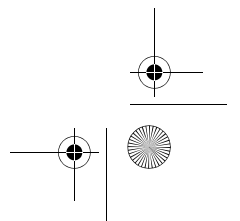
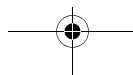
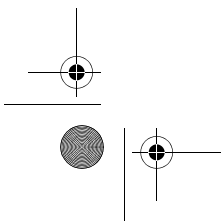
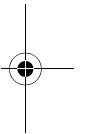
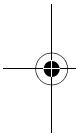
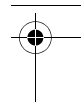
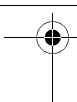
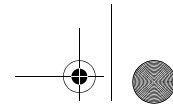


Gjengroingskog, problem eller ressurs? - En pilotstudie fra Hordaland

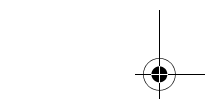
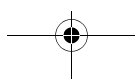
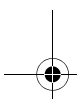
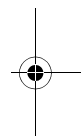
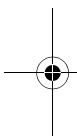
Bernt-Håvard Øyen
bernt-havard.oyen@skogforsk.no





Innhold

Sammendrag	3
1 Innledning	4
2 Materiale og metode	4
2.1 Forsøksfelt	4
2.2 Analyser og kalkyler	6
3 Resultater	7
3.1 Treslagssammensetning, vegetasjon	7
3.2 Alder på gjengroingsskogen, bonitet	8
3.3 Kubikk- og biomasse	10
3.4 Simulering av fremtidig utvikling, dimensjonsfordeling	11
3.5 Driftskalkyler	13
4 Diskusjon	14
4.1 Det biologiske grunnlaget	14
4.2 Lønnsomhet	15
4.3 Vurderinger av skjøtselstiltak på feltene	15
4.4 Gjengroingsskogen i forhold til tidligere lauvtreundersøkelser i landsdelen	17
5 Konklusjon	19
Etterord	19
Litteratur	20
Vedlegg 1	21
Vedlegg 2	22

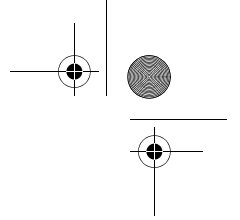
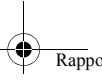


Sammendrag

Øyen, B.-H. 2005. Rapport fra skogforskningen 1/05. Gjengroingsskog, problem eller ressurs? – En pilotstudie fra Hordaland.

Basert på skogregistreringer i 22 lauvskogfelter i Hordaland fylke er det gjort en analyse av potensialet for å kunne utnytte skogen på gjengroingsarealer til bioenergiformål, enten i form av flisvirke eller som ved. De siste arealoppgaver fra Landskogtakseringen angir at det i Hordaland fylke finnes om lag 1 million dekar med lauvskog, og at disse ressursene de siste tiårene har hatt en årlig økning på 45–50 000 dekar, først og fremst på bekostning av snaumark. Lauvskogen og særlig bjørkeskogen synes dominerende i den første gjengroingsfasen. I gjennomsnitt er alderen av trærne på feltene 38 år, stående volum $10,4 \text{ m}^3/\text{dekar}$ og årlig middeltilvekst er på $0,27 \text{ m}^3/\text{dekar}$. Overjordisk stamme-, grein- og kvistmasse som kan utnyttes til energiflis utgjør i snitt 7,2 tonn tørrstoff per dekar. Energi som praktisk kan hentes ut fra feltene ved snauhogst i dag utgjør fra ca. 5.000 til 86.000 kWh per dekar. Basert på enkle pris- og kostnadsvurderinger er rånetto beregnet ved en snauhogst gjennomført i dag for bioenergiformål, i form av flis eller veddrift. Analysene angir at kun tre av tjueto felter viser rånetto ved uttak av ved eller flis i størrelsesorden 2000 kr eller mer per dekar. Om lag en tredjedel av feltene viser negativ rånetto. Med anførte forutsetninger indikeres det at man bør utvise tilbakeholdenhet med foryngelseshogster på arealer der stående volum er lavere enn 15 m^3 per dekar. For en mer profitabel utnyttelse av arealene til bioenergiformål anbefales det at skogen får anledning til å vokse seg frem til 50–70 års alder før foryngelseshogst gjennomføres. Noen aktuelle skogskjøtselstiltak på gjengroingsarealer er diskutert.

Nøkkelord: bioenergi, gjengroingsmark, ressursutnyttelse, lauvtrær, skogskjøtsel, driftsmetoder



1 Innledning

Det skjer gjennomgripende landskapsendringer i kyst- og fjordlandskapet på Vestlandet. For Hordaland fylke angir arealoppgaver fra Landskogtakseringen at produktivt skogareal har økt med mer enn 100 % de siste 75 år, fra omlag 1,2 millioner dekar rundt 1930 til nær 3 millioner dekar i dag. Ikke bare skjer det en tilskoging av tidligere snaumark, også arealer som har vært skogkledd får etter hvert en større bestokning. Stående kubikkmasse er om lag firedoblet i løpet av 75 år, fra 4,7 mill kubikkmeter rundt 1930 til ca. 21 mill kbm i 2000. Gjennomsnittlig stående kubikkmasse per arealenhet har i samme periode nær doblet seg, fra 4,0 til 7,5 kbm per dekar.

På mange måter kan vi si at det har skjedd en endring fra et aktivt, (over)utnyttet produksjonslandskap til et gjengroingslandskap. Noen vil kanskje velge å benytte begrepet *forfallslandskap* om det landskapet som i dag gror frem, gjerne ut fra en personlig referanse i hvordan kyst- og fjordlandskapet så ut i tidligere tider. Skogen på gjengroingsarealene har av mange fått en verdiladet karakteristikk; ”mindreverdige beite, skrapskog, krattskog eller lauvkratt”.

Landskapsendringene er ikke like sterke i alle bygder og distrikter, men avgangen av gardsbruk i aktivt drift synes å være størst der de naturgitte og arealmessige forholdene for å opprettholde produksjonen har vært underoptimale – og hvor fraflyttingen dermed har fått anledning til å sette sitt preg. De samfunnmessige og politiske sidene som har ført frem til denne situasjonen faller det utenfor dette arbeidet å vurdere. Det vi kan slå fast er at det historisk som i dag er forhold innen landbruket som sterkt influerer på utmarksarealenes kvaliteter. Som en del av endringsmønsteret skjer det en betydelig økning i skogarealet.

Hensikten med dette arbeidet har vært:

1. å få et tallmessig grunnlag for å vurdere hvilke kvaliteter som gjengroingsarealene innehar for en bærekraftig virkesutnyttelse, og hvor et regningssvarende uttak av bioenergi fra skogbruket står sentralt
2. å få belyst forhold som påvirker utviklingen for om mulig å kunne øve forvaltningsmessig innflytelse på de endringsprosessene som pågår i utmarka

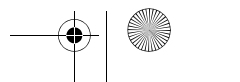
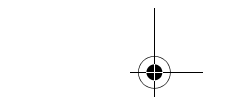
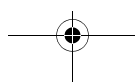
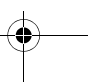
2 Materiale og metode

2.1 Forsøksfelt

På forespørsel til landbrukskontorene i åtte kommuner i Nord- eller Midt-Hordland samt Voss, ble skog- eller landbrukssjefer anmodet om å finne frem til forsøksområder og felter som kunne være representative for gjengroingsmarka i vedkommendes distrikter. Følgende sonemessig fordeling er gitt (sankeområde):

Ytre kyststrøk:	Fjell, Meland, Radøy (H y): 6 felt
Midtre fjordstrøk:	Lindås, Bergen, Osterøy, Vaksdal (H m): 13 felt
Indre fjordstrøk:	Voss (H i): 3 felt

Vi hadde på forhånd gitt skriftlig ønske om at både kantarealer mot innmark/beite og gjengroingsarealer på tidligere snaumark måtte vurderes. Det var videre ønskelig at det



ikke var gjort skoglige inngrep på arealene, og at de ikke måtte ligge så driftsteknisk vanskelig til at de av den grunn var uaktuelle å utnytte, dvs ikke i for bratt, ujevnt eller vanskelig terreng. Feltene ble oppsøkt i april, mai og juni 2004, gjerne sammen med grunneier eller med en representant fra landbrukskontoret i kommunen (Fig. 1).

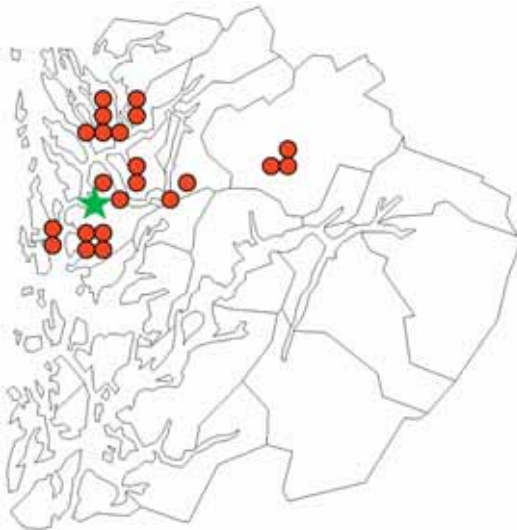


Fig. 1. Riss av Hordaland fylke, med feltenes plassering og kommunegrenser. Bergen er angitt med stjerne.

Kroki av feltet ble tegnet på stedet, og fotografier ble tatt inn mot feltets sentrum fra de fire hjørnene. Feltene kunne være rektangulære eller kvadratiske. Koordinater for hjørnene og sentrumsflaten ble innmerket med en Garmin GPS-mottaker.

For hvert felt ble det lagt ut fem sirkelflater, hver på 100 m², ett i sentrum og de andre i hver sin himmelretning, hvorpå følgende ble målt:

- Grunnflatesum i m²/ha (GS, med 1: 50 relaskop)
- Andeler (%) av ulike treslag som inngår i GS
- Loreys middelhøyde i m (hvert tredje tre som gikk med i relaskopet, målt med Vertex høydemåler)
- Overhøyde i m (grøvste tre på ruten, målt med Vertex høydemåler)
- Alder i år (overhøydetrete, tilvekstboring)
- Potensiell bonitet ved treslagskifte (event. faktiske målinger)
- Jorddybde i cm (m/jordspyd)
- Andeler av ruten dekket av myr, fuktskog, blokkmark, einer
- Vegetasjonstype
- Treantall (beregnet fra antall prøvetrær som inngikk på relaskopflaten)

Kommune
 Stedsnavn
 Feltnavn
 Gjennomsnittlig driftsveilegde i m (til sentrumsflaten i feltet)

I tillegg ble det notert, dersom det kunne fremskaffes informasjon, forhold rundt beitebruken de siste tiårene.

2.2 Analyser og kalkyler

Det er i dette orienterende arbeidet vektlagt å fremskaffe en status for de undersøkte feltene med middeltall og variasjonen innen og mellom felt. For å beregne stående volum av lauvskogen ble bestandsvolumfunksjon for bjørk m/bark etter Vestjordet (1959) benyttet;

$$\text{Volum (m}^3\text{/ha)} = 0,066 + 0,3863 * \text{GS} * \text{HL} + 1,203 \text{ GS} \quad 1)$$

Biomasse kan estimeres når man kjenner stående volum. Sammenhengen mellom stående volum og overjordisk biomasse i tonn tørrstoff per hektar (SBM) ble utledet ved formelen:

$$\text{SBM (tonn/ha)} = 0,6664 * \text{Stående volum (m}^3\text{/ha)} + 2,24 \quad (2)$$

Utjevningsfunksjonen bygger på en sammenstilling av biomassemålinger i svensk bjørkeskog, og videreutviklet av Blingsmo (1992). Nyttbar kubikkmasse til ved er beregnet som stående volum o/bark minus volumet av topp (5 %).

For vurdering av hvordan feltene ligger i forhold til produksjonstabellens verdier for skog på samme bonitet og aldersmessige utviklingsstadium ble benyttet en utjevningsfunksjon beskrevet av Øyen (2004):

$$\text{Ln VT (m}^3\text{/ha)} = -4,1583 + \text{Ln (T13)} * 1,198 + 1,784 * \text{Ln (B40)} \quad (3)$$

For å simulere fremtidig utvikling benyttet vi en volumtilvekstfunksjon etter Blingsmo (1988) for bjørk på formen:

$$\text{Ln IV (m}^3\text{/ha)} = 0,3559 - \text{Ln (T13)} * -0,8759 + \text{Ln (B40)} * 0,6429 + \text{Ln (V3)} * 0,5787 \quad (4)$$

Flisingsoperasjonen er tenkt utført gjennom bruk av motormanuell, retningsorientert felling av trærne (opplegging i ranker), fremkjøring ved bruk av lassbærer med kran, mens flishogger og fliscontainer står på velteplass ved veg. Flishoggeren opparbeider haugene med tredelene og flisen blåses inn i containeren, og med påfølgende transport til industribedrift. Prestasjonen vil være sterkt avhengig av både driftsveilegde, standplass for flising, terrengforhold for kjøring, skogforhold, flyttekostnader etc. Råflisleveransene er ennå ikke spesielt godt utviklet i regionen, og vi har derfor måttet basere

estimatene på tallstørrelser fra andre strøk av Norge. Kalkylene tar utgangspunkt i et uttak av samtlige trær på feltet samt:

1. ryddeprestasjoner ved bruk av motorsag, basert på ekstrapolerte tallstørrelser fra en studie fra Vestlandet av Nyeggen & Fjeld (upubl.)

$$E_o = 0,232574 + 0,000371 * N_2 - 0,00000003123381 * N_2 * N_2 + 0,000012633 * N_2 * H_o * H_o \quad (5)$$

Der E_o er virketid (timer per daa), H_o er overhøyde i m og N_2 er uttaket i antall trær per daa. Arbeidsplassetid (W_o) er E_o multiplisert med 1,3. Pris for felling per virketime (person med motorsag) ble satt til 400 kr.

2. utkjøringskostnader er basert på en driftssystemstudie av bjørk i Hattfjelldal i Dale & Kjöstelsen (1992). I deres arbeid, som ble foretatt i gammel glissen bjørkeskog lå utkjøringskostnadene av hele tredeler mellom 93 og 136 kr/tonn. Ut fra forholdene i våre felt, med mindre dimensjoner og dermed flere håndteringer, er kjørekostnadene estimert til rund sum 150 kr/tonn. I tillegg har vi lagt inn en flisingskostnad inkl. containerleie og transport til energibedrift på 50 kr per $l m^3$.

Vi har forutsatt at forholdet mellom målt stammevolum (fm^3) + grein og kvistvolum (fm^3) og oppfliset hogstavfall (lm^3) er 1: 2,5. Greiner og kvister utgjør 40 % av stammevolumet. Råvolumvekten for flisen er estimert til 400 kg/m^3 og effektiv brennverdi er satt til 2,4 kWh per kg råflis (Lileng & Gjølshj 1998). Rånettoberegningene forutsetter at rå skogsflis kan omsettes i et marked til en pris av 15 øre per kWh.

For å sette opp kalkyler for veddriften har vi tatt utgangspunkt i priser fra Skogeigarlagene i Vest-Norge, de siste to år. Midlere pris er estimert til 1040 kr/favn (eks. mva.) levert oppstallet ved bilveg. Når en løsfavn utgjør 1,6 m^3 tilsvarer det en kubikk-meterpris på 650 kr/ fm^3 . Tidligere kostnadsfunksjoner for motormanuelle eller maskinelle hogstoperasjoner viser at prestasjonene er sterkt dimensjonsavhengig. For å beregne hogstkostnader har vi benyttet en stykkpris på 8 kr per opparbeidet vedstrange +100 kr per m^3 . Kostnadene til utkjøring ble satt til rund sum 150 kr per m^3 . Arbeidskostnader til kapping av strangene, kløyving og stabling av veden ble satt til 2 kr/stk+10 kr per m^3 .

3 Resultater

3.1 Treslagssammensetning, vegetasjon

Gjengroingsarealene har varierende treslagssammensetning. Fjorten av de tjueto feltene er dominert av dunbjørk, og det forekommer også betydelige innslag av arter som selje, osp, rogn, hegg, hengebjørk, svartor, hassel, ask, eik og platanlønn, i ulike blandingsforhold. To av feltene hadde sterk eikedominans (Eikerhovd, Kvalvågenes), ett hadde dominans av ask (Stend), ett var dominert av hegg (Storetveit), to av selje (Dalseid, Toro fabrikker) og to av or (Fana prestegård, Helle). På fire av feltene var det også et

begrenset innslag av bartrær, gran eller furu. Vegetasjonstypene viser store variasjoner, fra nokså våtlendt svartor-bjørk-sumpskog, over mot blåbær-smyleskog og lågurtype. Flere av feltene er tidligere overflatedyrket, en del har sin bakgrunn som hagemark/beite med glissen tresetting (se vedlegg 2). Hovedtyngden av felter ligger i småbregne-blåbær-storfrytleskog, det vil si intermediær næringsstatus. Det er grunn til å fremheve at det også kan være en betydelig vegetasjonsmessig variasjon innen feltene, med fuktskoginnslag, myr og annen impediment i intim veksling med produktiv skog. I det ene feltet i Åsebødalen i Meland er det høy dekning av eier i busksjiktet, for de andre feltene i denne serien utgjorde eier mindre enn 5 % av dekkningen.

3.2 Alder på gjengroings-skogen, bonitet

I gjennomsnitt var alderen på trærne i brysthøyde 38 år, med variasjon fra 19 til 85 år. Basert på aldersboringene fant vi at gjengroingen for feltene i all hovedsak startet mellom 1945 og 1973, og med gjennomsnittlig startår i 1959 (Fig. 2). Variasjonskoeffisienten innen flaten var i snitt 17%, med en variasjon fra 2 % til 55%. Dette angir at kan være betydelig aldersspredning for trærne innen ett og samme gjengroingsfelt, og at etableringsfasen dermed er nokså langvarig.

Etableringsår for gjengroings-skog, Hordaland

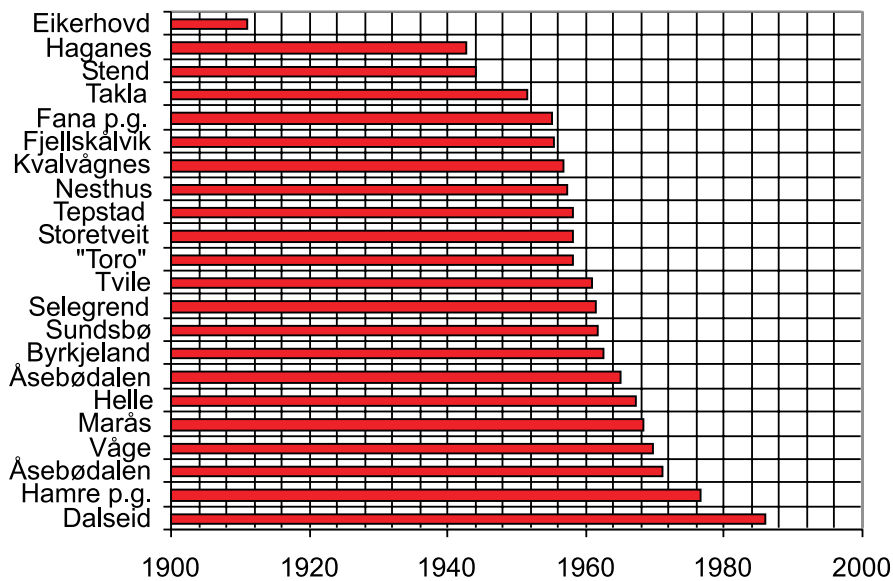


Fig. 2. Etableringsår for lauvskogen i feltene, markert lengst til høyre i de horisontale søylene. Feltene er rangert fra eldste felt øverst i figuren til yngst lengst ned.

Høydeboniteten var i gjennomsnitt B14, tilsvarende en potensiell produksjonsevne på 3,5 m³/ha/år. Fordelingen på bjørkeflatene er illustrert (Fig. 3), og viser at tyngdepunktet ligger i klasse B14, og spenner fra B11 til B17.

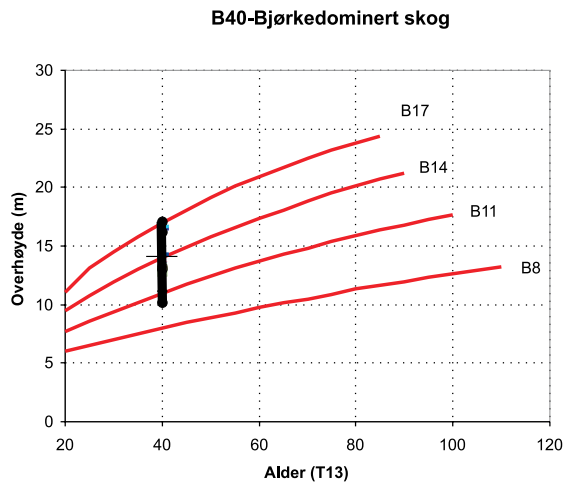


Fig. 3. Bjørkedominerte flater og deres høydefordeling (N=14), angitt ved referansealder 40 år i brysthøyde. Kurver for B8, B11, B14 og B17 er tegnet opp.

De to eikefeltene angir lav eikebonitet (Fig. 4). Dette er ikke uventet, tatt i betraktning av at feltene som inngår ligger i nordlige og oseaniske deler av eikas utbredelsesområde (jf. Kringlebotn 2004).

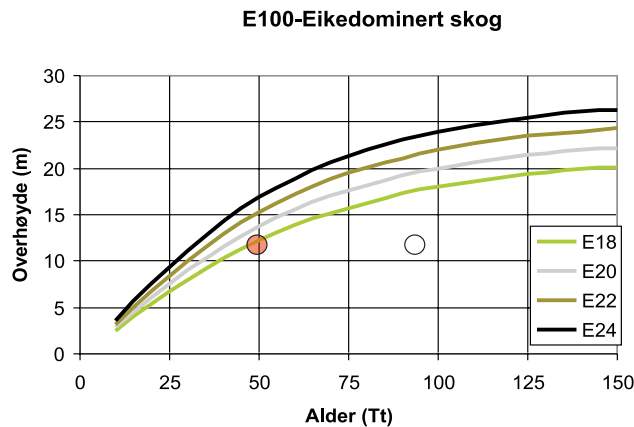


Fig. 4. Fordeling av høydebonitet (E100) for to eikedominerte felter i undersøkelsen. Feltet på Kvalvågenes, Lindås, fylt sirkel, mens feltet i Eikerhovd, Fjell i åpen sirkel.

Omregnet etter (Øyen & Tveite 1998) er potensiell høydebonitet og produksjonsevne (angitt for vanlig gran) på hhv. GV22,1 eller 12,5 m³/ha/år. Ved treslagskifte til gran kan man med andre ord forvente at produksjonsevnen vil ligge om lag 3,5 ganger høyere enn den gjør i bjørkeskogen.

Variasjonskoeffisienten i høydebonitet for alle feltene (oppgitt i bjørkebonitet) er på 14 %. Ved samme klimatiske påvirkning, treslag og genetisk materiale vil boniteten og dens variasjon særlig være avledet av jordas beskaffenhet samt feltets topografi og eksposisjon. Jorddybden viste et gjennomsnitt på 42 cm, med variasjon fra >100 cm til 10 cm. Hovedtyngden av flatene ligger eksponert mot N og NV og i svakt hellende terreng, i middel er helningen 17 %. På de arealer som har liten helning er andelen fuktskog og myr relativt størst.

Grunnflatesummen varierer fra 5 til 32 m²/ha med et gjennomsnitt på 18 m²/ha. Variasjonskoeffisienten innen felt er på 36 % – det forekommer store tetthetsvariasjoner innen feltene, fra nær åpne partier til tette holt og grupper.

3.3 Kubikk- og biomasse

Stående kubikkmasse varierte mellom 16 og 255 m³/ha, med et gjennomsnitt på 104 m³/ha. Gjennom aldersboringer på overhøydetrærne og med et flatt tillegg på 8 år for alder brukt fra frø opp til brysthøyde er totalalder estimert. Årlig middeltilvekst (totalproduksjon/totalalder) lar seg dermed estimere når det forutsettes ingen hogstingrep, og vi ser bort fra eventuell mortalitet (stående volum = totalproduksjon). For de feltene som er etablert etter ca. 1960 er dette, etter alt å dømme, en holdbar forutsetning, siden lite stubber fra hogst kunne identifiseres. For de eldste feltene er forholdet mer usikkert, da overgrodde læger og stubber er vanskelig å oppdage. Middeltilveksten pendler fra 0,5 m³/ha/år for det eikedominerte feltet på Eikerhovd, Fjell, og til 4,6 m³/ha/år for det askedominerte feltet på Stend, Bergen. I gjennomsnitt er middeltilveksten på 2,2 m³/ha/år. En sammenligning med funksjon etter Øyen (2004) angir at den målte totalproduksjon på feltene i gjennomsnitt ligger på 83 %. Det er nylig vist at Vestlandsfeltene i bjørk i gjennomsnitt ligger 20 % under produksjonstabellens angivelser (Øyen 2004). Dette indikerer at de gjengroingsfeltene som inngår i denne undersøkelsen har en virkesproduksjon som er fullt på høyde med det man kan forvente fra bjørkeskog i landsdelen, når det er tatt hensyn til alder og bonitet. Lavest relativ produksjon hadde eikefeltet i Eikerhovd (15 %), mens høyest verdi hadde askefeltet på Stend (129 %).

Den type gjengroingsskog som er representert i materialet har dermed et godt utgangspunkt for en relativt høy virkes- eller biomasseproduksjon per arealenhet. Overjordisk biomasse ligger i gjennomsnitt på 72 tonn tørrstoff per hektar (median = 69,6 tonn t.s. per ha), og med et spenn fra 13 til 172 tonn (Fig. 5). Tre av feltene (Stend, Takla og Fana prestegård) har en stående overjordisk biomasse høyere enn 100 tonn per ha.

Overjordisk biomasse

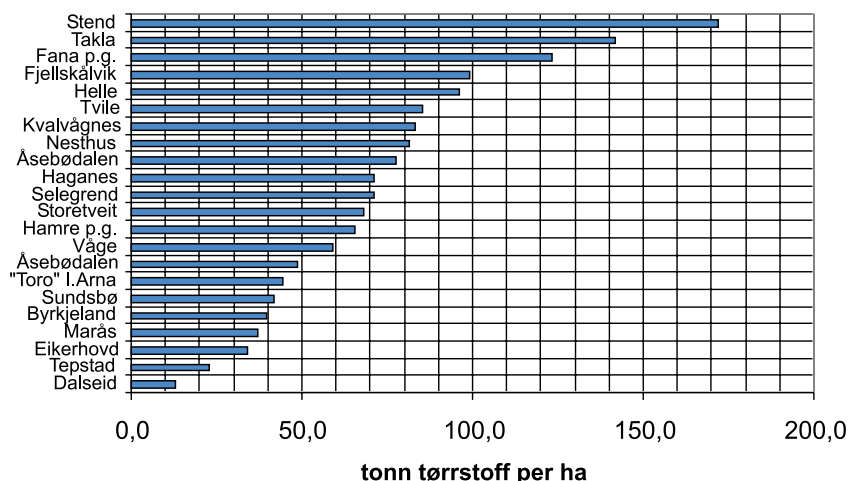


Fig. 5. Overjordisk biomasse (tørrstoff) for gjengroingsskog i Hordaland. Feltene er rangert fra størst biomasse øverst og til minst nederst.

3.4 Simulering av fremtidig utvikling, dimensjonsfordeling

Vi har på bakgrunn av initialtilstand og med bruk av en tilvekstfunksjon etter Blingsmo (1988) simulert utviklingen for disse feltene de kommende førti år. Avgangsraten er estimert til 1% av volumet årlig. For 19 av 22 felt vil stående volum etter 40 år ha økt til over 150 m³ per ha (Fig. 6).

Variasjonen som fremkommer mellom felter indikerer en stor heterogenitet i bestandsstrukturer. Som et eksempel på hvordan denne kan se ut i et eldre stadium av gjengroingsskog er fordelingen fra askefeltet på Stend vist (Fig. 7). Totalt var stående volum 250 m³/ha og treantallet (> 5 cm) var på 1223 stk/ha

Feltet på Stend er blant de mest veksterlige feltene, og er det tredje eldste som er med i undersøkelsen. Tyngdepunktet både i volum- og treantall ligger i d-klasse 21 cm, men fra figur 7 ser vi at dimensjonsspennet er stort. Hver stamme ble visuelt bedømt og klassifisert i forhold til potensialet for skurvirke. Av de totalt 250 m³/ha ble 40 m³/ha vurdert å holde minstekravet til sagtømmer (16%). Av dette kvantumet er det ca. 10 m³/ha som holder dimensjons- og kvalitetskrav til spesialtømmer. Til sammenligning ble det i et velpleid askefelt i Moberglia på samme bonitet (Ask, H₁₀₀= 28 m) og utviklingsstadium funnet at ca. 80 m³/ha var skurbart, av et stående volum på totalt 183 m³/ha (Øyen & Øen 2000). Generelt er det slik at potensialet for å kunne fremskaffe skurvirke i gjengroingsfeltene synes svært begrenset i dette omløpet.

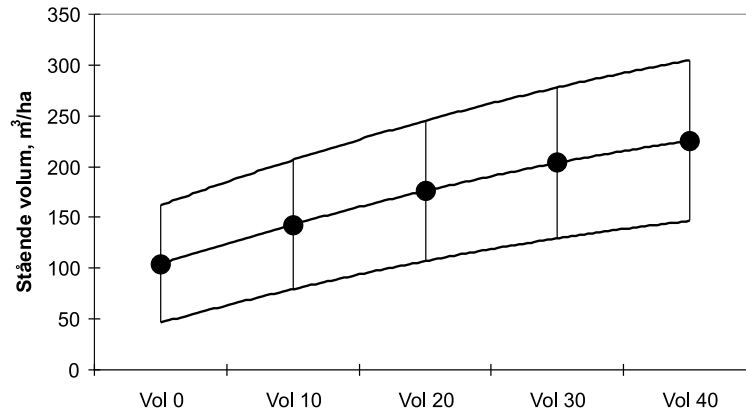


Fig. 6. Resultater fra simulering av stående volum på feltene de kommende 40 år (Vol 10 er volum om 10 år osv). Middelerdi (punkt) +/- ett standardavvik (vertikal linje) er angitt. Fra et stående volum i dag på 104 m³/ha vil gjennomsnittlig kubikkmasse i feltene i år 2044 ha økt til 226 m³/ha.

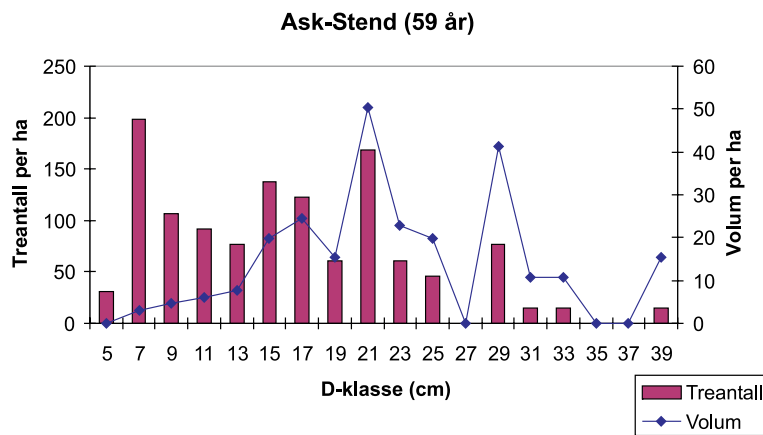


Fig. 7. Askedominert skog, Stend, Bergen. I feltet inngår også noe platanlønn og selje, her kubert som ask. Middeltilveksten på feltet over 59 år har vært 4,6 m³/ha/år.

3.5 Driftskalkyler

En rekke forutsetninger om kostnader og tidsforbruk er anvendt i kalkylene. Realismen i tallene kan diskuteres, men vi har tatt utgangspunkt i prestasjonsstudier og i funksjoner som reflekterer både dagens arbeidskraftsituasjon med typiske lønninger, grad av mekanisering og markedsforhold.

Ved å satse på veddrift vil tre av tjueto felter ut fra ”slakting” av bestandene i dag gi en rånetto på mer enn 2 000 kr per dekar (Fig. 8). Dette gjelder feltene Stend, Takla og Fana prestegård. Ni av feltene vil med angitte forutsetninger gi negativ rånetto, mens ti av feltene vil gi mellom 0 og 1000 kr per daa.

Lønnsomhetskalkyler

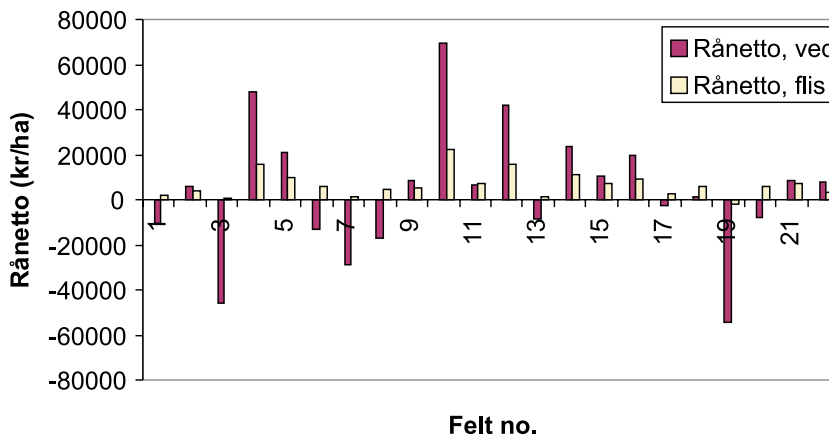


Fig. 8. Kalkyler av rånetto fra veddrift og flising angitt for hvert av de tjueto feltene i undersøkelsen. Nummer på feltene refererer seg til vedlegg 1.

Lønnsomheten i veddriften er sterkt avhengig av middeldimensjon. Et nedre grenseområde synes å ligge for middeldimensjon i bestandet på 40–60 liter. Dersom stammetallet ligger over 250–300 stk/daa vil feltet være preget av små dimensjoner, store opparbeidingskostnader hvilket i sin tur gjerne medfører negativ rånetto. Ved å satse på flising vil kun ett felt (Stend) ved ”slakting” i dag gi en rånetto på mer enn 2000 kr per dekar, mens resten faller ut om lag i null eller med et lite overskudd/underskudd. I praksis fremstår driftsoverskuddet for storparten av feltene så lavt at få skogeiere vil finne det attraktivt å gjennomføre denne type virksomhet, med mindre det finnes ordninger som kan bidra til å delfinansiere arbeidet. Eventuelle tilskudds- eller skattefordelsordninger og hvordan disse kan bidra er ikke forsøkt innbakt i kalkylene. Med for eksempel 28 % marginalskatt og 60 % skattefordel med bruk av skogavgift, vil kostnader til bestandspleiende tiltak kunne reduseres med 23 %. Effekten av for eksempel tilskudd til beite-

rydding vil være avhengig av om det er snakk om et flatt arealtilskudd eller tilskudd som virker i forhold til omsatt virkesmengde.

Det er heller ikke trukket inn eventuelle andre samfunnsøkonomiske effekter av tiltaket, f.eks. binding av karbondioksid eller hvorvidt utsiktskvaliteter og estetiske forhold kan få en gevinst.

Rånetto fra drift

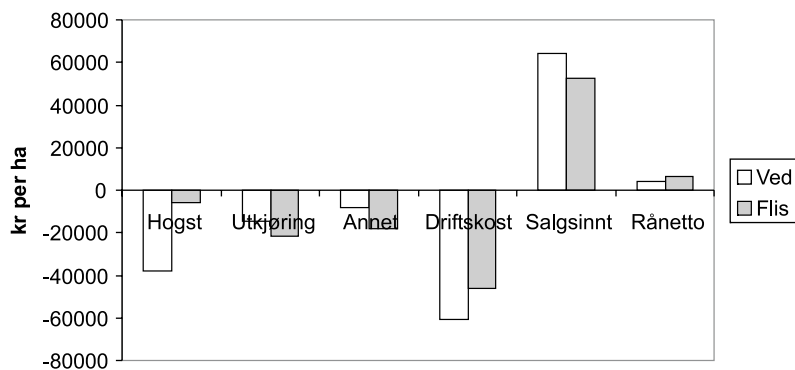


Fig. 9. Resultat av kalkyler for de ulike deloperasjonene, gjennomsnitt for alle felt (N=22). Annet i veddrift dekker kapping, kløyving og stabling (ved bilveg), mens i flisdriften dekker det flising på standplass, containerleie og transport til industri.

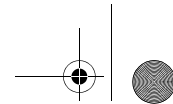
Vi finner at det er rimelig god sammenheng ($r = 0,55$) mellom rånetto i veddriften og i flising; høyt stående volum, gode driftsforhold samt godt tilfang av virke er sentrale faktorer for lønnsomheten. De største relative forskjell ligger i hogstkostnadene, og hvor flisingen faller ut med kostnad på kun 15 % av veddriften (jfr. Fig. 9).

Det er godt mulig at de benyttede prestasjonsfunksjoner for hogst i flisingprosessen ikke er godt nok dekkende, og på bakgrunn av de store konsekvenser dette har for sluttresultatet anbefaler vi at tidsstudier av denne type aktiviteter og driftssystemer bør styrkes. Det presiseres også at et svært lite utviklet marked på råflis i landsdelen bidrar til at tolkningen av kalkylene ikke bør føres for langt.

4 Diskusjon

4.1 Det biologiske grunnlaget

Disse orienterende undersøkelsene om gjengroingsarealenes kvalitet antyder at pionerlauvskogen i fylket både har rimelig høy tetthet og en tilfredsstillende virkesproduk-



sjon, vurdert ut fra sitt voksestedgrunnlag. Undersøkelsen har avdekket at det er store variasjoner i treslagssammensetning, tetthet og potensial.

Hvorvidt de utvalgte feltene bør oppfattes som representative for fylket samlet, er vanskelig å avgjøre. I forhold til Landskogtakseringens oppgaver for lauvskogdominert skog er utvalget trolig i overkant både i forhold til bestokning og høydebonitet – og i tillegg er vårt utvalg preget av felt som er kommet over ungskogfasen. I forhold til potensiell produksjon ved treslagskifte til gran (eller sitkagran) er veksten hos lauvskogen, og særlig bjørka, beskjeden. På den annen side er det store arealer som kan få en fremtidig utnyttning, og de kan – med gitte forutsetninger, gi et økonomisk overskudd selv med beskjedne investeringer. For å gi et fullt ut dekkende bilde av gjengroingsarealenes kvalitet, må antall prøveflater eller felter være betydelig. Denne vurderingen bygger på at variasjonen både mellom og innen flatene er stor, og for stående volum var variasjonskoeffisienten innen flater i samme størrelsesorden som mellom flater, ca. 30 %. Høydevariasjonen for middelhøyden viste 17 %, og mellom flater var den på 28 %. Alderen på trærne viste i samme forhold en variasjonskoeffisient mellom flater på 39 % og innen flater på 17 %. Den variasjonen som er avdekket underbygger at overgangen fra snaumark til skog kan være langvarig – gjengroingsfasen strekker seg gjerne over flere tiår.

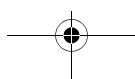
4.2 Lønnsomhet

Ikke overraskende har våre analyser vist at hoveddelen av feltene fortsatt har så små kubikkmasser at det nå er lite regningssvarende å foreta en høsting. Kun de feltene som har stående kubikkmasser som ligger over 15 m³/dekar, og hvor driftsforholdene er rimelig enkle (kort avstand til vei, god bæreevne) synes det mulig å fremskaffe en rånetto over 2000 kr/daa, med de pris- og kostnadsforutsetninger som er benyttet. Realismen i slike kalkyler vil åpenbart kunne være gjenstand for omfattende drøftinger, men vi mener å ha benyttet prestasjonstall og kostnader som langt på vei illustrerer dagens situasjon. Priser vil også kunne svinge i takt med markedssituasjonen, og de siste års energipriser har for eksempel ført til at alternative energibærere, som ved, har fått økt etterspørsel. Når aktiviteten på gjengroingsarealene er såpass lav som den har vært de siste årene – har det åpenbart en sterk sammenheng med at utsiktene for driftsoverskudd, slik tilstanden er i dag, er relativt begrenset. Med en stabil pris- og kostnadsutvikling de kommende år innen råflis eller ved, bør man imidlertid kunne forvente at rånettoen gradvis vil nærme seg nivået for de mest virkesrike bestandene i undersøkelsen.

4.3 Vurderinger av skjøtseltiltak på feltene

I et fåtall av feltene vil det, bedømt ut fra de enkle tetthets- og kvalitetsvurderinger som er foretatt, kunne produseres en begrenset andel skurtømmer, særlig dersom målrettede skjøtelsprogram innføres fra et relativt tidlig utviklingsstadium. Dette gjelder særlig de fire feltene Tvile-Voss, Helle-Vaksdal, Toro-Arna¹, Kvalvågnes-Lindås.

¹ Feltet ble avvirket i forbindelse med vegutvidelse høsten 2004.



Av skjøtselstiltak vil det i første rekke være snakk om fristilling av enkeltstammer for å fremme dimensjonsutvikling av trær som gi skurkvaliteter. Sluttdiameter på stammer til skur bør fortrinnsvis være over 25 cm i brysthøyde, og trærne bør være rett- vokst – og med få virkesfeil. På de aller fleste lokaliteter med yngre produksjonsskog (h.kl. III) av lauvskog vestafjells vil kronetynning med underskog være en god metode. Metoden går ut på at det velges ut og merkes 15–25 rettstammede trær per dekar blant de herskende eller medherskende trærne (+ noen reservestammer), og som har stor rund krone samt lite eller ingen vannris. Disse fristilles gjennom en avstandsregulering/kro- netynning, og man kan eventuelt foreta en kunstig kvisting for å fremme kvalitetspro- duksjonen ytterligere. Mindreverdige trær med svakere kvalitet lar man stå som oppdra- gende stammer frem til en foryngelseshogst. En slik behandling kan supplere produk- sjonen av ved eller flis. Det er i første rekke på yngre felter, og hvor lauvtrærne er kommet opp med forholdsvis lav tetthet og med liten oppkvisting, at potensialet for målrettet produksjon av skurvirke er størst. Der tettheten er stor vil trekronene være små, og trærne er mindre reaksjonsdyktige. Forekomsten av rettstammede trær er noe større i feltene med svartor, ask og hengebjørk enn i felt med dunbjørk, hegg, eik, rogn og selje. Tilsvarende tendenser ble funnet i et arbeid i gjengroingsskog i Stryn, Sogn og Fjordane (Eidseflot 1998).

I utgangspunktet er det svært mange tenkelige behandlingsmodeller for gjengroings- skogen. Relevansen av disse sett i sammenheng med økonomisk utnyttning vil i stor grad være knyttet til det biologiske grunnlaget, initialforholdene – men også av rentekrav, pris på virkessortimenter, prisspenning, driftspriser og muligens også skogeiers kunn- skaper og interesse. Vi har satt opp fire mulige ”utviklingsbaner” (Fig 10).

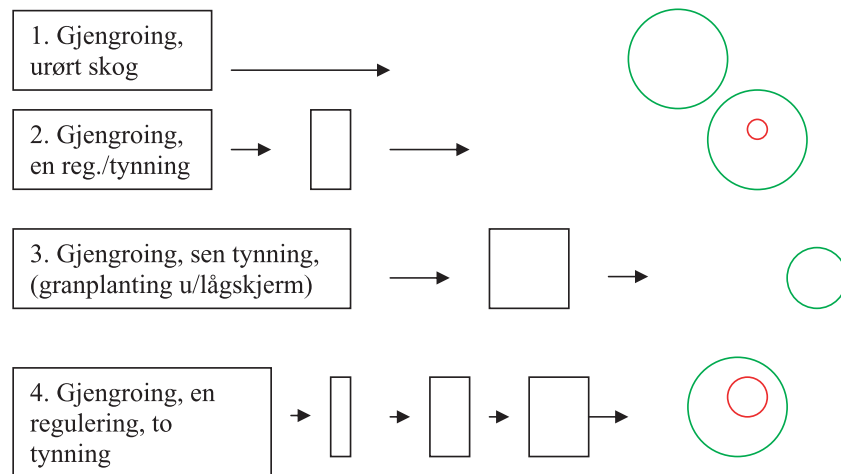


Fig. 10. Skisserte utviklingsbaner for skjøtsel av gjengroingsskog med lauvdominans. Rektangler angir ungskogpleie eller tynning, og arealet indikerer hogststyrke. Sluttbestandet er angitt med sirkel, hvor det ytre sirkelarealet indikerer volumet ved slutthogst. Indre sirkel er andelen med skurkvaliteter. Omløpstidens lengde indikeres ut fra hvor langt til høyre sirkelen er plassert.

Gjennomgående initialtilstand i de felter som inngår i vår undersøkelse er urørt, godt bestokket gjengroingskog med alder rundt 40 år på midlere bonitet. I forhold til mulige behandlingsprogram vil modell 1 fremstå som mest aktuell for de aller fleste av feltene; urørt skog med sluttavvirkning i form av snauhogst ved alder 60–80 år. Investeringer vil gjerne være knyttet til veier og enkelt driftsutstyr. Med en relativt kort omløpstid i et energiskogbruk vil en liten andel av investert kapital være bundet i stående volum, og man får potensielle verdier rimelig raskt realisert. På felt med rettvokste trær som kan gi noe skurkvaliteter, vil modell 2 eller 4 også være aktuell. I ungskog som fremstår med harmoniske kroner og rette stammer vil modell 4, som dekker et klassisk reguleringsprogram for lauvskog, være særlig relevant (jfr. Braastad 1993). Hvorvidt man bør regne kortere omløpstid her enn i modell 1 er usikkert, dimensjonsutviklingen vil være noe sterkere, men samtidig må det utvises tålmodighet – slik at dimensjonsgrensene for godt betalte sortiment nås. Modell 3 kan også være en mulighet om fortsatt ressursoppbygging på eiendommen står sentralt. En sterk tynningshogst (ved, flis) vil kunne gi gode inntekter på kort sikt, hvorav en del kan benyttes for investeringer i høgproduktiv barskog (granplanting under lågskjerm av bjørk). Skjermtrærne av bjørk tas gjerne ut ved første tynning. Modell 2 utgjør et mer ekstensivt program, og hvor målsettingen er å fremme noen kvalitetsstammer, men hvor produksjon av energivirke fremstår som en hovedmålsetting. Lønnsomheten i pleietiltak som ungskogpleie/tynning/stammekvisiting er sterkt avhengig av verdien på sluttproduktet. Stammedallsreduksjon kan bidra til reduserte driftskostnader i sluttavvirkningen.

4.4 Gjengroingskogen i forhold til tidligere lauvtreundersøkelser i landsdelen

Dunbjørkas vekstpotensiale i landsdelen er tidligere blitt vurdert av Øyen & Tveite (1998). At også upleide bjørkebestand på Vestlandet kan inneholde forstlig sett gode individer synes riktig (jfr. Frivold 1994), men det bør vektlegges at utviklingen i dunbjørk i ytre og midtre strøk av landsdelen sjelden er slik at det kan forsvare store investeringer i kvalitetspleie. Høydeboniteten ligger gjerne i underkant av B14. Hengebjørk synes først og fremst å være egnet for dyrkning på sommervarme lokaliteter (indre fjordstrøk; fruktdistriktene), og den har da også blitt gjenstand for mer systematiske dyrkningsundersøkelser enn dunbjørk (jf. Langhammer 1993, Kohmann 1996). I Amla, Indre Sogn, er trehøyder på 11–11,5 m, 16 år fra frø, rapportert ved planting av østnorske og finske provenienser (Langhammer 1993). Stedegent plantet materiale var 9,3 m, og med mindre andel kvalitetsstammer enn i bjørk med østlige avstamming. I kyststrøk har plantinger og spredte forsøk anvist at hengebjørk er lite egnet for kultur, og dunbjørk bør prioriteres av bjørkeartene.

I et eldre arbeid av Bauger og Robak (1963) er edellauvskogens status i landsdelen beskrevet (klima, jordbunn), og produksjonsutvikling i forsøksfelter er angitt. Bauger og Robak (l.c.) mener ut fra klimatiske og edafiske betraktninger at potensialet er noe større i bøk, ask og alm enn i eik. Svartor og platanlønn plasserer de i en vekstmessig mellomstilling. Nyere arbeid av Kohmann & Lexerød (2004) oppgir at plantet svartor på Vestlandet er til dels meget veksterlig, og i et felt på Stend, Hordaland, var overhøyden 7,4 m ved 10 års totalalder (tilsvarende ca. bon II = prod. evne 7,3 m³/ha/år). Bøke-

felter som er anlagt i landsdelen har en høydeutvikling tilsvarende $H_{100} = 20$ til 26 m (tilsvarende prod. evne = 5,5–7,5 m³/ha/år). Platanlønnens vekst er det ennå lite kunnskaper om, men det er indikasjoner på (jfr. Erstad 1988) at den vestnorske platanlønnen i kvalitet og veksterlighet ikke står særlig tilbake for den dyrkede danske "æren" (jfr. Tillisch 2000). På gode vokseplasser er høydeutviklingen nær identisk med ask (Stend), men diameterutviklingen synes sterkere. For ask har Øyen & Øen (2000) eksemplifisert vekst og utvikling – og på god jord og sommervarme lokaliteter har den et bra potensial ($H_{100} = 28$ m, prod.evne ca. 6,0 m³/ha/år), selv om produksjonen gjerne er på under halvparten av det vanlig gran yter på samme tid. Eik synes mer beskjeden i produksjon (jfr. Kringelbotn 2004). En middeltilvekst på 4,0–6,0 m³/ha/år ligger gjerne over dunbjørk, men omløpstiden for å få frem grove dimensjoner på svak eikebonitet er 130 år eller mer.

Alm, gråor, selje, rogn, hegg og hassel er lite undersøkt, men særlig de tre førstnevnte fremstår lokalt som veksterlige – med en produksjonsevne som på gode voksesteder antakelig ligger i underkant av ask. Vekstutviklingen i osp er også lite undersøkt, og særlig i de ytre deler av fylket, er ospa i sterk ekspansjon. Eldre bestand synes sterkt råteutsatte. At produksjonsevnen kan komme opp i 6 m³/ha/år eller mer synes å være en rimelig antakelse, vurdert ut fra målinger som er foretatt i velutviklede holt.

Med basis i overnevnte litteratur er det gjort et forsøk på rangering av lauvtreslagenes produksjonspotensial av stammevirke forutsatt et voksested med rik næringstilgang og frisk fuktighet (Tab. 1).

Tabell 1. Produksjonsevne i lauvtrebestand på vestvendte friske voksesteder i ytre og midtre fjordstrøk vestafjells. Rangeringen bygger på denne undersøkelsen, langsiktige feltforsøk i regi av Skogforsk, holtvise målinger i osp og gråorskog (Skogforsk, unpubl.), samt tidligere lauvskogarbeider fra landsdelen. Unntatt for bøk, svartor, ask, eik og dunbjørk er angivelsene usikre. Kirsebær, hengebjørk og spisslønn er utelatt – da de har best utvikling på lokaliteter med høy varmesum.

Høg ytelse(6–8 m ³ /ha/år)	Middels – låg ytelse(3–6 m ³ /ha/år)
Bøk	Eik
Svartor	Lind
Plantanlønn	Dunbjørk
Gråor	Rogn
Ask	Hegg
Alm	Hassel
Osp	
Selje	

Denne undersøkelsen, og med støtte i eldre litteratur, angir at man bør være nøktern når produksjonspotensialet for lauvskogen/gjengroingsskogen skal vurderes i ytre og midtre fjordstrøk. Arbeidet som her er presentert fra bjørkeskog viser for eksempel lite

samsvar med de forutsetninger Hofstad (2000) benytter i sammenligning mellom gran og bjørk på gjengroingsskog i landsdelen.

Undersøkelsen angir at det i gjengroingsskogen finnes gode muligheter å favorisere de artene man mener har størst utviklingspotensial, gjennom ungskogpleie og tynninger. Verdipotensialet i lauvtreslagene er selvsagt avhengig av hvor raskt man klarer frembringe grove, godt betalte stammer – men samtidig bør det fremheves at det samlede volumtilfang av ulike kvaliteter og deres priser og kostnader tillegges vekt. Fottland (1986) fant for deler av Vestlandet at potensialet for lauvskogbruk var tilstede, særlig om mottaksindustrien og leveransesamabeid mellom skogeiere ble videreutviklet. Til tross for flere lokale initiativ og prosjekter med en målrettet satsing på lauvskog, har det de siste tiårene vært liten utvikling på industrisiden.

På bakgrunn av de biologiske forutsetningene og de enkle kalkylene som er fremlagt er det grunn til å betone at det også i et målrettet økonomisk fundert lauvskogbruk, og med basis i bioenergi, kan ligge gode fremtidsmuligheter, særlig som et supplement til et skogbruk basert på barskogressursene. Tilsvarende konklusjon fremkommer også hos andre forfattere (jfr. Fottland 1986, Bremer 1997, Lileng & Gjølshjøl 1998).

5 Konklusjon

Basert på et utvalg av 22 felter med gjengroingsskog i Hordaland har det skogbiologiske grunnlaget blitt belyst, og det er foretatt vurderinger av driftsøkonomi ved tiltak rettet mot høsting av bioenergi, enten som ved eller flis. Produksjonen for feltene ligger fullt på høyde med det jevnaldersskog med optimal tetthet kan yte i landsdelen. Gjennomsnittsalderen på feltene er i underkant av 40 år, og det stående volumet og høstbar biomasse er for de fleste felters vedkommende ennå lav. En stor andel av feltene er ikke økonomisk lønnsomme å utnytte i dag, men vil, om pris- og kostnadene ikke endres vesentlig fra dagens situasjon, kunne bli det i løpet av 20–40 år. Noen aktuelle skogskjøtselstiltak for feltene er vurdert med utgangspunkt i de biologiske registreringene som er foretatt.

Etterord

Denne pilotundersøkelsen av gjengroingsmark er finansiert over grunnbudsjett på Skogforsk. Sigbjørn Øen, Åge Østgård og Hans Nyeggen har bidratt med innsamling av data. I kommunene har vi fått gode innspill og hjelp fra: Tormod S. Jakobsen, Tore-Inge Bratteteig, Nils Kaalaas, Terje Kvamme Danielsen, Bjørn Hystad, Asbjørn Toft, Sture Helle, Espen Elstad, Øystein Dale, Simen Gjølshjøl og Anders Lunnan, Skogforsk, har gitt verdifulle råd vedrørende rapporten. Til alle fremføres en stor takk.

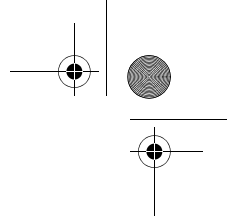
Litteratur

- Bauger, E. & Robak, H. 1963. Har Vestlandet spesielle muligheter for produksjon av edlere løvtrær? Tidsskr Skogbr 4/1963: 218–246.
- Blingsmo, K.R. 1988. Volumtilvekst for gran, furu og bjerk. Foreløpig rapport, Faggrp. Skogproduksjon, Seksjon II, NISK. 5 s.
- Blingsmo, K. R. 1992. Omregning fra produksjonstabeller til biomassetabeller. Notat fra Norsk institutt for skogforskning, faggruppe skogproduksjon. 48 s.
- Braastad, H. (red.). 1993 Lauvskog. Bestandspleie. SKI-temahefte. 28 s.
- Bremer, Å. 1997. Trebasert biobrensel – framtidig energiressurs i Hordaland ? Muligheter og truslar. Oppgave ved BI, Høgskoleprogram for næringsveiledere, 16 s.
- Eidseflot, H. P. 1998. Gjengroing av kulturmark på nordsida i Stryn kommune. Hovedfagsoppgave ISF-NLH, Ås. 86 s.
- Dale, Ø. & Kjøstelsen, L. 1992. Drift av tredeler av bjørk. En systemanalyse av helmekanisert- og delmekanisert drift. Rapp. Skogforsk 17/92, 47 s.
- Erstad, A. 1988. Platanlønn (*Acer pseudoplatanus*). Sammenlikning av frøkilder. Gartneryrket 17. 2 s.
- Fotland, H. 1986. Kartlegging av område med spesielle vilkår for lauvskogbruk på Vestlandet. Rapp. Nor. Inst. Skogforsk. 5/86: 1–15.
- Frivold, L.H. 1994. Trær i kulturlandskapet. Landbruksforlaget, Oslo. 224 s.
- Hofstad, O. 2000. Gjengroing av beitemark eller innmark. Aktuelt fra Skogforsk 1/00: 25–27.
- Kohmann, K. 1996. Det norske bjørkeforsøket av 1990. Notat, Skogforsk, 14 s.
- Kohmann, K. & Lexerød, N. 2004. Proveniensforsøk med svartor (*Alnus glutinosa* Gaertn.) i Norge. Rapp. Skogforsk 3/04: 1–28.
- Kringlebotn, T. (red.) 2004. Eika. Skjøtsel og bruk. Skogbrukets kursinstitutt. Honne. 109 s.
- Langhammer, Aa. 1993. Bjørka på Vestlandet. Vestlandsk landbruk 80: 12–13.
- Lileng, J. & Gjølshø, S. 1998. Status for bioenergi basert på skogsvirke – fra stubben til ovnsdøra. NISK, Oppdragsrapport 18/98, 105 s.
- Tillisch, E. 2001. Æren trenger sig frem. Dansk skovforenings tidsskrift 1/01: 96 s.
- Vestjordet, E. 1959. Bestandsvolumfunksjon og tabell for bjørk med bark. Norsk skoghåndbok 1959.
- Øyen, B.-H. 2004. Hvor godt passer tilvekstmodeller for ”skogstrøkene” i skogreisingsstrøk? Aktuelt fra skogforskningen (under utgivelse).
- Øyen, B.-H. & Tveite, B. 1998. En sammenlikning av høydebonitet og produksjonsevne mellom treslag på samme voksested i Vest-Norge. Rapp. Skogforsk 15/98: 1–32.
- Øyen, B.-H. & Øen, S. 2000. Ask – et treslag med store dyrkningsmuligheter. Norsk skogbruk 46 (9/2000): 23–25.

Vedlegg 1

Tabell 1. Oversikt over felt som inngår i undersøkelsen. Type 2 angir kantareal mellom jordbruksareal/ skog, mens type 3 er større gjengroingsfelt i utmark. Areal er angitt i daa. Avs er avstand til bil- eller traktorveg. For veg.type, se vedlegg 2. HL er middelhøyde i m, GS er grunnflatesum i m²/ha og Vol er stående volum i m³/ha i 2004. H40 angir bjørkebonitet i m. Alder er oppgitt som år i brysthøyde.

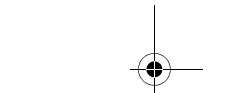
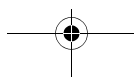
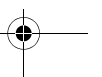
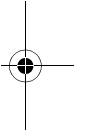
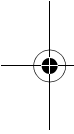
No.	Sted	Komm	Type	Areal	Avs	Vegtype	Tresl.	Hel %	Eks	Terreng	HL	GS	Vol	H40	Alder
1	Marås	Radøy	3	3	50	6	Bjørk	5	NV	Flate	9,2	11,0	52,5	12,8	28
2	Byrkjeland	Radøy	2	3	50	1	Bjørk	0		Flate	7,9	13,3	56,3	10,2	34
3	Nesthus	Voss	3	3	0	3	Bjørk	40	N	Li	11,4	21,2	119,1	13,6	39
4	Takla	Voss	2	5	50	2	Bjørk	40	N	Li	17,0	27,0	209,3	16,5	45
5	Tvile	Voss	3	8	0	2	Bjørk	10	V	Flate	12,4	20,8	124,4	16,7	35
6	Åsebødalen	Meland	2	1,5	300	1	Bjørk	10	N	Kolle	10,2	22,0	113,2	13,4	31
7	Åsebødalen	Meland	3	5	300	1	Bjørk	15	N	Li	9,6	14,2	69,9	12,8	25
8	Selegrend	Bergen	3	6	50	1	Bjørk	0		Flate	10,4	19,8	103,3	11,2	35
9	"Toro" I.Arna	Bergen	3	8	0	1	Selje	0		Flate	8,3	14,4	63,6	12,8	38
10	Stend	Bergen	3	10	0	3, 4	Ask	45	S	Bakke	17,5	32,0	254,9	14	52
11	Storetveit	Bergen	3	16	200	2	Hegg	35	Ø	Bakke	9,8	19,8	99,0	14,6	38
12	Fana p.g.	Bergen	2	4	80	4, 7	Svartor	10	NV	Elvekant	14,5	26,7	181,5	16,6	41
13	Tepstad	Osterøy	3	1	0	4	Bjørk	10	NV	Flate	5,8	9,0	31,1	13	38
14	Fjellskålvik	Osterøy	2	2	0	2	Bjørk	40	NNØ	Bakke	12,3	24,3	145,3	14	41
15	Hamre p.g.	Osterøy	3	10	0	1	Bjørk	20	N	Li	10,4	18,2	94,9	17,1	19
16	Kvalvågnes	Lindås	3	5	30	2	Eik	5	V	Koller	13,1	19,4	121,4	13,3	39
17	Sundsbo	Lindås	3	8	0	1	Bjørk	10	V	Flate	10,4	11,4	59,6	16,2	34
18	Våge	Lindås	3	2	200	5	Bjørk	1	NV	Flate	9,7	17,2	85,3	14,3	26
19	Dalseid	Vaksdal	2	2,5	50	1	Selje	20	NØ	Flate	4,7	5,3	15,8	12	10
20	Helle	Vaksdal	3	12	50	1	Or bjørk	20	N	Bakke	12,8	22,8	140,6	15,9	29
21	Haganes	Fjell	2	2,5	30	1	Bjørk	20	NV	Bakke	11,1	18,8	103,6	13,2	53
22	Eikerhovd	Fjell	3	6	0	2	Eik	15	S	Flate	10,6	9,0	47,8	13	85

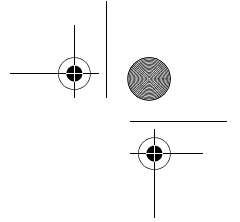


Vedlegg 2

Tabell 1. Vegetasjonstyper og deres erstatningstyper i Ytre og Midtre strøk av Hordaland. Tallene bak skogstypene refererer seg til angivelse i vedlegg 1.

Skogtype	Snaumarktype	Næringsrikhet
Ask-svartor-sumpskog	Gress-starr-høgstaudesump	Rik
Storbregne-Høgstaudeskog (4)	Dyrket åker, eng-slåtteskog-beitemark	Rik
Hegg-Oreskog (7)	Dyrket åker, eng-slåtteskog-beitemark	Rik
Lågurtskog (3)	Dyrket åker, eng-slåtteskog-beitemark	Rik
Edellauvskog, Alm, Lind, Ask (3-4)	Dyrket åker, eng-slåtteskog-beitemark	Rik
Blåbær-smyleskog (1)	Røsslynghei	Intermediær
Småbregne-blåbær-storfrytleskog (2)	Urterik hei	Intermediær
Svartor-bjørk-sumpskog (6)	Fuktig gresshei	Intermediær
Gråmose-lyng-furuskog	Kreklinghei	Fattig
Røsslyng-bl.-furuskog (5)	Røsslynghei	Fattig
Pors-klokkelyng-furuskog	Fukthei	Fattig





Rapport fra skogforskningen

Utkommet i 2004:

- 1-04 *Peder Gjerdrum*: Fuktrelasjoner for kommersiell bartrelast
- 2-04 *Even Bergseng, Hans Fredrik Hoen, Knut Veisten og Petter Økseter*: Konsekvenser på virkesproduksjon av endrede transportkostnader – fra FAS til CIF
- 3-04 *Ketil Kohmann og Nils Lexerød*: Proveniensforsøk med svartor (*Alnus glutinosa* Gaertn.) i Norge
- 4-04 *Ole Martin Bollandsås, Hans Fredrik Hoen og Anders Lunnan*: Nullområder i skogbruket – en prinsipiell betraktning.
- 5-04 *Ole Martin Bollandsås, Hans Fredrik Hoen og Anders Lunnan*: Nullområder i skogbruket – vurdering av driftskostnader og miljøverdier
- 6-04 *Geir I. Vestøl, Olav Høibø, Sander Lilleslett og Harald Myhre*: Fysiske og mekaniske egenskaper til rundtømmer og firkant av furu fra høyereliggende skog
- 7-04 *Nils Lexerød & Tron Eid*: Potensielt areal for selektive hogster i barskog - en kvantifisering basert på Landsskog-takseringens prøveflater
- 8-04 *Morten A. Nitteberg og Jørn Lileng*: Mekanisert hogst i bratt terreng
- 9-04 *Bernt-Håvard Øyen og Sigbjørn Øen*: Valg av treslag på råteinfisert mark –Høylands-komplekset, Rogaland. Foreløpige resultater
- 10-04 *Finn H. Brække og Axel Granhus*: Ungskogpleie i naturlig forynget gran på middels og høy bonitet
- 11-04 *Jørn Lileng og Erlend Ystrøm Haartveit*: Betydningen av differensiert skogsvei-standard for reduksjon av totale virkesforsyningskostnader
- 12-04 *Dan Aamlid, Kjell Andreassen, Gro Hysten, Wenche Aas*: Overvåkingsprogram for skogskader. Årsrapport 2003
- 13/04 *Volkmar Timmermann*: Skogoppsynets overvåkingsflater. Vitalitetsregistreringer 2004

