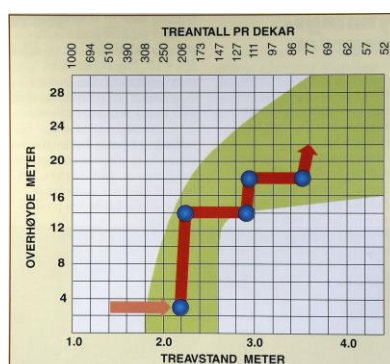


# TYNNINGSSTRATEGI FOR SKOGBRUKET I AUST-AGDER



En rapport fra  
***KONTAKTUTVALGET FOR SKOGBRUKET I AUST-AGDER***

Juli 2005

# FORORD

I Aust-Agder hadde vi i perioden 1985-1987 et tynningsprosjekt med egen prosjektleder. Prosjektet fikk god respons og raskt resultater for det praktiske skogbruket. To skogsentreprenører med base i hver sin kant av fylket, satset på den tids høyteknologisk utstyr for maskinell tynning. Tynningskvantumet økte år for år til et toppnivå på 19 000 m<sup>3</sup> i 1989. Kraftig prisfall på furuslip, vanskelige leveringsforhold og slipkvoter ved inngangen til 90-tallet, medførte nærmest kollaps i tynningsaktiviteten gjennom dette 10-året. De siste årene har imidlertid markedsforholdene bedret seg noe og interessen for tynning har tatt seg kraftig opp igjen. Flere entreprenører med base i de mest sentrale tynningsområdene av fylket har skaffet seg egnet maskinelt utstyr. Kurvene peker rette veien og interessen for tynning er nå så stor at det underkapasitet på driftssida.

Skogbruksnæringa har innsett at det er kvalitetstømmer som må produseres i høykostlandet Norge. Massevirke blir mer og mer et plantasjeprodukt med svært raske omløp og høy produksjon pr arealenhet. Produksjon av kvalitetstømmer betinger tynning som bestandspleiende tiltak. Samtidig har vi erfart gjennom uttallige skogfaglige arrangementer at det ikke er noe tiltak som blir så omdiskutert. Det være seg tynning eller ikke tynning, uttaksstyrke, tidspunkt, metodikk, treslagsvalg mv.

Kontaktutvalget for skogbruket i fylket tok vinteren 2005 initiativ til en egen fagdag i tynning. Denne ble arrangert i Åmli først i april måned. På bakgrunn av dette arrangementet bestemte kontaktutvalget seg for å oppsummere de faglige råd og konklusjoner som nå bør være retningsgivende gjennom en egen ***”Strategi for tynning i Aust-Agder skogbruket”***. En arbeidsgruppe bestående av representanter fra administrasjon, tillitsmannsapparat i Agder-Telemark Skogeierforening og den offentlige skogforvaltningen har forsøkt å sammenfatte resultatet. Gruppas sekretær har vært fylkesskogmester Jens Arild Kroken.

Agder-Telemark Skogeierforening har gjeldende kvalitets- og miljøkrav for tynning av 01.09.2002. Disse er innpasset i dette strategidokumentet.

Det er vår forventning at strategidokumentets anbefalinger og konklusjoner innarbeides i rådgivning, tilskuddsforvaltning, planlegging og utførelse av tynningsoppdrag i fylket. Målgruppa er både det offentlige og private veiledningsapparatet i skogbruket. Den viktigste mottakeren er imidlertid det praktisk utøvende skogbruket gjennom de skogsentreprenører som påtar seg tynningsoppdrag. I tillegg kommer den delen av næringa som har ansvar for virkesomsetningen. Det må skaffes stabile rammer for et gitt årlig tynningskvantum som kan gi overlevelsesmulighet for tynningsentreprenørene.

Arendal juli 2005

For Kontaktutvalget

*Knut Aas (s) Tor Kristian Flaa (s) Johannes Helgesen (s) Hans Fløystad (s) Jens Arild Kroken (s)*

# Innholdsfortegnelse

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| <b>Forord</b> .....                                     | 2.  |
| <b>Innholdsfortegnelse</b> .....                        | 3.  |
| <b>1. INNLEDNING</b> .....                              | 4.  |
| <b>2. RESSURSGRUNNLAG OG AKTUELT TYNNINGSNIVÅ</b> ..... | 5.  |
| <b>3. GRUNNLAGET FOR KVALITETSPRODUKSJON</b> .....      | 6.  |
| <b>4. ØKONOMISKE VURDERINGER VED TYNNING</b> .....      | 6.  |
| <b>5. TYNNING MED KVALITET I AUST-AGDER</b> .....       | 7.  |
| Planlegging.....                                        | 7.  |
| Aktuelle driftsmetoder.....                             | 7.  |
| Tynningsmetoder.....                                    | 8.  |
| Tynningsuttak.....                                      | 8.  |
| Stikkveger.....                                         | 9.  |
| Skader.....                                             | 10. |
| Råtebekjempelse/Stubbebehandling.....                   | 10. |
| Forhåndsrydding.....                                    | 10. |
| Miljøtilpasninger.....                                  | 10. |
| <b>6. SPESIELT OM TYNNING I FURU</b> .....              | 11. |
| <b>7. SPESIELT OM TYNNING I GRAN</b> .....              | 13. |
| <b>8. RESULTATMÅLING OG SKADEREGISTRERING</b> .....     | 16. |
| Resultatkrav.....                                       | 17. |
| Oppfølging.....                                         | 18. |
| <b>9. TYNNING- TØMMERMARKED OG ARBEIDSKRAFT</b> .....   | 18. |
| <b>10. VEDLEGG</b>                                      |     |
| Tynningsslipset.....                                    | 19. |
| Resultatmålingsskjema.....                              | 20. |

# 1. Innledning

Bestandspleie i form av ungskogpleie og tynning har vært svært viktige aktiviteter helt siden bestandsskogbrukets gjennombrudd først på 1950-tallet. Tette foryngelser ble regulert, og senere ble det foretatt tidlige og svake tynninger i form av vedhogst, før det ble foretatt ordinær tynning ved å ta ut industrivirke. Pleien ble fulgt opp av relativt hyppige tynninger, og planen var å ta ut ca. halvparten av bestandens totalproduksjon i tynning og halvparten i sluttavvirkning. Da det var liten forskjell i driftskostnader ved samme dimensjon ved tynning og sluttavvirkning, var det fordelaktig å kunne ta ut en del av bestandens produksjon gjennom tynning tidlig i produksjonsfasen.

**Hovedmotivet var likevel bestandspleie for å øke verdien på sluttproduktet.** Stor utgangstetthet og en slik gradvis utglisning er ideelt for å skape høy virkeskvalitet i bestandsskogbruket.

Førstegangs tynning hogstklasse 3 i furu fikk et markert oppsving fra midt på 1980-tallet da foryngelsene fra bestandsskogbrukets begynnelse for alvor begynte å komme opp i tynningsalder. Av driftstekniske og økonomiske årsaker ble det satset på at bestandene skulle tynnes en og maksimalt to ganger. Økonomiske beregninger viste at bestandets kapitalverdi ble lite påvirket av om det ble tynnet eller ikke, eller tynnet en eller to ganger. Det ble tatt til orde for, med støtte i norsk forskning, at det ofte var unødvendig og dels feil å tynne. Dette sto i meget sterk kontrast til den svenske holdningen. Til tross for slike signaler har troen på tynning festet seg igjen. I første rekke som et kvalitetsfremmende tiltak spesielt i furu- og lauvbestand, som et middel til å overholde høyproduktive granbestand til tilnærmet normal hogsmodenhetsalder, og som en estetisk og miljøfremmende faktor.

Dette strategidokumentet har samlet de råd og konklusjoner som framkom om tynning og tynningsstrategi på fagdagen 07.04.2005. I tillegg har vi samlet inn tilgjengelig kunnskap fra andre kilder og bearbeidet den til våre lokale forhold. I første rekke har vi hentet stoffet fra litteratur utgitt av Skogbrukets Kursinstitutt. Det overordnede mål for tiltaket summeres slik:

**Hovedmålsettingen for tynning som bestandspleiende tiltak i Aust-Agder skogbruket er å legge grunnlaget for produksjon av kvalitetstømmer.**

Vi har bare tatt for oss tynning som bestandspleiende tiltak i **bartreforyngelser**. Lauvskogskjøtsel er et eget fagfelt som er viet stor oppmerksomhet hos oss de siste 10- årene. Det er utgitt mye god faglitteratur og vi henviser til følgende:

- ✓ **Lauvskog- Bestandspleie. Temahefte fra Skogbrukets Kursinstitutt**
- ✓ **Skjøtsel av lauvskog. Temabok fra Skogbrukets Kursinstitutt**
- ✓ **EIKA. Skjøtsel og bruk. Skogbrukets kursinstitutt.**

Tynningsmetodene, driftsteknikken, resultatmålingen og kvalitetssikringen av tynning i lauvbestand avviker ikke nevneverdig fra de prinsipper som gjelder for bartreforyngelser.

## 2. Ressursgrunnlag og aktuelt tynningsnivå

Den vesentligste delen, 57 % av Aust-Agders produktive skogareal på 3 184 000 daa er furudominert. Grandominert 26 % og lauvtreddominert er 17 %. I den siste landskogtakseringen av fylket fra 1999 er det foretatt beregning av areal med tynningsbehov i hogstklasse 3 slik:

Strakstiltak: 72 400 daa  
Innen 5 år: 85 120 daa  
Innen 10 år: 76 340 daa  
Totalt: 233 860 daa

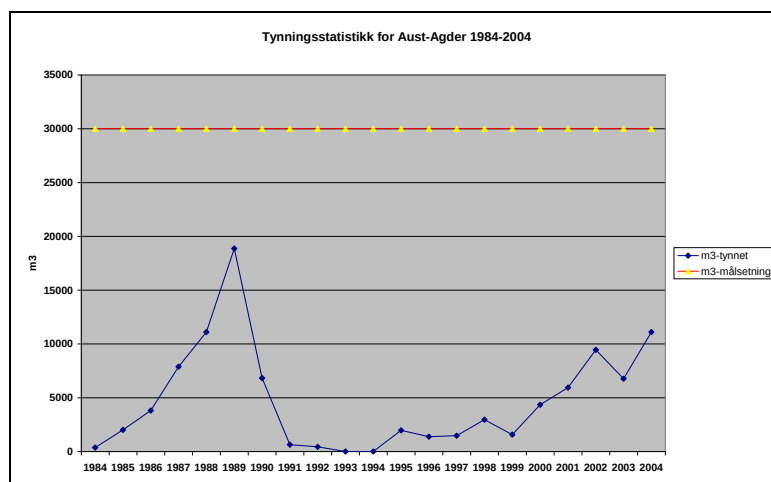
Hogstklasse 3 fordelt på bestandstreslag og vurderte aktuelle tynningsboniteter viser i samme taksering slik fordeling (daa):

| Furudominert<br>Bonitet 11-17<br>daa | Grandominert<br>Bonitet 14-26<br>daa | Lauvdominert<br>Bonitet >17<br>daa | Sum<br>daa |
|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------|
| 229 920                              | 174 480                              | 16 660                             | 421 060    |

Overstående prognoser må betraktes som rene bruttovurderinger uavhengig av driftsforhold, driftsøkonomi, bestandenes reaksjonsevne, stabilitet og andre skogfaglige vurderinger. Prosjektleder ved tynningsprosjektet 1985-86 bearbeidet et materiale som tilsa en årlig målsetning på 9500 daa med førstegangstynning. Driftsstatistikken viste den gang et gjennomsnittsuttak på ca 3 m<sup>3</sup> pr daa. Omregnet årlig målsetning blir da 28 500 m<sup>3</sup>. Erfaringene fra tynningsprosjektet, senere krysskontroller mot de kommunevise områdetakstene og generelle rammevilkår, tilsier at dette var meget realistiske vurderinger. Vi har i dag samlet oss om en årlig målsetning i størrelsesorden **30 000 m<sup>3</sup> i førstegangstynning fra furu- og granbestand**. Denne målsetningen er en avveining mellom det vi vurderer som praktisk mulig i forhold til foreløpig driftskapasitet, og en streng prioritering av hva som er biologisk og økonomisk aktuelt å tynne. I forhold til utviklingen av alderssammensetningen på skogen bør dette kvantumet øke betydelig i løpet de to kommende 10-årsperiodene. Utviklingen i, og **rammevilkårene for bioenergimarkedet**, vil få stor betydning for hvilket tynningsnivå vi kan forvente i framtida.

Det er langt mellom vår behovsanalyse og det som i realiteten har vært tynnet de siste 20-årene.

Statistikken viser følgende:



### 3. Grunnlaget for kvalitetsproduksjon.

Med høy kvalitet menes bestand med rette og friske stammer med liten avsmalning, lite kvist, liten kvistdiameter, lite ungdomsved samt jevne og smale årringer i resten av stammen. Grunnlaget for et kvalitetsbestand er en ungskog der vi blant et stort antall trær kan velge ut de beste individene. Høy kvalitet hos **furu** skapes ved så tette naturlige foryngelser at trærnes diameter-tilvekst og kvistutvikling hemmes i ungdommen. Avstandsreguleringen bør skje i to trinn. Et forsiktig inngrep ved ca 1 meters høyde for å glisne ut overtette partier, ta ut varger og hindre uheldig konkurranse fra lauv. Selve avstandsreguleringen foretas så ved ca 5 meters høyde ned til et treantall på 230-250 stammer pr daa. God kvalitet på **gran** skapes ved å sørge for tilstrekkelig konkurranse. Etter nødvendig ugrasbekjempelse foretas en avstandsregulering ved 3-4 meters høyde ned til treantall ca 220-240 stammer pr daa.

- ❑ **Tette foryngelser med riktig utført avstandsregulering til rett tid er en forutsetning for å få et vellykket tynningsresultat nå og i framtida. Mangelfull eller fraværende ungskogpleie kan ikke rettes opp ved å utsette første tynning. Den må utføres før bestandets reaksjonsevne og stabilitet er varig svekket.**

### 4. Økonomiske vurderinger ved tynning

Hovedproblemet i økonomivurderinger og tynning er å sammenstille og sammenligne inntekter og utgifter nå eller i framtida. Sammenlignet med inntektene fra foryngelseshogsten bidrar tynningene relativt lite til den totale bestandsøkonomien. Seine tynninger gir større bidrag enn tidlige tynninger. Sterke tynninger og gjentatte tynninger reduserer inntektene ved foryngelseshogst fordi tilveksten etter hvert avtar og volumet ved foryngelseshogst reduseres. Sett ut fra økonomiske betraktninger kan en sette følgende spissformuleringer:

- ✓ Tynn så svakt som mulig. Sterke tynninger reduserer verdien i for stor grad.
- ✓ Tynn så seint som mulig. Det medfører imidlertid økt risiko.
- ✓ Tynn så høyt som mulig uten at det går ut over stabiliteten.
- ✓ Riktig tetthet- bra foryngelse og ungskogpleie er den beste forutsetning for å få et brukbart tynningsresultat nå og i framtida.

Det knytter seg stor usikkerhet og ofte marginale forskjeller om en legger reine økonomiske modeller til grunn i vurderingene av tynning. De økonomiske betraktningene må derfor veies mot biologiske forutsetninger, skogfaglige vurderinger og framtidstro.

- ❑ **Tynningen bør i sum gi netto til skogeier.**
- ❑ **En bør imidlertid akseptere tynning som går i underskudd om det oppveies av økt positiv nåverdi av framtidige inntekter. Økt positiv nåverdi av framtidige inntekter kan enten komme i form av reduserte kostnader ved sluttavvirkningen eller i form av økt kvalitet med høyere bruttoverdi. Husk at forskjellen mellom utgifter til ungskogpleie/avstandsregulering og underskudd i en første tynningsdrift ofte er en svært kort tidsperiode.**

## 5. Tynning med kvalitet i Aust-Agder

En kvalitetssikret tynning innebærer at resultatet skal kontrolleres mot et definert mål. Dette medfører at det skal innarbeides tydelige rutiner for hvordan tynning skal planlegges, gjennomføres og følges opp. Tydelige mål og systematisk oppfølging muliggjør et tynningsarbeide med fokus på stadige forbedringer. Det gjøres gjennom skikkelig planlegging, profesjonelt utført fagarbeide, stadig oppfølging og tilbakemelding på avvik.

### Planlegging

For å sikre høy kvalitet i tynning kreves et minimum av bestandsplanlegging. Bestandets tilgjengelighet og bæreevne er den mest avgjørende faktor å ta hensyn til i planleggingen. Planleggingen skal som et minimum inneholde:

- ❑ **Ønsket uttak og tynningsmetode**
- ❑ **Bæreevnevurdering av bestand og veinett.**
- ❑ **Instruksjon for behandling mot råte.**

### Aktuelle driftsmetoder

Følgende driftsmetoder kan være aktuelle ved tynning i Aust-Agder

- Vinsj og snarekjøring
- Motormanuell stikkvegshogst
- Stikkvegsgående hogstmaskin
- Bestandsgående hogstmaskin

De større kvantumene vil i praksis tynnes enten med stikkvegsgående eller bestandsgående hogstmaskin. I det følgende er det i første rekke disse to driftsmetodene som er reelle i forhold til belyste problemstillinger. I det seneste er det i Sverige utviklet en ny maskintype (drivare) som både hogger og kjører. Etter sigende har den gitt gode resultater. I prinsippet avviker ikke bruk av en slik maskintype seg fra stikkvegsgående hogstmaskin som driftsmetode.

#### Stikkvegsgående hogstmaskin:

Hogstmaskinen med kranmontert aggregat kjører på stikkveger og tynner til begge sider. Virkeshauger legges mot stikkvegen og kjøres ut med lastetraktor. Stikkvegsavstand 20-35 meter. Hogstmaskinens rekkevidde er opp til ca 10 m. Arealet mellom kransonene (mellomsonen) varierer med stikkvegavstanden og kranlengden. Trærne må felles med motorsag inn i kransonen for opparbeiding med hogstmaskin for å få et jevnest mulig uttak mellom stikkveiene.

#### Bestandsgående hogstmaskin:

Det brukes små hogstmaskiner som kjører inn i bestandet og tynner mellom stikkvegene og legger virket ut i kransonen. Stikkvegavstanden blir 25-35 meter varierende med kranlengden på maskinen og muligheten til å kjøre inne i bestandet.

- ❑ **I Aust-Agder har begge metodene for maskinell tynning vært benyttet. I forhold til kvaliteten på tynning i furu synes det ikke å være registrert avgjørende forskjeller her eller andre steder. Kvaliteten bestemmes i langt større grad av å øke stikkvegssavstanden maksimalt ved manuell felling i mellomsonen.**
- ❑ **Tynning i gran bør i minst mulig utstrekning foretas med bestandsgående tynningsmaskiner. I granbestand må det være krav om større stikkvegssavstand enn ved tilsvarende metode i furu og med manuell felling i mellomsonene. Alt bar må samles i stikkveiene.**

## Tynningsmetoder

Det finnes et antall ulike definisjoner av tynningsmetoder. Vi kan dele disse i tre hovedkategorier:

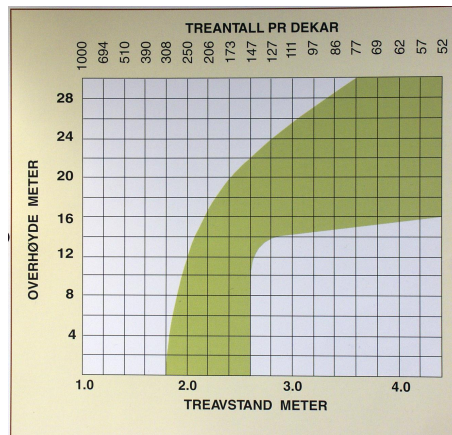
- ❑ **Lavtynning.** De små og dårligste stammene tynnes ut til fordel for herskende og medherskende trær.
- ❑ **Kvalitetsrettet tynning** (normal tynning). Hovedstammer av god kvalitet velges ut og de stammer som påvirker hovedstammene negativt tynnes bort. Uttaket gjøres i samtlige diameterklasser og tresjikt.
- ❑ **Høytynning.** De herskende stammene med størst brysthøydiameter tynnes ut for å tilrettelegge uttaket på de best betalte sortimentene. Tynningsuttak blir høyt. Bestandet utsettes for stor risiko i forhold til vind og snø fordi det er de undertrykte og mindre trærne som fristilles.

- ❑ **I 1. gangs tynning i Aust-Agder vil det i praktisk tynning være mest aktuelt å anbefale kvalitetsrettet tynning, eller en kombinasjon av kvalitetsrettet- og lavtynning.**
- ❑ **I furubestand der avstandsregulering er forsømt eller feil utført slik at varger og dominerende trær ikke er tatt i ungskogpleien, kan det være aktuelt å kombinere kvalitetsrettet tynning og noe høytynning.**

## Tynningsuttak

Før tynning må *treantall*, *overhøyde* og *bonitet* bestemmes. På minst 5 tilfeldig valgte prøveflater pr bestand telles trærne innen en sirkel med radius 3.99 m. *Treantallet* på gjennomsnittet av prøveflatene multiplisert med 20 er et mål for treantallet pr daa. *Overhøyden* ( $H_o$ ) er gjennomsnittshøyden av de 10 grøvste trærne pr daa. Når overhøyden er kjent bestemmes bonitet ved hjelp av bestandets alder. **Treantallet avsettes i tynningsdiagrammene og tynningsprogrammet fastsettes. Programmet skal ligge innenfor tynningsslipsets skraverte område og uttaket skal ligge i intervallet 20-50% av treantallet før tynning.**





Ved Skogbrukets Kursinstitutt arbeides det nå med å finne en bedre metode for planlegging og kontroll av uttak ved tynningsdrifter. Den vil gå ut på å bruke grunnflatesummen og ikke bare basere seg på treantallet. Grunnflata finner en ved å bruke relaskopet. (Grunnflata + høyde gir volum). Dette begrunnes i erfaringer med at det ofte blir tatt ut for stort volum i tynningene. Selv om det er ”riktig” treantall igjen. Det er viktig at uttaksvolumet ikke er for stort. Da reduseres framtidsproduksjonen og det økonomisk resultatet.

❑ **Se nærmere om tynningsuttak under henholdsvis tynning i furu og tynning i gran.**

## Stikkveger

Bredde, avstand og plassering i terrenget avhenger av naturlige forutsetninger og maskintype. Stikkvegsandelen må begrenses mest mulig. En skal også ha i tankene at stikkvegnettet skal kunne brukes i senere tynninger. Altfor smale stikkveger kan medføre kjøreskader på gjenstående bestand. Passelig bredde er i de fleste tilfeller ca 4 m og avstanden kan variere mellom 20 og 35 meter. Stikkvegnettet bør merkes på forhånd og plasseres i størst mulig grad slik at markskader unngås. Risikoen for skader er størst i områder med svak bæreevne. Det er av avgjørende betydning at hogstmaskinen plasserer og tilrettelegger baret inn i stikkvegen for å unngå skader på stammer, rothaler og røtter. Stikkvegsbredden måles på en timeters strekning. Avstanden fra vegens midt til nærmeste tre på to steder på hver side for midten måles. Middelverdien regnes så ut.

- ❑ **Gjennomsnittlig stikkvegbredde skal være maksimum 4.3 m.**
- ❑ **Gjennomsnittlig stikkvegavstand minimum 25 m.**
- ❑ **Stikkveiareal maksimum 20 %.**
- ❑ **Antall meter spor i stikkvegene med dybde større enn 10 cm skal ikke overstige 2 % av totalt antall meter stikkveger. Stikkvegavstanden måles fra vegmidt til vegmidt.**

## Skader

Mekaniske skader gir både kvalitetsforringelse i tømmeret og inngang for råtesopper. Fellingene fører oftest til barkskader høyt opp på stammen, mens skade av maskindel, chassis og hogstagggregat ofte gir skader både på bark og ved rotstokken. Kjøring inne i bestandet kan føre til markbrudd og slitasjeskader i markoverflaten. Faren for markbrudd er størst når jorda er finkornet og fuktig. Spor med dybde over 10 cm ned i humus gir markbrudd. Ved markbrudd kuttes rotarmeringen. Skadde røtter gir inngang for råtesopper og trærne mister feste og får redusert næringsopptak. Gran er spesielt sårbar for kjøreskader. **Kvistdekking av stikkvegen** er den beste måten å forebygge kjøreskader på. Risikoen for å lage store og dype sår varierer med driftsforholdene og er størst i sevjetida. **Tynning i denne perioden (normalt 15.mai-15.juli) bør unngås og helt unngås i tynning av gran.**

- ❑ Reduser skadene i tynning ved å planlegge stikkveiene nøye.
- ❑ Kvistdekk stikkveiene.
- ❑ Unngå tynning i sevjetida.
- ❑ Antall skadde trær i prosent av totalt antall gjenstående trær skal ikke overstige 5 %. En skade regnes når det er brudd i kambiet. Skader deles i rotskader og stammeskader. Rotskader strekker seg inntil 0,5 m fra rothals.

## Råtebekjempelse/Stubbebehandling

Tiltak mot spredning av rotråte i gran fra stubbene reduseres vesentlig ved å påføre ferske stubber Urea eller en oppløsning av Rotstop.

- ❑ I all grantynning utført fra 1.april til 30.september og/eller når temperaturen overstiger +5 grader skal stubbene behandles med Rotstop eller annet godkjent middel.

## Forhåndsrydding

- ❑ Forhåndsrydding begrenses til det omfang som er nødvendig for at aktuelt driftssystem skal kunne arbeide rasjonelt.

## Miljøtilpasninger

Ved tynning kan framtidige naturverdier skapes gjennom å spare og begunstige spesielle trær og livsmiljøer. Det er ofte sammenfall mellom slike områder og de driftsmessig vanskeligste områdene

(blaute/bæresvake partier og vanskelig terreng). La en del av disse områdene stå urørt med mulighet for å skape tette holt og rikelig med død ved. Dersom disse områdene får stå urørt i tynningsfasen skapes naturverdier allerede før sluttavvirkning. Tre som bedømmes til å kunne utvikle seg til livsløpstre ved slutthogst frihogges ved tynningen for å øke diameter og krone. Slik vil en stabilisere dem for framtida. Kantsoner mot vann og vassdrag kan også forberedes gjennom tynning ved å ta ut barveden og begunstige lauvvegetasjonen.

I forhold til ”Levende skog standardene” er det viktig å presisere følgende elementer:

- ❑ **Enkeltvis tørre og døde trær tas ikke ut i tynning. Lauvtrær spares, gjerne i grupper, slik at lauv blant framtidstrærne om mulig utgjør minimum 10 %**
- ❑ **Kantsoner mot myrer, elver, bekker og vann skal i et belte på minimum 5 m ikke tynnes. Bredden varierer etter helning på terrenget og sjiktning i kantsonen. Enkelte trær kan plukkes i kantsonen ved felling ut i denne. Kantsoner mot innmark, bebyggelse og veger behandles etter særskilt avtale på stedet.**
- ❑ **Felling av trær ut i bekker og vann skal unngås. Stier som bærer preg av å være i bruk, samt kulturminner, bekker og grøfter skal holdes frie for hogstavfall.**
- ❑ **Driftsveger skal søkes lagt til bærekraftig mark. Store hjulspor som kan føre til erosjon eller hindre senere bruk av vegen, skal utbedres innen en avtalt frist.**
- ❑ **Tynningsinngrep i nøkkelbiotoper/”viktige livsmiljøer i skog” skal kun forekomme dersom dette er i samsvar med biotopskjøtsel på stedet.**
- ❑ **All unødig oljesøl i skogen skal unngås. Alt søppel som oljekanner, fettpatroner, gamle deler, dekk, plast, og lignende samt hvilebrakker skal være fjernet når oppdraget er ferdig.**

## 6. Spesielt om tynning i furu

Ved tynning i furu skal de beste trærne settes igjen, mens trær med grov kvist, spiss greinvinkel og skadde trær tas ut. De største trærne med kraftigst vekst fjernes, derfor må det settes igjen et større antall for å kompensere for dette. Kvaliteten i bestandet forbedres ved at tilveksten overføres til kvalitativt bedre stammer.

### Tynningstidspunkt

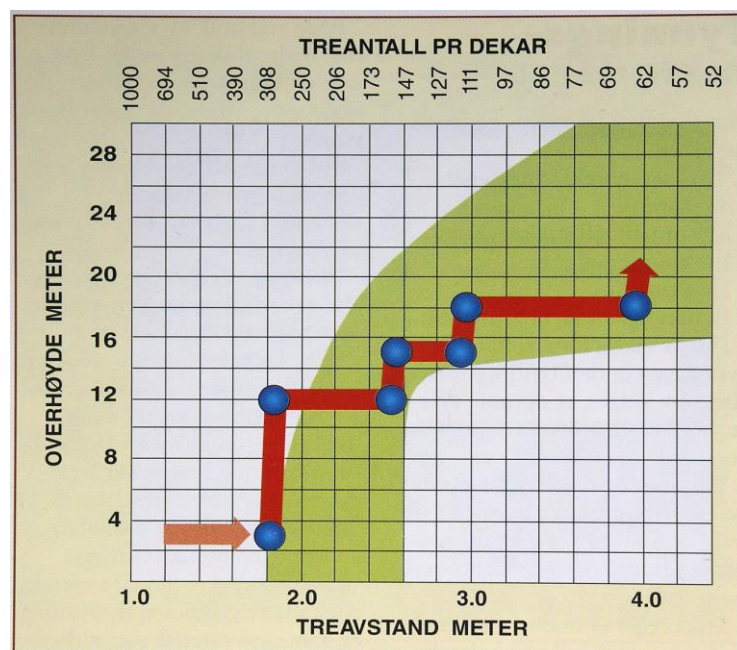
Første tynning må gjøres mens overhøydetrærne (10 grøvste pr daa) er 12-15m høye. Da er som regel rotstokken fri for levende grener og grunnlaget for kvaliteten er lagt. En gammel tynningsregel sier at tynning skal foretas når kvisten har dødd opp til ca halvparten av trehøyden. Kvalitetstrær er ofte midlere dimensjoner i bestandet. Utsettes tynningen vil varger med dårlige

kvalitetsegenskaper fortrengte trær med ideelle egenskaper. Kvaliteten påvirkes først og fremst i førstegangstynning. Senere tynninger skal i større grad fremme dimensjonsutviklingen.

### Antall tynninger og tynningsstyrke

Bestand med anlegg for kvalitet må tynnes minimum 2 ganger. Uttak i første gangs tynning bør ikke være større enn 30-35% av treantallet. Ved senere tynninger opprettholdes tynningsstyrken. Etter siste tynning bør det være igjen 60-80 trær pr dekar. Gjennomførte tynninger skaper grunnlag for å kunne etablere stabile tømmer- og frørestillinger.

- ❑ Tidlig førstegangstynning ved 12-15 m's høyde er viktig i kvalitetsproduksjon av furu.
- ❑ Virkelige kvalitetsbestand bør tynnes minimum 2-3 ganger.
- ❑ Tynning skaper grunnlag for stabile tømmer-/frørestillinger.



Figuren foran viser et mulig behandlingsprogram for **kvalitetsproduksjon i et furubestand** på bonitet F-14. Det er utført ungsogpleie ved bestandshøyde 3 m. Det ble satt igjen ca 300 trær pr daa. Første tynning er gjennomført ved 12 m's overhøyde med et uttak ned til 160 trær pr daa. Etter andre tynning ved overhøyde 15 m er det satt igjen 110 trær. Her er det også tynnet en tredje gang ved overhøyde 18 m, ned til 60 trær igjen pr daa. Etter bonitetskurvene er tynningene gjennomført ved henholdsvis 30,45 og 60 års alder. Etter siste tynning skal bestandet stå til minimum 90 års alder.

#### I Aust-Agder skogbruket vil en tilpasning av behandlingsprogrammet for et vanlig gjennomsnittsbestand av furu med anlegg for kvalitet, tilsi:

- Avstandsreguleringen venter til bestandshøyde 4-5 m og uttaket økes til 230-250 stammer igjen pr daa.
- Førstegangs tynning utsettes til ca 13 m's overhøyde, uttak ned til 130-140 stammer igjen pr daa.
- Andre og siste tynning ved 17-18 m's overhøyde, uttak ned til 70-90 stammer igjen pr daa.





*Bilde: Avstandsregulering i furu ved bestandshøyde på 4-5 m.*



*Bilde: Resultat etter 2.tynning i furubestand på Gangsei i Åmli*

## 7. Spesielt om tynning i gran

Kvalitetsdannelse hos gran er mindre avhengig av intensiv skjøtsel enn furu. De største trærne med kraftigst produksjon fjernes, derfor må det settes igjen et større antall trær for å kompensere. Kvaliteten i bestandet forbedres ved at tilveksten overføres til kvalitativt bedre stammer. Det har vært en tendens til harde tynningsuttak i gran. Økonomiske beregninger viser at nåverdien i bestand synker ved uttak på godt over 30 % av grunnflata. I Norge har debatten gått ut på om vi skal tynne eller ikke, mens i Sverige diskuteres mest om hvordan det skal tynnes. Det er også kommet til uttrykk at "mange tror mer" på svenske produksjonstabeller som viser bedre resultat av tynning enn de norske. Forskningen har gitt oss et stort tallmateriale fra tynningsforsøk med dimensjonsfordeling, volumproduksjon og anbefalinger for tynning/ ikke tynning. Det praktiske

skogbruk har imidlertid et solid erfaringsgrunnlag som tilsier at tynningsfrie felter svært ofte ikke når opp i produksjonstabellenes kulminasjonsalder før de bryter sammen. Et tømmermarked som tilbyr sterk økning i pris ved økende lengde og toppdiameter og som i økende grad fokuserer på fersk kvist, kan vanskelig imøtekommes fra skogbruket uten tynning.

Hensynet til landskapsestetikk, friluftsliv, viltproduksjon og andre miljømessig forhold kan også tilsi tynning. Overtette granbestand med død skogbunn minner mange mer om plantasjer enn skoglandskap. En fokusering på framtidig skogbehandling med lukkede hogster og naturlig foryngelse krever stabile trær som må skapes ved tynning.

### **Tynningstidspunkt**

Kvalitetstynning må gjøres mens overhøyden er 12-15meter høye. De nederste greinene er da døde og grunnlaget for kvalitet er lagt. En gammel tynningsregel sier også her at den grønne krone bør utgjøre 40-50% av trehøyden og første tynning finne sted når oppkvistingen har nådd 30 % av trehøyden. Tynningen bør skje kroneorientert. Kvalitetstrær er ofte de midlere dimensjoner i bestandet.

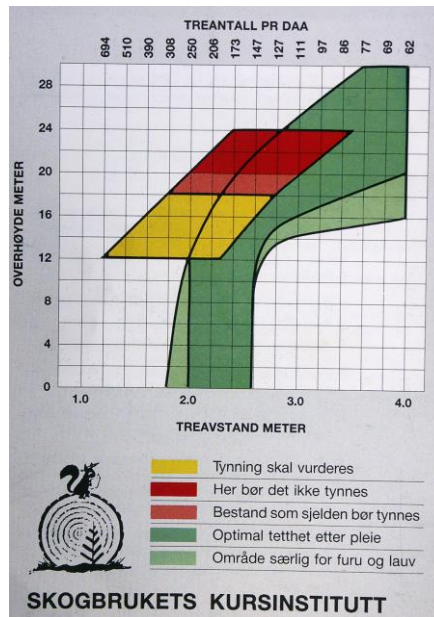
### **Råtefare ved tynning i gran**

Rotråte smitter granbestand både gjennom sår og stubbesnittflater. Tynning i granbestand bør derfor bare gjøres mens marka er frossen og helst snødekt. Det bør være kuldegrader. Dersom det tynnes ved andre vær- og temperaturforhold betinger dette stubbebehandling som nevnt tidligere. Tynning av gran må under ingen omstendigheter foretas i sevjetida (15 mai-15 juli).

### **Antall tynninger og tynningsstyrke**

Kvalitetstynning krever at det settes igjen et høyere treantall ved første tynning enn ved typisk volumproduksjon som målsetning. Særlig er dette viktig på gode boniteter. Etterstrebt gode trær i jevn fordeling, men husk at kvalitet på det enkelte tre er viktigere enn jevn fordeling. Uttaket bør ligge i størrelsesorden 30-35% av treantallet. Det har i den senere tid vært en tendens til noe høyere tynningsuttak. Økonomiske beregninger viser at nåverdien i bestand synker ved uttak godt over 30 % av grunnflata. Sluttbestandet bør ha 80-120 trær pr dekar.

- ❑ **Kvalitetsdannelse hos gran er mindre avhengig av detaljskjøtsel gjennom tynninger enn furu.**
- ❑ **Gran er utsatt for rotråte, tynning bør skje mens marka er frossen og helst snødekt.**
- ❑ **I sommerhalvåret (>+5 grader)skal stubbesnittflater behandles med urea eller barksoppopløsning.**
- ❑ **Gran tynnes under ingen omstendighet i sevjetida 15. mai-15. juli.**
- ❑ **Hensynet til landskapsestetikk, friluftsliv, viltproduksjon og andre miljømessig forhold kan også tilsi tynning. Tynning gir et større handlingsrom i den framtidige skogbehandlingen.**



Figuren fra Skogbrukets Kursinstitutt gir en prioritetsskala for tynning avhengig av bestandets utviklingsstadium på overhøyde og tetthet.



Bilde: Tynnet granfelt ved Nævestad i Tvedestrand.



## 8. Resultatmåling og skaderegistrering

Resultatmåling er **kvalitetssikring** av tynninger. Rutiner for resultatmåling er utarbeidet av Skogbrukets Kursinstitutt. Det er viktig at både skogeier, entreprenør, driftsansvarlig og den offentlige skogforvaltningen er kjent med de krav som stilles til en profesjonelt utført tynning.

Etter et avsluttet tynningsoppdrag skal det som en hovedregel legges ut minst 5 prøveflater. Dersom bestandet er over 10 daa økes antall prøveflater med 3 pr 10 daa. Prøveflatene legges tilfeldig ut i bestandet, men mellom stikkvegene. Prøveflatens første hjørne merkes midt i stikkvegen. Langs stikkvegen måles 10m. Det andre hjørnet merkes midt i vegen. Tredje hjørne merkes midt i den parallelle stikkvegen og det fjerde hjørnet merkes 10 m tilbake på stikkvegen. Dette er arealet på prøveflata. Se figur på neste side.

**Stikkvegavstanden** er midlet av sidene i prøveflata.

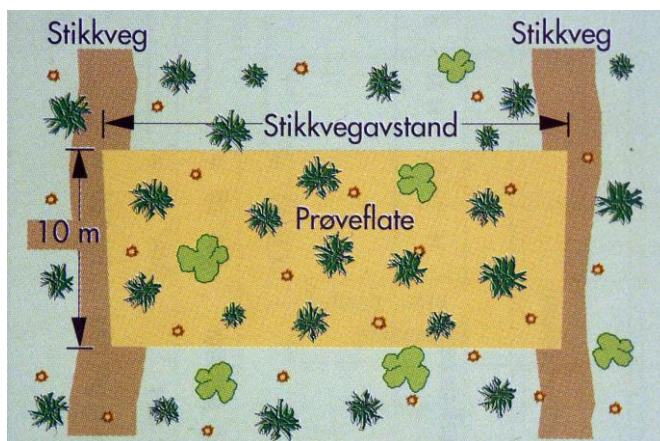
**Treantall og uttak.** På prøveflata telles antall gjenstående trær.

**Skader.** Antall trær med sår på stammer eller røtter registreres. Alle synlige skader telles, selv om bare bark og bast er avskrapet. Når det er fiberbrudd i veden registreres det som et dypt sår.

Skadeårsaken noteres, og det skilles mellom skader på stamme, rothals og rot. Skader på røtter over 70cm fra rothals registreres ikke.

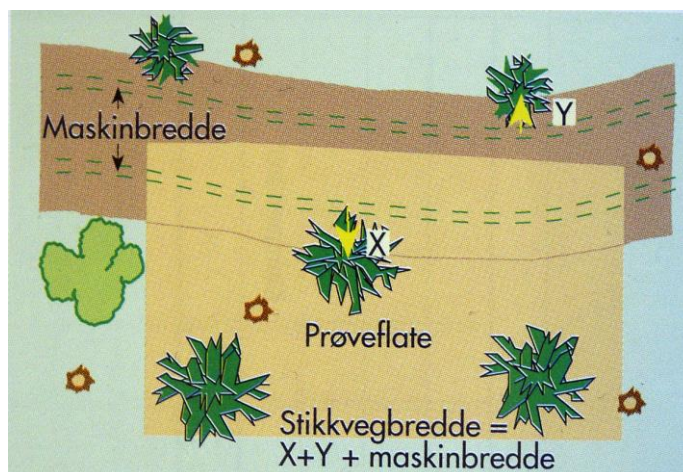
**Markskaider.** Lengde av hjulspor med dybde mer enn 10 cm registreres for begge hjulsporene i stikkvegen.

**Stikkvegbredden** er summen av bredden mellom hjulsporene og avstanden til nærmeste tre på høyre og venstre side. Begge stikkvegene måles.



*Figuren viser hvordan stikkvegavstanden måles*





Figuren viser hvordan stikkvegbredden måles



### Resultatmåling - skader i tynning

Skogseier ..... Treslag ..... Driftsmetode .....  
 Skog/teig ..... Dato ..... Start ..... Slutt ..... Driftslag .....

| Flate-<br>nr: | Stikkveg-<br>avstand: |    |   | Totalt<br>treantall: | Stamme-<br>skade: | Rothals-<br>skade: | Rott-<br>skade: | Skade-<br>årsak: | Stikkveg-<br>bredde: |    |   | Sporlengde med<br>mer enn 10 cm<br>spordybde: |    |     |
|---------------|-----------------------|----|---|----------------------|-------------------|--------------------|-----------------|------------------|----------------------|----|---|-----------------------------------------------|----|-----|
|               | 1                     | 2  | x |                      |                   |                    |                 |                  | 1                    | 2  | x | 1                                             | 2  | sum |
| 1             |                       |    |   |                      |                   |                    |                 |                  |                      |    |   |                                               |    |     |
| 2             |                       |    |   |                      |                   |                    |                 |                  |                      |    |   |                                               |    |     |
| 3             |                       |    |   |                      |                   |                    |                 |                  |                      |    |   |                                               |    |     |
| 4             |                       |    |   |                      |                   |                    |                 |                  |                      |    |   |                                               |    |     |
| 5             |                       |    |   |                      |                   |                    |                 |                  |                      |    |   |                                               |    |     |
|               |                       |    |   |                      |                   |                    |                 |                  |                      |    |   |                                               |    |     |
|               |                       |    |   |                      |                   |                    |                 |                  |                      |    |   |                                               |    |     |
| Sum           |                       | A: |   | B:                   | C:                | D:                 | E:              |                  |                      | F: |   |                                               | G: |     |

Stammetall pr. dekar inkl. stikkveg:  
 $(B/A) \cdot 100 = \dots\dots\dots$  stammer/dekar

Stammetall pr. dekar mellom stikkveger:  
 $(B/(A-F)) \cdot 100 = \dots\dots\dots$  stammer/dekar

Antall skadde trær i prosent:  
 $((C+E+D)/B) \cdot 100 = \dots\dots\dots\%$

Gjennomsnittlig stikkvegbredde:  
 $(F/\text{antall prøvelflater}) = \dots\dots\dots$  meter

Gjennomsnittlig stikkvegavstand:  
 $(A/\text{antall prøvelflater}) = \dots\dots\dots$  meter

Stikkvegareal i prosent:  
 $(F/A) \cdot 100 = \dots\dots\dots\%$

Andel med spor dypere enn 10 cm:  
 $(G/(\text{antall flater} \cdot 40)) \cdot 100 = \dots\dots\dots\%$

### Resultatkrav

- ❑ Antall skadde trær skal ikke overstige 5 % av treantallet etter tynning.
- ❑ Stikkvegarealet skal ikke overstige 20 % av tynningsarealet.
- ❑ Antall trær etter tynning må ikke avvike mer enn 10 % fra det som var målsettingen innenfor det enkelte bestand.
- ❑ Gjennomsnittlig stikkvegbredde skal være maksimum 4.3 m.
- ❑ Lengden av stikkveg med spordybde større enn 10 cm bør ikke overstige 2 % av stikkvegarealet.

## Oppfølging.

- ❑ **Alle tynningsoppdrag av noe omfang (>10 daa sammenhengende) bør følges opp med målinger i henhold til skissert metode og resultatkrav. Resultatkravene bør være retningsgivende både for kvalitetssikring av kontraktsinngåtte tynningsoppdrag i regi av Agder- Telemark Skogeierforening og i forhold den eventuelle skogavgifts-/ tilskuddsforvaltning som den offentlige skogforvaltningen skal gjøre på gjennomførte tynningsdrifter.**
- ❑ **Tynningsentreprenørene må innarbeide daglige rutiner som gjør de i stand til å etterprøve og korrigere seg inn mot gjeldende resultatkrav.**

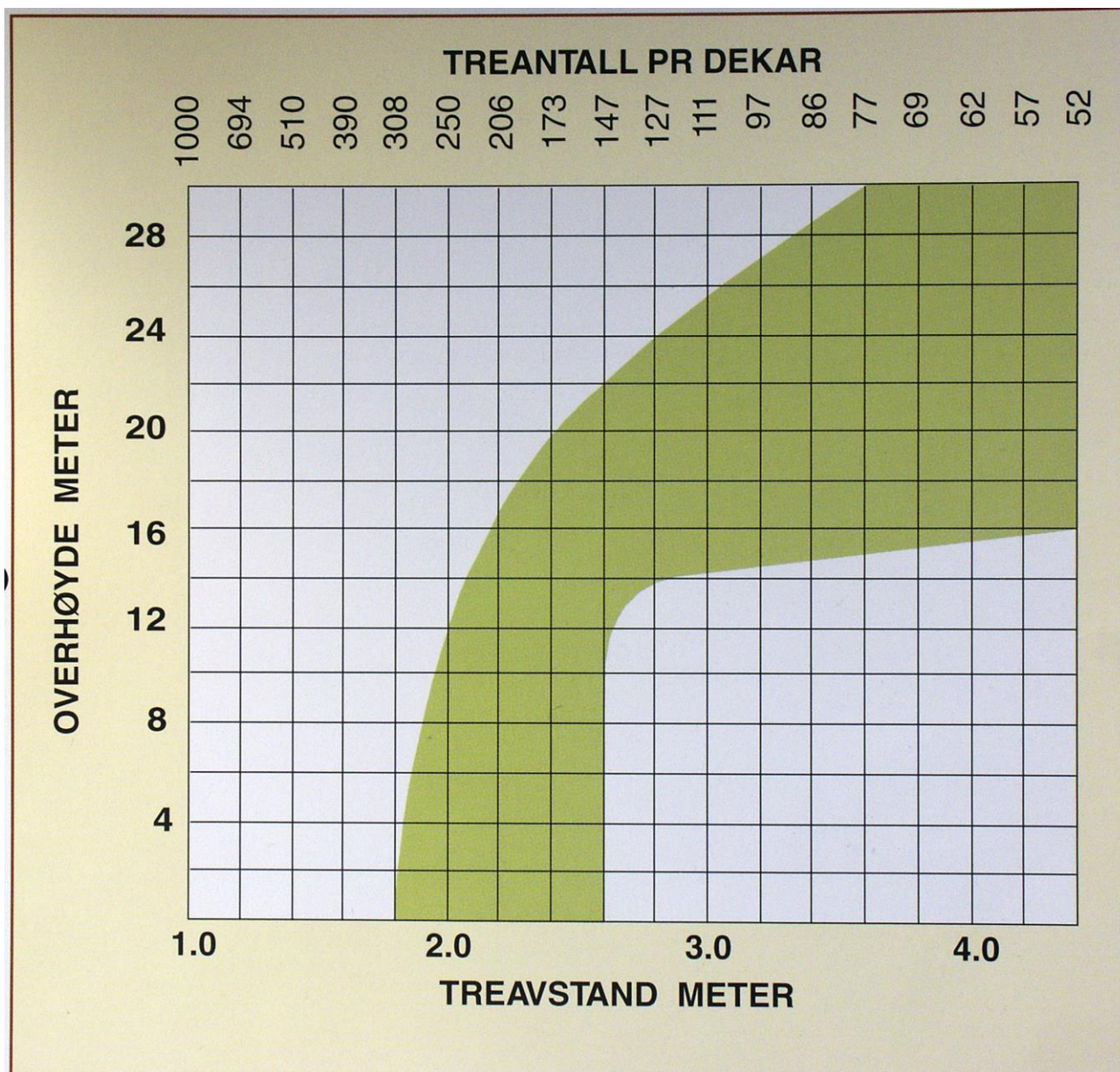
## 9. Tynning - tømmermarked og arbeidskraft

I regi av ”Tynningsprosjektet” ble det bygd opp god tynningskapasitet i fylket midt på 80-tallet. Ved oppstarten var fokus på virkestilgangen til industrien sentral, da det var mangel på råstoff. Massevirket var relativt sett godt betalt. Da dette senere snudde til overskudd og avsetningsvansker for massevirke av furu først på 90-tallet, forsvant grunnlaget for tynning. Den kapasitet og kompetanse som var bygd opp gjennom dyktige entreprenører ble raskt brakklagt. Investeringer i kostbart utstyr, personellressurser og kompetanseoppbygging fikk en alt for kort levetid.

I framtida må hovedfokus flyttes fra tynningens bidrag til råstofforsyningen over på skogbehandlingen og betydningen for skogens dimensjonsutvikling, kvalitet og stabilitet. Det må arbeides aktivt for å skjerme et tynningskvantum uavhengig av temporære svingninger i tømmermarkedet. Gjennom stabile rammebetingelser må tynningsentreprenørene gis mulighet for å etablere lønnsomme virksomheter og sikre arbeidsplasser. Det betinger at driftsprisene må gjenspeile produksjonen og dermed differensieres i større grad enn det som har vært gjeldende praksis.

- ❑ **Det må arbeides aktivt for å sikre en fast minimumskvote til avsetning av tynningsvirke uavhengig av temporære svingninger i tømmermarkedet.**
- ❑ **Tynningsentreprenørene må i størst mulig grad sikres stabile rammebetingelser.**
- ❑ **Driftsprisene må differensieres og gjenspeiles i produksjonen.**

## 10. Vedlegg



## Resultatmåling - skader i tynning

Skogeier ..... Treslag ..... Driftsmetode .....

Skog/teig ..... Dato ..... Start ..... Slutt ..... Driftslag .....

| Flate-<br>nr: | Stikkveg-<br>avstand: |   |    | Totalt<br>treantall: | Stamme-<br>skade: | Rothals-<br>skade: | Rot-<br>skade: | Skade-<br>årsak: | Stikkveg-<br>bredde: |   |    | Sporlengde med<br>mer enn 10 cm<br>spordybde: |   |     |  |
|---------------|-----------------------|---|----|----------------------|-------------------|--------------------|----------------|------------------|----------------------|---|----|-----------------------------------------------|---|-----|--|
|               | 1                     | 2 | x  |                      |                   |                    |                |                  | 1                    | 2 | x  | 1                                             | 2 | sum |  |
| 1             |                       |   |    |                      |                   |                    |                |                  |                      |   |    |                                               |   |     |  |
| 2             |                       |   |    |                      |                   |                    |                |                  |                      |   |    |                                               |   |     |  |
| 3             |                       |   |    |                      |                   |                    |                |                  |                      |   |    |                                               |   |     |  |
| 4             |                       |   |    |                      |                   |                    |                |                  |                      |   |    |                                               |   |     |  |
| 5             |                       |   |    |                      |                   |                    |                |                  |                      |   |    |                                               |   |     |  |
|               |                       |   |    |                      |                   |                    |                |                  |                      |   |    |                                               |   |     |  |
|               |                       |   |    |                      |                   |                    |                |                  |                      |   |    |                                               |   |     |  |
| Sum           |                       |   | A: | B:                   | C:                | D:                 | E:             |                  |                      |   | F: |                                               |   | G:  |  |

 Stammetall pr. dekar inkl. stikkveg:  
 $(B/A) \cdot 100 = \dots\dots\dots$  stammer/dekar

 Stammetall pr dekar mellom stikkveger:  
 $(B/(A-F)) \cdot 100 = \dots\dots\dots$  stammer/dekar

 Antall skadde trær i prosent:  
 $((C+E+D)/B) \cdot 100 = \dots\dots\dots\%$ 

 Gjennomsnittlig stikkvegbredde:  
 $(F/\text{antall prøveflater}) = \dots\dots\dots$  meter

 Gjennomsnittlig stikkvegavstand:  
 $(A/\text{antall prøveflater}) = \dots\dots\dots$  meter

 Stikkvegareal i prosent:  
 $(F/A) \cdot 100 = \dots\dots\dots\%$ 

 Andel med spor dypere enn 10 cm:  
 $(G/(\text{antall flater} \cdot 40)) \cdot 100 = \dots\dots\dots\%$