

Kvalitetsskogskjøtsel

Forklaringer og kommentarer til heftet "Kvalitetsskogskjøtsel"

Utgitt av:

Kontaktutvalgene for skogbruket i Hedmark og Oppland i 1995

Utarbeidet av:

- × *Hans Bjaanes*, Fylkesmannen i Hedmark, Landbruksavdelingen
- × *Tore Holaker*, Svenkerud Skog AS
- × *Tormod Pedersen*, Statskog Oppland
- × *Trygve Øvergård*, Trysilvassdragets Skogeierforening

FORORD

Kontaktutvalget for skogbruket i Hedmark tok i 1991 initiativet til et prosjekt Kvalitetsskogskjøtsel som skulle munne ut i et veiledningshefte for skogeiere og videre oppfølging gjennom veiledning. Oppland ble invitert til å delta i prosjektet slik at kontaktutvalgene for skogbruket i begge innlandsfylkene ble stående bak prosjektet.

Til å utarbeide veiledningsheftet ble skogsjef Trygve Øvergård og fylkesskogmester Tore Holaker valgt fra Hedmark og fylkesskogmester Hans Bjaanes og skogbrukssjef Tormod Pedersen fra Oppland. Et 12 siders illustrert hefte forelå i 1993. Teksten er knapp og oppskriftsmessig.

Det ble tidlig klart at de som skulle veilede skogeierne i emnet, ville trenge noe lett tilgjengelig bakgrunnsstoff å støtte seg til. De samme forfatterne satte derfor i gang utarbeiding av et veileder- eller funksjonærhefte der de ulike emnene ble utdypet nærmere. Produktet foreligger her. Det er skrevet slik at de enkelte emnene kan leses uavhengig av hverandre alt etter det aktuelle behov. Det betyr at det er noe gjentakelser mellom kapitlene. Stoffet er hentet fra aktuelle publikasjoner i Norden og fra studiereiser og samtaler med fagfolk på området. Vurderinger og anbefalinger er gjort av forfatterne med støtte i kildene.

I denne perioden har tre av fire forfattere skiftet jobb. En takk til arbeidsgiverne som har muliggjort fullføringen av heftet.

Selv om den primære målgruppen for dette heftet er personer som skal veilede i kvalitetsskogskjøtsel, håper vi heftet vil være til nytte for alle som ønsker å fordype seg i emnet på en rask måte.

Elverum, februar 1995

Hans Bjaanes

Tore Holaker

Tormod Pedersen

Trygve Øvergård

INNHold

1. KVALITETSPRODUKSJON	1
1.1 Målsettinger	1
1.2 Kvalitet	1
1.2.1 Definisjon av kvalitet	1
1.2.2 Kvalitetskriterier	1
1.2.2.1 Dimensjonskvalitet	2
1.2.2.2 Virkesteknisk kvalitet	2
1.2.3 Dagens toleranseregler for tømmer	6
1.2.3.1 Spesialsortimenter	6
1.2.3.2 Skurtømmer	7
1.2.4 Andre kriterier for inndeling av skurtømmer	9
1.2.5 Den ideelle tømmerstokken	10
1.3 Valg av marktype og bonitet for kvalitetsproduksjon	10
1.4 Treantallseffekter	10
1.4.1 Konkurransoeffekten	10
1.4.2 Tynningseffekten	10
1.4.3 Stammetallseffekten	10
1.5 Anbefalt litteratur	10
2. FLERBRUKSHENSYN	11
2.1 Generelt	11
2.2 Flerbrukshensyn i bestand for høy virkeskvalitet	11
2.2.1 Sluttavvirkning og foryngelse	11
2.2.2 Bestandspleie	11
2.3 Anbefalt litteratur	12
3. ETABLERING	13
3.1 Grunnlaget for kvalitetsproduksjon	13
3.2 Furu	13
3.2.1 Tette foryngelser	13
3.2.2 Naturlig foryngelse	14
3.2.2.1 Frørestilling	14
3.2.2.2 Valg av frøtrær	16
3.2.2.3 Markberedning	16
3.2.2.4 Kontroll av resultat, fjerning av frøtrær	16
3.3 Gran	17
3.3.1 Tette foryngelser	17
3.3.2 Planting	18
3.3.3 Naturlig foryngelse	18
3.3.3.1 Generelt	18
3.3.3.2 Skjermstilling	19
3.3.3.3 Kanthogster	19
3.4 Vegetasjonstyper	20
3.5 Anbefalt litteratur	21

4. UNGSKOGPLEIE	22
4.1 Ungskogpleie furu	22
4.1.1 Generelt	22
4.1.2 Ungdomsvekst og utvikling av diametervekst på kvisten	22
4.1.3 Furu og stammeretthet	26
4.1.4 Hvorfor ikke bare ett sent inngrep?	26
4.1.5 Lauvtrærnes innvirkning	26
4.1.6 Effekt på volumproduksjon ved nivellering av bestandet	27
4.1.7 Elgskader	27
4.1.8 Økonomi	27
4.1.9 Skoghygiene	28
4.1.10 Retningslinjer for utførelse av arbeidet	28
4.1.11 Stammekvisting	29
4.1.11.1 Kvistingens biologi	30
4.1.11.2 Hvilke bestand bør stammekvistes	30
4.1.11.3 Årstid for stammekvisting	30
4.1.11.4 Utførelse av stammekvistingen	30
4.1.11.5 Økonomi	32
4.2 Ungskogpleie gran	32
4.2.1 Generelt	32
4.2.2 Ungskogpleie etter planting	34
4.2.2.1 Lauvskjerm	35
4.2.2.2 Punktrydding	36
4.2.3 Ungskogpleie etter naturlig foryngelse	37
4.2.4 Råteforebygging	37
4.2.5 Skoghygiene	37
4.2.6 Økonomi	38
4.2.7 Stammekvisting	38
4.2.7.1 Årstid for stammekvisting	38
4.3 Anbefalt litteratur	39
5. TYNNING	40
5.1 Hva påvirkes ved tynning	40
5.1.1 Kvalitetsegenskaper som påvirkes av tynning	40
5.1.2 Tynningsstyrke	42
5.2 Tynningsprinsipper	42
5.2.1 Lavtynning	42
5.2.2 Fri tynning	42
5.2.3 Høgtynning	42
5.3 Tynning furu	43
5.3.1 Tette bestand	43
5.3.1.1 Tynningens utførelse	43
5.3.1.2 Hensynet til snøbrekk	43
5.3.1.3 Hensynet til vindfall	43
5.3.2 Glisne bestand	43
5.4 Tynning gran	44
5.4.1 Tynningsstyrke	44
5.4.2 Hensynet til snøbrekk	44

5.4.3 Hensynet til vindfall	44
5.4.4 Skader	44
5.5 Råte	44
5.5.1 Omfang av råte i granskog	44
5.5.2 Aktuelle råtesopper	44
5.6 Anbefalt litteratur	46
6. ELDRE SKOG	47
6.1 Muligheter for kvalitetsproduksjon	47
6.1.1 Utnytte mulighetene i bestandet	47
6.1.2 Kort tid før en kan hente gevinsten	47
6.1.3 Muligheter i kvistfritt virke og dimensjon	47
6.1.4 Aktuelle tiltak	48
6.1.5 Risikofaktorer	48
6.1.6 Forberede for naturlig foryngelse	48
6.2 Eldre furuskog	49
6.2.1 Kvalitetsegenskaper	49
6.2.2 Forlenget omløpstid - furu	50
6.2.3 Tømmerstilling	50
6.2.4 Gjødsling	51
6.3 Eldre granskog	52
6.3.1 Kvalitetsegenskaper	52
6.3.2 Forlenget omløpstid - gran	53
6.3.3 Tynning	54
6.3.4 Gjødsling	54
6.3.5 Råterisiko	54
6.4 Anbefalt litteratur	55

1. KVALITETSSKOGSKJØTSEL

1.1 Målsetting

Målsettingen er å produsere tømmer med en bedre kvalitet og høyere verdi enn ved ordinær skogskjøtsel. Verdiproduksjon er summen av kvalitetsproduksjon og volumproduksjon. Kvalitetsskogskjøtsel defineres som en skogskjøtsel der kvalitetsproduksjon blir viktigere enn høyest mulig volumproduksjon.

1.2 Kvalitet

1.2.1 Definisjon av kvalitet

I daglig tale opererer vi med uttrykkene god og dårlig kvalitet. Dette er ikke noen ubetinget fyllestgjørende eller riktig betegnelse idet det som er god kvalitet for én kunde kan være dårlig for en annen fordi den er *feil*. På en slik bakgrunn kan det være mer presist å snakke om "riktig" og "feil" kvalitet. Imidlertid er det slik at det er noen kriterier (parametre) som går igjen ved sortering av tømmer og som gjerne betegnes som "god" kvalitet og som kan overføres til trær på rot. Dette er kriterier som

- ✓ rette og friske stammer
- ✓ liten avsmalning
- ✓ lite kvist
- ✓ liten kvistdiameter
- ✓ lite ungdomsved
- ✓ jevne og smale årringer
- ✓ høy densitet

Gjennom en riktig skogskjøtsel og et stedstilpasset skogbruk kan vi påvirke disse kriteriene.

1.2.2 Kvalitetskriterier

Kvaliteten på tømmer kan altså beskrives med mange parametre. Disse parameterne er med på å konkretisere kundens krav og spesifikasjoner slik at aptering og kapping blir optimal i forhold til markedet. Fordi det er mange parametre kan det være nødvendig å samle disse parametrene i grupper:

1. Treslag
2. Treseksjoner - rotstokk, midtstokk, toppstokk; en annerledes måte å sortere tømmer på.
3. Dimensjonskvalitet - beskriver tømmerstokkens ytre mål gjennom mål på diameter, lengde og avsmalning.
4. Virkesteknisk kvalitet - beskriver tømmerstokkens iboende kvalitet i form av:
 - ✓ virkes**e**genskaper - densitet, kvist (mengde, størrelse, frisk/tørr)
 - ✓ virkes**f**eil - naturgitte feil som råte, krok, gankvist o.a.
 - ✓ virkes**s**kader - menneskeskapte defekter (fremmedlegemer, driftsskader)

Gjennom den kvalitetsskogskjøtsel som beskrives her vil en påvirke spesielle virkestekniske kvaliteter gjennom etablering, ungskogpleie og tynning, og tildels dimensjonskvalitet gjennom skjøtsel av den eldre skogen.

Vi skal konkretisere noen av disse parametrene.

1.2.2.1. Dimensjonskvalitet.

Diameter og lengde.

Lengde og diameter på stokken er viktige kvalitetskriterier ved mange anvendelser. De forskjellige sortimentene har øvre og nedre grenser for dimensjon. De tradisjonelle skurtømmer- og spesialsortimentene har en prising som premierer de ulike lengder og diametere forskjellig.

Avsmalning.

Stokker med stor avsmalning gir lavere skurutbytte (=utnyttelsesgrad) i forhold til volumet. Ved skjæring av tømmer med stor avsmalning vil dessuten fibrene i større grad ligge på tvers i planken og gir dermed en skurlast med lavere styrkeegenskaper. Ved stigende avsmalning øker også kvistmengden og densiteten avtar. Celluloseutbyttet for en gitt kubikkmeter granvirke er 218 kg for avsmalning 0,6 cm/m og 164 kg for avsmalning 1,5 cm/m.

Avsmalningen påvirkes av oppkvisting (tetthet). Årringbredden avtar der kvisten er død og opprettholdes i den friskkvistede delen. Oppkvistet skog får dermed mindre avsmalning. Dette oppnås ved å holde bestandet tilstrekkelig tett slik at kvistrensingen kommer igang.

1.2.2.2. Virkestekniske kvalitet.

Krok.

Årsaker til krok kan være snø, vind, jordbunnsforhold, geografi/klima og sannsynligvis også arv. Skog som står i hellende terreng kan også få krok på grunn av snø- og jordsig. I praksis kan en til en viss grad påvirke trærnes form ved aktive ungskogpleie- og tynningsinngrep i unge bestand. Riktig og jevnt forband utvikler symmetrisk krone som minker faren for toppbrekk og derved tverrkrok. Oppstår luker i bestandet vil lyskrevende treslag trekke mot lyset og krok kan oppstå. Hos bartrærne er furua mest utsatt for dette (lyskrevende treslag). Ved inngrep vil en dessuten fjerne de individer som har krocket stammeform.

Reaksjonsved.

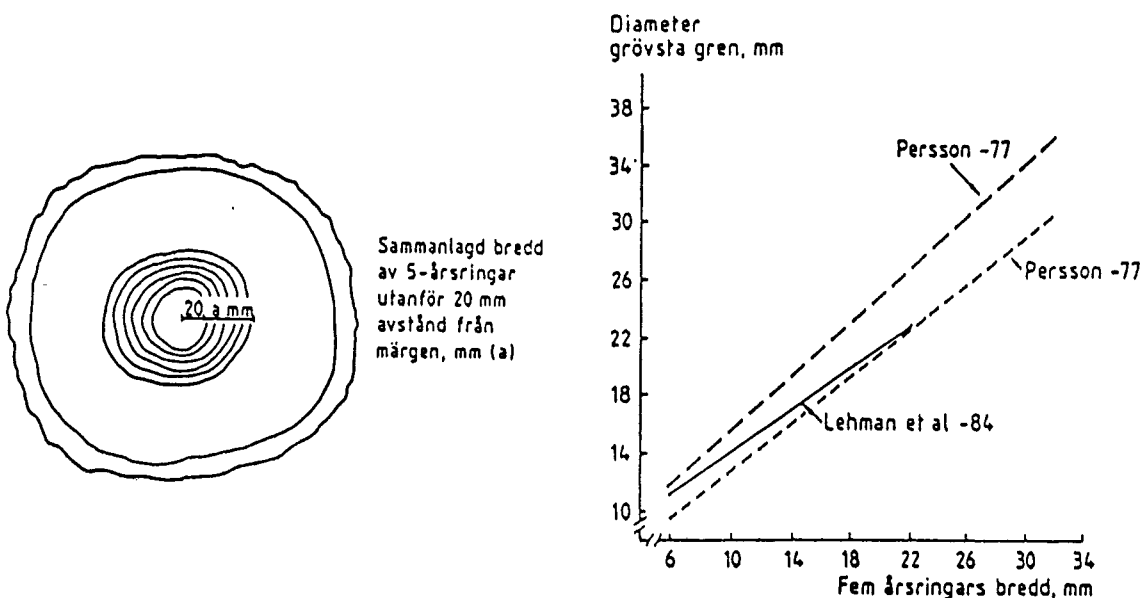
Dette er en fellesbetegnelse for tennar (hos bartrær) og strekkved (hos lauvtrær). Tennar krymper og sveller mer enn vanlig ved i lengderetningen, mens det er omvendt for strekkved. Forekomsten av reaksjonsved fører med seg spenninger i trevirket og fører til vridninger. Dette er en klar virkesfeil og vurderes strengt i målereglementet. Reaksjonsved dannes ved ytre påvirkninger som lys og vind. Tennar hos bartrær dannes allerede når stammen avviker mer enn en halv grad fra loddlinjen. Dette bestand og regelmessige inngrep gir trærne symmetriske kroner, noe som motvirker dannelse av reaksjonsved.

Kvist.

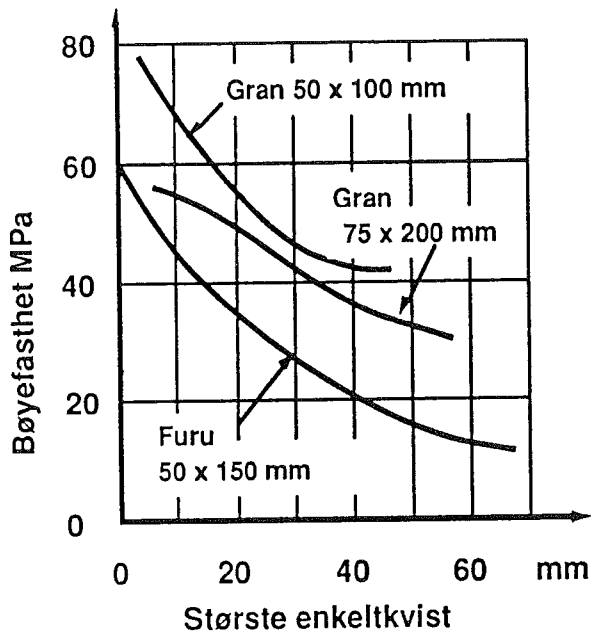
Grener (kvist) er en selvfølgelig og nødvendig del av et tre. Spørsmålet blir i hvilken grad kviststørrelse og -mengde står i forhold til aktuell bonitet og alder. Kvistmengde og kviststørrelse varierer med treslag, bonitet og tetthet. Gjennom skogskjøtselstiltak som inngrepsstyrke og -tidspunkt kan kvistparameteren påvirkes. Kvist kan også ha med arv og gjøre; eks.: vargtyper hos furu. Fjernes disse trærne i ung alder er et betydelig kvistproblem eliminert. Kvistveden avviker fra annen ved i utseende, fysiske og tekniske egenskaper. Kvistved er mørkere, hardere og sprøere enn annen ved. Ved tørking sprekker frisk kvist vanligvis på tvers av treets lengderetning mens tørrkvist faller ut. Fordi grenene vanligvis står på skrå dannes det alltid reaksjonsved (tennar og strekkved) i gren og grenrot. Tennaren dannes på undersida av kvisten.

Kvistens betydning for tømmer og trelast kommer klart til uttrykk i dagens sorteringsregler. Frisk kvist godtas i større grad enn tørr kvist.

Kvistdiameter påvirkes av tettheten. Glisne bestand utvikler grøvre kvist enn tette. Figur 1:1 beskriver dette.



Figur 1:1. Gjennomsnittlig sammenheng mellom tidlig ungdomsvekst og diameter på grøvste gren 1-2 meter over bakken (Etter Persson 1985).



Figur 1:2. Børefasthet i trelast målt i forhold til diameter på største enkeltkvist. (Birkeland, R. 1993).

Gankvist.

Gankvist oppstår ved toppbrekk eller annen feil der den opprinnelige toppen dør og ei sidegrein tar over og danner stammen videre. Veden på stedet får bøyde fibre, stokken får som regel en krok og det utvikles tennar. Restene av den opprinnelige toppen blir gjerne en tørrkvist som står på skrå oppover og ut av veden (stammen), såkalt gankvist. Det kan i tillegg bli barkinnvoksninger på et slikt sted. Materialene får dårlige styrkeegenskaper og et skjemmende utseende.

Årringbredde og densitet.

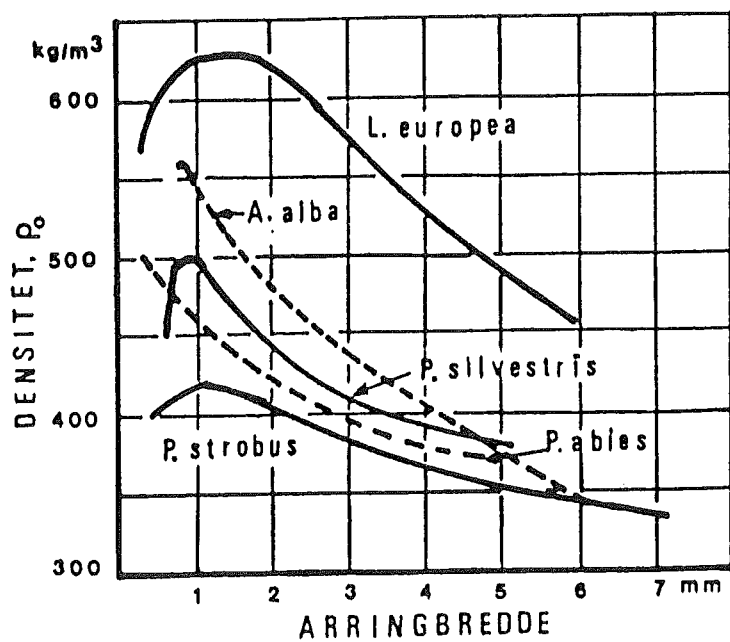
For bartrær gjelder som hovedregel at smale årringer gir tung ved og brede gir lett ved. Unntatt herfra er helt smale årringer for furu, under ca. 1 mm. Disse gir for furu lett virke, se figur 1:3.

Densitet er et av de viktigste kvalitetskriteriene hos trevirke. Den gir en god karakteristikk av nesten alle dets egenskaper. Fordi styrken skjer nærmest proporsjonalt med økende densitet, vil en til mange formål foretrekke virke med høy densitet.

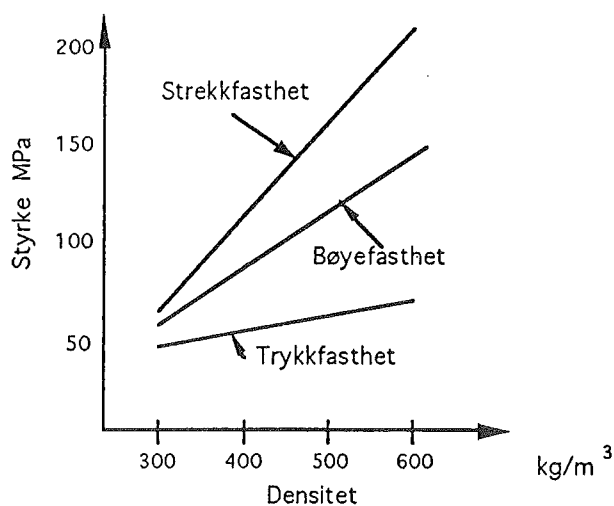
Densiteten varierer med;

- ✓ treslag
- ✓ fra tre til tre innen samme treslag
- ✓ fra rot til topp
- ✓ fra marg til bark

Densiteten varierer med bonitet, hos gran og furu avtar densiteten med økende bonitet.



Figur 1.3. Sammenhengen mellom densitet og årringbredde hos bartrær. (Hillmann & Cote 1968)



Figur 1.4. Sammenhengen mellom densitet og styrke uttrykt ved strekk-, bøye- og trykkfasthet. (Birkeland, R. 1993).

Ungdomsved

Ungdomsved har flere uheldige egenskaper. Generelt er den karakterisert ved forholdsvis tynne cellevegger, korte fibrer og lavt somervedinnhold. Den krymper og sveller mer enn moden ved i lengderetningen. Det er ingen klar grense mellom ungdomsved og moden ved. I praksis setter en grensen der fiberlengden har stabilisert seg. Hos gran og furu skjer dette etter 15-20 år. Det er viktig å holde årringene ved margin smale slik at ungdomsvedsonen blir liten og uten praktisk betydning.

Jarerer

Jaredannelse er et typisk aldersfenomen. Dette ser en i stammetverrsnittet idet de indre årringene er jevne mens avviket begynner etter en tid. Det ser ut til at Jaredannelse er størst i vindutsatt skog og at røttene nærmest vokser oppover stammen (rotjarer). Blant våre bartrær er jarer mest utbredt hos furu.

1.2.3. Dagens toleranseregler for tømmer

1.2.3.1. Spesialsortimenter

Dette er sortimenter som stiller strengere krav til kvalitet enn vanlig skurtømmer. Det er nedenfor tatt med tre av disse spesialsortimentene der krav utover de som også gjelder for skurtømmer er konkretisert.

Furu knivfinør.

- ✓ Tettvokst kjerne og minst mulig kjerneved (mest mulig hvit ved).
- ✓ Fritt for tennar, kvist og kvistknøler i barken.
- ✓ Stokken skal være fri for kuler.
- ✓ Toppdiameter fra 30 cm og oppover.

Furu stamblokk.

- ✓ Tømmeret skal være fritt for råte, tennar, blåved, insektskader, gjennomgående margsprekk, vassved og barkdragende kvist.
- ✓ Toppdiameter 22 - 58 cm.
- ✓ Langkrok med maksimal pilhøyde på 1% av lengden.
- ✓ Av kvist og kvistknøler tåles noen få og små.

Stolper.

Her er det mange ulike sortimenter, de vanligste er norske telestolper fra 7 - 25 meter.

- ✓ Stolpetømmer skal være fritt for råte og gankvist.
- ✓ Enkeltkvister på inntil 30% av stolpens diameter på stedet tåles.
- ✓ Likeledes kvistkrans der den samlede kvistdiameter ikke overskrider 50% av diameteren på stedet.

1.2.3.2. Skurtømmer

Tabell 1:1. Mengde og størrelse av synlige feil etter eventuelle avdrag. Kun en type feil er tillatt i maksimal utstrekning.

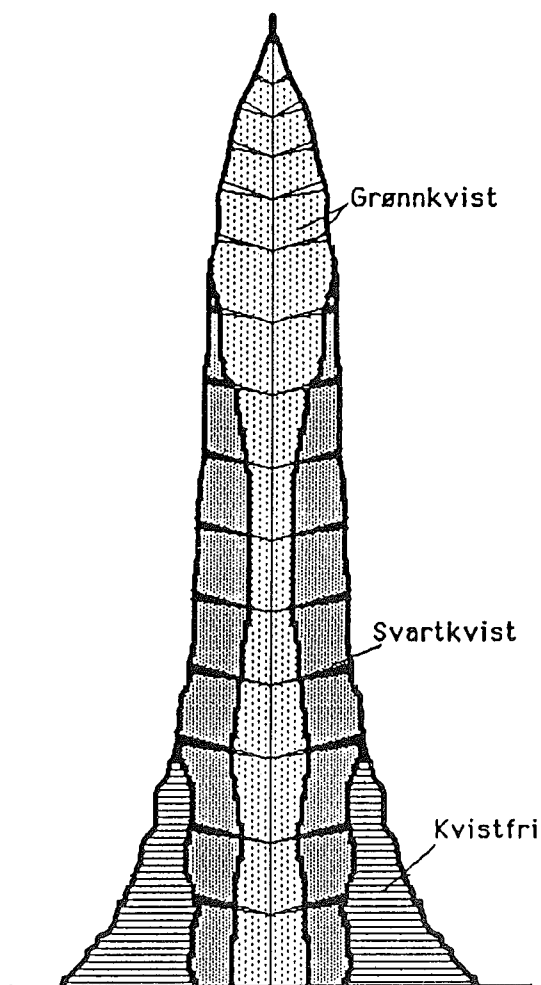
Type feil	Dimensjonsklasser i cm (under bark)	Kvalitetsklasser		
		SPELIAL	PRIMA	SEKUNDA
GENERELT FOR ALLE KVISTTYPER	Alle	Antall og størrelse gjelder innen den kvistrikeste 1,5 meters seksjon. Det tillatte antall kvist må ha rimelig fordeling innen seksjonen og dimensjonsområdet.		
SMÅKVIST	Alle	I tillegg til de nedenfor nevnte feil tåles et tilsvarende antall friske/tørre småkvist, dvs. kvist med mindre diameter enn den minste kvistdiameter som er angitt for de respektive dimensjonsklasser nedenfor.		
FRISK KVIST	18 cm og mindre	Godtas ikke	5 stk. 2 - 2,5 cm	5 stk. gran: 3 - 5 cm furu: 4 - 6 cm
	19 - 27 cm	Godtas ikke	5 stk. 2,5 - 3 cm	5 stk. gran: 4 - 6 cm furu: 5 - 7 cm
	28 cm og opp	Godtas ikke	5 stk. 3 - 3,5 cm	5 stk. gran: 5 - 7 cm furu: 6 - 8 cm
TØRRKVIST (SVART-KVIST) OG BARKDRAGENDE KVIST	18 cm og mindre	Godtas ikke	5 stk. 1 - 2 cm	5 stk. 1,5 - 3 cm
	19 - 27 cm	Godtas ikke	5 stk. 1,5 - 2,5 cm	5 stk. 2,5 - 4 cm
	28 cm og opp	Godtas ikke	5 stk. 2 - 3 cm	5 stk. 3,5 - 5 cm
RÅTEKVIST	18 cm og mindre	Godtas ikke	1 stk. maks 1.0 cm når stokken ellers er av meget god kvalitet	3 stk. 1,5 - 3 cm
	19 - 27 cm	Godtas ikke	1 stk. maks 1.5 cm når stokken ellers er av meget god kvalitet	3 stk. 2,5 - 4 cm
	28 cm og opp	Godtas ikke	1 stk. maks 2.0 cm når stokken ellers er av meget god kvalitet	3 stk. 3,5 - 5 cm
KVIST-KNØLER (OVERVOKST KVIST)	Alle	Godtas ikke	Inntil 0,5 cm høyde over tilliggende vedoverflate målt under bark. Kvistknøler innenfor den 1,5 m kvistrikeste halvside telles med i antall tørrkvister	Større enn 0,5 cm over tilliggende vedoverflate målt under bark. Kvistknøler innenfor den 1,5 m kvistrikeste halvside telles med i antall tørrkvister
GANKVIST	Alle	Godtas ikke	Godtas ikke	1,0 cm, men uten antydning til krok knyttet til kvisten

Tabell 1:1 forts.

TYPE FEIL	KVALITETSKLASSER		
	AL	A	NDA
LANGKROK	Pilhøyde maks 0,25% av lengden	Pilhøyde maks 0,5% av lengden	Pilhøyde maks 1% av lengden
TVERRKROK	Godtas ikke	Godtas ikke	Godtas ikke
VINKELKROK	Godtas ikke	Godtas ikke	Godtas inntil toppsyylinder
ROTKROK	Godtas ikke	Godtas ikke	Godtas inntil toppsyylinder
DOBBELTSLENG	Godtas ikke	Godtas ikke	Godtas inntil toppsyylinder
SLENGKROK	Godtas ikke	Godtas ikke	Godtas inntil toppsyylinder
SKOGRÅTE	Godtas ikke	Godtas ikke	Godtas ikke
ANILINFARGET VED	Godtas ikke	Godtas ikke	Godtas inntil 1 meters lengde
TØMMERBLÅTT	Godtas ikke	Godtas ikke	Godtas (i enkelte stokker)
TØRR VED OG TYRI	Godtas ikke	Godtas ikke	Godtas inntil 1 meters lengde på høyst halvparten av omkretsen
TENNAR (3 CM UTENFOR MARG)	Godtas ikke	Godtas i et areal tilsvarende 4 årringer i halve omkretsen, dog ikke gjennomgående	Godtas i et areal tilsvarende 10. årringer i halve omkretsen
MARGSPREKK	Godtas ikke	Godtas ikke	Ikke store åpne. Maks. radiær utstrekning inntil 5 cm godtas
RING/KOLVSPREKK	Godtas ikke	Godtas ikke	Godtas i rotende med diameter inntil 5 cm
ÅRRINGBREDDE	Jevne og minst 20 stk. i intervallet 2 til 8 cm fra marg i rotende	Middel høyst 4 mm i toppende 2 cm fra marg og ut. Største årring 6 mm	Middel høyst 6 mm i toppende 2 cm fra marg og ut. Største årring 10 mm
DOBBELT MARG	Godtas ikke	Godtas ikke	Godtas ikke
FØYRER: OVERVOKSTE	Godtas ikke	Godtas ikke	Furu: Godtas inntil 1/2 meters lengde Gran: Godtas ikke
IKKE OVERVOKSTE (SOM PÅVIRKER TOPPSYLINDER)	Godtas ikke	Godtas ikke	Godtas ikke
AVVIRKNINGS- SKADER O.L. SOM PÅVIRKER TOPPSYLINDER (DIAMETER OG LENGDE)	Godtas ikke	Godtas ikke	Godtas ikke

1.2.4 Andre kriterier for inndeling av skurtømmer

Flere skurtømmerkjøpere går over til å dele inn tømmeret i andre sortimenter enn de tradisjonelle spesial, prima og sekunda. De ser bl.a. på treseksjoner isteden som rotstokk, midtstokk og toppstokk. For furu betyr dette som regel en rotstokk som i yta er av spesial eller primakvalitet, men som innover mot sentrum har kvist i en eller annen form, avhengig av treet's ungdomsvekst. Midtstokken har ofte tørrkvist i yta og frisk kvist i sentrum. Toppstokken har frisk kvist helt ut og er godt egnet som f.eks. møbelvirke.



Figur 1:5. Ideen bak sortering av tømmer i treseksjoner ligger i måten treet vokser og kvistrenser seg på. (Etter Skogsarbeiten 1989)

Måten å vurdere skurtømmeret på er under endring, men kriteriene for kvalitet er de samme. Utformingen av rotstokken blir det viktigste, fordi her sitter omtrent halvparten av volumet i treet og ca. 65 % av verdien.

1.2.5. Den ideelle tømmerstokken (Rolf Birkeland 1993).

"Den ideelle tømmerstokken er rettvokst med så liten avsmalning som mulig, som gir trelast med stor styrke (dvs. har høy densitet), som ikke slår seg (dvs. er rettfibret) og som har små og helst få, men absolutt friske kvister. Dette stiller skogbruket overfor store krav og utfordringer. Valg av treslag, proveniens og foryngelsesmetode tilpasset vokseplassen må gjøres slik at råstoffet blir tjenlig til flest mulige formål; konstruksjoner, dekorative formål, brensel og videreforedling".

1.3 Valg av marktype og bonitet for kvalitetsproduksjon

All skogskjøtsel har som mål høyest mulig verdiproduksjon (= volumproduksjon + kvalitetsproduksjon). Denne type skogskjøtsel går enda lengere og krever nøye og langsiktig planlegging og er ikke egnet på alle arealer. Gjennomføringen skjer for en del med arbeidsintensive metoder og valg av lokalitet blir viktig for å lykkes både biologisk og økonomisk.

For furu blir det de midlere boniteter og vegetasjonstypene lav- og bærlyng som er aktuelle. For gran blir det midlere og høyere boniteter opptil G20 som passer best. Beliggenhet i forhold til veg og driftsteknisk tilgjengelighet bør også være kriterier for valg av bestand.

1.4 Treantallseffekter

1.4.1 Konkurranseseffekt

Ved at trærne står tett vil tilgangen på lys og næring bli begrenset og dempe diametertilveksten og dermed også kvistutviklingen med mindre kvist og raskere kvistrensing. Dette gir også mindre volum ungdomsved og er kvalitetsdannelse på rotstokken. Effekten er særlig sterk fra 1.000 stammer pr. daa og oppover.

1.4.2 Tynningseffekten

Tynningseffekten er en utvalgseffekt som utnyttes ved ungskogpleie og tynning når stammer med dårlig kvalitet fjernes. En stor del av forskjellen mellom ulike forband skyldes nettopp tynningseffekten.

1.4.3 Stammetallseffekt

Et større antall stammer er av høy kvalitet i et tett og individrikt bestand enn i et glissent bestand. Dette vil alltid være tilfelle selv om de dårlige stammene utgjør samme andel i begge bestandene.

1.5 Anbefalt litteratur:

Skogkultur i søkelyset. Aktuelt fra Skogforsk nr. 4-1993.
Skogbehandling og virkeskvalitet. Ludvig Nagoda NLH 1991.
Bergslagskvalitet SLU 1991.

2 FLERBRUKSHENSYN

2.1 Generelt

Som ved annen skogbehandling, skal det også ved kvalitetsskogskjøtsel tas hensyn til naturmiljø, kulturminner og friluftsliv.

En rekke brosjyrer, hefter og bøker behandler dette emnet på en meget instruktiv måte, og det vises derfor til slike.

I kvalitetsskogskjøtselen må en imidlertid prioritere mellom flerbrukshensyn og hensynet til produksjon av høy virkeskvalitet på en litt annen måte enn i den ordinære skogskjøtselen. Dette gjelder imidlertid bare i de aktuelle bestandene der de spesielle kvalitetstiltakene skal gjøres. Over alt ellers, slik som i kantsoner og hensynsområder, skal det fullt ut tas ordinære flerbrukshensyn. Bestand som er aktuelle for spesielt kvalitetsfremmende tiltak, vil arealmessig utgjøre en så begrenset del av skogbruksarealene at slik prioritering kan forsvares. I det følgende omtales kort det som bør være forskjellen i forhold til bestand for ordinær skogproduksjon.

2.2 Flerbrukshensyn i bestand for høy virkeskvalitet

2.2.1 Sluttavvirkning og foryngelse

Spar noen eldre grovgreinete furuer eller lauvtrær - særlig osp - fra det gamle bestandet. Ca ett pr. dekar og helst i grupper kan spares på lempelige steder. Hvis slike trær mangler, kan ett frøtre pr. dekar spares når resten av frøtrærne hogges.

Flateryddingen bør være noe grundigere enn ved ordinær skogskjøtsel. Spredt forhåndsgjenvekst av bartrær vil ofte utvikle seg til varger og bør fjernes snarest mulig etter hogst. Hvis fjerningen utsettes til ungsogpleiefasen, vil konkurransen allerede ha redusert den beste kvaliteten i bestandet. Slik flaterydding er viktigst ved anleggelse av tette furuforyngelser.

Kravet til grupper med forhåndsforforyngelse bør være noe strengere enn ved vanlig skogskjøtsel. Gruppene bør være over 300 m² og helst ha avtakende høyde ut mot kantene. Særlig i furuskog bør det stilles strenge krav til tetthet og kvalitet på slike foryngelsesgrupper.

Lauv kan ryddes noe grundigere enn ellers. Lauvet kommer vanligvis igjen i tilstrekkelig mengde. Imidlertid skal en spare all selje og rogn fra det gamle bestandet.

2.2.2 Bestandspleie

Trær og busker som er spart i foryngelsesfasen, skal fortsatt spares. Det skal etterstrebes minst 10 % lauv i den nye skogen, men i bestandspleien skal en være spesielt oppmerksom på at lauvtrærne ikke fører til vesentlig kvalitetsreduksjon på hovedtreslaget. Ett og annet kvistrikt tre av både lauv- og bartrær skal imidlertid få utvikle seg til framtidig "miljøtre". Ca ett slikt tre pr. dekar bør være tilstrekkelig.

Alle trær under en meters høyde skal spares når bestandshøyden ved ungskogpleie er 4 - 6 meter. Dette har positiv miljøvirkning uten at det påvirker bestandet negativt.

2.3 Anbefalt litteratur

Aldentun, Y., Drakenberg, B og Lindhe, A. 1991. Naturhånsyn i skogen.
Forskningsstiftelsen Skogsarbeten.

Landbruksdepartementet og Det norske Skogselskap. 1990. Flersidig skogbruk.

Norges Skogeierforbund. 1990. Rikere skog.

Norges Skogeierforbund. 1990. Flerbrukshensyn ved sluttavvirkning.

3 ETABLERING

3.1 Grunnlaget for kvalitetsproduksjon

Virkeskvaliteten kan påvirkes gjennom hele omløpstiden, men grunnlaget legges i foryngelsesfasen eller etableringen av det nye bestandet. Da har man mulighet til å velge alternative produksjoner innenfor de grenser som marktype, klima og gammelskogen gir på stedet. Senere må skjøtselen tilpasses det etablerte bestandet. Det er i etableringen av det nye bestandet risikoen for å gjøre feil er størst. Framtidens priser og kvalitetskriterier er vanskelig å bedømme 70-100 år før avvirkning. Derfor vil det være ønskelig å velge en produksjon som åpner for flere muligheter på sikt. På kort sikt handler det om å åpne for ulike skjøtselsalternativer og på lengre sikt om ulike anvendelsesmuligheter for virket.

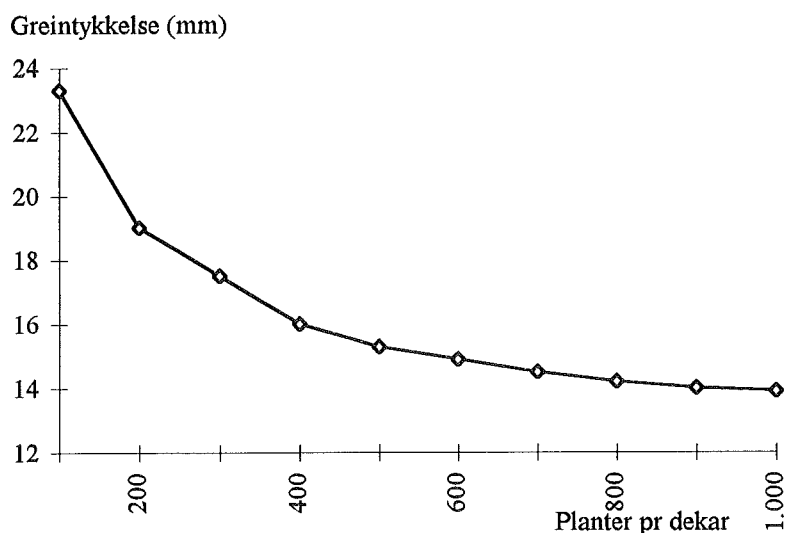
Ungskog som kommer opp i tette forband vil som regel oppfylle disse ulike ønskemål. Virke som produseres under slike forhold vil som regel dekke de fleste av dagens bruksområder. Trolig vil dette også gjelde framtidens krav til trevirke.

3.2 Furu

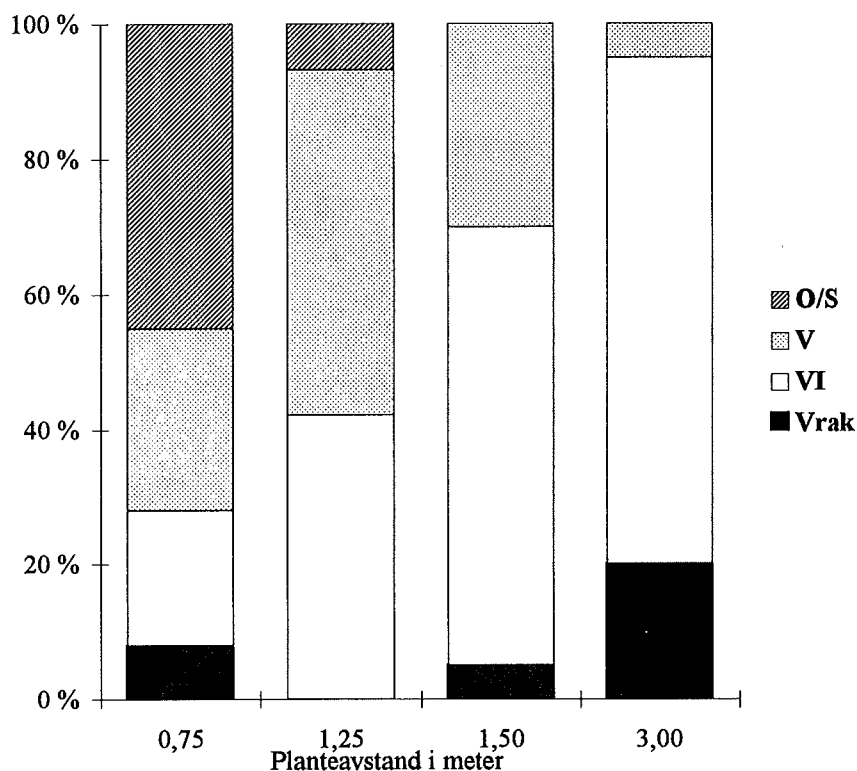
3.2.1 Tette foryngelser

Disse forholdene oppnår man for furu i tette foryngelser. Med tette foryngelser mener vi plantetetthet på 1000 individer eller mer pr. daa. Dette oppnås i naturforyngelse eller i såinger. Plantinger i så tette forband er for kostbare til å kunne realiseres. Muligheten for en slik kvalitetsproduksjon i furu begrenses i høyereliggende skog der frømodningen ofte er utilstrekkelig.

Furua er lyselskende og påvirkes sterkt av tettheten i bestandet. Dette kommer til uttrykk både i kvisttykkelse (figur 3:1) og i sorteringen av trelast (figur 3:2).



Figur 3:1. Kvisttykkelse målt 5 meter over marka ved ulike planteavstander for furu ved 48 års alder. (Etter Nylinder).



Figur 3:2. Sortimentfordeling av tynningsvirke fra et furubestand (Etter Persson 1976.).

3.2.2 Naturlig foryngelse

3.2.2.1 Frørestilling

Den vanligste måten å forynge furu naturlig på er ved frørestilling. De faktorer en må ta stilling til er:

1. Mulighetene for frøproduksjon:

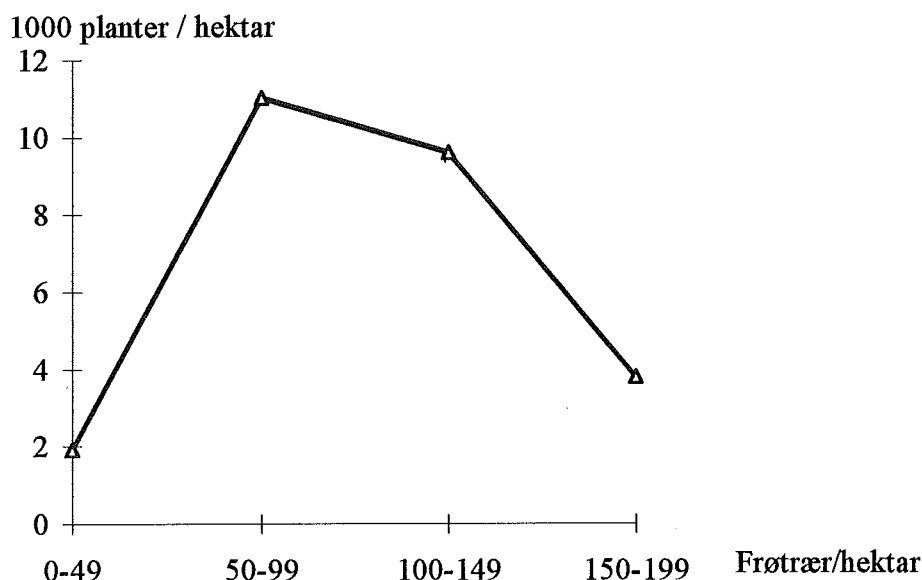
- ✓ antall frøtrær
- ✓ alder på frørestillingen
- ✓ høyden over havet
- ✓ bonitet

2. Mulighetene for spiring

- ✓ markfuktighet
- ✓ vegetasjon
- ✓ markbehandling

Antall frøtrær

Furua har en viss frøproduksjon hvert år, men gode frøår har vi gjerne med 2-3 års mellomrom. Det som i stor grad bestemmer besåingen er antall frøtrær pr. daa. Figuren viser sammenhengen mellom antall frøtrær og antall planter pr. daa.

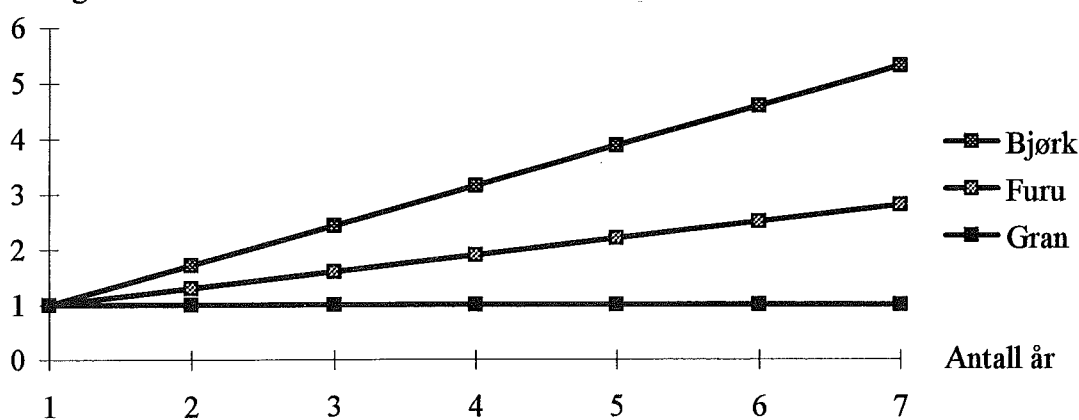


Figur 3:3. Frømengde i forhold til antall frøtrær på flata. Figuren beskriver situasjonen på dette stedet og gir bare en pekepinn på sammenhengen. Lokalkunnskap er viktig for å vite noe om antall frøtrær. (Skogsarbeiten 1989).

Alder på frøtrærne, bonitet og høyden over havet

Frøproduksjonen på furu er avhengig av tre somre med optimale klimatiske forhold: anleggsår der knoppene for blomstring dannes, blomstringsår der blomstene dannes og bestøvningen skjer og modningsår der konglene dannes og modningen av frøene skjer. Frøkastet skjer påfølgende vinter og vår. Dette får som konsekvens at med økende høyde over havet vil tilgangen på modent frø bli mindre. Frøproduksjonen avtar også med minkende bonitet. Bonitet og høyde over havet virker sammen i de fleste tilfeller. Alderen på frøtrær (dvs. antall år etter fristilling) betyr mye for frøproduksjon hos furu, se fig. 3:4. Dette bør vi utnytte bl.a. ved å vente med markberedninger i noen år etter at bestandet er satt i frørestilling.

Økning i frøantall/m²



Figur 3:4. Frømengden pr. frøtre i forhold til antall år etter fristilling for bjørk, furu og gran. (Skogsarbeiten 1989).

Muligheter for spiring

Spiringen og etableringen av en naturlig foryngelse avhenger av faktorer som markfuktighet og vegetasjon, se tabell 3.2. Aktuelle hjelpetiltak vil være markberedning. Naturlig foryngelse hører hjemme på tørre til friske marker med relativt lite vegetasjon.

3.2.2.2 Valg av frøtrær

Fører prosessen og planleggingen fram til frøtrestilling blir det viktig å velge frøtrær. Følgende krav settes til disse:

- ✓ Trær med tette kroner betyr trær som setter mye hunnblomster. Trær som er glisne er utpregede hanntrær og er ikke egnet som gode frøprodusenter.
- ✓ Trær i god vekst med evne til å reagere på fristillingen. Spisse kroner, og ikke de som nødvendigvis er de grøvste.
- ✓ Stormfaste trær, er trær med dyp krone (halve trehøyden) og symmetrisk krone.
- ✓ God kvalitet slik at diametertilveksten blir en ren kvalitetstilvekst på rotstokken.
- ✓ Frøtrærne skal plukkes ut blant de herskende trærne i bestandet. Dette fordi de vil reagere raskest i vekst og frøsetting og ha en velutviklet rot og krone.
- ✓ Trær uten ytre feil og skader (sykdommer).

3.2.2.3 Markberedning

De markberedningsmetodene vi har å velge mellom på frøtrestillinger er flekkmarkberedning og stripemarkberedning (harving). Denne siste metoden skaper flest spiresteder, men må bare brukes der det ikke er fare for erosjon. Flekkmarkberedning (langfleck) bør gjennomføres slik at det gir > 600 planter pr. daa. i oppslag. Med radavstand 1,5 m gir dette en planteavstand på 1,1 m (= 600 planter pr. daa.). Planteavstand 0,67 m gir 1000 planter pr. daa.

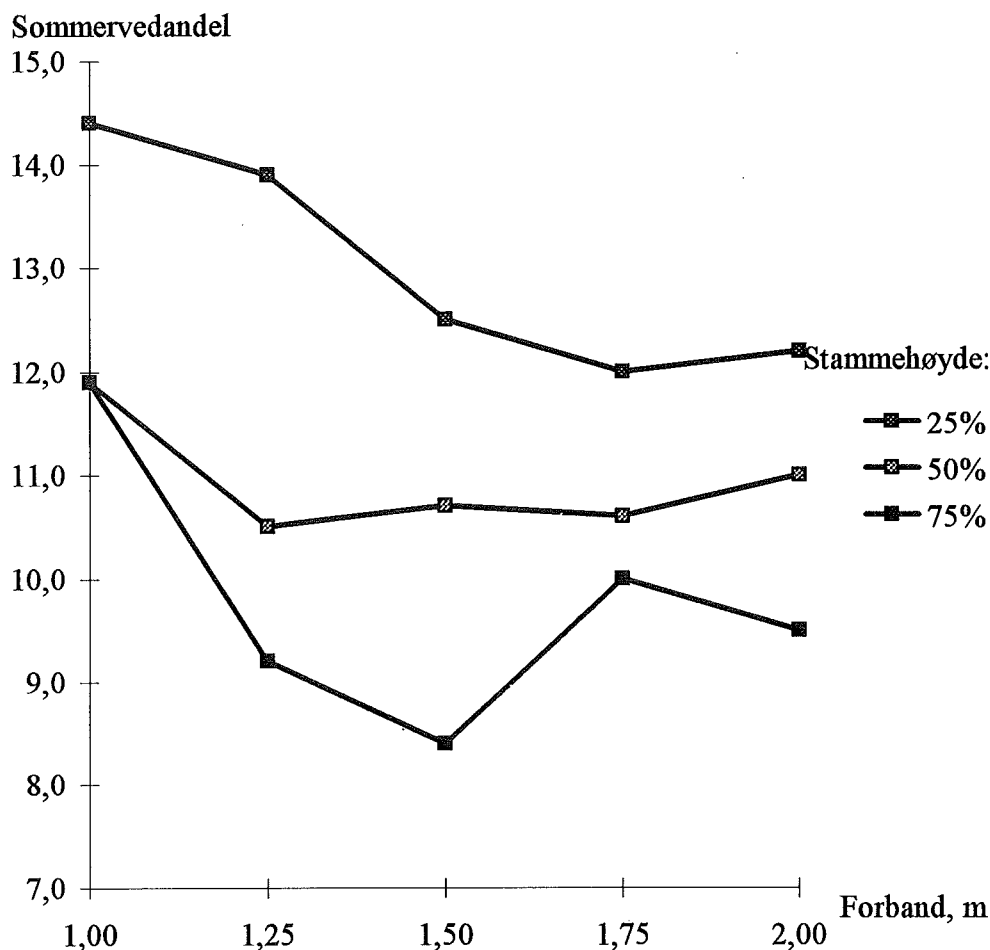
3.2.2.4 Kontroll av resultatet, fjerning av frøtrærne

Spiring og eventuell gjengroing av flekker kontrolleres i de første årene etter fristillingen. Når plantene når en høyde på 20-30 cm vurderes resultatet med tellinger. Er tilslaget bra nok for videre kvalitetsproduksjon, suppleres det i åpninger med større diameter enn 2,5 m. Når foryngelsen er ca. en halv meter fjernes frøtrestillingen. Enkeltrær spares som evighetstrær og landemerker.

3.3. Gran

3.3.1. Tette foryngelser

Grunnlaget for kvalitet i gran er som for furu i tette foryngelser. Grana krever imidlertid ikke like tette forband som furu for å utvikle god kvalitet. Ved et gitt forband er kvist-diameteren for gran mindre enn for furu. På en annen side synker sommervedandelen ved økende planteavstand noe som gir en lavere densitet, se figur 3:5. Grana er skyggetålende i motsetning til furu som er lyselskende og blir derfor ikke så utsatt for skjevhet i krone og stamme.



Figur 3:5. Sommervedandelen ved ulike forband i et granforsøk i Omberg, Sverige. Prøvene er tatt ved 25, 50 og 75% av treets høyde. (Persson, A. 1975).

Grana trives på bedre boniteter og tåler godt konkurranse med annen vegetasjon. Grana er fra naturens side et klimakstreslag og etablerer seg gjerne sammen med eller under andre treslag, f.eks. bjørk.

Barblandingsskoger av gran og furu på friske bærlyng- og blåbærmarker gir bra virkeskvalitet for begge treslag.

På slike marker reguleres treslagssammensetningen i ungskogpleien.

3.3.2. Planting

Den vanligste måten å forynge gran på er ved planting. Ved kvalitetskogskjøtsel skal det etterstribes en jevn start for plantene med markberedning og skikkelig plantebehandling og plantearbeid (dette gjelder i alle tilfelle). På frostlendt mark anbefales planting under bjørkeskjerm. Skjermen vil i tillegg til å gi fbeskyttelse motfrost være med på å utvikle granas virkestekniske egenskaper ved å virke dempende på ungdomsveksten og gi finere kvist (økt konkurranse). Det er meget viktig at bjørkeskjermen avvikles, gjerne i flere trinn, og på riktig stadium i bestandsutviklingen slik at ikke skader i form av greinpisking o.l. oppstår.

Tabell 3:1 viser anbefalt plantetall for gran hentet fra boka «Foryngelse av barskog», Skogbrukets Kursinstitutt 1994. Bonitet G8 er sløffet her da intensiv kvalitetskogskjøtsel av gran ikke anbefales på så lav bonitet.

Tabell 3:1. Treantall pr. daa ved planting av gran .

Driftsforhold	Bonitet				
	G23	G20	G17	G14	G11
Gunstige	300	260	220	180	150
Middels	250	220	190	160	120
Ugunstige	200	180	150	120	100

3.3.3. Naturlig foryngelse

Naturlig foryngelse av gran er vanskeligere og mer kompleks enn for furu. Årsakene til dette ligger i at grana har mer periodisk frøsetting og er tilpasset boniteter og vegetasjonstyper med større konkurranse fra annen vegetasjon. Dette kan føre til at marka forvilles etter få år dersom ikke ny foryngelse etableres etter kort tid. Dette gjør at planleggingen på forhånd og oppfølgingen etterpå blir mer ressurskrevende.

Undersøkelser viser at frøproduksjonen i enkelte år kan bli svært høy, opptil 2000 frø pr. m² i skjermstillinger. I slike gode frøår er også frøkvaliteten som regel tilfredsstillende. Likevel preges foryngelsessituasjonen av de mange år med liten eller ingen produksjon av spiredyktig frø.

I lavlandet østafjells gikk det i 20-årsperioden 1964-83 fra 2 til 7 år mellom frøår av betydning for den naturlige foryngelsen. (Sverre Skoklefald 1993).

3.3.3.1. Skjermstilling

På gode boniteter med frisk fuktighet kan foryngelse under skjerm anbefales. Tettheten i skjermen bør være 20-30 trær pr. daa. Bestandet bør være tynnet tidligere slik at det er stormfaste trær som utgjør skjermen. I tillegg bør det være belter rundt med eldre skog som demper effekten av vind.

På flate partier og områder ellers som er utsatt for frost bør skjermen i tillegg utgjøre frostvern. I slike tilfelle vil høgskjerm av gran og andre treslag være avgjørende for et vellykket resultat. For å unngå vindfelling bør slike bestand avvirket før områdene omkring.

Skjermen avvikles i minst to omganger for å unngå lyssjokk hos den etablerte foryngelsen. Det bør gå minst 5 år mellom hvert inngrep i skjermen slik at de nye plantene får tid på seg til å bygge opp et nåleapparat som er tilpasset de endrete lysforholdene som oppstår etter et inngrep.

3.3.3.2. Kanthogst

Et alternativ til naturlig foryngelse under skjerm er foryngelse fra bestandskanter. Det hogges striper med retning som medfører minst vindpåkjenning og i bredder på en til halvannen ganger trehøyden. Dette for å få full frødeknning på arealet. Stripene utvides i bredden i takt med etableringen av foryngelsen.

3.4. Vegetasjonstyper og foryngelse

Tabell 3:2. Sammenhengen mellom vegetasjonstyper og mulighetene for valg av foryngelsesmetoder.

VEGETASJONS-TYPE	DOMINERENDE VEGETASJON	ETABLERINGS-MULIGHETER
HØGSTAUDESKOG Høyproduktiv mark med frisk fuktighet. Forekommer i alle høydelag.	Gran og lauv Tyrihjelms, turt, mjødurt, brennesle, enghumleblom. Skogburkne, strutseving	Vanskelig å forynge naturlig på grunn av det store vegetasjonspresset som oppstår ved fristilling. Bør plantes.
LÅGURTSKOG Høyproduktiv mark i varme og relativt tørre lier, hovedsakelig i lavlandet.	Gran og lauv Blåveis, jordbær, småmarimjelle. Hengeaks og fingerstarr. Tette bestand rent strødekke.	Forynges lett ved skjermstilling. Ved for stor lystilgang kommer gjerne snerprørkvein. I så fall, planting.
SMÅBREGNESKOG Fuktig til frisk mark ved lavere temperaturer	Gran Fugletelg, hengeving, geittelg	Friske typer kan forynge naturlig ved forutgående markberedning. Planting er sikrest.
BLÅBÆRSKOG Den vanligste vegetasjonstypen og forekommer på de fleste morenemark. Råhumusmark.	Gran og barblanding Blåbær, skogstjerne, maiblom, hårfrytle. Husmoser.	Markberedning og planting.
BÆRLYNGSKOG Tørrere type enn blåbærtypen. Finnes ofte på sandavsetninger.	Furu og barblanding Lyngarter, særlig tyttebær. Husmoser og innslag av lavarter	De tjukkere humustypene markberedes og plantes. De tynnere humustypene kan med fordel markberedes og forynge naturlig
RØSSLYNGSKOG Mager og fuktig mark med relativt tynn humus.	Furu Røsslyng, skinntryte, blåbær, krekling og tyttebær.	Markberedning og planting
LAVSKOG Mager og tørr mark. Tynt humusdekke.	Furu Reinlav, kvitkrull, islandslav, krekling. Ved snaufletehogst kan enkelte lokaliteter forvilles med røsslyng.	Naturlig foryngelse

Beskrivelsene og anbefalingene i tabellen gjelder idealtilfellene. Valgmulighetene i foryngelsesmetoder vil avhenge av geografi, klima og høyde over havet.
"Stikk fingeren i jorda og se an vokseplassen der du er!"

Er man i tvil om planting eller naturlig foryngelse, så velg planting!

3.5 Anbefalt litteratur

Rikere Skog. NSF 1991.

Skogsmarkens ekologi. Jan-Erik Lundmark 1986.

Kurs i foryngelsesteknikk. O. R. Strandbakke, KAMBI AS 1990.

Kontaktkonferanse skogbruk-skogforskning. Aktuelt fra skogforsk nr. 5-1993.

Skogskjøtsel. Ola Børset 1985.

Bergslagskvalitet SLU 1991.

Handbok i skogsvård. Skogstyrelsen.

Kvalitet, nya skogen. Skogsarbeten 1989.

4. UNGSKOGPLEIE

4.1. Ungskogpleie furu

4.1.1. Generelt.

En vellykket naturlig foryngelse av furu gir stor valgfrihet for hva slags produksjon en vil satse på framover. Når en foretar ungskogpleien tar en det definitive vegvalget for i hvilken grad en vil prioritere kvalitetsproduksjon ved å satse på et intensivt skjøtselprogram eller om en velger mindre intensive program. Velger en å foreta en tidlig og sterk avstandsregulering vil en få redusert kvaliteten på virket vesentlig fordi en får betydelig grøvre kvistutvikling. Unnlater en å avstandsregulere mister en muligheten til å foreta utvalg av stammer som er en av hovedgrunnene til avstandsregulering. Uregulerte bestand blir ofte ustabile og er utsatt for snøskader. Når en skal tynne slike bestand vil en ofte måtte satse på de grøvste, grovkviste, stammene, og mister muligheten til å satse på de midlere, finkviste stammene

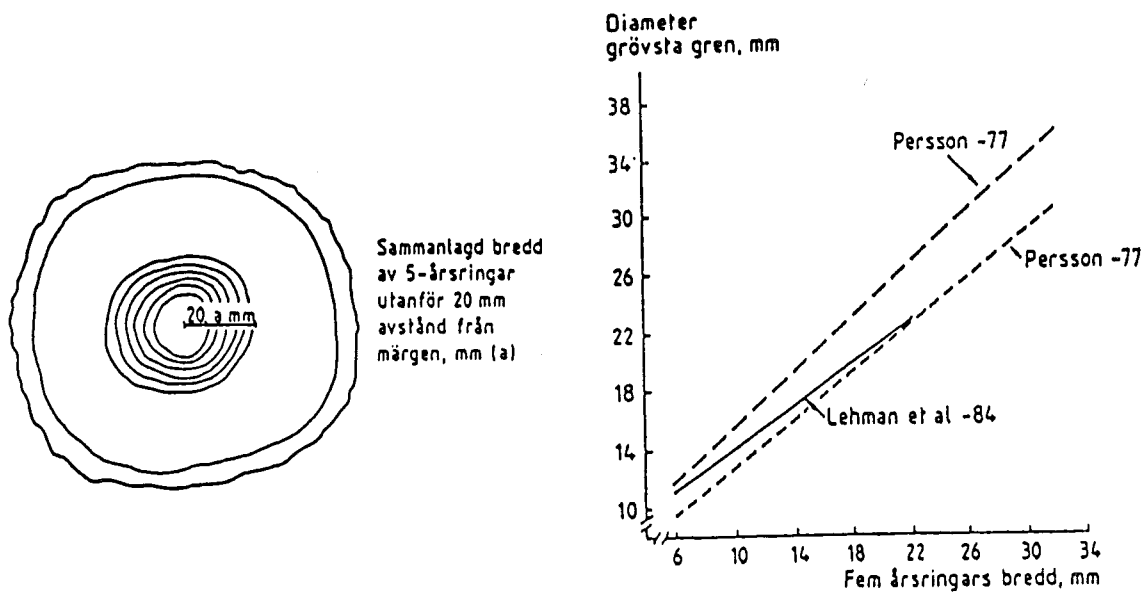
Rotstokkens kvalitet blir bestemt av bestandet tetthet fram til første tynning. Det er særlig i perioden fra bestandet er etablert til sjølvistingen starter som er avgjørende. Får furua stå uten særlig konkurranse mellom individene fra etablering til 6-7 meters høyde vil en få utviklet grove kraftige kvister og dermed er muligheten for å oppnå høy kvalitet borte.

Høy kvalitet hos furu skapes ved at foryngelsene er så tette at trærnes diametertilvekst og dermed kvistutvikling hemmes i ungdomsfasen. Dette er en gammel og anerkjent kunnskap som er godt dokumentert i mange norske, svenske og finske undersøkelser.

Det bør derfor være målsettingen ved etablering av furu at tettheten blir så stor at en kan oppnå de treantall som er angitt i tabell 4:1 etter første inngrep. Men selv om en ikke har så tette foryngelser som angitt i tabellen, kan en oppnå høyere kvalitet ved å glisne ut overtette partier til minimumsavstand i trinn 1 og foreta rydding i trinn 2 som angitt.

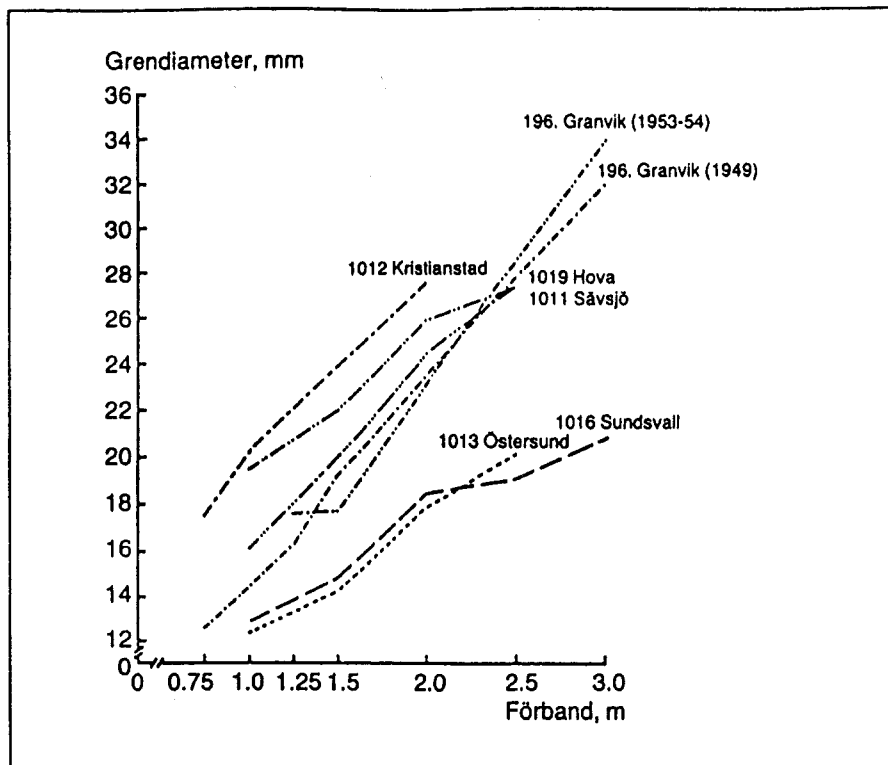
4.1.2 Ungdomsvekst og utvikling av diametertilveksten på kvisten.

Professor Anders Persson, 1985, har vist sammenhengen mellom tidlig stammediametertilvekst og diameter hos grøvste gren 1-2 meter over marken. Figur 4:1 viser denne sammenhengen. Figuren viser at når bredden på de første 5 årringene utenfor 20 mm fra margen øker, så øker også diameteren på grøvste gren. Dette viser at om vi reduserer tilveksten på furua i perioden fra den har en rothalsdiameter fra 4 cm, har vi lagt et meget vesentlig grunnlag for en god kvalitetsutvikling. Rask vekst i denne perioden gir grov kvist.



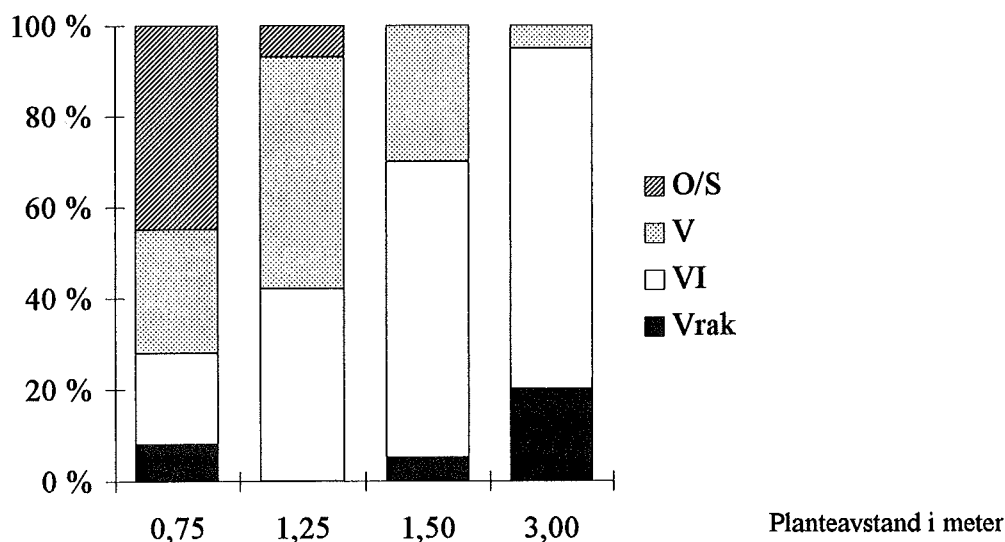
Figur 4:1. Forholdet mellom bredden på de første 5 årringer fra 2 cm fra margen og kvistdiameter. (Anders Persson, 1985).

Persson har og gjort en sammenstilling av forholdet mellom planteavstand og grøvste gren mellom 1-2 meter over bakken i en rekke forsøk med furu, figur 4:2. Denne viser at ved å øke tettheten i bestandet vil en redusere kvistdiameteren vesentlig. Figuren viser at ved 1 meters forband vil kvistdiameterene være ca. 15-16 mm mens den ved 2,5 meters forband er ca. 25-26 mm. Når en skal vurdere dette bør en ta i betraktning at kvistarealet som skal brytes ned for at kvistrensingen skal foregå øker fra ca. 50 mm^2 til ca. 80 mm^2 . Sammenholder en figur 4:1 og figur 4:2 ser en at det er fullt mulig å redusere kvistutviklingen i bestandet vesentlig med å øke tettheten i bestandet i ungdomsfasen.



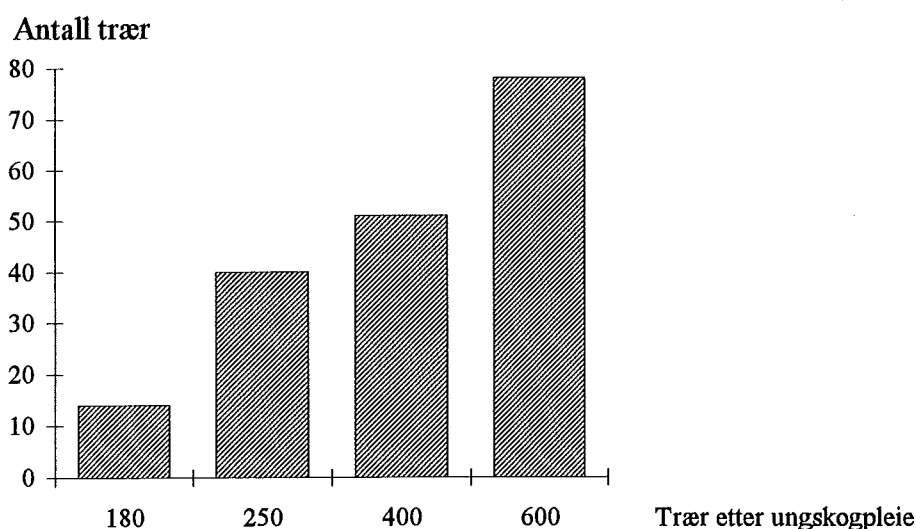
Figur 4:2. Forhold mellom planteavstand og grøvste gren 1-2 meter over bakken i en rekke forsøk med furu. (Anders Persson, 1985).

Persson, 1976 har i et tynningsforsøk i furu på høy bonitet vist sammenhengen mellom tetthet og kvalitet på tynningsvirket. Den viser at på denne gode boniteten skal det meget stor tetthet til før en oppnår tilfredsstillende kvalitet på furu. Den viser sagutbytte på virket som var tatt ut i tynning, figur 4:3. Etter at tynninga var gjennomført ble stokken skåret på et sagbruk og kvalitetssortert etter eksportreglementet i Sverige. Den beste kvaliteten er OS og den dårligste er vrak. Denne undersøkelsen viser at på høy furubonitet vil kvaliteten bli svært dårlig hvis en ikke holder foryngelsene tette i ungdomsfasen.



Figur 4.3. Resultat fra prøvesaging av tynningsvirke. Sammenheng mellom planteavstand og sagtømmerutbytte på rotstokken. (Anders Persson, 1976).

Professor Sven Olof Anderson har vist at økende treantall pr. daa etter regulering fører til et økende antall trær blant de 100 grøvste med grøvste kvist på de nederste 4 meter under 20 mm. Ved et reguleringsforsøk på god bonitet i Hälsingland, fikk man i et bestand som var regulert i 1,6 meters høyde til 600 trær pr daa 78 trær blant de 100 grøvste med grøvste kvist mindre enn 20 mm. I den parsellen som var regulert til 180 trær pr. daa var det bare 14 trær pr. daa, figur 4.4. Han viser og i samme undersøkelse at jo senere en går inn med reguleringa, jo flere trær får minste kvist under 20 mm. Grensen på 20 mm ble valgt med utgangspunkt i tømmer-målingsreglementet i Sverige.



Figur 4.4. Forholdet mellom antall trær blant de 100 grøvste pr. daa med mindre kvistdiameter enn 20 mm og tetthet etter regulering ved 1,6 meters høyde, god bonitet. (Professor Sven-Olof Anderson, Røjning och sågtimmerkvalitet).

4.1.3 Furu og stammeretthet

Furu er et heliotropisk treslag, d.v.s. at den strekker seg etter lyset. Det er viktig å huske dette når en steller furu. Ved reguleringa kan en ikke bare vektlegge kvaliteten på det enkelte tre, men en må vektlegge avstanden mellom trærne i betydelig grad. Det har vært sagt generelt at ved regulering skal en først og fremst vektlegge kvaliteten på trærne og bry seg mindre om avstanden bare det totale antall trær pr. daa blir riktig. Dette er korrekt for treslag som gran som ikke er lyselskende, men for furu er også jevn avstand mellom trærne viktig. For ujevn avstand mellom trærne vil føre til at furua strekke seg mot den siden den registrerer størst lystilgang og stammen vil få en sleng. Dette vil umiddelbart før til at det dannes reaksjonsved - tennar - og det er svært uheldig for kvaliteten på materialene en får når en skjærer virket.

4.1.4 Hvorfor ikke bare ett sent inngrep?

Skjev kroneutvikling og tennardannelse er en av årsakene til at det er uheldig å utsette reguleringsinngrepet til 5 meters høyde og dermed klare seg med et inngrep. Utsetter en inngrepet så lenge, vil en stor andel av trærne i tilstrekkelig tette foryngelser bli for sterkt oppkvistet og mange vil utvikle sterkt skjeve kroner. Trær med sterkt skjeve kroner vil lett utvikle tennar når de blir fristilt.

Stabiliteten i bestandet etter regulering vil også lett kunne bli et problem. Trær som har svært små kroner vil ha svært dårlig utviklet rotsystem da forholdet mellom krone og rot er konstant. Et bestand med svært dårlig utviklet rotsystem vil være sårbart for vind- og snøskader.

Et tredje moment som taler mot bare ett inngrep ved 5 meters høyde er at da har "vargene" i bestandet fått gjort for stor skade. Det vil i de fleste bestand være noen trær som utvikler seg til varger, d.v.s. at de får grov greinsetting med spiss greinvinkel. Disse trærne vokser raskt og får de stå for lenge, vil de kunne ødelegge mange fine emner til kvalitetstrær før de blir fjernet.

4.1.5 Lauvtrærnes innvirkning.

Lauvinnslag kan være positivt og kvalitetsfremmende, men hvis ikke lauvinnslaget blir styrt på en riktig måte kan, det være svært negativt for kvalitetsutviklingen. Furuas kvalitet blir raskt påvirket negativt hvis lauvtrærne blir større enn furua og den må strekke seg etter lyset og kanskje vokse inn i kronene på lauvet. Er lauvet lavere enn fura slik at den ikke konkurrerer med topputviklingen og den øverste krona, vil den kunne påvirke kvistrensingen på furua positivt. En antar at den positive effekten skyldes at bjørka skaper et gunstigere miljø for soppene som bryter ned tørrkvisten på furua. En kan se svært fine bestand av furu med innslag av bjørk.

Ifølge finske undersøkelser bør furua ha 7-8 års forsprang på lavlandsbjørk for at ikke furua skal skades av konkurransen med bjørka. Svenske undersøkelser viser at hvis furu er 1 meter når bjørka ryddes bort, vil bjørka på grunn av rask høydevekst fra stubbeskudd nå igjen furu ved 4-5 meters høyde.

Rydder en bort alt lauvet på trinn 1 i reguleringa, vil lauvet komme raskt opp ved stubbeskudd og bli en del av framtidbestandet. Lauv som har kommet opp på denne måten, vil oppnå en størrelse i forhold til furua som gjøre den velegnet til å reguleres inn i bestandet.

4.1.6 Effekt på volumproduksjon ved nivellering av bestandet.

Generelt fører minsket treavstand til at det tar lenger tid å oppnå nyttbare dimensjoner. Effekten av nivellering av bestandet (fjerning av trær som er mer enn to kvistkranser høyere enn de nærmeste trærne) på volumproduksjon viste i et forsøk i Malå i Sverige følgende resultat:

- ✓ Den nyttbare produksjon var praktisk talt lik i det nivellerte og det ikke nivellerte bestandet. Visuelt bedømt hadde det nivellerte bestandet betydelig bedre kvalitet. Etter første tynningen var middeldiameteren høyere i det ikke nivellerte bestandet (14,4 mot 11,8 cm) og fordelingen av de ulike diameterklassene var mer spredt.
- ✓ Malå-bestandet viste, etter nivellering og regulering ved 1 meters høyde, like stor nyttbar produksjon (over 9,5 cm D1,3) om reguleringen ble gjort til 440, 250 eller 160 trær/daa. Målingen skjedde ved bestandsalder 50 år.

4.1.7 Elgskader

I områder der en er sterkt belastet med beiteskader av elg er det ikke grunnlag for å satse på kvalitetproduksjon. Beiteskader på ung furu vil gi negative effekter på framtidig skur-utbytte. Følgende svenske eksempel understreker dette: I et bestand med 1 meters middelhøyde ble 72 % av toppskuddene skadd av elgbeiting. 23 år senere kunne det ikke registreres noen effekt på tilvekst, høyde eller diameter ved sammenligning med et ubeitet bestand. Med støtte i prøvesaging ble framtidig utbytte av OS-kvalitet (norsk 1-4 sort) bedømt å ha blitt redusert med 75 %, d.v.s. at bestandet var meget alvorlig skadet ut fra et kvalitetssynspunkt.

4.1.8 Økonomi.

Det kan synes umiddelbart som to inngrep må bli dyrt, men da skal en huske på at det første inngrepet kommer ved meget lav høyde mens bestandet er oversiktlig og lett å arbeide i. Det er også et lite treantall som skal fjernes. Ved det andre inngrepet er trærne fristilt med 0,6 - 1,0 meters avstand og dermed oversiktlig og lett å arbeide i. Dette inngrepet bør dermed bli et betydelig rimeligere inngrep enn bare et inngrep på 5 meters høyde. Det andre inngrepet kommer også senere enn et tradisjonelt inngrep ved f. eks 2 - 3 meters høyde og får dermed kortere forrentningstid. Dette er med å redusere kostnadene. I sum blir to inngrep ved de angitte høyder dyrere enn et inngrep ved f. eks. 2-3 meters høyde, men det blir nok vesentlig billigere enn det dobbelte. Som det er sagt i innledningen handler dette om tro på framtiden og om priser og hva som er etterspurt om 100 år.

4.1.9 Skoghygiene.

Margborerene kan påføre furuskogen betydelige tilveksttap. De går inn i skorpebark på furu om våren og formerer seg der. Deretter flyr de opp i furutoppene og foretar et næringsgnag i marginen på siste årsskuddet. Dette fører til at skuddet tørker og dør. Ved kraftige angrep blir furuene glisne og pjuskete i toppen, men selv om angrepene ikke er så kraftige at de er iøynefallende, fører de til betydelige tilvekst tap. Dette at trærne ikke dør og at angrepene ikke er så iøynefallende, fører til at margborerskadene er sterkt undervurdert av de fleste. En utredning om margborere som er gjort i Sverige, viser at den økonomiske effekten er betydelig større enn de fleste er klar over.

Vi anbefaler derfor at en i størst mulig grad prøver å få utført det andre inngrepet i perioden *15. mai til 15. juli* for å unngå margborerskader. Virket etter første regulering er ikke ynglemateriale for margborerene, og dette inngrepet kan dermed foretas hele året.

4.1.10 Retningslinjer for utførelsen av arbeidet.

Trinn 1:

Første inngrep ved 1 meters middelhøyde for å glisne ut overtette partier, fjerne varger og hindre uheldig konkurranse fra lauv.

- ✓ Reguler treantallet etter tabell 4:1. Etter inngrepet skal ingen trær stå nærmere hverandre enn:

Lav bonitet	1,00	meter
Middels bonitet	0,75	meter
Høy bonitet	0,60	meter

- ✓ Alle trær som viser vargutvikling (grove kvister, spiss greinvinkel) fjernes hvis det ikke blir hull i bestandet. Hvis det blir hull i bestandet kan det være riktig å la de stå til trinn 2 for å opprettholde tilstrekkelig konkurranse mellom individene. Avgjørende for om de skal stå må være om de vil skade framtidsstammer.
- ✓ Tilstreb jevnest mulig høyde etter inngrepet. Fjern trær som er mer enn to kvistkranser høyere enn de nærmeste trærne hvis det ikke blir hull i bestandet. Hvis høydeforskjellen mellom trærne blir for stor vil de største trærne raskt få overtaket og vokse i fra de som er mindre. Dette vil føre til at det ikke blir tilstrekkelig konkurranse som holder tilbake diameter- og kvistutvikling.
- ✓ Rydd bort lauv som står nærmere enn 1 meter og er høyere enn 2/3 av høyden på furua. Dette må betraktes som maksimalt av hva vi kan tåle av lauv, og en kan på dette stadiet gjerne rydde bort alt lauv. Lauvet som blir ryddet bort ved 1 meters høyde, vil komme igjen som rotskudd og vil da kunne reguleres inn i bestandet og ha passende høyde. Innblanding av bjørk i furubestandet fører til god oppkvisting av furua og er kvalitetsfremmende.

Trinn 2:

Andre inngrepet skjer ved 5 meters middelhøyde og regulerer bestandet til produksjonsforband fram til første tynning.

- ✓ Reguler treantallet etter tabell 4:1.
- ✓ Sett igjen de kvalitativt beste trærne med fin kvist, rettest grenvinkel og jevnest mulig høyde.
- ✓ Legg også vekt på å få en jevnest mulig avstand mellom trea. Furu er lyselskende og vil strekke seg mot lyset. For ujevn avstand mellom trærne fører til slengete stammer med tennardannelse.
- ✓ Bruk lauv (fortrinnsvis bjørk) som utfyllingstre. Lauvet skal ikke være høyere enn furua. Konkurransen fra lauv i kronesjiktet er positivt for kvalitetsutviklingen for furu.
- ✓ På høy bonitet er det generelt ønskelig med innblanding både av lauv og/eller gran for å fremme konkurransen og dermed kvalitetsutviklingen. En kan her vise til eldre blandingsbestand av furu og gran som vi idag avvirker og som ofte inneholder furu av meget god kvalitet.

Tabell 4:1. To trinns regulering av furu.

Bonitet	Trær pr. daa	Trær pr. daa
	Trinn 1:	Trinn 2:
Lav (F6-F8)	600	180
Middels (F11-F14)	800	230
Høy (F17)	1.000	280

4.1.11 Stammekvisting.

Dette er et tiltak som gjør at en kan garantere kvistfritt virke inn til en viss diameter. Til f.eks. finerproduksjon vil dette gjøre virket meget verdifullt. Stammekvisting er arbeidskrevende og har foreløpig fått liten omfang i Norge selv om økonomiske kalkyler antyder god økonomi på tiltaket. Det er oppnådd meget høye priser på stammekvistet furuvirke.

4.1.11.1 *Kvistingens biologi.*

Fjerning av grønne kvister medfører en reduksjon av nålemengden og dermed produksjonsapparatet. Dette fører imidlertid ikke nødvendigvis til vekstreduksjon. De nederste grønne greinene har så liten fotosynteseaktivitet på grunn av liten lystilgang at åndingstapet overstiger produksjonen. De påvirker dermed veksten på treet negativt, og en kan dermed få en tilvekstøkning ved å fjerne noen av de nederste greinene. Fjerner en for mange greiner oppover stammen fører det naturligvis til nedsatt tilvekst, men som en generell regel kan en si at hvis en ikke fjerner mer enn 1/3 av den grønne krona fører det ikke til tilvekstreduksjon. En annen regel som brukes er at den grønne krona etter kvisting ikke skal utgjøre mindre enn 40% av trehøyden.

Overvokningsprosessen skjer hos furu ved at årringene "ruller" seg innover fra kanten. Dette medfører at det dannes en tapp av kvæ og barkrester dannes. Dette medfører at overvoksing tar noe lenger tid enn hos gran som ikke har "tappdannelse".

4.1.11.2 *Hvilke bestand bør stammekvistes.*

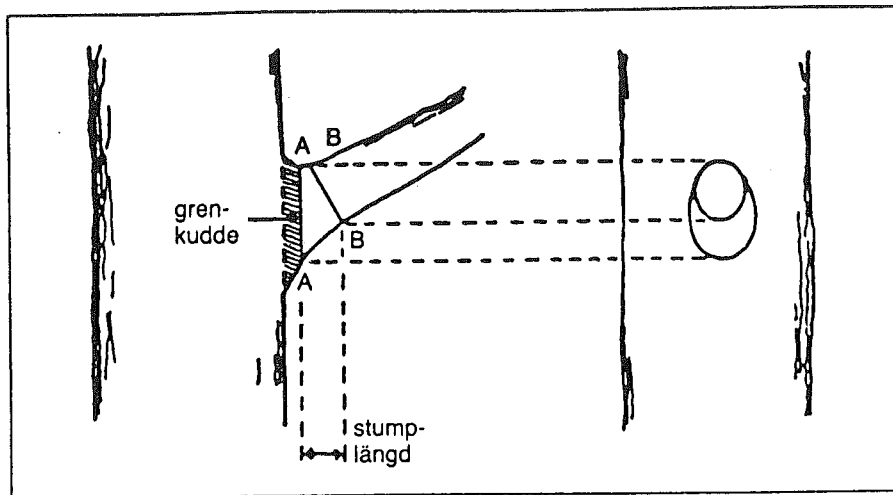
Stammekvisting er først og fremst aktuelt på middels og høy bonitet (F11-F17). Dette skyldes at overvoksingstiden blir meget lang på lav bonitet. Kvistingen bør skje i finkvistede bestand og kvistdiameter bør helst være mindre enn 15 mm. Kvistingen bør starte når bestandet har en diameter på 7 cm i brysthøyde. Bestand med diameter over 10 cm bør ikke kvistes.

4.1.11.3 *Årstid for stammekvisting.*

På grunn av faren for angrep av douglaskreftsopp bør en unngå å stammekviste grønn kvist i perioden fra 1. september til 31. desember. Tørrkvisting kan foregå hele året. Følger en angitte perioder er det praktisk talt ingen risiko for skader etter stammekvisting av furu.

4.1.11.4 *Utførelse av stammekvistingen.*

Det er særdeles viktig at stammekvistingen utføres på riktig måte og i riktige bestand. Utføres kvistingen slurvete slik at en skader barken rundt kvisten medfører dette vesentlig lenger overvoksingstid. Det samme gjelder hvis en skjærer av kvisten for langt ute slik at det blir igjen en tapp. Avskjæringen av tørrkvistene er like viktig. Tørrkvist skal ikke slås av da det lett blir stående igjen en liten tapp i ene kanten etter en avslått kvist, og dette fører til lang overvoksingstid. Korrekt avskjæring av kvisten vises på nedenforstående figur 4:5.



Figur 4:5. Snittet A-A er det mest riktige. Gjør kviststumpen så kort som mulig uten å skjære i greinkransen. Etter Arvidsson 1987.

Stammekvisting bør bare skje på de stammer som skal bli stående igjen i sluttbestandet. Det bør være 50 til 60 trær pr. daa avhengig av boniteten. Å stammekviste trær som blir tatt ut i tynning har liten hensikt.

Generelt bør en kviste opp til 4 meters høyde. For å kviste den siste meteren opp til 5 meter bruker en nesten like lang tid som på de første 4 meterne. Dette tilsier at det blir en svært kostbar meter å stammekviste. Kvisting opp til 5 eller 6 meter er bare aktuelt hvis en gjør kvistingen med egeninnsats og at en ikke har andre felt som egner seg til kvisting. Har en andre egnede kvistingsobjekt bør en stammekviste flere felt framfor å tilstrebe kvisting høyere enn 4 meter. En bør også være oppmerksom på at faren for å skade barken/stammen eller utføre kvistingen dårlig på annen måte øker vesentlig når en kvister på høyder over 4 meter.

Om en skal forta stammekvistingen i en eller to omganger, må en vurdere i det enkelte bestand. Kan en kviste opp til 4 meter uten å komme i konflikt med reglene om ikke å kviste opp mer enn 1/3 av den grønne krona eller mer enn 60% av trehøyden bør en gjøre det i en omgang da dette er lettest å organisere og gir lavest kostnad. Kommer en i konflikt med reglene, bør en først kviste opp til 2,5-3 meters høyde for å komme tilbake og ta den siste 1-1,5 meteren senere.

Av utstyr som kan brukes til kvistingen vil vi trekke fram den enkle greinsaga. Erfaring tilsier at en stadig vender tilbake til den, og at den fremdeles er funksjonell og på høyde med annet utstyr. Greinsaga kombinert med teleskopskaft er et meget brukbart utstyr for å kviste opp til 4 meter. EIA-greinsag er et eksempel på en funksjonell greinsag. Det finnes flere varianter av skjære/klippeutstyr basert på kraftarmsprinsippet som er brukbare. Skjæreprinsippet er å foretrekke. Dette utstyret er beregnet på å brukes på øvre del av stammekvistingen. Ulempen med dette utstyret er at det blir topptungt. Etter en tids bruk vil ofte personer som ikke har solid arm- og ryggstyrke, foretrekke greinsaga fordi den gir en

mer balansert vektfordeling. Det finnes også annet utstyr, bl.a. luftdrevet utstyr og elektrisk drevet utstyr som kan være hensiktsmessig, men det har investeringskostnader som ikke er aktuelle for mange skogeiere. Men hvis en organiserer innkjøpet slik at utstyret kan brukes av mange, kan utstyret absolutt være aktuelt å vurdere.

4.1.11.5 Økonomi.

Det er gjort mange beregninger på lønnsomheten ved stammekvisting, alle viser god lønnsomhet for tiltaket. Det fortelles om svært høye priser på virke som er levert fra dokumentert stammekvistede furubestand.

Dokumentasjon av stammekvistingen er viktig for å kunne dokumentere bestandets verdi i framtida. En kan spekulere i gjennomlysning av virket i framtida, og at verdien derved vil framkomme på denne måten. Det er imidlertid en rimelig sikring å sørge for skriftlig dokumentasjon og den bør inneholde følgende opplysninger:

- ✓ Bestandets avgrensning inntegnet på kart (driftsplankart).
- ✓ Bestandets areal.
- ✓ Treslag
- ✓ Middeldiameter (D1,3) på kvistede trær.
- ✓ Hvor høyt bestandet er kvistet.
- ✓ Antall trær pr. daa. som er kvistet.
- ✓ Totalt antall trær som er kvistet.
- ✓ Når kvistingen er utført, måned og år.

Hvis bestandet er kvistet i to omganger skal dette framgå av dokumentasjonen.

En vil også anbefale at en merker trærne som blir kvistet på to sider. Dette gjør senere tynningsinngrep i bestandet lettere og raskere fordi en hele tiden har oversikt over hvilke trær som er kvistet og som dermed skal stå i sluttbestandet.

4.2 Ungskogpleie gran

4.2.1 Generelt.

Det finnes lite undersøkelser om hvordan gran bør stelles for å oppnå høyest mulig kvalitet. Det er først og fremst furu undersøkelsene om kvalitet er konsentrert om. En har allikevel grunnlag for å si at rotstokkens kvalitet ikke påvirkes så sterkt av bestandets tetthet som hos furu. I følge norske undersøkelser (Tveite) er også variasjonen i kvalitet stor i granforyngelser. Dette fører til at en har gode muligheter for å påvirke sluttbestandets kvalitet med utvelgelsen av trær i ungskogpleie og tynning.

Dette fører til at en har mulighet til å oppnå god kvalitet i planta granbestand i motsetning til furu der en har små muligheter for å oppnå brukbar kvalitet på planta furu. For furu gjelder kvalitetsproblemene ved planting særlig på høy og middels bonitet.

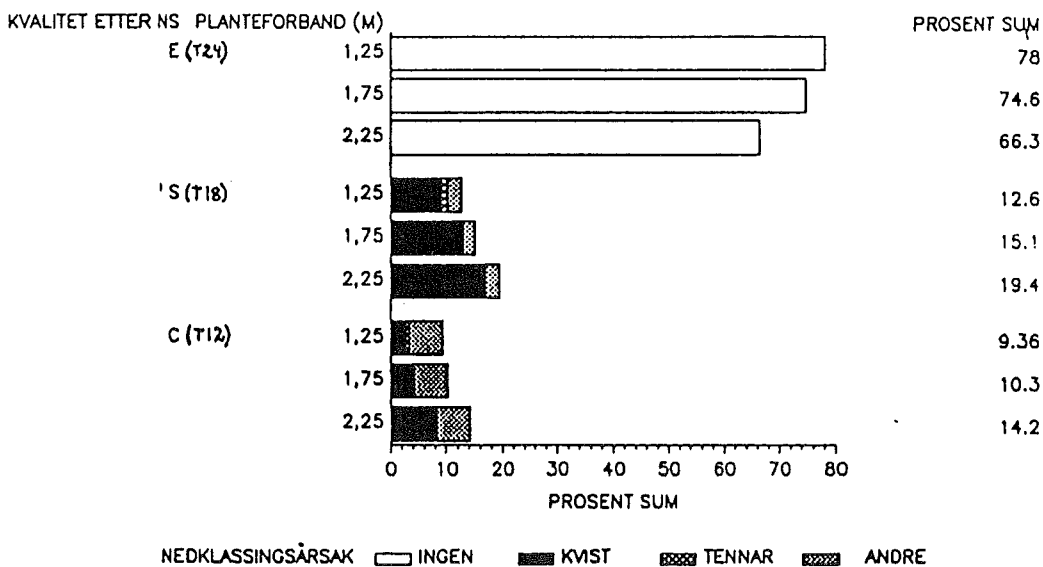
Siden gran generelt vokser på bedre mark enn furu, er problemene med ungdomsved en betydelig faktor for kvaliteten på gran. Som beskrevet under kapitlet om

kvalitetsskogskjøtsel, har ungdomsved flere uheldige egenskaper, og det er et mål i ungskogpleien å holde tilbake tilveksten de første 15-20 åra for å redusere andelen ungdomsved.

Olav Albert Høibø har gjort et dr. scient. arbeide (1991) "Virkeskvalitet til gran plantet med forskjellig avstand". Vi gjengir konklusjonen i dette arbeidet:

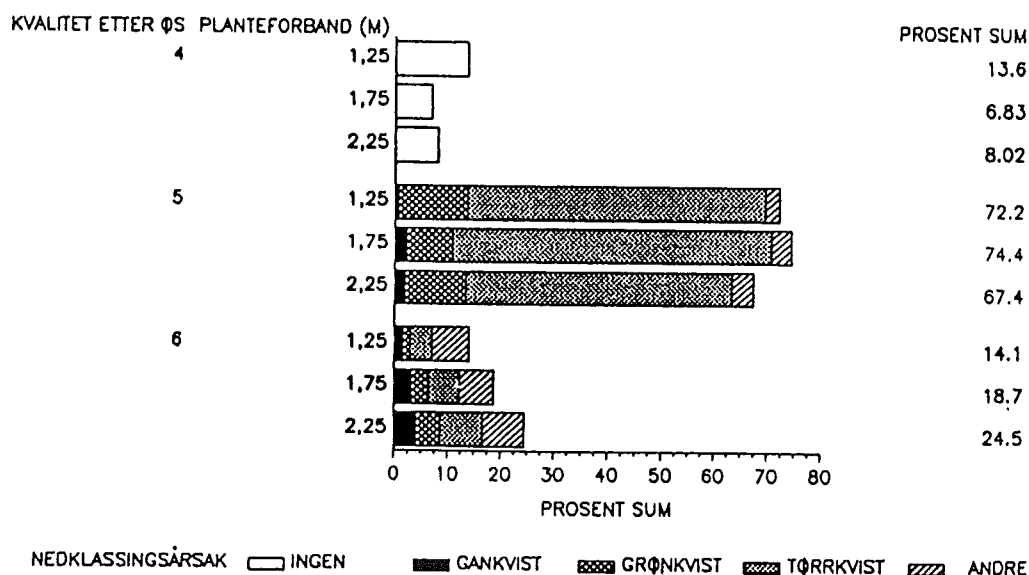
"Resultatene fra denne undersøkelsen sammen med andre undersøkelser viser at større planteavstand fører til kraftigere diametertilvekst og dårligere kvalitet på tømmer og skurlast. Skal det produseres god kvalitet med hensyn på kvist, bør trærne stå tett i ungdommen. Skal det produseres god kvalitet med hensyn på styrke, har tettheten senere i bestandens liv større betydning. Planteavstand på mer enn 1,5 meter bør ikke brukes på de beste bonitetene hvis målet er å produsere trevirke med høy kvalitet med hensyn på styrke og finkvistighet. Tettheten bør dessuten opprettholdes lengst mulig. Ved tynning bør en ta ut de største og kvistrikeste trærne, da det er disse som gir den dårligste kvaliteten. Det kan se ut til å være vanskelig å produsere kvalitetsvirke på korte omløp. Det bør påpekes at på gode boniteter vil densiteten i større grad være en kvalitetsreduserende faktor enn på dårligere boniteter. Problemet med for stor kvist vet en kan oppstå på alle boniteter".

Høibø viste i sitt arbeide sammenhengen mellom plankekvalitet (NS 3080) og planteavstand. Mengden av beste kvalitet (E-last som tilsvarer T24 etter NS 3080) øker med avtakende planteavstand. Figuren viser at kvist er den viktigste årsaken til at andelen T24 avtar ved større planteforband. NS 3080 er et visuelt styrkesorteringsreglement, hvor det å få sortert virke i riktig styrkeklasse er målet.



Figur 4:6. Sammenhengen mellom plankekvalitet (NS 3080) og planteavstand. (Olav Albert Høibø, 1991).

Høibø gjorde også undersøkelse over planteavstandens innvirkning på skurlastkvaliteten målt etter ØS (Østlandets skurlastmålings sorteringsregler). Mengden av beste kvalitet (4. sort) avtar og mengden av den dårligste kvalitet øker med større planteavstand. De små forskjellene mellom planteavstandene overskygges imidlertid i stor grad av den store andelen av 5. sort. I forhold til NS3080 tar ØS mer hensyn til hva som er vesentlig når trevirke skal se "pent" ut, f.eks. skurlast som skal videreføres til paneler eller gulvbord.



Figur 4:7. Sammenhengen mellom plankekvalitet (ØS) og planteavstander for planker og bord. Olav Albert Høibø, 1991,

Høibø konkluderer med at på de beste boniteter bør ikke planteavstanden være over 1,5 meter. Dette tilsvarer 444 planter r dekar og så tett forband ved planting kan virke urealistisk. Det er derfor naturlig å se etter andre metoder på å oppnå den ønskede reduksjon i diametervekst og dermed kvalitetsforbedring. Å bruke bjørk som skjermtre, eller sørge for at grana får tilstrekkelig konkurranse av f. eks. lauv, eller foryngre gran naturlig, kan være metoder det kan være naturlig å vurdere.

4.2.2 Ungskogpleie etter planting.

Vi deler ungskogpleien i to deler. En del som gjelder ungskogpleie etter plantinger (dette vil naturlig nok gjelde størstedelen av arealene), og en del som går på ungskogpleie etter naturlig oppkommet gran.

4.2.2.1 Lauvskjerm.

"Bjørka er granens amme" er et gammelt uttrykk som inneholder mye visdom. Grana er skyggetålende, og dens naturlige måte å forynge seg på er å komme opp under lauvvegetasjon eller i små åpninger i bestandet. Grana har derfor mye større toleranse enn furu til å leve som understander og å kjempe om plassen uten at kvaliteten påvirkes negativt. Den har mindre tilbøyelighet til å bøye seg mot lysåpninger i bestandet og dermed få sleng på stammen med dannelse av reaksjonsved (tennar). Grana har og lett for å få frostskafer hvis den i ung alder blir fristilt i frostutsatte områder. Kvalitetsmessig vil en lauvskjerm føre til konkurranse om lys, vann og næring, og føre til den ønskede reduksjon i diametertilveksten på grana i ungdomsfasen.

En skjerm har følgende positive effekter:

- ✓ Skjermen beskytter mot frostskafer.
- ✓ Skjermen motvirker effektivt stubbeskuddenes utvikling
- ✓ Skjermen reduserer diametertilveksten på grana og fører dermed til bedret kvalitet. Bl.a. vil andelen ungdomsved reduseres og diameteren på greinene vil reduseres.
- ✓ Skjermen minsker lyssjokket for granbaret. Har bestandet stått nedvokst i lauv, vil grana utvikle praktisk talt bare skyggenåler slik at når den blir fristilt, vil vi få en stureperiode til den har fått omstilt seg til lystilgangen.
- ✓ Bjørka produserer virke slik at vi får en større totalproduksjon i bestandet med et tosjikta bestand.

Ulemper ved skjermen er i hovedsak:

- ✓ Kostnadene stiger ved flere inngrep.
- ✓ Det er vanskelig å avvikle skjermen uten å påføre granbestandet skader.

Bruken av lauv som skjerm på den måten som er beskrevet nedenfor er i hovedsak basert på en svensk modell som kalles "Kronobergsmetoden".

Retningslinjer for utførelsen av arbeidet.

Trinn 1:

- ✓ Når lauvtrærne er 3-4 meter reguleres de til ca. 300 trær pr. daa.

Trinn 2:

- ✓ Når grana har nådd 2 meter (eller tidligere dersom lauvet hemmer granas toppskuddutvikling) reguleres lauvet til 3 meters forband. Grana reguleres nå til produksjonsforband. Hvis den ikke blir frostutsatt kan en fjerne lauvet på dette tidspunkt. Ønsker en å fortsette produksjon også på bjørk, lar en skjermen stå til trinn 3. En skal imidlertid være klar over at det er vanskeligere å fjerne skjermen uten å påføre grana skader jo lenger skjermen står.

Trinn 3:

- ✓ Når grana har nådd 4 meter avvikles bjørkeskjermen.

Generelle retningslinjer for utførelsen av ungskogpleie i gran er at en legger mer vekt på kvalitet på det enkelte tre, og mindre vekt på avstanden mellom trærne enn for furu.

4.2.2.2. Punktrydding.

Dette passer der høydeutviklingen på grana og lauvet er lik, eller lauvet er lavere enn grana.

Trinn 1.

Dette inngrepet bør skje tidlig og før lauvtrærne har påvirket granas toppskuddutvikling negativt i særlig grad. I de fleste bestand vil det variere sterkt i hvilken grad grana blir hemmet i utviklingen, men erfaring tilsier at en lett undervurderer antall graner som blir direkte undertrykt da disse naturlig nok er lett å overse i bestandet.

- ✓ Granas topp fristilles slik at toppskuddutviklingen ikke hemmes, resten av lauvet ryddes ikke. For at granas topp skal bli tilstrekkelig fristilt, bør det ryddes en sirkel med radius på ca. 3/4 meter rundt hver gran. Alt lauv som er høyere enn grana bør fjernes.

Trinn 2.

Dette inngrepet bør normalt komme når grana er 2 meter høy, eller tidligere dersom lauvet hemmer granas høydevekst. En har her to valg.

- ✓ En utvider radien på sonene rundt trærne der lauvet ryddes bort, men setter igjen lauv som er lavere enn grana og ikke påvirker toppskuddutviklingen på grana negativt.
- ✓ Alt lauv som ikke skal brukes som utfyllingsstammer ryddes bort.

Generelt anbefales å velge første alternativet. Lauv som er lavere enn grana og ikke påvirker toppskuddutviklingen negativt vil bidra positivt på kvalitetsutviklingen på grana. Ut fra et flerbrukshensyn er det ønskelig med et visst lauvinnslag i bartrebestandene.

Grana reguleres på dette trinnet til produksjonsforband.

4.2.3 Ungskogpleie etter naturlig foryngelse.

Reguleringen foretas med et inngrep ved 3 meters høyde direkte til produksjonsforband. En venter til 3 meters høyde for å få utnytte trengselseffekten mest mulig, men en kan få uheldige effekter på kroneutviklingen ved å vente lenger.

En regulerer til:

G14 (middels bonitet) : 200 trær/daa

G17 (høy bonitet) : 250 trær/daa

G20 (høy bonitet) : 300 trær/daa

I svært tette naturforyngelser (mer enn 1000 stammer pr. daa) bør inngrepet skje i to trinn. Hvis en vil satse maksimalt på kvalitet, kan en naturligvis også bruke 2 trinns regulering ved lavere tetthet.

Trinn 1:

✓ Reguler til 600 stammer pr. daa ved 1 meters høyde.

Trinn 2.

✓ Reguler til produksjonsforband som angitt i tabellen ovenfor ved 4 meters høyde.

Også her gjelder den generelle regel for ungskogpleie av gran at en legger mer vekt på kvaliteten på det enkelte tre og mindre på avstanden mellom trærne enn hva tilfellet er for furu

4.2.4 Råteforbygging.

Gran som etableres på marker der den gamle skogen var sterkt råtebefengt løper en stor risiko for å få sterke råteangrep. Rotråtesoppen kan overleve i stubber i 30 år, og sannsynligheten for at den nye skogen blir smittet ved overføring gjennom røttene er naturlig nok stor. En måte for å redusere smitterisikoen er å etablere og holde glisne granforyngelser for at muligheten for rotsammenvoksing og smitteoverføring skal bli minst mulig. For å få en tilfredsstillende kvalitet på grana, er det da viktig å bruke gran som skjermtre og/eller sørge for tilstrekkelig konkurransesammer av lauv slik at ungdomsveksten holdes tilbake.

4.2.5 Skoghygiene.

Ved regulering av gran på 1 meters høyde er faren for barkbilleskader liten slik at det kan forgå hele året. Ved regulering av større trær, bør dette skje i perioden 15. juli til 15. september.

4.2.6 Økonomi.

Økonomien i intensive skjøtselprogram for gran kan med dagens prisforhold virke mer tvilsomt enn for furu. Programmene medfører større investeringer, og en må derfor ha tro på at en i framtida vil få vesentlig bedre betalt for høykvalitets granvirke. Det er signaler i markedene på at dette vil komme, men med det tidsperspektivet som er i bildet handler i stor grad om tro. En skal og huske på granas natur, og at en kan spare seg endel frostproblemer og mislykkede foryngelser ved mer bruk av lauvskjerm ved foryngelse av gran. En mislykket foryngelse på grunn av frost er ingen god økonomi.

4.2.7 Stammekvisting.

Stammekvisting av gran er mindre prøvd og er et mer åpent spørsmål enn for furu. Det har vært frykt for råte/fargeskader. Så langt viser forsøk at hvis stammekvistingen utføres korrekt og til riktige tider på året, blir ikke råte/fargeskadene så store at en ikke bør stammekviste gran. Negative faktorer for stammekvisting av gran er og at tidsforbruket er stort og det er lett å få skader.

Å sette igjen kviststumper på 5-10 cm hindrer råteangrep i stammevirket, men kviststumpene utvikler seg til tørr- og råtekvister og fører til en sterk kvalitetsreduksjon i virket. Å sette igjen kviststumper må derfor frarådes.

Vi anser stammekvisting av gran for å være vesentlig mindre aktuelt enn for furu, men for den skogeier som har gran som eneste mulighet og har tro på stammekvisting, vil vi på ingen måte fraråde det. Det kan nevnes at i Frankrike har kvistfritt virke av gran større verdi enn kvistfritt virke av furu. Har en tro på at slike forhold kan oppstå i Norden, er kvisting av gran straks meget interessant.

En kan generelt følge de råd som er gitt under furu, men det er enda viktigere å plukke ut finkvistede bestand (helst under 10 mm grove grener) for å minske faren for råte. For å få tilstrekkelig tynn kvist er det ekstra viktig å stammekviste grana i to omganger.

4.2.7.1 Årstid for stammekvisting.

Stammekvisting av gran gir størst råteinfeksjon hvis den skjer om høsten, fra uke 36 og utover. Minst fare for råteinfeksjon har en vinter, vår og sommer. Unngår en å stammekviste i høstsesongen, vil en sannsynligvis få råte/misfarging på bare noen få prosent. Halvor Solheim oppgir 3,7% råte/misfarging i et stammekvistingsforsøk på gran. Tørrkvisting kan foregå hele året.

4.3 Anbefalt litteratur.

Anderson, Sven Olof, 1985. Røjning och sågtimmerkvalitet.

Høibø, Olav Albert, 1991, Virkeskvaliteten til gran plantet med forskjellig avstand.
Institutt for skogfag, NLH.

Persson, Anders, 1976. Förbandets innverkan på tallens sågtimmerkvalitet. Rapport nr. 42.

Persson, Anders, 1977. Kvalitetsutvikling innom yngre förbandsforsök med tall. Rapport nr. 45.

5. Tynning

5.1 Hva påvirkes ved tynning

Når skogen har nådd tynningsstadiet er muligheten for å påvirke den endelige kvaliteten i bestandet redusert i forhold til mulighetene tidligere i bestandsutviklingen. Like fullt har vi fortsatt mulighet for å utvikle bestandet i retning av kvalitetsproduksjon. Det gjelder spesielt for tidlige tynningsinngrep.

I kvalitetsskogskjøtselen velger vi de beste trærne ut fra kvalitative begreper. Gjennomsnittskvaliteten i bestandet heves ved at trær med ikke ønskede egenskaper fjernes. *Utvalgs-effekten* er den viktige av treantallseffektene.

Gjennom tynningene legges grunnlaget for stabile tømmer- og frøtrestillinger. Det er viktig at tynningen ikke sees på isolert, men i sammenheng med den øvrige skogskjøtselen. Spesielt er det viktig som ledd i oppfølging av det som er gjort i ungskogpleiefasen.

5.1.1 Kvalitetssegenskaper som påvirkes av tynning

Kvistkvalitet.

I et tett tynningsbestand er de fleste grenene på rotstokken allerede døende eller døde. Det fører til at kvistantall og -størrelse på det enkelte tre gitt. En annen viktig faktor i kvalitets-sammenheng er hvor lenge kvistene sitter på stammen. Det er i stor grad påvirket av kvisttykkelse og bestandsklima. Muligheten til å påvirke kvistkvaliteten gjennom tynning ligger derfor i stor grad i effekten av utvalg av de rette trærne.

For andrestokken vil tynning påvirke kvistkvaliteten ved at kvisttykkelsen øker. Samtidig gir tynningen mulighet for å bevare mer av kvisten som frisk kvist.

Årringvariasjoner.

Jamne årringer i hele stammetverrsnittet er idealet. I bestand som er aktivt pleiet med ungskogpleie og tynninger oppnås dette målet. Sterke tynninger i tette bestand gir betydelig økte årringbredder. Det kan i ekstreme tilfeller føre til kolvsprekker i overgangen mellom tynne og grove årringer. Generelt gir ujamne årringer trevirke med varierende styrkeegenskaper. Sammenlignet med andre materialer blir trevirke et lite homogent materiale.

Årringbredden.

Årringbredde er en vanlig indikator på kvalitet. Bestandet bør pleies slik at årringbredden er tilnærmet konstant, og ligger i intervallet 1,0 - 2,5 mm. Årringbredden er først og fremst påvirket av bonitet, men kan påvirkes gjennom tynning.

Densitet.

De fleste styrkeegenskaper hos ved forbedres ved stigende densitet. Hos bartrær synker i prinsippet densiteten med økende årringbredde. Det er viktig å huske at densitetens sammenheng med årringbredden kun gjelder nå alle andre faktorer er konstant. Slike "andre faktorer" kan være høyde over havet, nordlig breddegrad, alder, treslag og proveniens. Ved samme årringbredde har et tre sør i landet høyere densitet enn et nord i landet. Videre stiger densiteten med stigende alder, forutsatt samme årringbredde.

Tynninger fører til økte årringbredder og derved lavere densitet.

Fiberegenskaper

Fiberlengden øker og celleveggen tykkelse øker med avtakende årringbredde.

Dimensjon

Dimensjon er den faktor som er enklest å påvirke ved tynning. Avhengig av hvordan tynningen gjennomføres påvirkes middeldimensjonen i bestandet.

Retthet

Mange sortimentskrav inneholder krav til retthet. Retthet er en indikator på at trærne er fri for feil som reaksjonsved. Rette trær er mindre utsatt for snø- og vindskader.

Tette bestand utvikler vanligvis rettere stammer enn glisne.

Avsmalning

Avsmalningen påvirkes av kronens lengde og hvor utsatt trærne er for vind. Avsmalningen er mindre i tette enn i glisne bestand. Innenfor vanlig skogskjøtsel påvirkes avsmalningen minimalt.

Stammekvisting

Stammekvisting bør ikke skje etter at brysthøydiameter i gjennomsnitt er over 10 cm. Dette for at kjernen som er påvirket av kvist og overvoksing skal bli minst mulig. Diameteren øker fort med 5 cm før alle rester etter kvisten er dekket over. Derfor er stammekvistingen et tiltak i større grad knyttet til tidligere faser i utviklingen enn skog i tynningsstadiet.

Skader

Skader i sammenheng med tynning kan både være direkte skader som følge av drifta og skader som resultat av vind og snø i et mer glisent bestand.

Driftsskader i tynning er mekaniske skader på stamme, rothals og røtter. Hos gran vil dette være inngangsport for råte. Hos furu er råtefaren mindre, men stammen er påført skade som gir grunnlag for kvalitetsreduskjon. Skader på røtter påvirker trærnes stabilitet, vitalitet og produksjon.

Driftsskader er i stor grad knyttet til forhold som planlegging, motivasjon og kunnskaper. Dette er alle faktorer det er lett å påvirke.

I unge bestand er sjansen for stormskader svært liten, men den tiltar utover i omløpet. Unge bestand har også evne til raskt å stabilisere seg etter tynning. Stormskadefrekvensen er minst i utynnede bestand og størst i skjermstillinger. Det imidlertid vanskelig å påvise entydige sammenhenger mellom tynningsstyrke og skadefrekvens.

Den enkleste faktoren å forutse med hensyn til vindfelling er markas beskaffenhet. Betydningen av dette er antakelig større enn den kjente forskjellen på gran og furu når det gjelder stabilitet. Det er ikke vitenskapelig bekreftet at furu er mer stabil enn gran på samme mark.

Forlengt omløpstid.

I de tilfeller tynningen resulterer i at produksjonen overføres på trær med mindre diameter øker tiden frem til at trærne når en gitt diameter og normalt vil avvirkes. Den forlengede omløpstiden kompenseres med en forventet høyere pris.

5.1.2 Tynningsstyrke

For å oppnå jevne årringer i hele stammeverrsnitt bør det tynnes 3 - 4 ganger. Uttaket i førtegangstynning bør ikke overstige 30% av treantallet, og denne tynningstyrken opprettholdes også ved de påfølgende tynninger

5.2 Tynningsprinsipper

5.2.1 Lavtynning

Lavtynning er en tynning nedenfra. De minste trærne fjernes og de største og meste vekstkraftige blir igjen. Blant de øvre skikt tas det ut skadde og syke trær. I senere faser vil bestanden kunne få preg av søylehall.

5.2.2 Fri tynning

Å tynne etter det frie prinsipp vil si å sette igjen det nødvendige antall av de beste trærne i jevnest mulig fordeling og fjerne resten.

5.2.3 Høgtynning.

Oftest ser vi at undertrykte stammer har bedre kvalitet enn de trærne som dominerer bestanden. I høgtynning gir vi disse muligheten til å utvikle seg i det fremtidige bestanden.

Studier viser at produksjonen blir tilnærmet den samme som ved andre tynningsmetoder.

Økonomien i tynningene vil forbedres ved høgtynning på grunn av at middeldiameteren i uttaket økes og driftskostnadene går ned.

5.3 Tynning furu

5.3.1 Tette bestand

5.3.1.1 Tynningens utførelse.

Målsettingen med tynningen styrer utførelsen. Kvalitetstynning har en langsiktig målsetting med en betydelig forbedret tømmerpris på sluttbestandet som mål. Den intensive pleien fram mot dette målet er en investering i et bedre sluttprodukt.

Gjentatte tynninger øker muligheten til aktivt å påvirke kvaliteten, samtidig som det øker muligheten for andre faktorer av uønsket karakter.

5.3.1.2 Hensynet til snøbrekk.

En tynningsform med mange og svake tynninger øker sjansen for snøbrekkskader. Det kompenseres i stor grad ved at skadde trær blir tatt ut i tynningene.

I tette bestand bør trevalget være preget av å øke bestandets stabilitet. Det skjer ved at trærne fordeles jevnest mulig i bestandet. I forhold til snøbrekkskader bør tynningen være en fri tynning med dragning mot lavtynning.

Er sannsynligheten for skader av snø små bør tynningen i større grad rettes mot en form for høgtynning. Grunnen til det er at de kvalitativt beste trærne er de midlere stammene i bestandet.

Uansett bær trær med ekstreme vargtendenser fjernes.

5.3.1.3 Hensynet til vindfall.

Risiko for vindfelling er liten så lenge bestandet er sluttet. Risikoen tiltar sterkt da bestandet åpnes, og dette forholdet er påtakelig jo lenger ut i omløpet vi kommer. Utført ungskogpleie og tidlige tynninger er sikreste måten å gardere mot vindfallproblematikken.

5.3.2 Glisne bestand.

Glisne bestand er av flere årsaker mindre interessante for kvalitetsproduksjon enn tette bestand. Men naturlig etablerte bestand kan ha partier som vil kunne behandles etter noenlunde samme mønster.

I plantede bestand er individvariasjonen mindre og dermed muligheten til å påvirke kvaliteten i bestandet gjennom individvalg.

5.4 Tynning gran

Kvaliteten i gran er generelt mindre avhengig av aktiv skogskjøtsel enn furu.

Skal det produseres kvalitet i gran med hensyn på kvist er også her tetthet i bestandet og at den opprettholdes lengst mulig viktige faktorer. Kvistrenskinen hos gran går senere enn hos furu. Kvisten kan holde seg levende nærmest stammen i lang tid etter at baret har dødd.

5.4.1 Tynningsstyrke

Hos gran er forskjellen i pris på de ulike sortimenter mindre enn hos furu, og beror i stor grad på diameter. Det favoriserer sterke tynninger og en rask diametervekst. Er imidlertid målsettingen å produsere tømmer med jevne årringer i hele stammetverrsnittet bør det tynnes 3 - 4 ganger. Uttaket i førstegangstynning bør ikke overstige 30% av treantallet, og denne tynningsstyrken opprettholdes også ved de påfølgende tynninger.

5.4.2 Hensynet til snøbrekk.

Her gjelder de samme begrensinger som for furu.

5.4.3 Hensynet til vindfall.

Her gjelder de samme begrensinger som for furu.

5.4.4 Skader

Gran er i sterk grad eksponert for råtesopper som kommer inn i trærne gjennom sår etter mekaniske skader som følge av drift, men også gjennom stubbesnittflater etter hogst.

5.5 Råte

5.5.1 Omfang av råte i granskog.

Omfanget av råte i granskog er og har vært betydelig. Råteomfanget er registrert av Landskogtakseringen. De senere takseringer har vist en økt utbredelse av råte. Siste takst viser at tilnærmet 9% av trærne har råte i brysthøyde. Stubbeundersøkelsen fra 1992 viser at omtrent 25% av trærne har råte i rotavskjær. Råte i granskog påfører årlig det norske skogbruket enorme verditap.

5.5.2 Aktuelle råtesopper.

Rotråte i levende gran kan være forårsaket av flere arter råtesopper, men betydningen av de enkelte varierer i sterk grad.

Rotkjuke (Heterobasidion annosum)

Rotkjuken er den viktigste skadegjører i granskog. Soppen kan angripe og drepe små trær, men det er som skadegjører på tømmerdimensjoner vi kjenner den best.

Synlige symptomer på rotkjukeråte er kroneutglisning, gulfarging av bar, rotutsvelling og kvæutflod ved stammebasis.

Hos grana spres soppen ved at soppstrorer trenger inn gjennom:

- ✓ barksår/fiberbrudd,
- ✓ infeksjon gjennom stubbesnittflater
- ✓ rotsammenvoksnings.

Rotkjukesoppen er som spore lite konkurransedyktig og er avhengig av fersk ved for å etablere seg. I praksis etablerer den seg innen et døgn etter at ved er blottlagt. Spredning ved sporer skjer for det meste i godværsperioder i sommerhalvåret. Imidlertid kan fruktlegemer spre sporer hele året hvis temperaturen er over 0⁰ C og marka ikke er snødekt.

Tynning i gran gjøres sikrest i vinterhalvåret da marka er snødekt og temperstur er under 0⁰ C.

I sommerhalvåret kan stubbesnittflatene påføres en oppløsning av urea eller stor barksopp. Påføringen må skje så fort som mulig etter hogst, og senest i løpet av den dagen et tre er hogd. Det er særlig viktig at dette blir gjort i bestand som er første generasjon granskog, som ved gjenplantning av innmark.

Honningsopp (Armillaria spp.)

Honningsopp forekommer som innrâte som raskt utvikler seg til hulrâte. Den kan også vokse mellom barken og veden på trærne og dreper da raskt treet.

Honningsopp gjør normalt ikke stor skade hos oss. Den angriper ofte understandere eller trær som sturer. Det beste rådet mot honningsopp er å holde trærne vitale og i god vekst.

Toppråtesopp (Stereum sanguinolentum)

Toppråten er en såråte som infiserer alle typer sår i barken. Det er størst fare for infeksjon om høsten. Soppen kan også infisere eldre sår i barken. For å unngå toppråtesoppen må antallet sårskader på gran holdes på et lavt nivå.

Kombinasjonsrâte.

Ofte kan flere råtesopper opptre samtidig i samme tre. Rotkjuke og honningsopp danner ofte kombinasjonsrâte.

5.6 Anbefalt litteratur.

Bergslagskvalitet SLU 1991.

Handbok i skogsvård. Skogstyrelsen

Hörnfeldt, R. 1989. Skogsskötsel för hög kvalitet. LTs förlag, Stockholm.

Skogskjøtsel. Ola Børset 1985.

Sågverksföreningen Såbi. Kvalitetsskog

6 ELDRE SKOG

6.1 Muligheter for kvalitetsproduksjon

6.1.1 Utnytte mulighetene i bestandet

I eldre skog er grunnlaget for høy kvalitet i grove trekk lagt i de tidligere fasene av bestandens liv. Enkelte bestand har kanskje ikke vært skjøttet i særlig grad. Nå er det mer spørsmål om å forvalte kvaliteten i bestandet på en best mulig måte.

Ikke alle eldre bestand har tilstrekkelige kvalitetsegenskaper i seg til at det lønner seg med noen aktiv pleie før sluttavvirkning. Svak bonitet kan gi for svak og langsom reaksjon i forhold til innsatsen, og i utsatte bestand kan skaderisikoen ødelegge hele gevinsten og mere til.

En del bestand vil imidlertid kunne reagere svært positivt på tiltak. Dette gjelder først og fremst kvalitetsbestand av furu på midlere og noe høyere bonitet. Det er mengden av kvistfritt virke og optimale dimensjoner som først og fremst kan påvirkes i eldre skog.

6.1.2 Kort tid før en kan høste gevinsten

Selv om de viktigste tiltakene i kvalitetsskogskjøtselen gjøres ved anlegg og tidlig pleie, er tiltakene i eldre skog ofte av de mest lønnsomme fordi det i et skogbruksperspektiv er så kort tid fram til at gevinsten kan høstes. Et godt eksempel på dette er gjødsling av eldre skog.

Mange skogeiere har ikke eldre bestand som bevisst er anlagt og pleid med best mulig kvalitet som mål. Likevel vil tiltak i eldre skog i en del tilfeller gi gode og lønnsomme resultater fordi gevinsten kan høstes om så kort tid. Dette krever imidlertid et våkent øye for de mulighetene som ligger i det enkelte bestand.

6.1.3 Muligheter i kvistfritt virke og dimensjon

I eldre skog kan vi gjennom fortsatt tynning legge tilveksten over på de kvalitetsmessig aller beste trærne. Imidlertid har slik tynning sin klare kostnad bl.a. i form av redusert tilvekst, økt vindfallsrisiko og for granas vedkommende råterisiko. De aller fleste kvalitetsegenskapene slik som lite ungdomsved, smale og jevne årringer, høy densitet og fin kvist er forlengst fastlagt i trærne. Utvalgseffekten i dette stadiet er derfor begrenset.

Den største muligheten ligger imidlertid i økt produksjon av kvistfri yteved og optimale dimensjoner. Tradisjonelt har vi tenkt på furu i denne sammenhengen. Det er imidlertid ting som tyder på at kvistfri gran vil bli mer ettertraktet. Som eksempel kan nevnes at kvistfri gran i mange tilfeller velges før furu til vindusproduksjon. Dette har med holdbarhet og vedlikehold å gjøre.

6.1.4 Aktuelle tiltak

De aktuelle tiltak går ut på å legge produksjonen over på de aller beste trærne og sørge for at disse raskt, men ikke for raskt, vokser fram til optimale dimensjoner for de kvalitetsegenskaper de har i seg.

Forlenget omløpstid er den enkleste metoden for å produsere optimale dimensjoner og mer kvistfritt virke. Avtagende tilvekst på det enkelte tre og unødvendig forlenget produksjon på de trærne i bestandet som er av mindre god kvalitet, vil kunne begrense effekten av metoden. I forhold til andre metoder i den eldre skogen, tar det lang tid før resultatet kan høstes.

Tynning, tømmerstilling og skjermstilling er en selektiv metode der de beste trærne gis gunstige muligheter for å oppnå de ønskelige kvalitetsegenskapene.

Gjødsling kan foretas alene eller i kombinasjon med tynning eller tømmerstilling. Gjødslingen gir oss raskere den ønskede kvaliteten uten at årringene blir for brede til det formålet virket skal brukes til.

6.1.5 Risikofaktorer

Vindfelling og råte er de to store risikofaktorene ved de aktuelle tiltakene. Selvsagt er det også en økonomisk risiko ved at den forventede effekten blir mangelfull. Disse risikofaktorene er størst i granskog. Grana gir vanligvis en tilfredsstillende kvalitet med mindre pleie enn hva furua krever. Samtidig gir den heller ikke den store kvalitetsgevinsten som furua på ekstra tiltak. Disse forhold gjør at det er mer aktuelt med kvalitetsfremmende tiltak i eldre furuskog enn i granskog.

6.1.6 Forberede til naturlig foryngelse

Tiltak i eldre skog som tynning, tømmerstilling og delvis gjødsling, har også en langsiktig kvalitetsgevinst ved å legge forholdene bedre til rette for en vellykket naturforyngelse. Denne gir i sin tur grunnlaget for en ny generasjon kvalitetsvirke.

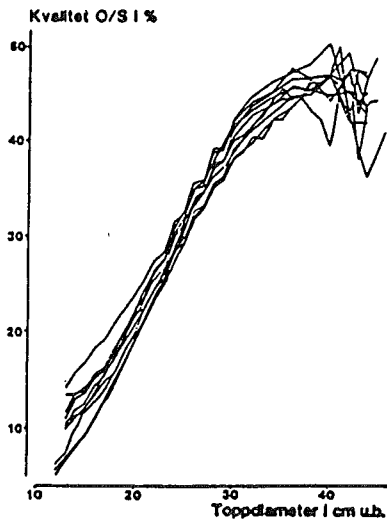
Tiltakene vil styrke framtidige frøtrær og skjermtrær så vindfallsrisikoen på disse blir redusert. Samtidig påvirkes særlig furutrærne slik at frøproduksjonen blir bedre. Uten slik forberedelse, vil den økte frøproduksjonen komme gradvis etter foryngelseshogst. For furua vil dette kunne føre til at det tar lenger tid for å oppnå en fulltett foryngelse. Foryngelsen vil dessuten bli ujevn i høyde ettersom den stammer fra flere frøår. Utgangspunktet for topp kvalitet er da noe dårligere enn etter fulltett foryngelse fra samme frøår.

Gjødsling noen år før foryngelseshogst øker også frøproduksjonen på furu vesentlig ved at det stimulerer til anlegg av hunnblomster. Gjødsling alene uten tiltak som forbereder frøtrærne på en fristilling, kan utfra en teoretisk betraktning, føre til økt vindfall ved at krona blir mer utbygd enn rota.

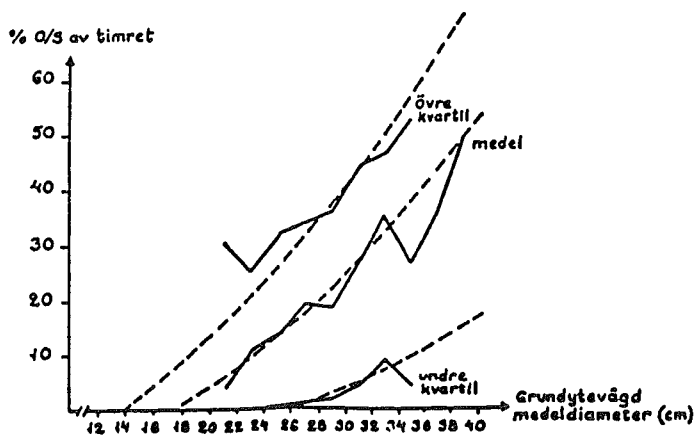
6.2 Eldre furuskog

6.2.1 Kvalitetsegenskaper

Det er vanligvis en nær sammenheng mellom dimensjon og andre kvalitetsegenskaper. Denne sammenhengen er særlig sterk for furu. Se figur 6:1 som viser svenske undersøkelser over sammenhengen mellom furustokkenes toppmål og kvalitet. Figur 6:2 viser sammenhengen mellom grunnflateveid middeldiameter og bedømt kvalitet i bestand. Det er ofte slik at det tåles mer feil i stokken med økende diameter.



Figur 6:1. Forholdet mellom furutømmerets toppdiameter og andel o/s-kvalitet i Sydsverige. Etter Nylinder, M. og Törnmark, J. 1985.



Figur 6:2. Andelen av tømmer volumet med o/s-kvalitet i forhold til middeldiameteren i bestandet bedømt på stående trær i Bergslagen. Etter Danielsson, B. 1978.

På trær som ikke har synlig kvist på rotstokken, vil økningen av diameteren bety at det produseres en større andel kvistfritt virke. Høyden opp til nederste tørrkvist kan være en brukbar indikator på kvistkvaliteten i rotstokken.

Det er liten risiko for at aktuelle tiltak i eldre furuskog gir for brede årringer. Årsaken til dette er følgende:

- ✓ Densiteten ved en gitt årringbredde stiger med økende alder.
- ✓ Tiltaket vil hovedsakelig motvirke den reduksjon i årringbredden som alderseffekten ellers gir.
- ✓ De kvalitetene som produseres i yteveden, brukes gjerne til emner der redusert densitet har liten betydning.

Det er viktig at tiltakene ikke skaper brå endringer i årringbredden. Ved de tiltak som beskrives i dette heftet, vil endringene neppe bli for store.

Det er på de midlere og noe høyere bonitetene (F 11 - F 17) det er størst muligheter for positive reaksjoner på kvalitetsfremmende tiltak i eldre furuskog. På lavere boniteter blir reaksjonen for langsom, og på høyere boniteter (som det er svært lite av) er det ofte mindre god kvalitet på furua.

6.2.2 Forlengt omløpstid - furu

Bestand med gode kvalitetsegenskaper og bra vekst, kan med fordel overholdes utover normal hogstmodenhetsalder. Den midlere årringbredden de senere årene bør da være minst 1 mm. Hensikten er å få optimale dimensjoner i forhold til kvalitetsegenskapene i trærne.

Overholding innebærer imidlertid at det tar relativt lang tid for å oppnå ønskede dimensjoner da diametertilveksten ikke påvirkes slik som ved andre tiltak. Det produseres også unødvendig på de trærne i bestandet som ikke holder tilstrekkelig kvalitet, noe som betyr lav forrentning av disse.

Fordelen er at tiltaket ikke krever inngrep og spesielle kunnskaper utover å vurdere bestandet. Overholding kan være aktuelt i vindutsatte områder der bestandet ikke tåler å settes i tømmerstilling.

6.2.3 Tømmerstilling

Begrepet tømmerstilling har litt forskjellige meninger. Av og til brukes det om en furuskjerm der hovedhensikten er å skape naturlig foryngelse. I kvalitetsskogskjøtselen er hovedhensikten med tømmerstillingen å produsere høy virkeskvalitet på de gjensatte trærne. Tømmerstillingen har også en bieffekt ved at den gir grunnlag for stormsterke frøtrær som kan gi høy frøproduksjon med en gang det hogges frørestilling. Uten slik forberedelse vil det gå noen år før frøproduksjonen tar seg tilstrekkelig opp. I kvalitetsskogskjøtselen skal det ikke utvikles foryngelse i tømmerstillingen. Foryngelse som måtte komme her, vil bli

for ujevn for en framtidig kvalitetsproduksjon. Dessuten vil det lett komme mer granforyngelse enn ønskelig.

En tømmerstilling skal derfor være så tett at den danner tilstrekkelig markvern. Derved hindres en innledende foryngelse og en forvilling med uheldig utvikling av vegetasjonen. Slik forvilling vil kunne forekomme ved frørestilling. Dette er en av grunnene til at det er viktig med besåing med mye frø raskest mulig etter frørestillingshogst før spiremulighetene blir forverret.

Under visse forhold kan det komme såkalte dvergplanter i en tilstrekkelig tett tømmerstilling. Dette er bitte små furuplanter som bare holder seg i live uten å utvikle seg under den sterke skjermvirkningen. Når tømmerstillingen senere settes i frørestilling, vil dvergplantene kunne utvikle seg til en jevn og tett foryngelse. Frøtrærne er likevel viktige for at fristillingen ikke skal bli for sjokkartet. Dessuten er de en garanti for å få en jevn og fulltett foryngelse.

Selv om tømmerstillingen skal være så tett at den gir tilstrekkelig markvern, skal den samtidig være så glissen at de gjensatte kvalitetstrærne får en tilfredsstillende tilvekstøkning. 30 til 40 trær pr. dekar viser seg å være passe. Det settes flest trær på de høyere furubonitetene.

På samme måte som ved bruk av forlenget omløpstid, er det her et krav om bra vekst i bestandet som skal settes i tømmerstilling. Den midlere årringbredden de senere år bør også her være minst 1 mm. Ved dårligere vekst vil trærne reagere for svakt på den friere stillingen i en tømmerstilling. Slik tiltak kan da ikke anbefales. Kombinasjonen midlere og høyere furuboniteter, trær med velutviklede kroner og alder under 120 år vil vanligvis indikere at bestandet kan gi tilfredsstillende tilvekstreaksjon ved å bli satt i tømmerstilling.

Kvalitetskravet til bestandet er at det finnes minst 20 trær pr. dekar med rotstokker av prima kvalitet eller bedre. De 30 - 40 trærne pr. dekar settes i jevn fordeling. Om nødvendig gjøres dette ved å sette igjen furu av dårligere kvalitet, eller gran og lauv for å hindre åpninger i bestandet. Selv eldre furu vil kunne utvikle tennar ved ujevn fordeling. Jevn fordeling vil derfor fremme kvaliteten samtidig som det begrenser forhåndsforyngelse og forvilling av marka. Alle trær under 10 cm i brysthøyde spares som markvern.

Det vil alltid være en fare for vindfall i en tømmerstilling. Slik risiko må nøye vurderes før det tas avgjørelse om tømmerstilling. I tillegg til bestand med generelt vindutsatt beliggenhet, skal en unngå å lage tømmerstilling i bestand inntil ferske hogstflater. Det bør alltid settes igjen et belte av bestandet på 10 -20 meter mot den farlige vindretningen som ikke settes i tømmerstilling.

Det vil alltid bli noe tap av volumtilvekst ved tømmerstilling hvis det ikke gjødsles. Tilveksttapet øker med den relative reduksjonen i volumet. Der forholdene ligger til rette for tømmerstilling, vil imidlertid verditilveksten øke. Denne er et resultat av både volumtilvekst og kvalitetstilvekst.

Tømmerstillingen bør stå i ca 20 år for å utnytte tilvekstøkningen optimalt.

6.2.4 Gjødsling

Gjødsling av eldre furuskog på de aktuelle bonitetene er kanskje den mest lønnsomme investeringen som kan foretas i kvalitetsskogskjøtselen. Dette henger sammen med rask tilvekstøkning på den mest verdifulle delen på stammen og stammetverrsnittet og at denne gevinsten kan tas ut etter relativt kort tid. Gjødsling kan være aktuelt både ved overholding og i kombinasjon med tømmerstilling. Kravene til bestandene er de samme som nevnt under disse tiltakene.

Ved faglig riktig utført gjødsling, vil tilvekstreaksjonen vanligvis være meget tilfredsstillende. Imidlertid kan det også forekomme tilfeller der denne reaksjonen blir for liten. Som ved andre risikofaktorer i kvalitetsskogskjøtselen, må skogeieren også vurdere denne.

Alle furubestand som vurderes egnet til overholding eller tømmerstilling, er også aktuelle gjødslingsobjekter. Dette betyr at kvaliteten må være så høy at det lønner seg å legge mer tilvekst på trærne og at veksten før tiltak ikke er for lav. Dette betyr at de svakeste furumarkene der tilgang på vann ofte er en minimumsfaktor, ikke egner seg for gjødsling.

Det er mest aktuelt å gjødsle én eller to ganger før sluttavvirkning med ca 8 års mellomrom. Det bør brukes ca 15 kg nitrogen per dekar. Ved bruk av Kalkammonsalpeter, tilsvarer dette 50 - 60 kg gjødsel per dekar.

Gjødsling med ammoniumnitrat f. eks. Skog-An fører til en svak forsuring av jordsmonnet. Det bør derfor brukes Kalkammonsalpeter som inneholder dolomittkalk. Denne motvirker forsuringseffekten.

Av tilført nitrogen vil som et grovt gjennomsnitt trærne ta opp 30 %, markvegetasjonen tar opp 10 %, 40 % bindes i marka og de resterende 20 % forsvinner gjennom utvasking. Denne utvaskingen er av samme størrelsesorden som den som skjer etter snauhogst på middels bonitet. (Lundmark 1986). Like fullt skal en ta spesielle miljøsyn ved gjødsling. Det bør ikke gjødsles der effekten er usikker, og det skal alltid settes igjen ugjødslede soner rundt vann og vassdrag.

6.3 Eldre granskog

6.3.1 Kvalitetssegenskaper

Kvalitetssatsing på gran er kanskje mer spennende enn for furu. Usikkerheten er større, men også mulighetene i forhold til dagens situasjon. Det blir hevdet at skogbruket i Norden vil kunne ha et betydelig konkurransefortrinn gjennom den spesielt høye kvaliteten på bartrevirke. Ser vi bort fra noen mindre områder nede i Europa, har nordisk bartrevirke den høyeste kvaliteten i europeisk sammenheng. Dette gjelder ikke bare furu, men like mye gran.

I Norden regnes et belte gjennom sentrale deler av Buskerud, Oppland og Hedmark i Norge og Bergslagen (bl.a. Värmland) i Sverige som optimumsområdet for disse kvalitetsmulighetene.

Den gode kvaliteten i vår gran har i senere år ikke blitt utnyttet tilstrekkelig gjennom foredlingsprosessen. Dette har bl.a. ført til at selv håndverkere kommer med utsagn som at "Kulturgrana som hogges nå for tiden, gir mye dårligere materialer enn det vi fikk tidligere". Det er en del rett i kritikken mot materialene, men det skyldes ikke grana som hogges. Den har minst like høy kvalitet som den som ble hogd for mange år siden.

Foredlingssiden har nå blitt mer oppmerksom på behovet for å utnytte kvalitetsegenskapene i grana bedre. Mange europeere har oppdaget de gode egenskapene i vår gran. Til en del produkter er f.eks. kvistfri gran bedre enn kvistfri furu.

Hvis vi har tro på at gran med høy kvalitet vil bli vesentlig bedre betalt om noen år, åpner dette for interessante muligheter for pleie av eldre granskog.

I prinsippet gjelder det som er skrevet om kvalitetsegenskaper i eldre furuskog, også for eldre granskog (se pkt. 6.2.1). Grana har generelt tynnere kvist og bedre stammeform enn furua, særlig på sammenlignbare boniteter. Problemene er imidlertid større ungdomsvedandel, lavere densitet, mer tørrkvist og framfor alt større råterisiko. Mer ungdomsved og lavere densitet har sammenheng med at grana vokser på jevnt over noe høyere boniteter enn furua. På ekstra høy bonitet kan stammesprekk forekomme.

Ulempene med ungdomsved og densitet har ikke sammenheng med treslaget, men med en vanligvis høyere bonitet på voksestedet og en glisnere foryngelse enn hva tilfellet er for furu.

Utfordringen i pleie av eldre kvalitetsgranskog er produksjon av en større andel med kvistfri yteved og ellers flest mulig stammer av optimale dimensjoner i forhold til kvalitetsegenskapene.

6.3.2 Forlenget omløpstid - gran

Grana har liksom furua en utholdende vekst. Bestand med lite råte og gode kvalitetsegenskaper, kan med fordel overholdes utover normal hogstmodenhetsalder. Det er først og fremst bestand med kvistfrie rotstokker som med fordel kan overholdes for å gi større andel kvistfri yteved. Problemet er imidlertid å kunne vurdere hvor stor andel av yteveden som er kvistfri. Er denne andelen liten, vil forlenget omløpstid hovedsakelig resultere i kvistfri bakhon.

Trærne må ha brukbar vekst, og midlere årringbredde de senere årene bør være minst 1 mm.

Det er imidlertid risikofaktorer ved å overholde granbestand utover normal hogstmodenhetsalder. Råte er den viktigste trusselen, og denne øker med alderen. Vindfallsrisikoen øker også. Av disse grunner bør det normalt advares mot å bruke forlenget omløpstid. På mange eiendommer er det imidlertid nødvendig å husholdere med gammel granskog. Det er da viktig å prioritere bestandene i forhold til både kvalitetsmuligheter og risikofaktorer ved overholding.

På samme måte som beskrevet for furu, er fordelene med tiltaket at det ikke krever inngrep og spesielle kunnskaper utover å vurdere bestanden. Overholdning er lite aktuelt der det senere skal hogges for å få naturlig foryngelse. Skjermtrær og kantrær vil da kunne bli for ustabile. Skjermtrær vil dessuten få tilstrekkelig tilvekstøkning uten overholdning på forhånd.

6.3.3 Tynning

Prinsipielt bør det ikke tynnes i eldre granskog. Årsaken er stor vindfallsrisiko, fare for driftsskader med påfølgende råteangrep og begrenset tilvekstreaksjon.

Likevel kan det forekomme tilfeller der tynning kan være riktig. Dette kan være eldre bestand som har vært tynnet svakt tidligere og som har en beskyttet beliggenhet mot vind. Slik tynning vil raskere gi de ønskede dimensjoner, og den vil forberede bestanden til eventuell skjermstilling senere. Slik forberedelse innebærer både mer stabile skjermtrær og gunstigere spiremuligheter.

Tynningen vil måtte bære preg av en lavt orientert tynning som skal øke veksten på dominerende trær av høy kvalitet og stabiliteten på framtidige skjermtrær.

6.3.4 Gjødsling

Gjødsling av eldre granskog er mindre aktuelt enn for furu. Reaksjonen er mer usikker, vanligvis oppnås tilfredsstillende dimensjoner uten gjødsling, og i de fleste bestand vil kvalitetstilveksten være mindre enn for furu. Vindfallsrisikoen kan dessuten øke ved gjødsling.

Likevel kan det være aktuelt å vurdere gjødsling av bestand med særlig høy kvalitet som et alternativ til å overholde bestanden vesentlig lenger tid for å oppnå optimale dimensjoner.

Gjødslingsobjektene bør i tillegg til å ha høy kvalitet, være på mark med frisk fuktighet, ha bonitet G 11 - G 17 og være blåbær- eller småbregneskog.

Det kan gjødsles én eller to ganger før sluttavvirkning med ca 8 års mellomrom. Ellers vises det til hva som er skrevet om gjødsling av eldre furuskog under punkt 6.2.4.

6.3.5 Råterisiko

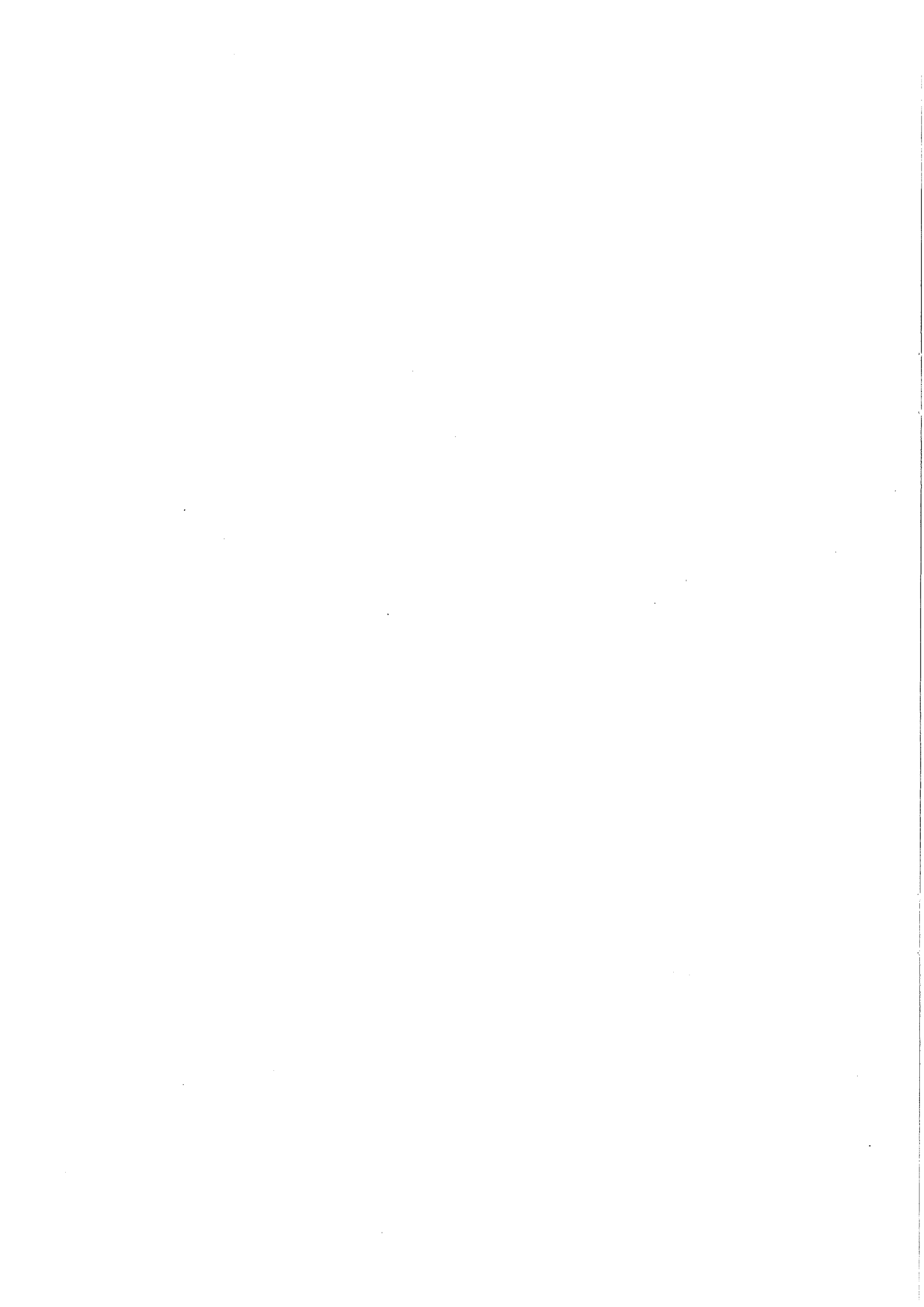
Grana kan rammes av rotråte under visse forhold. Dette begrenser muligheten for produksjon av virke med høy kvalitet. Er bestanden sterkt råtebefengt, bør det sluttavvirkes i relativt ung alder. Produksjonen av kvalitetsvirke av store dimensjoner ved forlenget omløpstid, er da ikke mulig uten betydelig tap på de råtebefengte trærne. Muligheten for skjermstillingshogst for å få ny tett foryngelse, blir også begrenset. Råten øker nemlig vindfallsrisikoen i skjermen i betydelig grad.

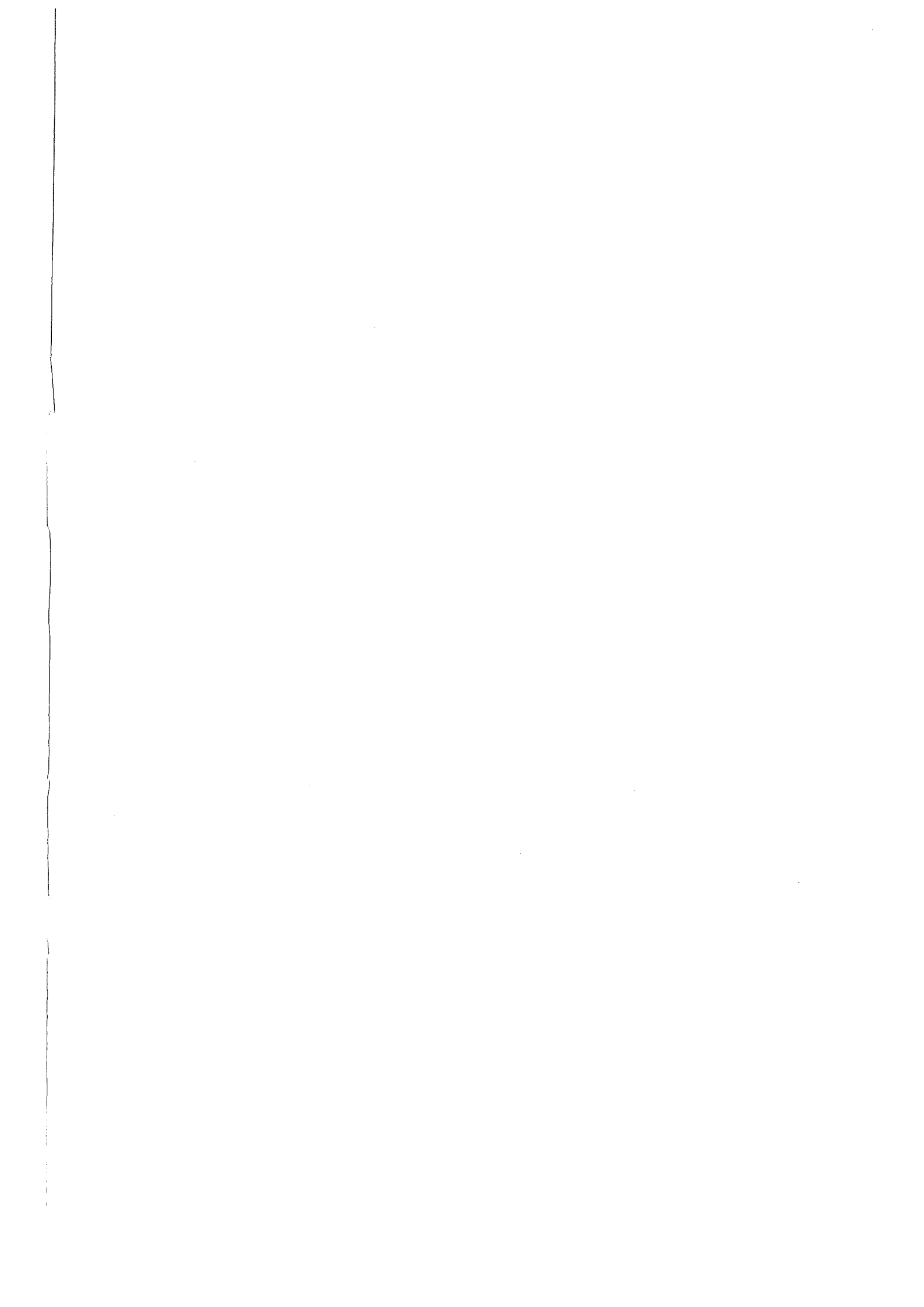
Tynning i eldre skog øker risikoen for råteangrep. Dette gjelder både såråte fra driftsskader og rotråtesmitte fra rotsammenvoksnings. De ferske stubbesnittflatene kan nemlig infiseres av rotkjukesporer som gir råte som vokser fram til røttene på friske trær.

Tynning bør derfor skje mens marka er frosset og helst snødekt. Det bør dessuten være kuldegrader. Dette hindrer spredningen av soppsporene. Ved tynning i sommerhalvåret skal de ferske stubbesnittflatene behandles med en oppløsning av urea eller stor barksopp. Begge metodene fører til at ufarlige sopper erobrer stubben og forhindrer at den konkurransesvake rotråtesoppen etablerer seg.

6.4 Anbefalt litteratur

Hörnfeltdt, R. 1989. Skogsskötsel för hög kvalitet. LTs förlag, Stockholm.





UNGSKOGFORSIKRING

- * storm
- * brann
- * smånagere
- * avnålingsinsekter

TØMMERSKOGFORSIKRING

- * storm
- * brann



FINANSIERING. SKOGBRAND gir lån mot pant i skogeiendom. Kontakt vårt kontor i Oslo for nærmere informasjon.

SKOGBRAND er representert i alle kommuner. Spør skogbruksetaten.

Rådhusgt. 23 b

0158 OSLO

Skogbrand
SKOGBRAND FORSIKRINGSSLESKAP GJENSIDIG

Telefon: 22 41 07 55

Telefax: 22 33 31 24