov på 2,5 mill (langsiktige forsøk, forsøksskoger, etc). For å øke rekrutteringen av skogsentreprenører har vi skissert en årlig kostnad til videregående skoler (landbruksskolene) på 2,0 mill samt at 0,5 mill øremerkes kursing og oppdatering av veiledningsapparatet.

1b) Planlegging. For å kunne følge utviklingen i våre skoger er det viktig med ajourførte planer. Tidligere regnet man med at man trengte nye planer hvert 10. år, i dag er nok mer vanlig at nye planer fremlegges hvert 10.-20. år, avhengig av skogbrukets betydning for eiendom og distrikt. Skal kystens areal på 30-40 mill daa takseres hvert 15. år vil det si at man må takser i overkant av 2 mill daa per år. I de seneste årene har takstkostnadene ligget på 15-25 kr per daa. Benytter man en kostnad a kr 20 per daa som gjennomsnitt vil skogbruksplanleggingen koste ca. 40 mill kr per år. En viss del av arealet, i første rekke fjellskoger og nordlig beliggende skoger kan muligens takseres mer ekstensivt, og på de arealene som er godt grunnlagstaksert kan man nok utføre en mer rimelig revisjonstakst.

En bedre samordning av digitale planer i forhold til gårdskart, og mer rasjonell bruk av eldre plangrunnlag, satellitt, lasertakster etc. vil kanskje kunne effektivisere arbeidet i årene som kommer. Landskogtakseringens data kan nok også benyttes mer integrert inn i fremtidig planarbeid.

2c) Høg kulturinvestering. I alternativ 3 forutsettes det et årlig foryngelsesareal i forhold til en planlagt hogst på 1,8 mill m³ vil ligge på ca. 90 000 daa, mens nyplantingen på alle gjengroingsarealer teoretisk vil kunne omfatte 50 000 daa, totalt 140 000 daa per år. Plantebehovet (om alt kultiveres gjennom planting) blir da ca. 35 mill. planter årlig, om man regner med en gjennomsnittlig plantetetthet på 250 stk per daa. En økning til et slikt formidabelt nivå vil kreve en ekstraordinær innsats og opptrappingsplaner på alle fronter, for bl.a. planteskolene, planleggere, plantører etc. Programmet forutsetter at det alt vesentlige av skogbehandling skjer gjennom åpne hogster og kultur i form av planting. Med et dagsverk i planting på 700 planter vil det årlige behovet i forhold til foryngelse være på ca. 50 tusen dagsverk eller nærmere 13 tusen personer i 4 mnd for å oppfylle målsettingen. Kostnadene for å plante inkl plantekjøp (før tilskudd, skogfond, skatt) beløper seg til ca. 1000 kr per daa. De samlede kostnadene med å kultivere 140 000 daa blir da 140 mill. I tillegg kommer ungskogpleie for om lag 300 kr per daa som for 140 mill daa vil utgjøre i størrelsesorden 42 mill kr. Totalrammene knyttet til foryngelse og ungskogpleie vil dermed beløpe seg til ca. 182 mill kr per år.

2b) Moderat kulturinvestering. I alternativ 2 forutsettes det at årlig foryngelsesareal i forhold til en planlagt hogst på 1,8 mill m³ vil ligge på ca. 90 000 daa, mens nyplantingen omfatter 20 000 daa, totalt 110 000 daa. Plantebehovet (om alt kultiveres gjennom planting) blir da 27,5 mill planter årlig, om man regner med en gjennomsnittlig plantetetthet på 250 stk per daa. En økning til 27,5 mill vil kreve en stor innsats og opptrapping fra dagens nivå. Det er ikke forutsetningen at all foryngelse skal skje i form av snauhogst og planting. Vi forutsetter at en del arealer skal kunne forynges ved bruk av frøtrestillinger, skjermhogst, gruppehogster, bledning og fjellskoghogster. I store deler av den "nordlige lauvskogen" vil stubbeskuddforyngelse knyttet til vedhogst eller annen bioenergi-uttak stå sentralt. Økning til ca 22 mill planter vil betinge en stor planinnsats, en formidabel økning av planteskolenes produksjon/leveranser og at man klarer å finne ledig arbeidskraft for å få plantene ut i marka. Et gjennomsnittlig dagsverk i planting ligger på ca. 700 planter. Med andre ord vil man her måtte trenge 28-29 tusen dagsverk eller ca. 7000 personer i 4

mnd per år for å få gjennomført målsettingen. Kostnadene for å plante inklusive plantekjøpet (før tilskudd, skogfond og skatt) beløper seg i dag gjerne til mellom 750 og 1000 kr per daa. De samlede kostnadene for å kultivere 110 000 daa skulle da bli om lag 90 mill kr. I tillegg kommer arbeidet og kostnadene med etterarbeider, foryngelseskontroll og ungsogpleie. En vanlig prestasjon i ungsogpleie er på 5-7 daa per dag, og kostnadene vil gjerne beløpe seg til ca. 300 kr per daa. Totalrammene for ungsogpleie vil da ligge i størrelsesorden 33 mill kr per år. Totalt vil kostnadene av en slik kultursatsing komme på 123 mill kr.

2a) Lav kulturinvestering. I alternativ 1+ er eksisterende foryngelsesareal vurdert til 90 000 daa, mens nyplantingen omfatter 8 000 daa, totalt 98 000 daa. Vi forutsetter videre at tredjeparten av alt foryngelsesarealet omfatter naturlig foryngelse, dvs. 65 000 daa vil måtte tilplantes. Plantebehovet blir da ca. 16 mill planter.. Arbeidskraftbehovet er rundt regnet 23 000 dagsverk eller 290 personer i 4 mnd. Kostnadene for å plante inklusive plantekjøpet vil beløpe seg til 55 mill kr. Markberedning vil måtte foregå på 15 000 daa til en kostnad av ca. 300 kr/daa, totalt 4,5 mill. Også her vil ungsogpleien måtte dekke nær 100 000 daa per år til en kostnad av om lag 33 mill kr. Totale rammer for kultursatsingen beløper seg til om lag 93 mill kr.

2d) Frøforsyning og planteforedling. Behovet for førsteklasses frø vil stige etter hvert som skogbruket intensiveres. Per i dag har man kun en operativ frøplantasje som produserer granfrø på Vestlandet, en nyanlagt klonbank i Trøndelag og en i Nord-Norge. Både for gran og andre treslag baserer man frøforsyningen på frøinnsamling (Skogfrøverket) av innsamlet frø fra utvalgte bestand i gode frøår, samt noe handelsfrø. For mange av våre treslag er tilgangen på egnet frø meget begrenset. Noe av frøet kan trolig dyrkes i frøplantasjer i sørlige deler av landet (i dag foregår dette bl.a i Lyngdal, Stange, Kaupanger, mf.), men det er sentralt i forhold til forsyning og behov at kapasiteten på plantasjefrø trappes opp i takt med kulturskogsatsingen. Det er en ikke rent liten kostnad knyttet til initiering, drift og vedlikehold av frøplantasjer. En sum på 3,5 mill kr per år for nye plantasjer og 0,5 mill for eksisterende plantasjer av viktighet for "kysten" er estimert i de produksjonsfremmede tiltakene. Videre er det avsatt et kronebeløp på 1,5 mill som er tenkt benyttet til støtte for vedlikehold av eldre grøftesystemer. For å videreføre høg produktivitet i grøfteløper på fuktskog og myr er det sentralt at dreneringssystemene holdes i hevd. Det er i planene ikke lagt opp til grøfting av nye arealer med myr eller fuktskog.

3a og 3b) Veier, kaier etc. Sekundærproduksjonen omfatter særlig skogsveier, men også tiltak som kan bedre tilgjengeligheten; lektere, kaier, oppstillings- og lagringsanlegg etc. I dag er liten veidekning for kystskogene en stor skranke og en betydelig utfordring. Manglende eller dårlig vei begrenser ofte mulighetene for regningssvarende uttak og god skogskjøtsel. Også for de kommunale og fylkeskommunale veiene er det begrensninger i aksellast og ulike "flaskehals" som fordyrer transporten til industrien. Utfordringer i forhold til infrastruktur er bl.a. nylig behandlet av (Vennesland et al. 2006), men her er Agder-fylkene inkludert i "kysten". Skogsbilveier inklusive offentlig vei i skog for kysten utgjør per i dag om lag 14, 5 mill m. Traktorveier utgjør totalt 16,5 mill m (SSB 2005). Samlet skulle da veiene i skog for kysten utgjøre samlet 31 mill meter. For et skogareal på 32 mill daa ender man opp med en veidekning på i underkant av 1 m per daa. Til sammenligning har innlandsfylkene 65 mill m med vei, dvs. ca. 1,8 m vei per daa fordelt på 1 m/daa skogsbilvei og 0,8 m traktorvei.

For kysten er dekingen meget ujevn, størst for Trøndelagsfylkene og minst i Nord-Norge og på Vestlandet. Ser man på skogsbilveiene isolert har Vestlandsfylkene en tetthet på om lag 0,5 m/daa, mens Trøndelag har 0,8 m/daa. Det presiseres at vel så viktig som antall m vei per daa skogareal er det å sørge for at de veier som bygges har en lavest mulig veinettfaktor, dvs dekker

terrenget mest mulig effektivt. Et forsøksarbeid fra prøveområder i Hordaland (Fjeld et al. 1997) viste bl.a. at veinettfaktoren var på 2,0 (som angir et godt planlagt og effektivt veinett). For eldre veier i Trøndelag angis det veinettfaktor på 3-3,5. Dels kommer dette av at det ligger store impedimentandeler innklemmt mellom de produktive arealene.

Mens man for intensivt drevne bledningsskoger i Mellom-Europa gjerne setter et krav om 5-7 m vei per daa for å sikre god lønnsomhet, har man tidligere hatt et mål i skogstrøkene å få etablert en skogsbilveidekning på 1,5-2,0 m per daa. Om man nedjusterer dette kravet noe i forhold til at terrenget på kysten er vanskelig og dels betinger andre driftssystemer (taubaner), kan man sette opp et langsiktig mål om 1,4 m per daa. Samlet veinbehov vil da ligge i størrelsesorden 28 000 km. Med en veid byggekostnad på 350 kr per m vei (driftsveier, traktorvei+skogsbilveier) vil investeringen komme på totalt ca. 10 milliarder NOK. En slik investering bør tas over den kommende 60 års periode, dvs. årlig samlet beløp for investeringer i skogsveier på kysten bør ligge i størrelsesorden 160-170 mill kroner per år fremover. Vedlikeholdsutgiftene er estimert til 1,3 kr per m, totalt 40 mill kr, men vil gradvis måtte stige i takt med utbyggingene.

4a) Andre støttetiltak. Investeringer i andre tiltak omfatter restaurering av tidligere skogreiste arealer, pleie av kulturminner i kystskog, særskilt tilrettelegging for friluftsliv og rekreasjon, merking/informasjonsarbeid samt samarbeidstiltak i forhold til kultur- kunst og idrett.

Referanser

Fjeld, D., Nordby, H. & Nyeggen, H. 1997. Veinettets effektivitet i fjordlandskapet. Norsk skogbruk 9b/97, 81-83.

Humphrey, J. (red). 2002. Restoration of forested landscapes. Proceedings from a conference. Herriot-Watt University, Edinburgh.

Larsen, J. B. (red.). 2005. Naturnær skovdrift. Dansk Skovbrugs Tidsskrift 1-2/05, 400 s.

LMD 2007. St.prp. nr. 1. For budsjettåret 2008. Det kongelige landbruks- og matdepartement, Oslo.

Nyeggen, H. & Øyen, B.-H. 2007. Prestasjonsdata frå kystskogbruket. Dokument frå Skog og landskap 01/2007, 31 s.

Vennesland, B., Hobbestad, K., Bolkesjø, T., Baardsen, S., Lileng, J. & Rolstad, J. 2006. Skogressursene i Norge 2006. Muligheter og aktuelle strategier for økt avvirkning. Viten fra Skog og landskap 03/06. 94 s.

Westeren, K.I. 2007. Skognæringens økonomiske betydning for kystfylkene. Arbeidsnotat 221, Høgskolen i Nord-Trøndelag. 15 s.

9. SKOGREISINGEN PÅ KYSTEN – ET STREIFTOG GJENNOM HISTORIEN

Bernt-Håvard Øyen

Selv om det på 1950- og 60-tallet ble skrevet en god del om den norske skogreisingshistorien, har temaet de siste tiårene vært påfallende lite omskrevet og gitt liten oppmerksomhet². Med forventning om kystens og kulturskogenes økende betydning for nasjonen i tiden fremover vil det både være viktig å kjenne de drivkrefter som ledet opp til arbeidet, og ikke minst – trekke lærdom av ulike fasetter av historien. I etterfølgende er noen sider ved skogreisingshistorien gitt en kort omtale.

Inspirasjonen kom utenfra

Skogødeleggelser og rovhogst både har vært - og er fortsatt i mange deler av verden - det vanlige bildet som kan tegnes for nasjoner som er i en befolkningsmessig og økonomisk kraftig vekstfase. Både for å skaffe dyrkningsarealer til matproduksjon og husdyrbeite, dels for å skaffe energi og råstoff til industrielle prosesser, har mennesket i alle verdenshjørner overutnyttet sine skoger. Skogmangel og overutnyttelse av ressursene i takt med befolkningsøkningen førte i mange land med seg et behov for å regulere hogsten og for skogkultur. Man måtte finne nye veier for en mer utholdende ressursutnyttelse. Kolonimakter som Tyskland, Storbritannia og Frankrike kunne opprettholde sin aktivitet, med trevirke som sentral ressurs, og gradvis bygge seg opp som industrielle stormakter. Bølgene av denne boomen nådde også våre kyster. Furuskogene på Vestlandet ble i det 17. århundre sterkt desimert, lokalt utradert, som en følge av trelasteksporten til Skottland, England og Holland. Skogressursmangelen i kyst- og fjordstrøk ble enda mer påtrengende utover mot slutten av 1800-tallet, drevet frem av en sterk folkeøkning, hard beitebruk, intensiv hogstføring og generelt lite kunnskap om skogskjøtsel og skogens verdi. Utnyttelsen av våre kystskoger har vært mangeartet. Foruten skogen som beiteland og råstoff til ved, tømmer, staur og emner kan nevnes bl.a. tjæremiler, trekolbrenning, kalkbrenning, saltbrenning, glassproduksjon, jern- og kobberverk, andre metallverk, båtbygging og skipsverft, etc. (jf. Sandmo 1951, Jakobsen & Follum 1997). Utover på 1600-tallet ble Norge blitt en storprodusent av skurlast som dels gikk til eksport. Stein Tveite regnet ut at i 1685-86 var det på Vestlandet og i Trøndelag 655 oppgangssager totalt hvorav 580 i brukbar stand. Disse kunne produsere ca 1 mill bord årlig (Fryjordet 1992).

Skogen er en dominerende vegetasjonsform og vil, der det er klimatisk mulig for den, legge beslag på jordarealene. Naturen driver imidlertid ikke alltid sitt foryngelsesopplegg i overensstemmelse med det vi oppfatter som mest hensiktsmessig. Lang ventetid, feilaktig treslag og utilfredsstillende tetthet er noen elementer i dette. Det er da vi kan komme inn med ulike kulturtiltak, som for eksempel planting eller såing. Skriftlige kilder på skogkultur i Europa kan man finne tilbake i det 14. århundret, bl.a. i Bayern. Særlig i opplysningstiden, i siste halvdel av 1700-tallet var det en rekke initiativer i europeiske land med tre- og skogplanting. Disse nådde etter hvert også kyststrøkene i Norge.

² To nære eksempler på dette kan gis: Norges Landbrukshistore 2002 (Samlaget), et storverk i fire bind og på totalt 1742 s. har omtalt skogreisningen (bind IV) på totalt 1,5 s. I Vestlandets Historie 2006 (Vigmstad & Bjørke), et storverk i tre bind på totalt 1216 s, er skogreisningen ikke omtalt i det hele tatt.

De første anslag

Brødrene von Langen og flere av de skikkelser som i 1737 og utover på 1740-tallet kom til Norge som forstmestre i Generalforstamtingen hadde bl.a. med seg erfaring fra skogkultursatsinger i Tyskland, og de gjorde forsøksvis såing av eik og bøk, og de plantet edelgran. Noe større omfang fikk dette imidlertid ikke. På Bremsnes i Møre gjennomførte skottene Leslie, Gordon og Smith i 1789 plantninger av 14 000 lerk, med planter som avstammet fra Dunkeld-godset. Dette er den første kjente større skogkultur i Norge – tidligere beskrevet som en meget vellykket plantning i ellers golde omgivelser.

Selv om det finnes sporadiske tilløp til skogplantning også i andre deler av landet utover på 1800-tallet må vi frem til det økonomisk sett mer lyse 1840-tallet før skogkultur og planting igjen blir tema. Tilsvarende ser man i Danmark, Frankrike og Tyskland. I Tyskland var situasjonen i forhold til forsyningen av trevirke kritisk og man ønsket å overføre plukkhogde skoger til mer produktive, regulære bestand. Norske proprietærer, inspirert av det de så på kontinentet, hentet hjem planter og frø fra Tyskland, Holland og Danmark. Våre første forstmenn ble uteksaminert i Tyskland, Sverige og Frankrike og disse satte etter hvert i gang faglig funderte skogundersøkelser på oppdrag fra det nyopprettede "Det norske Forstvesen" (1857). I takt med større industriell etterspørsel førte dimensjonshogst og plukkhogst de norske skogene mot en stadig dårligere tilstand, og rapportene om skog- og tømmermangel økte på (jf. Storaunet 2006).

De første norske erfaringer innhentes

Kjente forstmenn som T. Mejdell, J.B. Barth, P.C. Asbjørnsen og H.A.T. Gløersen gjorde ut fra befaringer og reiser tidlig på 1860-tallet opp status vedr skogsituasjonen på kysten og påpekte at det forelå gode muligheter til å lykkes med skogkultur og planting. Forstmester Gløersen ble den sentrale skikkelse og en viktig agitator for skogkulturarbeidet på Vestlandet utover i siste halvdel av 1800-tallet. På 1870-tallet fikk han bl.a. organisert kjøpene av statlige skoganlegg, bidro til flere skogplanteskoler og han fikk initiert opprettelse av en frøklunge på Voss. I 1868 gikk han i spissen for det første skog- og trøplantningsselskapet, og etter Bergen fulgte de på løpende bånd: Jæderens, Egersunds, Romsdal amts, Nordre Bergenhus amt, mf.

Gartner P.H. Poulson på Jæren fikk i 1862 bevilget 350 spesidaler til de første forsøk med treplantning, og i 1868 ble den første skogplanteskolen i Norge etablert - Sandnes planteskole. Lensmann og skogplanter M.A. Grude beskriver pionertiden på Jæren i sin bok "Om Skovkultur" fra 1898 og han skriver: "*..dette er den største sak som har været oppe i vårt land..*" I Møre og Romsdal var amtskogmester H.S. Barstad en viktig drivkraft på skogplantningens område, i Trøndelag bør nok særlig nevnes J. Schiøtz, og i Nord-Norge er det særlig forstmestrene Normann, Berbom og Hageman som introduserer kultur og planting fra 1860 henimot slutten av 1800-tallet.

Først i 1898 fikk man etablert Det norske Skogselskap (DnS) hvis rolle i forhold til å fremme skogreisningen skulle bli sentral de kommende tiår. Axel Heiberg i DnS var en drivende kraft på "skogsakens" område, og hadde stor evne både til å begeistre og til å skaffe økonomiske midler. Han anmodet bl.a. om bidrag fra Christiania Brændevinsamling. Han skriver: "*..Man må erindre at Skovplantningen øver en ganske eiendommelig humaniserende Indflytelse på selv de råeste Naturer. Trøplantningen mildner sæderne og bringer forståelse af Naturens vidunderlige Herlighed.....*".

Med Heiberg som sentral skikkelse ble skogsaken en nasjonal kampsak. I januar 1906 skriver han bl.a.: "*..Norge er frit. Skogsagens Venner vil gå til arbeidet med end større Glæde og Lyst end før. Alt er saa lyst, der er ingen Skygge over os.....*"

Den første skogskole i landet ble etablert på Kongsberg i 1875, og for det nordenfjelske fulgte Steinkjer i 1880, og vestafjells Os ved Bergen i 1912. Skogbruksavdelingen ved Norges landbrukshøgskole startet opp sin virksomhet i 1897. Med egne utdanningsinstitusjoner og utdannede kandidater ble man gradvis bedre rustet til å planlegge og til å gjennomføre tiltak i skogene. Rundt år 1900 hadde vi i offentlig regi i Norge ansatt i skogforvaltningen: 4 skoginspektører, 26 skogforvaltere, 1 skogtaksator, 4 skogassistenter, 10 skogplantere og ca. 400 skogvoktere (både hel- og deltid). Dels var det også ansatt egne forstmenn i fylkesskogselskapene som fylte viktige veiledningsfunksjoner (Fryjordet 1962).

Behov for et faglig bedre spor

Selv om det fantes interessante opptakter til forskningsaktiviteter og det man kan kalle systematiske naturobservasjoner bl.a. gjennom arbeidet i Bergen og Hordaland Skogselskap (Børre Giertsen, Klaus Hanssen), måtte man frem til 1916 før man fikk etablert en forskningsinstitusjon som kunne bidra til å løse mange av de faglige utfordringer som lå i dagen; treslag- og proveniensvalgene, planteproduksjonen, plantemetoder og gjenvekstpleie, skogbehandlingen, etc.. Cand real. Oscar Hagem ved Bergen Museum hadde i flere år stått i nært samarbeid med fylkesskogselskapene, og fra 1.jan 1916 fikk han sammen med Rogaland og Bergen- og Hordaland Skogselskap etablert Vestlandets forstlige forsøksstasjon (VFF). Det beskjedne personale på en person i 1916-1923 hadde en kjempeoppgave å ta fatt på etter at stasjonen var etablert. Årsbudsjettet i 1916 var på kr 9175. Professor Hagem's innsats i skogforskningen i Vest-Norge kan vanskelig vurderes høyt nok. Både hans arbeid i frøforskningen, i proveniensproblemene og løsningene av disse, samt hans plantefysiologiske bidrag vedrørende vinteråndingstap står som merkepæler i vår forstlige litteratur. Hagem's etterfølger Anton Smitt arbeidet særlig med vekst- og produksjonsforskning, og han innså tidlig at man måtte anlegge langsiktige forsøk for å kunne studere vekststyringer ved forskjellig skogbehandling. Hans største fortjeneste var nok likevel at han greide å knytte nære bånd mellom næring, politiske miljøer og forskningen. I desember 1946 holdt Smitt en tale i Stortinget hvor han pekte på de formidable muligheter som lå i en målrettet skogreising i kyst- og fjordstrøk. Hans tale og solide faglige arbeid for skogkommisjonen dannet opptakten til skogreisingsens gullalder. Frem mot 1950 var det en rekke faglige spørsmål som var blitt behandlet ved VFF, blant annet:

- hvilke treslag og provenienser var produktive og velegnede for kyst og fjordstrøkene
- hvordan var produksjon og ytelsen i form av verdiproduksjonen hos ulike treslag
- hvilke høydegrensener skulle gjelde for skogreisningen i ulike strøk
- hvilken planteavstand skulle anbefales
- hvilke tiltak var påkrevet i ungsbogen og for mer effektiv tømmerproduksjon
- hvordan innrette skogreisningen på lyngmark og på myr,
- hvilke gjødslingsprogram skulle følges
- hvordan få til en effektiv frøforsyning og skogplanteproduksjon,
- hvilke tynningsprogrammer gav størst nytte etc.

Med initieringen av det store skogreisingsprogrammet etter 1951 ble det faglige fundament som man støttet seg på i skogforskningen meget verdifullt (Robak 1966). For Nord-Norge var aktiviteten delt med Skogforsøksvesenet, og Jarle Bergan var her den sentrale skikkelse og forsker med spesielt ansvar for landsdelen.

Offentlig medvirkning - ønsker om en satsing (Fase I, 1898-1950)

Flere Skogdirektører mellom 1900 og 1940 fikk belyst og tok opp til drøfting det potensial som lå i skogreising på kysten. Men de økonomiske rammene fra det offentlige var små, og arbeidet falt vanskelig. Som ny nasjon var det imidlertid mange initiativ og lokalt et brennende engasjement for "skogsaken". Skoler, idrettslag og ungdomslag fikk arrangert plantedager og begeistring var stor. Skogvernloven av 1932 markerte en viktig milepæl i arbeidet med å få styrket skogbehandlingen – og loven la grunnlaget for opprettelse av et skogoppsyn, et kontrollorgan som skulle sørge for at lovteksten og intensjonene i skogvernloven ble fulgt.

I desember 1939 ble en komité, med statskonsulent W. Opsahl som formann, bedt om å legge frem en plan for en mer rasjonell utnyttelse av Norges utmarker. Innstillingen kom i 1944. For kysten kom Opsahl frem til at arealene med egnet plantemark på kysten dekket 7,7 mill daa, og de statistiske oppgavene viste at kun 217 000 daa var plantet til så langt.

På oppdrag av forsøksleder Smitt fikk skogassistent Brantseg ved VFF utarbeidet en ny skogreisingsplan for Vestlandet. Planen forutsatte at det i løpet av 150 år skulle reises ny skog på et areal av 4,8 mill daa – og tømmermengden som kunne produseres var nok til å holde 20 middelsstore sulfittcellulosefabrikker gående. Ambisjonene for kysten, faglig solid understøttet, ble politisk godt mottatt. Skogdirektøren fremholdt at arbeidet med skogreisingen måtte ofres spesiell oppmerksomhet. I budsjettforslaget for 1949/50 ble tilskudd til skogreising for første gang ført opp som særskilt post på statsbudsjettet, 250 000 kr. I 1950 ble det fra Skogdirektøren lagt frem en 5 års plan for skogreisingen i kyststrøkene, og i 1951 ble det laget et skogbruksprogram for Nord-Norge som et ledd i Nord-Norge planen. Dette programmet regnet med en skogreising på 1 mill daa i løpet av 60 år.

Skogreisingsprogrammet fastlegges (Fase 2, 1951-1960)

Kulturinnsatsen før 1950 (fase I) var meget beskjeden, på kysten hadde den dekket et areal på ca. 200 000 dekar, hvorav en betydelig andel var såkalte fredsskogfelt. Kommunestyret i Ørsta herred vedtok i 1950 en kommunal skogreisingsplan (utarbeidet av Hans Berg) som skulle bli et pionerarbeid som andre kommuner snart tok etter, med fokus både på plantebehov, arbeidsplaner og investeringer. I mange kommuner og herreder ble det ansatt skogreisingsledere med særskilt ansvar for den operative ledelse av kulturarbeidet. Mange ungdommer og husmødre fikk muligheter til lønnet arbeid.

Skogkommisjonen av 1951 og dens arbeid ble meget viktig for satsingen utover på 1950- og 60-tallet. Arbeidet vedr skogreising ble lagt frem for Stortinget i St.meld nr 44 (1954). Innstillingen ble støttet av skog- vassdrag og industrikomiteen, og bifalt av et enstemmig Storting 2. nov 1954. Planen omfattet totalt et skogreisingsareal på 4,9 mill daa, som man forventet ville øke landets barskogtilvekst med 2,3 mill m³. Budsjetter og aktivitetsplaner ble laget på løpende bånd for å understøtte de overordnede målsettinger. Innstilling III og IV fra kommisjonen ble lagt frem i St.meld 44 for 1961/62 om retningslinjer for skogpolitikken – og arbeidet ledet opp til en ny skoglov i 1965: "Lov om skogproduksjon og skogvern".

De store arbeidsårene (Fase 3, 1961-1975)

En revisjon av de kommunale planer ble foretatt midt på 1960-tallet (St.meld. 67, 1965) og hvor Skogdirektøren oppsummerte situasjonen og fremdriften. Man fant da ut at Nordland lå på desidert førsteplass med et tilplantet areal på 375 000 daa. Videre fulgte Hordaland 260 000 daa, Møre og Romsdal 193 000 daa, Vest-Agder, Sogn og Fjordane og Troms 145 000 daa. Minst

tilplantet areal i kyststrøkene hadde Trøndelagsfylkene med 28 000 daa. Totalt var det frem til da tilplantet ca. 1,4 mill daa i de tre kystområdene (V-Agder+Vestlandet, Trøndelagskysten, Nord-Norge). Fremdriften var noe større enn planlagt, med samme tempo i fortsettelsen ville man nå målet på 41-44 år istedenfor 60 år som forutsatt. For de fleste fylker på kysten nådde plantetallet et toppunkt tidlig i denne perioden og falt noe utover mot slutten av denne fasen. Situasjonen var imidlertid den at utsatte planter per daa gikk noe ned, slik at tilgang på nye kulturskogarealer holdt seg rimelig høyt frem mot midten av 70-tallet. I St.meld nr. 55 1968/69 ble særlig det store vekstpotensial som lå i kystsonen påpekt. De norske skoger kunne samlet gi en stabil avkastning på 11,3 mill m³ per år til industriell bruk – en økning på 4 mill i forhold til prognosene av 1951.

Konsolidering og miljøkamp (Fase 4, 1976-1995)

St.meld nr 110 fra 1974/75 "Tiltak for økt avvirkning i skogbruket" inneholdt formuleringer om målsetting for alle aspekter av norsk skogbruk, også skogreisningen, men det var avvirkningsspørsmålene som fikk størst oppmerksomhet. Skogreisningsarbeidet fortsatte med høy intensitet utover mot slutten av 1970-tallet særlig i Nord-Norge. For flere fylker på Vestlandet ser man at tilplantet areal blir en god del redusert. Dels var det vanskelig å finne nye arealer, grøfting og startgjødsling krevde dessuten mye arbeid ved satsing på lyngmarkene. 1980-tallet innvarslet for de fleste fylker en sterk tilbakegang i kultursatsingen og nyplantingen. Dels var de beste kulturarealene alt tatt i bruk, dels var grunneierne mindre engasjerte og opptatt av å skogreisningen, dels var det vanskelig å fremskaffe kvalifisert arbeidskraft til planting – sesongbasert som dette arbeidet var. Etterarbeid i plantefeltene med ungskogpleie og fjerning av skjermtrær krevde ikke rent liten innsats. St.meld nr 18 fra 1984/85, "Næringspolitikken i skogbruket" fokuserte særlig på tømmermarkedet og de næringsmessige utfordringer. Meldingen hadde blant annet med at det skulle gjennomføres revisjonsarbeid av skogreisningsplanene. Tidlig på 1980-tallet vedtok Landbruksdepartementet å overføre tjenestemenn i skogoppsynet fra statlige stillinger og over til kommunene.

Samtidig skjedde det en miljømessig oppvåkning blant befolkningen og skogreisningen ble lokalt møtt med atskillig motstand og skepsis. Den offentlige utredningen om "Flersidig skogbruk: skogbrukets forhold til naturmiljø og friluftsliv" NOU 1989:10, kan vel betegnes som et tilsvarende på dette og de generelle utfordringer skogbruket måtte innfri i møtet med andre brukergrupper.

De økonomiske incitamentene fra det offentlige, særlig kommunale og statlige tilskudd, ble gradvis svekket mot midten av 1990-tallet. Andre saksfelter enn skogreisningsarbeidet ble toneangivende i de kommunale prioriteringene. Skogplanteskolene fikk med dalende plantetall et svekket økonomisk grunnlag og flere måtte innstille driften. I 1995 gjorde Skogdirektøren en oppsummering og man fant følgende kulturskogarealer i "skogreisingsstrøkene":

Vestlandet: 1,62 mill daa, Trøndelag: 0,09 mill daa, Nord-Norge: 1,10 mill daa, Sum kysten: 2,79 mill daa. Man hadde da ikke klart å holde det tempoet man satte opp som mål i 1965, men man lå på det tidspunkt omtrent likt med 51-planen.

Den nye trealderen? (Fase 5, 1996-)

Den nyeste gjennomgangen av skogpolitikken og virkemidlene ble gjennomgått i St meld 17 1998/99 "Verdiskaping og miljø – muligheter i skogsektoren". Her er de miljømessige sidene og miljøhensynene sterkere vektlagt enn i tidligere stortingsmeldinger. I 2002 valgte daværende regjering å fjerne statlige tilskudd til nyplanting, en ordning som hadde vært virksom i 140 år. De forholdsvis lave plantetallene som hadde vedvart en tid falt til et historisk bunnivå for kysten og også andre investeringer i primær- og sekundærskogbruket nådde et meget lavt nivå. En ny

Skoglov med forskrifter trådte i kraft fra 1. jan 2006 "Lov om skogbruk". I 2006 ble mulighetene til å benytte statlige tilskudd til skogreising gjeninnført. Plantetallet og aktiviteten har steget noe de siste årene. Landbruks- og matdepartementet har for budsjettåret 2008 støttet arbeidet med kystskogbruket, bl.a. i en egen budsjettpost. Flere departement har signalisert en betydelig satsing på fornybare energikilder, bl.a. biobrensel. Veien fremover er åpen, men forsterket fokus på tre som miljøvennlig materiale, C-binding i skog og bioenergi synes å være interessante signal som burde borge for fornyet interesse for kystskogarealene.

Referanser

- Frivold, L.H. 2000. Skoghistorie i Norge. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien, Sverige 22, 207-236.
- Fryjordet, T. 1962. Skogadministrasjonen i Norge gjennom tidende. Bind 2. Tiden etter 1957. LD, Direktoratet for Statens Skoger. 710 s.
- Fryjordet, T. 1992. Skogadministrasjonen i Norge gjennom tidende. Bind 1. Skogforhold, skogbruk og skogadministrasjon frem til 1850. LD, Direktoratet for Statens Skoger. 645 s.
- Jakobsen, H. & Follum, J.R. 1997. Kulturminner og skogbruk. SKI, Honne. 248 s.
- Robak, H. 1966. Vestlandets forstlige forsøksstasjon, 50 års jubileumsberetning. Medd Vestl Forstl ForsStn 41: 1-143.
- Sandmo, J.K. 1951. Skogbrukshistorie. Aschehoug & Co, Oslo. 218 s.
- Storaunet, K.-O. 2006. Deed wood dynamics, stand history and biodiversity in boreal *Picea abies* forests of Norway. PhD-thesis 2006-1, Norw Univ of Life Sci/Norwegian Forest and Landscape Institute.
- Tveite, S. 1961. Skogbrukshistorie. Skogbruksboka B III. Skogforlaget AS, Oslo. S. 17-76.

VEDLEGG

Vedlegg 1.1 Arealoppgaver for de landsdeler som inngår i "kysten" (1000 daa). Kun produktiv skog under barskoggrensen er inkludert. I parentes er angitt skogprosenten (av landarealet). Kilder: Strand (1961), Skog (2007).

Landsdel	Fylker	Totalareal	Landareal	Skogareal 1955	Skogareal 2005
Vestlandet	Rogaland	58 580	56 004	5 231 (9)	9 650 (17)
	Hordaland				
	Sogn og Fjordane				
	Møre og Romsdal				
Trøndelag	Sør-Trøndelag	41 260	39 080	8 575 (22)	10 460 (27)
	Nord-Trøndelag				
Nord-Norge	Nordland	113 142	108 369	8 514 (8)	11 150 (10)
	Troms				
	Finnmark				
"Kysten"		212 982	203 453	22 320 (11)	31 260 (15)

Vedlegg 1.2 Arealer (1000 daa) i Vestland fylkene mot slutten av 1950-tallet. Kilde: Strand (1961).

Kategori	Rogaland	Hordaland	Sogn og Fjordane	Møre og Romsdal	Vestlandet
1. Produktiv skog under barskoggrensen	588	1431	1550	1662	5231
2. Lauvskog over barskoggrensen	26	140	187	208	561
3. Dyrket mark	427	350	268	405	1450
4. Naturlig eng	113	190	197	204	704
5. Utslått	6	31	27	19	83
6. Myr i skogområder	89	177	140	382	788
7. Høgfjell over lauvskoggrense	2 800	7 600	9400	6100	25900
8. Vann	587	718	689	397	2391
9. Andre markslag	4 509	5 006	6072	5700	21287
Totalt	9 145	15 643	18530	15077	58395

Vedlegg 1.3 Arealer (1000 daa) i Trøndelagsfylkene mot slutten av 1950-tallet. Kilde: Strand (1961).

Kategori	Sør-Trøndelag	Nord-Trøndelag	Trøndelag
1. Produktiv skog under barskoggrensen	2813	5762	8575
2. Lauvskog over barskoggrensen	613	204	817
3. Dyrket mark	611	638	1249
4. Naturlig eng	103	53	156
5. Utslått	24	5	29
6. Myr i skogområder	957	1754	2711
7. Høgfjell over lauvskoggrense	9400	9000	18400
8. Vann	754	1312	2066
9. Andre markslag	3443	3701	7144
Totalt	18718	22429	41147

Vedlegg 1.4 Arealer (1000 daa) i Nord-Norge mot slutten av 1950-tallet. Kilde: Strand 1961.

Kategori	Nordland	Troms	Finnmark	Nord-Norge
1. Produktiv skog under barskoggrensen	3790	2661	2063	8 514
2. Lauvskog over barskoggrensen	1019	839	5094	6 952
3. Dyrket mark	487	260	55	802
4. Naturlig eng	234	111	51	396
5. Utslått	31	36	9	76
6. Myr i skogområder	661	314	565	1 540
7. Høgfjell over lauvskoggrense	25000	17000	34000	76 000
8. Vann	2041	632	2101	4774
9. Andre markslag	5064	4314	4711	14 089
Totalt	38327	26166	48649	113 142

Vedlegg 1.5. Skogarealets fordeling på areal typer per 2005 (1000 daa). Kilde: Skog 2007.

Kategori	Vestlandet	Trøndelag	Nordl+Troms
Produktiv skog	9 650	10 460	10 320
Uproduktiv skog	2 670	3 220	4 480
Trebevokst myr	590	2 000	730
Snaumyr	1 040	2 340	1 780
Andre arealer	11 250	5 660	8 110
Arealer over barskoggr.	33 380	17 570	38 910
Totalt	58 580	41 260	64 330

Vedlegg 1.6 Utmarkskomiteens tallopgaver per 1939, tall i dekar (Kilde: Utmarkskomiteen 1944).

Fylker	Prod skog	Aktuelt planteareal	Sum
Hordaland	1 184 870	1 271 512	2 456 382
Rogaland	436 590	794 006	1 230 596
Sogn og Fjordane	1 801 880	928 997	2 730 877
Møre og Romsdal	1 633 079	1 089 014	2 722 093
Vestlandet	5 056 419	4 083 529	9 139 948

Vedlegg 1.7 Skogreisingsplan for Vestlandet 1950, tall i dekar (etter Brantseg 1951).

Kategori	1950 (akt. tilstand)	1990 (prognose)	2030 (prognose)
1. Plantet skog	260 000	1 660 000	2 971 000
2. Naturlig barskog	2 609 060	2 217 060	2 133 060
3. Lauvskog	2 745 850	2 406 250	2 307 250
4. Kulturbeiter	125 119	476 719	613 619
5. Dyrkbar mark	413 730	293 730	183 730
6. Lyngmark, produktiv	4 126 325	4 046 325	4 016 325
7. Hagemark og utslått	2 282 000	1 450 000	248 000
8. Dyrka mark	2 364 156	2 474 156	2 584 156
9. Myr under barskoggrensen	2 396 106	2 288 106	2 246 106
10. Vann under barskoggrensen	1 218 850	1 218 850	1 218 850
11. Impediment, veier, sva, bebyggelse, etc.	3 325 074	3 325 074	3 325 074
Totalt	21,9 mill daa	21,9 mill daa	21,9 mill daa

Vedlegg 1.8 Kulturskogen (daa) på Vestlandet per 2005. Kilde: Landsskogtakseringen (Eriksen, pers. medd.).

Treslag	Def. 1*	Def. 2**
Gran	1 960 000	1 200 000
Fremmede bartrær	398 000	311 000
Totalt	2 358 000	1 511 000

*Def. 1 = Plantede trær minst ett tre per daa. **Def 2 = Plantet skog utgjør mer enn 50% av volumet.

Vedlegg 1.9 Kulturskogen og skogreisingsplanene slik de forelå per 1954 og aktiviteten i de tre etterfølgende hovedperiodene. Merk at også Vest-Agder den gang var inkludert i de første skogreisingsplanene. I Trøndelag omfattet programmet 30 kystkommuner. I Nord-Norge gjaldt planene Nordland og Troms. Periode I omfatter tiden før kommunale skogreisingsplaner ble utarbeidet (tida før 1954). Periode II omfatter tida mellom 1954 og 1967 da Skogdirektøren/Landbruksdepartementet la frem reviderte planer, etter de resultater og erfaringer som var høstet frem til da. Periode III er tiden fra 1968 og frem til 1995. Kilder: Skogkommissjonen 1951, Skogdirektøren 1965, 1995.

Fylke/Landsdel	Planlagt "Skogreisingsareal" (daa)	Situasjon start av Periode I (før 1954)	Situasjon ved slutten av Periode II (1954-1967)	Situasjon ved slutten av Periode III (1968-95)
Vest-Agder	540 000	76 000	146 000	321 000
Rogaland	540 000	52 000	95 000	145 000
Hordaland	900 000	40 000	260 000	525 000
Sogn og Fjordane	780 000	62 000	144 000	360 000
Møre og Romsdal	840 000	44 000	193 000	590 000
Sum Vestafjells	3 600 000	273 000	837 000	1 941 000
Sør-Trøndelag	150 000	11 000	28 000	40 000
Nord-Trøndelag	126 000	3 000	30 000	45 000
Sum Trøndelag	276 000	14 000	58 000	85 000
Nordland	720 000	70 000	376 000	800 000
Troms	280 000	20 000	116 000	312 000
Sum Nord-Norge	1 000 000	90 000	492 000	1 112 000
Sum "Kysten"	4 876 000	368 000	1387 000	3 138 000

Vedlegg 2.1 Fylkesvis oversikt over stående volum under bark (alle treslag) midt på 1950-tallet og situasjonen per 2005 (tall i mill. m³). Tall fra Landsskogtakeringen, tellinger og SSB.

Fylke	Volum 1955	Volum, siste takst	Brutto-tilvekst	Hogst 2005	Avgang 2005	Volum 2005***
Finmark*	1,7	2,5	0,066	0,006	0,020	3,1
Troms	4,4	15,6	0,519	0,049	0,128	19,7
Nordland	17,5	24,1	0,803	0,155	0,199	29,5
N.-Trøndelag	32,4	41,4	1,345	0,476	0,229	47,8
S.-Trøndelag	16,8	32,4	0,944	0,313	0,118	33,9
Møre og R.	6,4	24,5	0,977	0,094	0,135	25,4
Sogn og F.	6,0	16,9	0,594	0,070	0,120	23,0
Hordaland	6,2	17,0	0,730	0,081	0,135	24,2
Rogaland	2,4	7,7	0,343	0,065	0,065	10,7
"Kysten"	93,8			2,46		217,3

*Tall fra landbrukstelling i 1989, og deretter korrigeret etter følgende estimert balanse: bruttotilvekst - (hogst+avgang):(66' - 26' = 40'). **For andre takster er stående volum justert til 2005-nivået gjennom: bruttotilvekst siste takst - (hogst + nat avgang) ***Dise oppgavene samsvarer rimelig bra med de siste regionale Isk-tallene fra Larsson & Høyen 2007: "kysten"-Finmark = 215 mill m³. Det er da ikke gjort noen korreksjoner for hjemmeforbruket.

Vedlegg 2.2 Fylkesvis oversikt, bruttotilvekst under bark (1000 m³) og hogstkvantum for salg per 1955/56 og i 2005. Tall fra Landsskogtakeringen, skogtellinger og SSB.

Fylke	Br. Tilv. 1955	Hogst 1955	Br. Tilv. 2005	Hogst 2005
Finmark*	84	50	94	6
Troms	120	162	595	49
Nordland	452	280	876	155
Nord-Norge	656	492	1565	210
N.-Trøndelag	1013	838	1377	476
S.-Trøndelag	559	416	957	313
Trøndelag	1572	1254	2334	789
Møre og R.	213	169	1031	84
Sogn og F.	211	133	962	70
Hordaland	220	110	996	81
Rogaland	85	61	447	65
Vestlandet	729	473	3436	300
"Kysten"	2957	2219	7335	1299

Vedlegg 2. 3. Landarealets fordeling (i prosent) for høydelag (Kilde: Strand 1961).

Landsdel	< 60 m	60-150 m	150-300 m	300-600 m	600-900 m	> 900 m	Sum
Vestlandet	11	8	11	20	18	32	100
Trøndelag	8	9	17	33	23	10	100
Nord-Norge	9	11	21	35	16	8	100

Vedlegg 2.4. Produktiv skogsmark (angitt i 1000 ha) fordelt på høydelag (100 m). Finnmark fylke har ikke vært taksert i landskogtakseringen og er derfor utelatt fra oppstillingen (Kilde: Skog 2000).

Landsdel	<100	101-200	201-300	301-400	401-500	501-600	601-700	701-800	801-900	Sum
Vestlandet	269	206	199	133	73	35	21	7		943
Trøndelag	140	205	244	162	113	90	37	27	1	1019
Nordland+Troms	316	289	206	97	62	20	6	1		997
"Kysten"	725	700	649	392	248	145	64	35	1	2959