

Prosjekt **KONTUS**

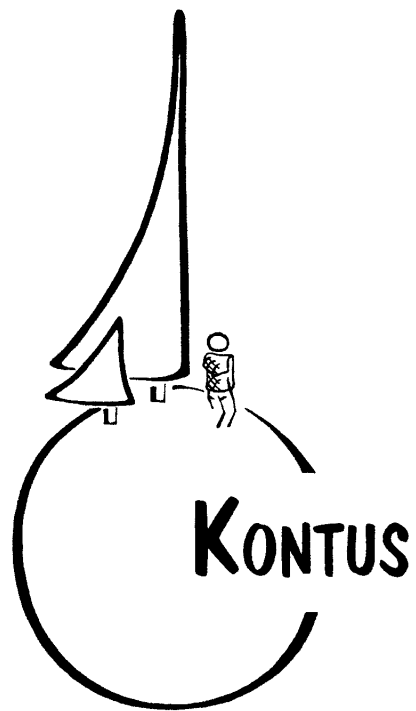
Sluttrapport



Glommen Skogeierforening
Mjøsen Skogeierforening

Prosjekt KONTUS

Sluttrapport



31. desember 2005

Forord

Etter initiativ fra Glommen Skogeierforening og Fylkesmannen i Hedmark, ble det ved Universitetet for miljø- og biovitenskap Institutt for naturforvaltning (UMB-INA) i år 2000 igangsatt et prosjekt der formålet var å gjøre en vurdering av ulike selektive hogstformer. Prosjektet avdekket en rekke biologiske og økonomiske problemstillinger knyttet til selektive hogster, og behovet for mer kunnskap og videre forskning ble understreket. Problemstillingene er beskrevet i *Aktuelt fra Skogforskningen 4/01 "Alternative skogbehandlinger"*. Som en følge av denne økte interessen for alternative hogstformer, ble det i Glommens område i 2001 og 2002 lagt ut 9 demonstrasjonsfelter

Glommen og Mjøsen Skogeierforeninger etablerte ved starten av 2003 prosjekt KONTUS der hensikten var å videreføre arbeidet med selektive hogster i form av forskning og utvikling, kunnskapsformidling og praktiske forsøk. Fylkesmannen i Hedmark har vært en betydelig støttespiller både ved etableringen av prosjektet og i gjennomføringen ved at de har hatt plass i styringsgruppa.

Prosjektet har hatt et tett og godt samarbeid med flere forsknings- og kunnskapsinstitusjoner som UMB-INA, Skogforsk, Høgskolen i Hedmark avd. for Skog og utmarksfag (HiH Evenstad) og Skogbrukets Kursinstitutt (SKI). Samarbeidet har medført 10 rapporter fra disse institusjonene. I tillegg kommer artikler i tidsskrifter og foredrag. Oversikt over dette finnes bakerst i rapporten.

De som har vært med på finansieringen av prosjektet utover eierne, er Skogtiltaksfondet, Utviklingsfondet, forsikringsselskapet Skogbrand og fylkesmennene i Hedmark og Oppland gjennom fylkesinntrukne rentemidler.

Elverum, 31. desember 2005

Trygve Øvergård
Prosjektleder

Sammendrag

Med en såkalt selektiv hogst indeks (SHI) er det mulig å beskrive skogtyper som er biologisk egnet for selektive hogster. Denne indeksen beskriver bestandets dimensjonsspredning, tilvekstpotensiale, stabilitet og muligheter for naturlig foryngelse. Med den samme indeksen er det mulig å kvantifisere, lokalisere og prioritere arealer. Det er i skog på arealer som er biologisk egnet prosjektet har prioritert i sine undersøkelser.

Med grunnlag i SHI er det utviklet et EDB-basert planleggingsverktøy som er plassert i en dataklave. Foruten SHI får man ut skoglige data som grunnflate, treantall, volum og middeldiameter (aritmetisk og grunnflateveid).

Prosjektet har vist at selektive hogster (SH) i skog egnet for slik, er et likestilt alternativ til bestandsskogbruk rent økonomisk. I mange tilfelle gir slik hogst også en økonomisk gevinst i forhold til snauhogst. Den relative lønnsomheten ved selektiv hogst øker med:

- Avtagende avkastningskrav
- Avtagende generelt prisnivå på tømmer
- Økende prisspenning mellom
 - massevirke og sagtømmer
 - små og store sagtømmerdimensjoner
- Avtagende flytte- og administrasjonskostnader
- Økende skogkulturkostnader gitt et avkastningskrav

Det å utvikle og bevare en sjiktet skogstruktur har positive virkninger på oppvekst av storfuglkyllinger og gir en variasjon i skogbildet som er positivt for folks opplevelser i naturen. Derimot ser det ut til at elgen liker en mer ensartet skogstruktur lik den vi har i et godt drevet bestandsskogbruk.

Selektive hogster oppfyller Levende Skog og foreningenes miljømål og ivaretar biologisk viktige områder som rikbakkevegetasjon.

Prosjektet har gitt synergieffekter i økt generell kunnskap om skogbehandling og bidratt til økt interesse for skog som fag. Denne kunnskapen vil også være nyttig ved fjellskoghogster og skjøtsel av kantsoner. Det vil være en direkte overføringsverdi til hogstformer utover flateskogbruket. Kunnskapen er med og oppfyller foreningenes miljømål og evnen til å drive et flerbruksskogbruk. Dette er skjedd på tvers av de enkeltresultater som delprosjektene har gitt.

I løpet av prosjektperioden er nye problemstillinger blitt løftet fram. I dag vet vi for lite om hvordan kvalitetsutviklingen er på trær som forynges og rekrutteres og blir hogstmodne i skog der det hele tiden er kontinuitet i tresjiktet, og hvordan man kan utvikle og bevare en sjiktet skogstruktur allerede i hogstklasse 2 og 3 (konvertering). Vi vet også for lite om hvor store investeringsarbeider som behøves ved SH i form av kulturforyngelse og ungskogpleie.

Konklusjonene i KONTUS-prosjektet er en sum av de resultater som er oppnådd i prosjektet og resultater oppnådd gjennom tidligere forskning og undersøkelser.

Innhold

Sammendrag.....	3
Innledning.....	6
Målsettinger.....	7
Prosjektets hovedmål.....	7
Organisering.....	7
Prosjektledelse.....	7
Kostnader.....	7
Finansiering.....	7
Tidsrom.....	7
Gjennomføring.....	7
Resultater.....	8
DP1 Overføre kunnskap og skape holdninger.....	8
Mål.....	8
Måloppnåelse.....	8
Konklusjon.....	8
Veien videre.....	8
Resultater.....	8
DP2 Forsøksfelter.....	10
DP2 Forsøksfelter.....	10
Mål.....	10
Måloppnåelse.....	10
Konklusjon.....	10
Veien videre.....	10
DP3 Kriterier for kartlegging og prioritering av bestand.....	11
Mål.....	11
Måloppnåelse.....	11
Konklusjon.....	11
Resultater.....	11
DP4 Økonomisk analyse.....	12
Mål.....	12
Måloppnåelse.....	12
Konklusjon.....	12
Veien videre.....	12
Resultater.....	12
DP5 Metode for planlegging av drift.....	19
Mål.....	19
Måloppnåelse.....	19
Konklusjon.....	19
Resultater.....	19
DP6 Utmarkseffekter.....	20
Mål.....	20
Måloppnåelse.....	20
Konklusjon.....	20
Resultater.....	20
DP7 Miljøeffekter.....	23
Mål.....	23
Måloppnåelse.....	23
Konklusjon.....	23
Veien videre.....	23

Resultater.....	23
DP8 Skogbruksplan.....	24
Mål	24
Måloppnåelse	24
Konklusjon	24
Veien videre	24
Resultater.....	24
Erfaringer, veien videre.....	25
Rapporter	26
Andre dokumenter.....	27
Vedlegg	28
Vedlegg 1: Utskrift fra dataklave. Data fra et granbestand i Saksumdal, Lillehammer	



Furuskog i Nord-Østerdal
Foto: TK

Innledning

De siste femti årene har bestandsskogbruk med åpne hogster (flatehogster og frøtrestillingstillingshogster) vært nesten enerådende i skogbehandlingen. Selv om bestandsskogbruket også i overskuelig framtid vil dominere, har en de siste årene registrert stigende interesse for ulike typer selektive hogster. Denne interessen har delvis hatt sitt utspring i at slike hogster kan ha en positiv innvirkning på estetiske- og rekreasjonsmessige kvaliteter og biologisk mangfold, men er også blitt aktualisert gjennom potensielle kostnadsreduksjoner i forbindelse med foryngelsen, og mulige positive effekter på tømmerkvalitet og lønnsomhet.

Selektive hogster er hogster basert på definerte kriterier for trevalg og som utvikler eller bevarer en sjiktet skogstruktur der:

- Bare deler av trekapitalen realiseres samtidig som forholdene legges til rette for rekruttering av nye trær slik at en sjiktet skogstruktur utvikles eller bevares
- Behandlingsenheten er det enkelte tre eller mindre tregrupper
- Hvilke trær som skal avvirket bestemmes på bakgrunn av bestemte kriterier (selektering)

I deler av Glommens og Mjøsens geografi er det i lengre tid drevet selektive hogster i furu, nærmere bestemt i Nord-Østerdal og Nord-Gudbrandsdal. Gjennom Levende skog er de to foreningene forpliktet til å gjennomføre lukkede hogster i gran der dette er biologisk og økonomisk mulig.

Professor emeritus Mats Hagner og hans naturkulturprinsipp har også vært med på å vekke interessen for en alternativ skogbehandling i de to foreningers område.

Bakgrunnen for KONTUS og Kontusprosjektet ligger i ønsket om å se nærmere på selektive hogst (SH) og dens økonomi i forhold til en skogbehandling basert på bestandsskogbrukets premisser.

Prosjektet har begrenset seg til å se på selektive hogster i hkl. 4 og 5 der vi har en skogstruktur som er slik at det er stor sannsynlighet for å lykkes.



*Styringsgruppa på befaring på Rød i Åmot. F.v.: Trygve Øvergård, Torstein Opdahl, Hans Bjaanes, Per Skaare og Ole Vestad.
Foto: Torfinn Kringlebotn*

Målsettinger

Prosjektets hovedmål

Med utgangspunkt i bakgrunnen og forvaltningsprinsippet KONTUS skal prosjektet utvikle, dokumentere og gjøre kjent metoder for lukket hogst og synliggjøre hvilke konsekvenser dette har.

Organisering

Prosjektledelse

Prosjektet har hatt ei styringsgruppe bestående av:

Per Skaare, regionsjef i Glommen (leder)

Torstein Opdahl, styreleder i Glommen

Even Mengshoel, styreleder i Mjøsen

Ole Vestad, skogsjef i Mjøsen

Hans Bjaanes, tidligere fylkesskogmester

Torfinn Kringlebotn, fylkesskogmester (fra 01.08.2004).

Prosjektleder har vært Trygve Øvergård, fagsjef i Glommen Skogeierforening.

Kostnader

Prosjektet har kostet til sammen kr. 4.310.200.

Finansiering

Skogtiltaksfondet	kr. 1.503.000
Utviklingsfondet	kr. 500.000
Skogbrand	kr. 150.000
Rentemidler Oppland	kr. 30.000
Rentemidler Hedmark	kr. 820.000
Glommen Skogeierforening	kr. 72.000
Mjøsen Skogeierforening	kr. 72.000
Egeninnsats	kr. 1.163.200
SUM	kr. 4.310.200

Tidsrom

Prosjektet har pågått i til sammen 3 år, 2003-2005. I tillegg kommer forprosjektet som ble gjennomført i 2002 finansiert gjennom egeninnsats fra de to foreningene og FMLA Hedmark.

Gjennomføring

Prosjektet har vært gjennomført med basis i en prosjektplan av 20.03.2003. Prosjektet ble inndelt i 3 faser med hver sin handlingsplan og budsjett med finansiering. Prosjektet ble også delt inn i 8 delprosjekter med hvert sitt delmål. Noen av delprosjektene er avsluttet underveis, mens andre har gått over hele prosjektperioden. Etter som resultatene kom så kunne man avslutte, endre eller fortsette delprosjektene. Et viktig resultat for å komme videre var utviklingen av selektiv hogst indeksen, SHI. Med den hadde vi et verktøy for å velge bestand med best mulig biologisk egnethet for selektiv hogst. Et annet viktig punkt var de økonomiske beregningene som ble gjort og et tredje var utviklingen av planleggingsverktøyet.

Resultater

DP1 Overføre kunnskap og skape holdninger

Mål

Alle skogeiere skal ha fått muligheten til å sette seg inn i og kunne ta i bruk KONTUS.
 Alle skogbruksledere skal kunne planlegge hogst etter KONTUS prinsippet.
 Alle maskinførere skal kunne gjennomføre hogst etter arbeidsordre for KONTUS.
 Skogoppsynet skal kjenne prinsippet for å kunne vurdere dette opp mot gjeldende lover og forskrifter.
 For å nå dette målet må resultatene og prinsippet profileres overfor målgruppene. Gjennom en slik profilering kan vi også nå målgrupper utenom skogbruket og gi næringen et positivt omdømme utad. Selektive hogster som alternativ til tradisjonelt bestandsskogbruk vil profilere næringen på en positiv måte, samtidig som det er viktig å få frem at denne hogstformen er en av flere ulike hogstformer.
 Utviklet kurs i selektiv hogst med vektlegging på bruk av planleggingsverktøyet.

Måloppnåelse

Gjennom 59 ulike arrangementer med tilsammen 1730 deltakere har skogeiere fått muligheten til å sette seg inn i KONTUS. Alle skogbrukslederne i de to foreningene har vært gjennom et 2-dagers kurs i KONTUS; gjennom en felles innedag og regionale utedager. Mjøsen utsetter sine regiondager til juni 2006. Ressurser er avsatt til dette.

Maskinførerne har fått samme muligheten som skogeierne, og det er lagt et grunnlag for å utvikle et kurstilbud i selektiv hogst. Gjennom de nevnte arrangementene og media er også målgrupper utenom skogbruket blitt gjort kjent med prosjektet.

Det er opprettet kontakter med Skogstyrelsen i Sverige og deres kontinuitetsskogprosjekt. Prosjektet har også vært tema på en Nordisk-Baltisk forskningskonferanse i 2004. Det er utviklet kurs med en teoridel og en praktisk del der bruk av dataklave og HogstTax1.4. er en vesentlig del.

Konklusjon

Prosjektet har evnet å gjøre seg kjent i de to foreningenes områder, ellers i Skog-Norge og i våre nærmeste naboland. Det er utviklet et grunnlag for kurs i selektiv hogst.

Veien videre

Skape økt forståelse for at selektiv hogst er et bra alternativ til tradisjonell skogbehandling der forholdene ligger til rette for det. Dette kan bare skje via økt kunnskap og bedre verktøy.

Resultater

Skogbrukslederne i begge foreninger har vært gjennom et 2-dagers kurs bestående av en felles teoridag inne og en regional feltdag.

Skogoppsynet i Hedmark har fått kjennskap til prosjektets innhold og resultater gjennom 2 foredrag (våren 2003 og høsten 2005) og en praktisk demonstrasjon av planleggingsverktøyet ute. Skogoppsynet i Oppland har hatt en feltdag i 2004. Mjøsen Skogeierforening tar ansvaret for en oppfølgingsdag der resultatene legges frem.

Skogeierne har fått tilgang gjennom ulike arrangementer som skogdager, skogkvelder og lignende. KONTUS har vært hovedtema eller deltema på 59 arrangementer med til sammen 1730 deltakere i løpet av 3 år. Resultatene ligger også ute på nett.

Prosjektet har også vært gjenstand for internasjonal interesse. Bachelorstudenter fra Danmark og Skogstyrelsen i Sverige har vært på besøk flere ganger. KONTUS var brukt som eksempel på en nordisk/baltisk konferanse på Honne der temaet var samarbeid mellom det utøvende skogbruket og forskningen.

Det er gjennomført kurs med følgende innhold:

- Bruk av dataklave for innsamling av skoglige data og bestemmelse av SHI
- Bestemme hogstmodenhetsdimensjon og foreta trevalg.
- Fristilling av fremtidstrær
- Utarbeide hogstinstruks



Kjersit Holt Hansen orienterer på regional skogdag om forsøkfeltet i Tolga. Foto: TK

DP2 Forsøksfelter

Mål

Legge ut nye og følge opp tidligere felter for å styrke beslutningsunderlaget i DP4.

Måloppnåelse

Det ble lagt ut 5 forsøksfelter i 2003 som ble avvirket i perioden august-november samme år (bar mark). Ti nye felter ble lagt ut og avvirket i januar-april 2004 på snø og telen mark. Av disse 15 feltene er 2 rene furubestand, 1 er barblandingsbestand, de øvrige 12 er rene granbestand.

På disse feltene ble det lagt ut og merket prøveflater der følgende ble registrert: Selektiv hogst indeks, treantall, volum, grunnflate, årringbredder. Etter hogst ble de samme data registrert sammen med skader. På 5 felter ble det foretatt tidsstudier av hogstmaskin og lastetraktor.

Dessuten ble demonstrasjonsfeltene fra 2001 og 2002 (9 stk) gjennomgått i 2004 for å registrere eventuelle kalamiteter.

Alle disse feltene er viktige referanseområder for prosjektet og vil ligge der for eventuell oppfølging på et senere tidspunkt. Skogeier vil bli bedt om å ikke avvirke disse i løpet av de første 10 år. Vi vil også be om at eventuelle hendelser med bestandet (kalamiteter) blir meldt til skogbruksleder slik at det kan registreres og følges opp.

Tabell 1. Oversikt over forsøksfeltene

Feltnavn	Kommune	Bonitet	Hoh, m	SHI	Driftsår
Evenstad	Stor-Elvdal	G17	300	0,13	2003
Floberget	Trysil	G16	600	0,55	2003
Steinvika	Åmot	G14	240	0,37	2003
Svendstu	Stor-Elvdal	G14	350	0,41	2003
Lesja	Lesja	F11	650	0,20	2003
Otteråsen	Trysil	G14	600	1,11	2004
Nes	Ringsaker	G19	200	0,28	2004
Ny Jord	Trysil	G13	600	0,42	2004
Haug	Nord Odal	G14	330	0,86	2004
Pran	Nord Odal	G11	390	0,73	2004
Rød Hauk	Åmot	G17	290	0,93	2004
Rød Marisko	Åmot	G14	290	0,74	2004
Romedal	Stange	G13	600	1,18	2004
Tolga	Tolga	F11	550	0,45	2004
Øyer	Øyer	G11	700	0,07	2004

Konklusjon

Til sammen 15 felter med varierende treslagssammensetning, bonitet og høyde over havet. Det kunne gjerne vært noen flere furubestand. Feltene er grunnlaget for mange av de resultater som er fremkommet gjennom prosjektet.

Veien videre

Feltene er merket på kart og i terrenget og kan oppsøkes for senere revisjoner og oppfølginger.

DP3 Kriterier for kartlegging og prioritering av bestand

Mål

Definere kriterier for bestand hvor KONTUS fører til en lukket hogst.
 Utvikle metode for hvordan kriteriene skal brukes.
 Tallfeste arealomfang av potensielle områder for KONTUS på regionalt nivå (kommune, fylke).

Måloppnåelse

Sammen med UMB-INA har prosjektet utviklet definerte kriterier som forteller om et bestands egnethet for selektive hogster. Hvert kriterium (4 stk) har fått en egen indeksverdi; delindeks, og produktet av disse delindeksene utgjør selektiv hogst indeks, SHI.

Ved hjelp av denne indeksen er det beregnet hvor store arealer som er egnet for slik hogst basert på data fra NIJOS' faste prøveflater. Dette er fordelt på fylker og regioner innenfor fylker. Materialet er for lite til å gi sikre tall på kommunenivå (for få flater).

Konklusjon

Ved hjelp av 4 kriterier (delindekser) lar det seg gjøre å beskrive skogtypers egnethet for selektiv hogst. Vi kan også lokalisere slike bestand og beregne størrelse på arealer.

Resultater

Det er utarbeidet en selektiv hogst indeks (SHI) som beskriver et bestands egnethet for selektiv hogst. SHI uttrykkes med en tallverdi mellom 0 og 10, der stigende verdi angir stigende egnethet. SHI består av 4 delindekser som beskriver følgende kriterier:

- Dimensjonsspredning
- Tilvekstpotensiale (grønnkrone)
- Stabilitet (sjiktning)
- Muligheter for naturlig foryngelse (vegetasjonstype og høyde over havet)

Denne indeksen kan brukes for å:

- klassifisere et bestands egnethet for selektiv hogst
- lokalisere bestand som er egnet
- prioritere mellom ulike bestand

Med grunnlag i data fra NIJOS sine faste prøveflater spredd over hele Norge har indeksen gitt tall for hvor store arealer innenfor hogstklassene 3-5 som er egnet for selektiv hogst. Noen av tallene gjengis i tabell 2 nedenfor:

Tabell 2. Arealenes egnethet i Hedmark, Oppland og Norge.

EGNETHET	SHI	HEDMARK	OPPLAND	NORGE
Egnet	> 0,6	4,1 %	6,2 %	6,2 %
Sannsynlig egnet	0,3-0,6	11,5 %	13,8 %	9,5 %
Sannsynlig ikke egnet	0,1-0,3	15,5 %	12,8 %	11,0 %
Ikke egnet	< 0,1	23,2 %	11,0 %	13,1 %
Ikke vurdert *		45,8 %	56,2 %	60,3 %
Sum		100,0 %	100,0 %	100,0 %

*Arealer som har >10 % lauv, >40 % hellning eller er driftsteknisk utilgjengelig.

DP4 Økonomisk analyse

Mål

Utarbeide et anvendelig beslutningsunderlag for planlegging av KONTUS basert på skaderegistreringer, tilvekstregistreringer og lønnsomhetsanalyser fra forsøksfelter.

Måloppnåelse

Beslutningsunderlaget er knyttet sterkt opp mot SHI og det verktøy som ligger i dataklaven. I tillegg har vi data og erfaringer om skader, tilvekst og lønnsomhetsberegninger som er til støtte ved bestandsvalg og gjennomføring av selektiv hogst.

Det absolutte beslutningsunderlaget er ikke på plass før enkelttremodellen er ferdig (2006).

Konklusjon

Selektiv hogst har en lønnsomhet lik eller litt bedre enn snauhogst. De viktigste faktorene som påvirker økonomien er avkastningskrav, prisspenning, hogstintervall og uttaksstyrke.

Skadenivået under drift er for høyt, i gjennomsnitt 9,5 % på forsøksfeltene. Her har særlig hogstmaskinføreren et forbedringspotensiale. Økt fokus på skader reduserer nivået.

Produksjonen i bestandet etter SH ligger i gjennomsnitt på 75 % av nivået i produksjonstabellene. Nivået og spredningen bekreftes av Skogforsks undersøkelser.

Vindfallsregistreringer i selektivt hogde bestand 2 og 3 år etter hogst viser lite vindfall, men at det er en sammenheng mellom stabilitetsindeks og antall vindfall og mellom vindfall og avstand til stikkveg.

Veien videre

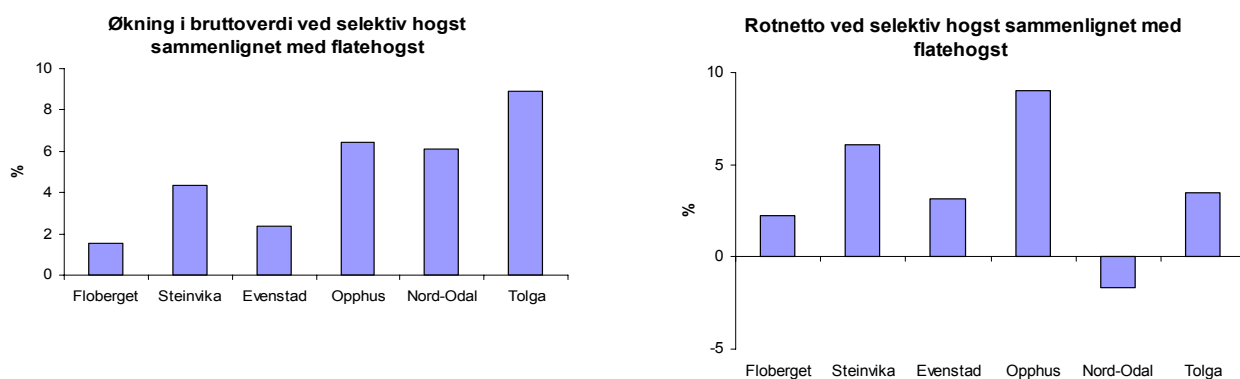
I 2006 blir det gjennomført et prosjekt i samarbeid med UMB-INA om videreutvikling av enkelttresimulatoren som beslutningsverktøy. Vi må ha mer kunnskap om hvordan kvalitetsutviklingen blir i skog med gjentatte selektive hogster. Vi må senke det generelle skadenivået under drift.

Resultater

Lønnsomhetsanalyser

Tidsstudier på 5 felter viser at selektiv hogst ikke fører til økt tidsforbruk pr. m³ for hogstmaskina. Derimot bruker lastetraktoren lengre tid på lasteoperasjonen ved denne type hogst enn ved snauhogst. Dette skyldes lengre kjørestrekning for å fylle lasset, og at tømmeret ikke ligger så godt til rette. I sum betydde dette 10 % høyere driftspris, noe som samsvarer bra med lignende undersøkelser utført ved Skogforsk først på 90-tallet.

Data fra 6 av feltene viser en høyere bruttopris pr. m³ på 2–9 % i forhold til snauhogst. Rotnettoen fra de samme feltene viser et resultat fra -2–9 %, se figur 1.



Figur 1. Bruttopris og rotnetto for selektiv hogst sammenliknet med snauhogst.

Den langsiktige lønnsomheten ved gjentatte selektive hogster sammenliknet med snauhogst varierer fra felt til felt. Nils Lexerød har regnet på 3 felter ved hjelp av enkelttresimulatoren; Tolga, Nord Odal og Rød Marisko.

For 2 av feltene er det regnet med følgende forutsetninger:

- Massevirkepris: Gran 215 kr/m³, furu 175 kr/m³.
- Sams sagtømmerpris: Gran 410 kr/m³, furu 415 kr/m³.
- Dette gir en prisspenning massevirke/skurtømmer: Nord Odal 90 %, Tolga 140 %.
- Maskinkostnad: Hogstmaskin kr. 1050/virketime, lastetraktor kr. 750/virketime.

Resultatene viser at lønnsomheten varierer med rentekrav og prisspenning; Synkende rentekrav gir økt nåverdi av gjentatte selektive hogster, det samme gjør økende prisspenning mellom massevirke og skurtømmer.

Tabell 3. Nåverdi ved selektiv hogst sammenliknet med nåverdien ved flatehogst (Nord Odal) og frøtrestillingshogst (Tolga) med de forutsetninger som beskrevet over.

	Bestandskogbruk		
	2 %	3 %	4 %
Nord Odal	-13	-27	-37
Tolga	10	1	0

På det tredje feltet, Rød Marisko, er det regnet på følgende alternativer og forutsetninger:
Et basisalternativ:

- Massevirkepris 205 kr/m³
- Sams sagtømmerpris 410 kr/m³
- Grunnpristabellen (Tømmermålingsrådet 20/7 – 89)
- Uttak 40 % av grunnflaten
- Relativ diameter 1,3
- Minimum 30 år mellom inngrep
- Planteantall og kulturkostnader:

Disse forutsetningene gir følgende verdier av uttaket sett i forhold til flatehogst, tabell 4.

Tabell 4. Middeldiameter, bruttoverdi, driftskostnader og rotnetto ved selektiv hogst i periode 1 i prosent av flatehogst (basisalternativet).

Middeldiameter	130 %
Bruttoverdi	107 %
Driftskostnader	108 %
Rotnetto	106 %

Av tabell 5 ser vi at i tillegg til den effekten rentekravet har, så påvirkes også det økonomiske resultatet av tiden det går mellom hvert hogstintervall og uttaksstyrken. Kortere hogstintervall og større uttak gir hver for seg en høyere nåverdi.

Tabell 5. Nåverdi ved selektiv hogst i prosent av flatehogst ved ulike forutsetninger og krav til avkastning.

Forutsetninger	Avkastningskrav		
	2 %	3 %	4 %
Basisalternativet	98	79	67
Kortere intervall, min. 20 år	103	85	74
Større uttak: 50 % av gfl.	106	89	79
SH i dag & FH om 20 år	99	97	92

Økseter og Myrbakken har regnet på nåverdien av flatehogst og relativ verdi av selektiv hogst ved å se på selektiv hogst i dag og flatehogst om 20 år. Ved 2,5 % avkastingskrav er nåverdien av en selektiv hogst i dag +6 % i gjennomsnitt for 15 felter, se tabell 6.

Tabell 6. Nåverdi av flatehogst og relativ verdi av selektiv hogst i forhold til flate av gran i forhold til avkastingskrav (Myrbakken og Økseter 2004).

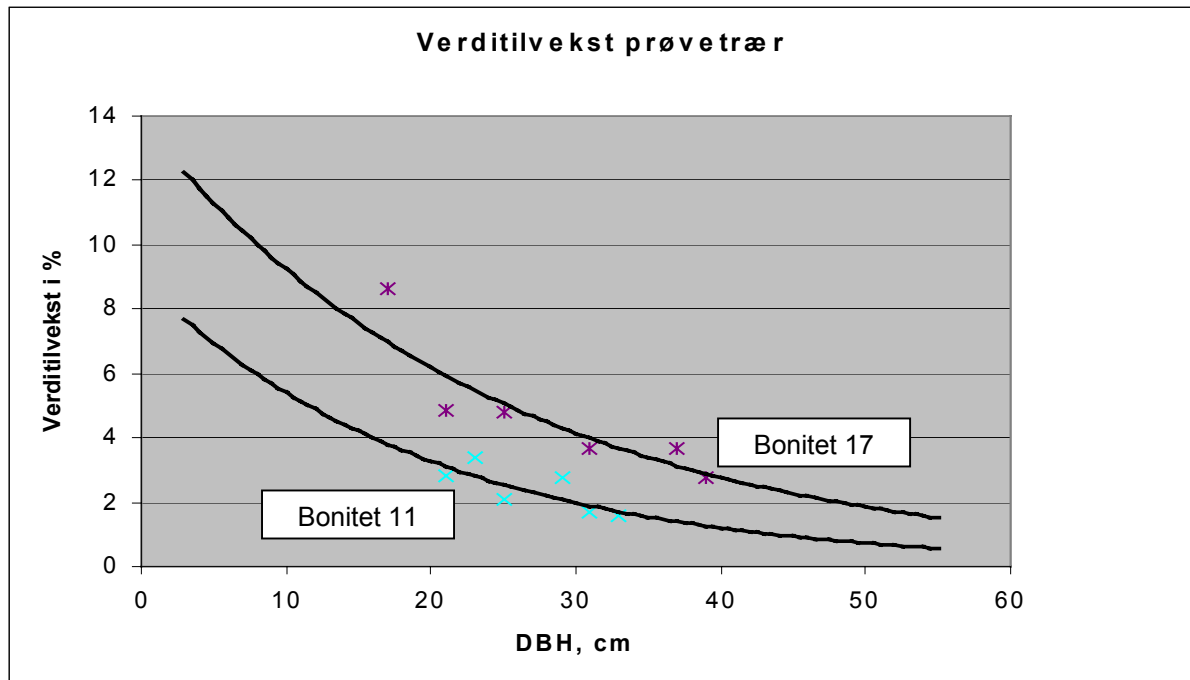
	2,5 %			3 %			4 %		
	Flate	Alt 1	Alt 2	Flate	Alt 1	Alt 2	Flate	Alt 1	Alt 2
Gjennomsnitt	5742	106,0	97,0	5274	104,1	95,2	4713	100,5	92,3
Standardfeil	396	2,0	1,4	396	2,0	1,4	396	2,0	1,7
Minimum	3077	95,1	90,2	2609	93,4	87,8	2048	90,7	83,7
Maksimum	8284	121,0	104,2	7816	117,5	103,1	7255	110,6	101,4

Alt. 1. Restbestandet er framskrevet med 10 siste åringer i 5 år og 5 største i ytre tredjedel av radien i 15 år.

Alt. 2. Restbestandet er framskrevet med 10 siste åringer i 20 år.

Hogstmodenhetsdimensjon

For å finne ved hvilken dimensjon et tre er hogstmodent, trenger vi å vite treets tilvekst og verdi i dag, driftsprisen og skogeiers rentekrav. Forsøksfeltene hadde en verditilvekst som vist i figur 2.



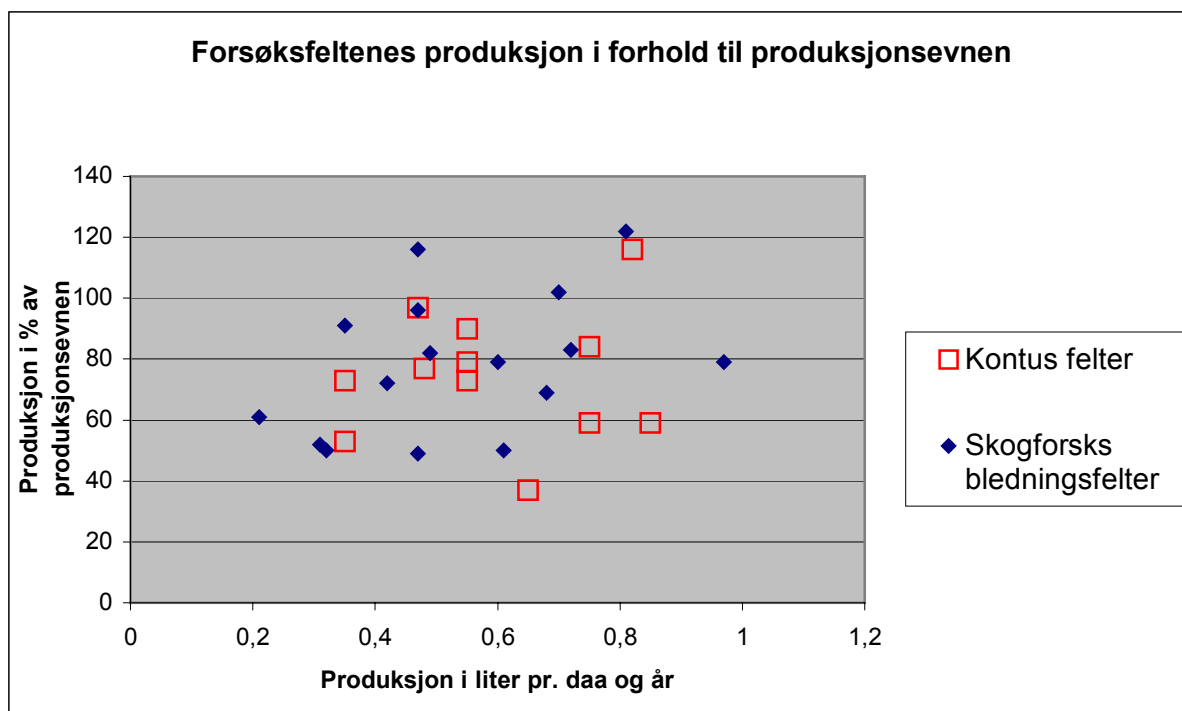
Figur 2. Hogstmodenhetsdimensjon i forhold til bonitet og rentekrav.

Tilvekstregistreringer

Det ble gjennomført tilvekstregistreringer på furu i Nord-Østerdal i 2003. Disse viser at alle trær reagerer på fristilling, men ulikt fra individ til individ. Etter fristillingen får trærne en økt tilvekst over en periode på 10 år for så å kulminere og nærme seg en tilvekst lik før fristilling. Dette er resultater som stemmer med andre undersøkelser også: Alle trær reagerer positivt på fristilling (mindre konkurranse).

Produksjon

På 12 av forsøksfeltene er det foretatt årringanalyser for å beregne produksjonen i forhold produksjonstabellen for feltets bonitet. Boniteten er også beregnet for det enkelte felt. Resultatene viser store variasjoner, med et gjennomsnitt på 75 % av produksjonsevnen på stedet.



Figur 3. Våre felters (røde) produksjon i forhold til produksjonsevnen (100 %) sammenliknet med bledningsfelter hos Skogforsk (blå).

Skader

Selektive hogster medfører alltid risiko for skader. På de 5 første forsøksfeltene drevet på barmark høsten 2003 var skadebildet mellom 8 og 24 % av gjenstående trær over 8 cm i brysthøyde, mens på de feltene som ble avvirket på vinterføre i 2004 varierte skadebildet mellom 2,5 og 15,6 %. Årsakene til det reduserte skadebildet skyldes i hovedsak et økt fokus på opparbeidingsmåter for å unngå skader. Hogstinstruksen ble også strammet opp med tanke på dette. Hele 97 % av alle skader er stammeskader som i hovedsak skyldes hogstmaskinen. Det er få synlige skader inntil stikkveg (rot og rothals). Definisjonen på skade er brist i kambiet inn på kvit ved. Erfaringene tilsier at store sluttavvirkningsmaskiner som er i stand til å styre felleretning og håndtere trærne før kvisting er å foretrekke for å unngå skader og skåne forhåndsgjenveksten mest mulig.

Tabell 7. Skadeprosent på 9 av forsøksfeltene fra 2004. Andel av skadetyper på de samme feltene.

FELT	Skadeprosent	Skadetyper	Andel
Otteråsen	10,3	Stammeskader	76,8
Nes	6,8	Brekk	11,3
Ny Jord	14,4	Velt	9,2
Rød Marisko	7,0	Rothals	2,1
Rød Hauk	15,6	Rot	0,7
Pran	2,5	SUM	100,0
Haug	9,0		
Romedal	13,7		
Tolga	5,9		
Gjennomsnitt	9,5		

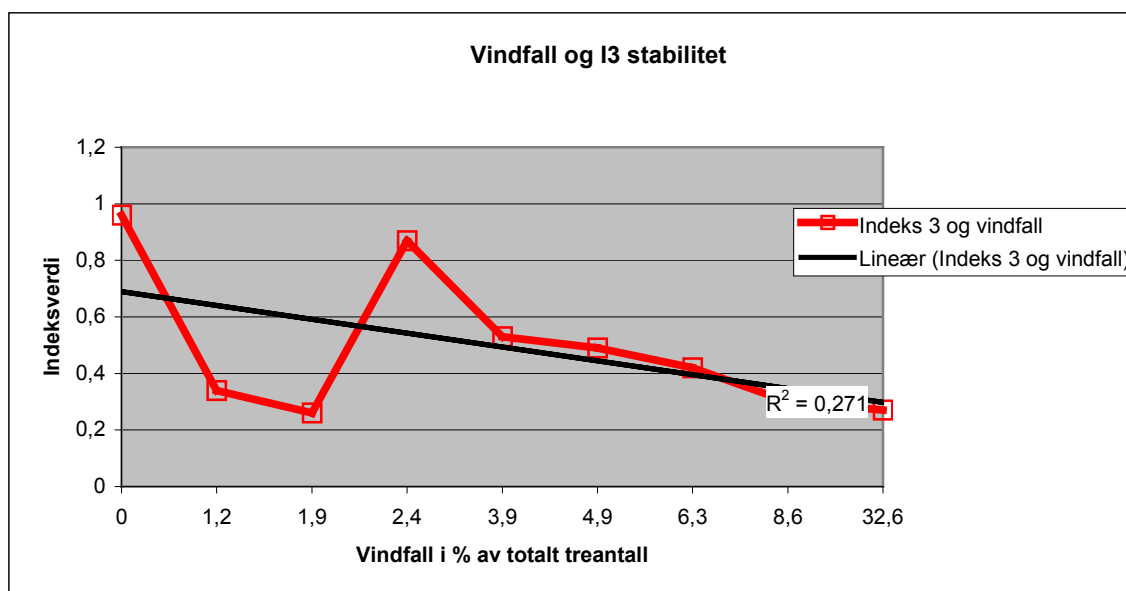
Selektiv hogst i gran blir å sammenlikne med tynning når det gjelder råtefaren. Derfor anbefales det å stubbebehandle når temperaturen blir mer enn +5 grader.

Ved revisjon av feltene etter hogst ble også stikkvegene registrert. Stikkvegbredden ble målt til et gjennomsnitt på 5,1 m og stikkvegavstanden 22,3 m. Stikkvegene utgjør 22,7 % av arealet i gjennomsnitt. Dette betyr at 22,7 % av arealet snauhogges og at 22,7 % av alle dimensjoner blir avvirket i stikkveger i det første inngrepet. Det betyr også at 22,7 % av grunnflaten og volumet tas ut her.

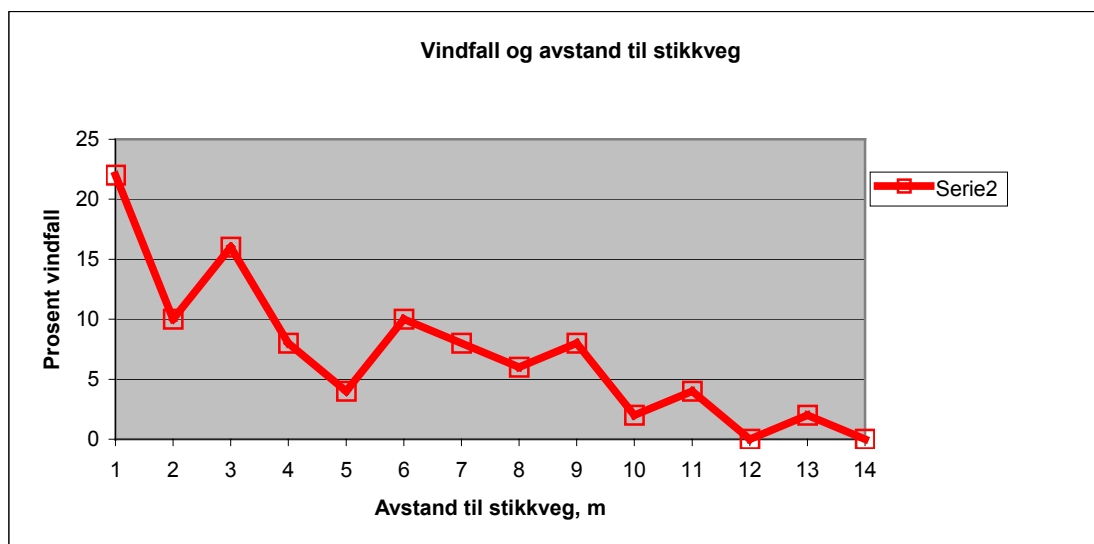
Skogforsk har registrert skader på gjenvekst under 3m på 3 av feltene. Disse registreringene viser at cirka en fjerdedel blir borte under hogsten (nesten alt i stikkvegene, 22,7 %), en fjerdedel er skadd og halvparten er uten skader.

Vindfall

På 9 felter anlagt i 2001 og 2002 ble det registrert kalamiteter i august 2004. Dette er felter som hadde gjennomlevd desemberstormen 2003. Materialet er lite, bare 31 falltrær ble registrert på prøveflatene. Materialet viser liten sammenheng mellom vindfall og SHI. Det er en svak tendens til at minkende verdi for stabilitetsindeksen gir mer vindfall, se figur 4. Derimot er det stor sammenheng mellom antall vindfall og avstand til stikkveg, se figur 5. Flest vindfall er det der vindretningen var parallell med stikkvegene. Det så også ut til at de fleste vindfallene inntil stikkveg var påført rotskader under drift.



Figur 4. Det er en viss sammenheng mellom fallende indeksverdi for stabilitet og vindfall i 9 demofelter 2 og 3 år etter hogst.



Figur 5. Sammenhengen mellom vindfall og avstand fra stikkveg.

For å unngå rotskader bør stikkvegene gjøres brede nok, og at trær som skades blir tatt ut.

Gjennomsnittlig kronestørrelse på falltrærne var 66% av gjennomsnittet på stående trær.

DP5 Metode for planlegging av drift

Mål

Utvikle kostnadseffektive planleggingsrutiner, sammenfattet i en instruks med mål for arbeidsordre som vedlegg.

Måloppnåelse

Ut fra resultatene i DP4 er det utarbeidet en planleggingsrutine i 3 trinn:

- Visuell bedømming av egnethet for selektiv hogst
- Registreringer i felt
- Arbeidsordre

Det er utviklet et EDB-basert verktøy plassert i en dataklave for å tallfeste bestandets egnethet for selektiv hogst. Det er utviklet en registreringsrutine og instruks for dette verktøyet. Det er også utarbeidet et forslag til innhold i en arbeidsordre.

UMB-INA utvikler en enkelttremodell som vil komplettere planleggingsverktøyet og gjøre det mulig å beskrive bestandsutviklingen både økonomisk og biologisk ved gjentatte selektive hogster.

Konklusjon

Det er viktig at bestandet er biologisk egnet for SH, dvs. at bestandet har en struktur og en vegetasjonstype som gjør at det etter en hogst er tilstrekkelig med fremtidstrær, at det finnes rekrutter til tresjiktet og at det lar seg forynge naturlig. Det siste kan kompenseres ved planting, noe som imidlertid gir økte kostnader.

Resultater

Som hjelpemiddel for å finne SHI er det utviklet et dataprogram, HogstTax 1.4., som er plassert i en dataklave. Ved hjelp av et visst antall prøveflater (testet i DP8) får man ut følgende data:

- SHI, struktur og hver enkelt delindeks
- Overhøyde, grunnflateveid middelhøyde og kronehøyde
- Høyde over havet og vegetasjonstype
- Grunnflate, volum og volum pr. tre, samlet og treslagsvis
- Aritmetisk og grunnflateveid middeldiameter

Se vedlegg 1.

DP6 Utmarkseffekter

Mål

Dokumentere effekter for utmarksnæringen av KONTUS i forhold til bestandsskogbruket.

Måloppnåelse

Vi har sett på hvordan selektive hogster, skogbehandling og sjiktet skog påvirker elg, storfuglkyllinger og opplevelser og hvilke effekter dette kan ha for utmarksnæringen. Det er ikke gjort økonomiske beregninger i delprosjektet. Til det er materialet for lite.

Konklusjon

I forhold til opplevelse og folks oppfatninger kommer skogbruket generelt bra ut. Folk er ulike i sine preferanser, det viktigste ser ut til å være å utvikle og opprettholde et variert skogbilde. For skogsfuglkyllinger er hogstformer som bevarer et gammelskogpreg med skjul og god mottilgang viktig. Bestandsskogbruket ivaretar ikke dette kravet. For elgen er bildet motsatt; den liker ung skog så vel som gammelskog, og den gammelskogen kan gjerne være oppkvistet, ha liten dimensjonsspredning og dermed lav SHI.

Sett i forhold til disse tre case så vil det være ulike skogbehandlinger som legges til grunn alt etter hva grunneieren satser på som utmarksprodukt. I dag er det vel slik at de fleste grunneiere er generelle og tilbyr et bredt spekter av produkter. I så fall blir det å opprettholde og skape variasjon i skogbildet det viktigste der bruk av ulike hogstformer er med på å gi en slik variasjon.

Resultater

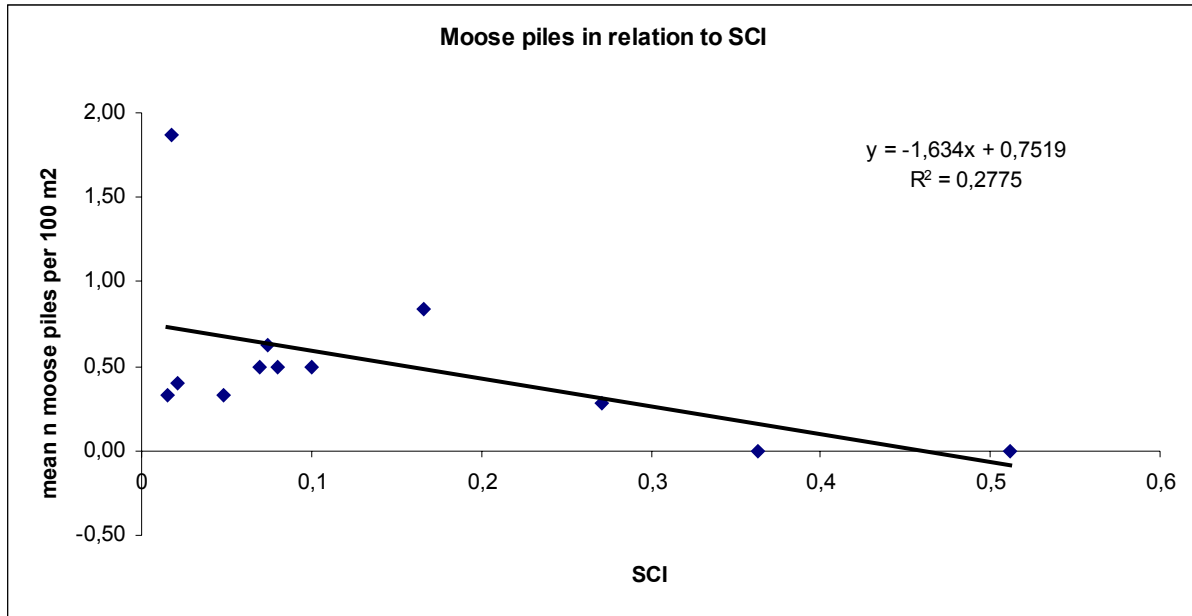
Skogsfugl og selektive hogster

Et felt- og litteraturstudium der bakgrunns materialet er forsøksfeltene i KONTUS med tilgrensede arealer av snaufte og urørt eldre skog. Parametere som ble målt var mottilgang for kyllinger med hovedvekt på insektlarver, tilgangen på blåbær og risiko for predasjon fra lufta. Det var ingen statistisk signifikante forskjeller mellom mottilgang for kyllinger i gammelskogen og i den selektivt hogde skogen. Der var ingen statistisk signifikante forskjeller mellom gammelskog og selektivt hogd skog i dekning av blåbærlyng, friskhet i feltvegetasjonen eller i de ulike målene for dekning i feltsjiktet. Men der store trær var tatt ut i den selektive hogsten, ble skogen åpnere og det var statistisk sikker forskjell i målene for sikt inn i skogen ovenfra, det var også forskjell i sikt fra fjerne tretopper, men den var ikke statistisk sikker.

Det var mange statistisk sikre forskjeller mellom gammelskog og hogstflate. På hogstflatene var det mer gras og mindre blåbærlyng. Der var mer dekning i feltsjiktet og mindre i bunnsjiktet. Feltsjiktet var mindre friskt og der var det færre larver, men flere store edderkopper. Det var statistisk sikkert litt bedre dekning i graset på hogstflatene enn i lyngen i gammelskogen. Sikt ovenfra og fra fjerne tretopper var langt bedre på hogstflatene enn i gammelskogen.

Elg og ulike skogtyper

Her ble det lagt ut felter i Stor-Elvdal, 24 til sammen. Det ble sett på vinterbiotoper og sommerbiotoper der mengden elgmøkk var indikator på hvor mye elg som var i områdene. Skogtypene var ungskog og gammelskog, i sistnevnte ble også SHI målt. Tilgjengelig biomasse (mat) for elg ble også målt. Resultatene viser at det er en negativ korrelasjon mellom elgens preferanser og SHI.



Figur 6. Mengde elgmøkk i forhold til skogens SHI-verdi (Zimmermann 2005).

Det er delindeksene I1 og I2 som forklarer resultatene best. I1 beskriver diameterspredningen, dvs. at bestand med lav verdi har lite diameterspredning; trærne er for en stor del like grove. I2 beskriver oppkvistingen. Hvis det ikke er mye underskog (som ikke alltid fanges opp av SHI) så foretrekker elgen oppkvistet skog med liten horisontal tetthet, dvs. et godt drevet bestandsskogbruk.

Skog som opplevelsesobjekt

Et rent litteraturstudium der resultatet viser at vi mennesker er veldig ulike i våre preferanser av skog vi ønsker å gå i. Noen trekk er det imidlertid: Vi foretrekker åpen skog, store trær, gjenkjennelighet og utsikt. Variasjon er et viktig stikkord for at vi skal ha en natur som er attraktiv for de som søker opplevelser i skog.

Tabell 8. Effekten av ulike hogstsystem på turgåing, jakt og biologisk mangfold.

Fenomen	Selektiv hogst	Bestandsskogbruk
Turgåing:		
Forandring	Lite forandring ved hogst.	Stor forandring ved hogst.
Fremkommelighet	Stabil over tid, best på stikkveger og stier.	Dårlig etter sluttavvirking utenom lassbærerveger og eventuelt rydda stier.
Oversikt/åpenhet	Variabelt, men ofte noe begrenset av underskog.	For åpent ved sluttavvirking. For tett i ungskogfasen. Åpnere etter skjøtsel og oppkvisting i hogstklassene III, IV og V.
Avvirkingsavfall	Noe, men fordelt hvert 25. år eller lenger.	Mye og konsentrert ved sluttavvirking hvert 80. år eller lenger. Noe ved ungskogpleie (år 15+) og noe ved tynninger (år 40+ og 55+).
Store trær	En del spredde, mye av tiden.	Mange og tette siste ½ til 1/3 av omløpstiden. + minst 10 år ved frøtrestilling.
Løvtre	Få på grunn av utskygging.	Potensielt mange (løvbrenne) unntatt på lavmark, ofte redusert ved ungskogpleie og tynninger.
Avstandsbilde	Sammenhengende skog.	Lappeteppe av hogstflater og skog.
Biologisk mangfold		
	Bra for kontinuitetsarter (ASIO).	Dårlig for kontinuitetsarter, men brukbart for branntilpassede arter (ASIO).

Vi ser fra tabell 8 at skogen forandrer seg over tid både når man avvirker ved selektiv hogst og ved flatehogst. Generelt gir selektiv hogst mindre forandringer, skogbildet virker urørt fra avstand og der er jevnt over store trær. Den selektive hogsten kan skape korridorer i landskapet der det er fint å gå utenom stiene. For å ta vare på biologisk mangfold trengs begge hogstformene.

Generelt sett kommer skogbruket godt ut i undersøkelsen, uavhengig av hogstform.

DP7 Miljøeffekter

Mål

Hvilke miljøeffekter har en lukket hogst i forhold til åpne hogster

Måloppnåelse

Prosjektet har sett på hvordan selektive hogster ivaretar foreningenes miljømål og Levende Skog. Videre er det gjort en undersøkelse på hvordan selektive hogster kan ivareta biologisk viktige områder (BVO) som rikbakkevegetasjon.

Konklusjon

Selektive hogster ivaretar rikbakkevegetasjon. Denne vegetasjonstypen ser ut til å være avhengig av en utglisning i bestandet lik den som skjer ved en selektiv hogst etter KONTUS. Selektiv hogst ivaretar kravene i Levende Skogs standarder og oppfyller foreningenes miljømål.

Veien videre

Det vil være interessant å vite mer om mulighetene for selektive hogster, eller andre inngrep i andre typer BVO; for eksempel lyse hengelaver (huldrestry), hønsehauk etc.

Resultater

BVO Rikbakkevegetasjon

Undersøkelsen er gjennomført på 3 felter i Stange på høg bonitet og rik lågurtskog med SHI mellom 0,43 og 1,75. Registreringer ble foretatt som i ordinære forsøksfelter. Det ble beregnet HMD og gjennomført blinking. Uttaket ble vurdert av biolog og diskutert. Selektiv hogst etter KONTUS ivaretar rikbakkevegetasjonen, men ut fra ønske om tilstrekkelig lys til bakken, ønsket biolog å fjerne noen flere rekrutteringstrær. Over tid vil selektive hogster trolig føre til et mindre lauvinnslag.

Selektive hogster og Levende Skog

Fire felter ble tatt ut og vurdert av miljøleder. Hogsten ble vurdert opp mot oppfyllelse av Levende Skog og foreningenes miljømål.

Det generelle inntrykket er at hogstformen ivaretar dette på en god måte. Imidlertid er det litt forskjellig hvordan SH imøtekommer standardene i Levende Skog:

Lukket hogst går rett inn i standarden for hogstformer og fjellskoghogst. Når det gjelder de øvrige standardene, som for eksempel gamle grove trær, død ved, biologisk viktige områder og kulturminner kreves de samme tilpasninger som øvrig hogst. Det må treffes bevisste valg for å oppfylle standardene. Livsløpstrær skal for eksempel bevisst settes igjen.

Når det gjelder standarden terrengtransport må man vær spesielt oppmerksom ved SH. Her vil SH føre til økt fare for sporskader. Dette skyldes mindre bar til armering av stikkvegene fordi det ikke alltid er mulig å dra stammen inn på stikkveg uten å skade fremtidstrær.

Hogstene er meget bra utført. Områdene gir et klart gammelskogpreg, noe som er positivt i et skogbruk der flateskogbruk er veldig dominerende. Sjøktningen i bestandet er ivaretatt.

Treslagsfordelingen er også godt ivaretatt ved at de forskjellige treslag var satt igjen, gran, furu, bjørk, osp, or og selje. Det var også satt igjen tørre trær.

DP8 Skogbruksplan

Mål

Utvikle og teste takstopplegg med bruk av egnethetsindekser for selektive hogster som er fleksibelt med hensyn på databehov og gjennomføring i praktisk skogbruksplanlegging. Dette er en fortsettelse av DP3 og vil i sin helhet bli utført av Institutt for naturforvaltning ved UMB i samarbeid med FORAN. KONTUS-prosjektets rolle har vært å tilrettelegge for å finne felter og delta i ei referansegruppe.

Måloppnåelse

Ulike takstopplegg er sammenholdt med en fasit basert på nøyaktige feltregistreringer der egenethet (SHI) er forsøkt registrert ved fjernanalyse. Vurdering av hvor stor prøveflateintensitet det må være for å få et godt nok resultat.

Konklusjon

Det lar seg gjennomføre å bestemme egenethet for selektive hogster basert på billedtolking. Inndelingen blir noe grov, og må suppleres med feltregistreringer som en prøveflatetakst med sirkelflater på 200m².

Veien videre

Som en videre oppfølging av det arbeidet som ble gjort i DP8 vil det bli gjennomført et prosjektsamarbeid mellom UMB-INA og Foran AS der utvelgelse av aktuelle arealer basert på bruk av flybilder undersøkes nærmere.

Det er også gjennomført kartlegging ved hjelp av laser-scanning i Rendalen (dog ikke som en del av Kontus-prosjektet), og at det derfor ligger godt til rette for å undersøke bruken av laserdata for beregning av SHI også.

En slik registrering av SHI ved fjernanalyse (bildetolking, laserscanning) vil være et stort skritt videre for å få dette inn i fremtidige skogbruksplaner.

Resultater

I forbindelse med skogbruksplaner og taksering av skog er det interessant å se hvordan ulike registreringsmetoder påvirker nøyaktigheten ved registrering av de delindekser som inngår i SHI. I 37 bestand i Rendalen ble følgende registreringsmetoder sammenliknet med en intensiv kontrolltakst: Fototakst med ekstra beregninger, fototakst med ekstra fototolking, prøveflatetakst og kombinasjonstakst.

Resultatene viser at de systematiske og tilfeldige feilene fort blir store dersom fastsettelse av SHI baseres på fototolking og modellberegninger. Nøyaktigheten forbedres vesentlig gjennom feltregistreringer i form av prøveflatetakst

Det foreslås en to-steps prosedyre der steg en er en subjektiv bedømming i felt eller flyfoto der bestand som åpenbart ikke er aktuelle for selektive hogster lukkes ut. I steg 2 gjennomføres en prøveflatetakst med 200 m² prøveflater i aktuelle bestand.

Resultatene fra dette delprosjektet er veiledende for frekvensen av prøveflater ved bruk av dataklaven beskrevet i DP5.

Erfaringer, veien videre

I løpet av 3 år er det gjort store og små erfaringer og resultater. Interessen for prosjektet har vært stor, det har vært engasjement både for og i mot. Det er knyttet viktige kontakter mellom forskningen og det utøvende skogbruket, vi har sett at vi sammen står sterkere for å skaffe kunnskap og ressurser til å drive forskning og utvikling videre. I alle slike prosjekter og prosesser vil det være problemstillinger man ikke greier å løse, og det vil dukke opp andre enn de man visste om ved starten.

Det er noen uløste oppgaver ”løse ender” i kjølvannet av dette prosjektet:

- Hvilken kvalitetsutvikling får trær som forynges og rekrutteres og blir hogstmodne i skog der det hele tiden er kontinuitet i tresjiktet
- Hvordan utvikle og bevare en sjiktet skogstruktur allerede i hogstklasse 2 og 3 (konvertering)
- Se på skog og utmark samlet, og hvilke skogbehandlinger som i sum gir den største arealverdien på eiendommen
- Hvordan ulike hogstformer vil påvirke stabiliteten og robustheten i skogen (”våtere, varmere, villere”)
- Opplæring av maskinførere.
- Behovet for kulturtiltak i form av foryngelse og ungskogpleie ved denne hogstformen



Prosjektleder Trygve Øvergård
skuer framover. Foto: TK

Rapporter

Kvantifisering av arealer egnet for selektive hogster

Nils Lexerød & Tron Eid

Institutt for naturforvaltning, NLH.

Økonomi og planlegging ved forvaltningsprinsippet KONTUS sammenliknet med flatehogst

Petter Økseter, Høgskolen i Hedmark og Severin Myrbakken, Forstkandidat Myrbakken A/S.

Sammenlikning av driftskostnader og skader på gjenstående trær og terreng ved selektiv hogst etter prinsippet KONTUS og snauhogst.

Stig Ole Stener, Merete Furuberg og Stig Nordli, Høgskolen i Hedmark

Tilvekst hos ulike trekategorier av furu (*Pinus sylvestris*) som ikke er bestandsanlagte i Nord-Østerdal.

Odd Reidar Fremming & Petter Økseter, Høgskolen i Hedmark.

Sammenlikning av metoder for registrering av egnethet for selektive hogster ved praktisk skogbruksplanlegging.

Nils Lexerød og Tron Eid

Institutt for naturforvaltning, UMB

Selektive hogster er bra for storfugkyllinger

Mikkel Andreas Jørnsøn Kvasnes og Torstein Storaas

Høgskolen i Hedmark

Kontus og elg

Barbara Zimmermann

Høgskolen i Hedmark

Selektiv hogst og utmarksinteressene

Torstein Storaas, Odd Reidar Fremming og Benedicte Østeraas

Høgskolen i Hedmark

Selektive hogster og rikbakkevegetasjon

Reidar Haugan

Selektiv hogst: Fokus på foryngelsen

Foreløpig rapport Kjersti Holt Hansen

Skogforsk

Andre publikasjoner

- Lexerød, N. 2004. Er prognosene for naturkultur realistiske? Samsvarer de med norske erfaringer og forskningsresultater? *In: Kontaktkonferanse for skogbuk og skogforskning Hedmark og Oppland Ed. Woxholt, S. Aktuelt fra skogforskningen: 10-14*
- Lexerød, N. & Eid, T. 2004. Hvor stor andel av skogarealet kan behandles med selektive hogster? *Norsk Skogbruk 10: 23-25.*
- Lexerød, N. & Eid, T. 2005. A Selective Cutting Index for Application in Forest Management Planning. *In: Forest Inventory and Planning in Nordic Countries. Proceedings of SNS Meeting at Sjusjøen, Norway. September 6-8, 2004. Ed. Hobbelstad, K. NIJOS rapport 9/2005: 231-238*
- Lexerød, N.L. & Eid, T. 2006. Assessing forest stands suitable for selective cutting using a stand level index describing stand structure and conditions for natural regeneration in Norway. *For. Ecol. Manage In submission:*
- Lexerød, N.L. & Eid, T. 2006. An evaluation of different diameter diversity indices based on criteria related to forest management planning. *For. Ecol. Manage. In press:*

Delrapporter

- Prosjekt KONTUS Delrapport 1 Forsøksfelter
Prosjekt KONTUS Delrapport 2 Stabilitet

Andre dokumenter

- Prosjektplan av 01.01.2003.
Handlingsplan fase 1
Handlingsplan fase 2
Handlingsplan fase 3

- Rapport fase 1
Rapport fase 2

- Sluttrapport 31.12.2005.

Vedlegg

Vedlegg 1:

Utskrift fra dataklave. Data fra et granbestand i Saksumdal, Lillehammer

HogstTax V1.1

Id :16410207
 Hojd over hav :500
 Dato :20051207
 Takseringsform :Privft
 Antall Provefl. :4 st
 Grunnflate :41.5 m2/ha
 HD :31.3
 HL :26.9
 kH :6.5
 Diameterspredn. :0.647
 Tillvekstpoten. :0.467
 Stabilitet :0.350
 Foryngelseforh. :0.42
 SHI :0.446

PROVEFLATER

Nr	Antal	Gf	Radie	HD	RG	CK
1	16	41.4	07.98	310	24	0.46
2	14	51.3	07.98	300	24	0.46
3	10	29.4	07.98	320	24	0.46
4	10	44.0	07.98	320	25	0.31

PROVETRE DATA

Nr	Tre	Dia	Hoyd	Kronehoyd
1	GRAN	194	140	39
2	GRAN	488	260	60
3	GRAN	510	310	50
4	GRAN	424	310	80
5	GRAN	392	280	70
6	GRAN	326	230	80
7	GRAN	418	270	80
8	GRAN	276	230	100
9	GRAN	461	250	50
10	GRAN	437	215	30
11	GRAN	508	320	50
12	GRAN	244	200	50
13	GRAN	399	320	100
14	GRAN	305	220	40
15	GRAN	446	250	100

DIAMETERLISTE

Klass	Furu	Gran	Bjork	Lov
4-6	2			
6-8	3			
8-10	2			
10-12	3			
12-14	2			
14-16	4			
16-18	2			
18-20	3			
22-24	2			
24-26	2			
26-28	4			
28-30	2			
30-32	1			
32-34	2			
34-36	2			
36-38	1			
38-40	4			
40-42	1			
42-44	3			
44-46	1			
46-48	1			
48-50	1			
50-52	2			
Tot.	0	50	0	0

VOLUMER mm

Treslag	Vf	m3fub	M_fub	antall/ha
GRAN	1.4	344.5	0.551	624.8
Totalt	1.1	344.5	0.551	624.8

Treslag	Da	Dg	Dgv	HL	kH
GRAN	25.9	29.2	37.5	26.9	6.5

