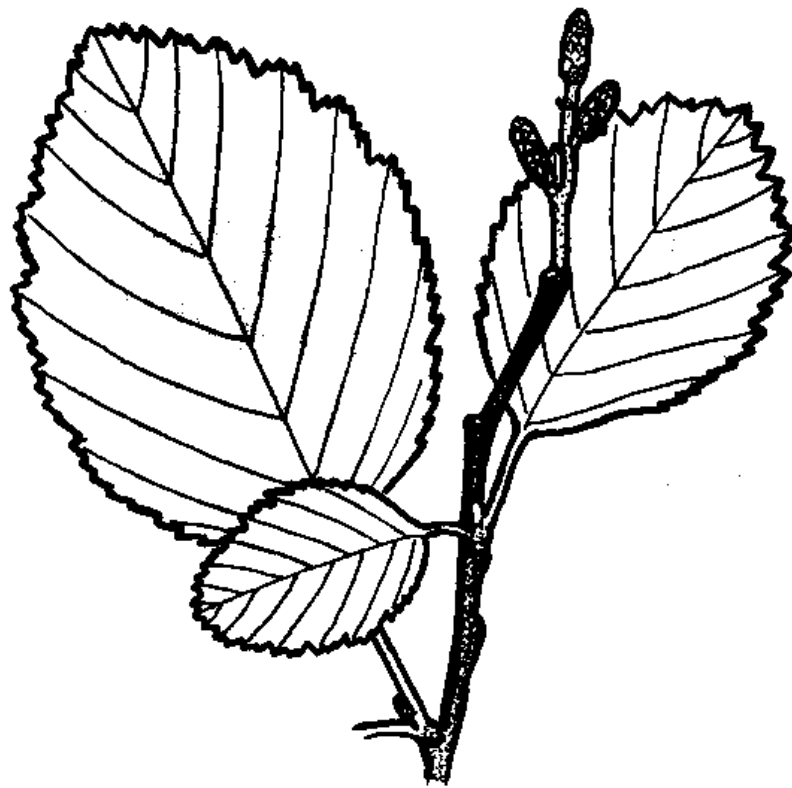




# Produksjon og kvalitet i uskjøtta gråorbestand

Yield and quality in unmanaged  
stands of *Alnus incana*



**Kristen Bruset**

Mastergradsoppgåve i skogskjøtsel

Institutt for naturforvaltning

Norges landbrukshøgskole (NLH)

2004



## Forord

På heimtraktene mine på Nordmøre er det for det meste gråor som blir bestandsdannande når grasmark veks att etter brakklegging, og det er få grunneigarar som skjøttar gråorskogen. Mengda av slike areal vil truleg auke i åra framover, og ein vesentleg del av desse ligg nær bilveg og har elles lette driftsforhold. Areal utgjør ein ressurs i skogfagleg samanheng, og dette har inspirert meg til å finne ut meir om uskjøtta gråorbestand.

Temaet for mastergradsoppgåva vart dels bestemt i samråd med Landbruksavdelinga hos Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Dei tilsette der skal takkast for god rettleiing både før og etter oppgåvearbeidet tok til, og likeins for den økonomiske støtta eg har fått. Næringsavdelinga i Surnadal kommune har også vore svært hjelpsame under arbeidet, og eg vil spesielt rette ein stor takk til fagkonsulent Ingebrigt G. Moen for god hjelp under utvalet av aktuelle bestand. Alle grunneigarar som stilte skog til disposisjon under feltarbeidet sommaren 2003 skal også ha mange takk for stor velvilje.

Skogforsk sine laboratorium var stilt til disposisjon for mitt arbeid i delar av januar 2004, og eg må få takke for god hjelp frå dei tilsette der. Ein spesiell takk til forskar Kjell Vadla for svært gode innspel under heile oppgåvearbeidet.

Jean og Olav Kvendset har kome med nyttige innspel ved oversetting av samandraget til engelsk. Dei skal ha mange takk for hjelpa.

Til slutt vil eg takke rettleiarane førsteamanuensis Lars Helge Frivold ved Institutt for naturforvaltning, NLH og forskar Petter Nilsen ved Skogforsk for all støtte og konstruktive tilbakemeldingar under vega.

Ås, 30. april 2004

Kristen Bruset

# Innhald

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>SAMANDRAG</b>                                | <b>5</b>  |
| <b>SUMMARY</b>                                  | <b>7</b>  |
| <b>1 INNLEIING</b>                              | <b>9</b>  |
| <b>2 MATERIALE OG METODAR</b>                   | <b>11</b> |
| 2.1 Feltbeskriving                              | 11        |
| 2.2 Prøveflatedata                              | 12        |
| 2.3 Feltarbeid                                  | 14        |
| 2.3.1 Utvalskriterier for bestand               | 14        |
| 2.3.2 Registreringar og innhenting av materiale | 14        |
| 2.4 Laboratoriarbeid                            | 16        |
| 2.4.1 Registreringar på stammeskivene           | 16        |
| 2.5 Databehandling og berekningar               | 17        |
| <b>3 RESULTAT</b>                               | <b>21</b> |
| 3.1 Bestandsdata                                | 21        |
| 3.1.1 Alder                                     | 21        |
| 3.1.2 Treantal og treslagsfordeling             | 21        |
| 3.1.3 Høgde, tettleik og diameter i brysthøgde  | 21        |
| 3.1.4 Kronehøgde og kronelengde                 | 22        |
| 3.2 Volum                                       | 22        |
| 3.2.1 Volum pr. tre                             | 22        |
| 3.2.2 Volumfunksjon for gråor                   | 23        |
| 3.2.3 Volum pr. arealeining                     | 24        |
| 3.3 Tilvekst                                    | 25        |
| 3.4 Bonitering                                  | 26        |
| 3.5 Anatomiske virkeseigenskapar                | 27        |
| 3.5.1 Dobbel barktjukkeleik                     | 27        |
| 3.5.2 Barkvolumprosent                          | 28        |
| 3.5.3 Barkvektprosent                           | 29        |
| 3.5.4 Kvist                                     | 30        |
| 3.6 Fysiske virkeseigenskapar                   | 32        |
| 3.6.1 Basisdensitet ved                         | 32        |

|                  |                                      |           |
|------------------|--------------------------------------|-----------|
| 3.6.2            | Basisdensitet bark                   | 34        |
| 3.6.3            | Vassinnhald                          | 35        |
| 3.6.4            | Dimensjon                            | 36        |
| <b>3.7</b>       | <b>Geometriske virkeseigenskapar</b> | <b>36</b> |
| 3.7.1            | Avsmalning                           | 36        |
| 3.7.2            | Flattrykking (ovalitet)              | 37        |
| 3.7.3            | Krok                                 | 38        |
| <b>3.8</b>       | <b>Skadar</b>                        | <b>39</b> |
| <b>4</b>         | <b>DISKUSJON</b>                     | <b>40</b> |
| 4.1              | Materialet                           | 40        |
| 4.2              | Bestandsdata                         | 40        |
| 4.3              | Bonitering                           | 42        |
| 4.4              | Volum og tilvekst                    | 44        |
| 4.5              | Anatomiske virkeseigenskapar         | 46        |
| 4.6              | Fysiske virkeseigenskapar            | 48        |
| 4.7              | Geometriske virkeseigenskapar        | 51        |
| <b>5</b>         | <b>KONKLUSJON</b>                    | <b>53</b> |
| <b>6</b>         | <b>LITTERATUR</b>                    | <b>55</b> |
| <b>VEDLEGG 1</b> |                                      | <b>58</b> |
| <b>VEDLEGG 2</b> |                                      | <b>60</b> |

## Samandrag

Formålet med denne oppgåva var å finne ut korleis tilstanden er i uskjøtta gråorbestand (*Alnus incana*) på tidlegare grasmark. Dei aktuelle bestanda for vidare undersøking skulle ha etablert seg ved generativt formering, og det skulle ikkje ha vore inngrep i form av skjøtsel eller hogst. Desse utvalskriteria vart sette for at felta skulle vera representative for det stadig aukande arealet av brakklagt grasmark der gråor blir bestandsdannande treslag. Feltarbeidet vart gjort i Surnadal kommune på Indre Nordmøre (figur 1) i mai og juni 2003. Det vart lagt ut fem sirkulære prøveflater på 200 m<sup>2</sup> i fem forskjellige bestand (figur 2). Registreringane vart gjennomført med tanke på å finne kor stor volumproduksjon det er på slike areal og kva kvalitet ein kan vente av virket.

Totalt vart det felt 32 prøvetre. Frå kvart prøvetre vart det teke ut stammeskiver ved rotavskjer, brysthøgde og ved 20, 40, 60 og 80 % av trehøgda. Det var utført vidare undersøkingar av desse i Skogforsk sine laboratorium på Ås. Dessutan vart prøvetrea seksjonskuberte for å finne ut i kor stor grad Braastad (1966) sin volumfunksjon for bjørk (*Betula spp.*) (med bark) gjev korrekte volum for gråor.

Totalalderen låg mellom 30 og 41 år for bestanda der materialet var henta frå. Det eldste bestandet (med prøveflate nummer 5) utmerka seg i forhold til dei andre med høgare bonitet, lågare treantal pr. daa, større dimensjonar og større ståande volum. Spesielle tilhøve med næringstilførsel via flaumvatn gjer at dette bestandet truleg ikkje er det mest representative for attgrodd grasmark i området.

På tre av prøveflatene var boniteten  $H_{40} = 14$ , og det er med bakgrunn i dette, og materialet elles, grunn til å påstå at denne boniteten er det ein kan forvente av gråor på gjengroingsmark på Nordmøre. Dette er ein del lågare enn kva som er funne i undersøkingar frå andre stader. Dessutan skulle ein tru at gråor har gode føresetnader for optimal vekst på tidlegare grasmark i området på grunn av næringstilgangen og dei klimatiske tilhøva.

Forutan toppbrekk vart det observert lite skadar på prøveflatene, og ingen av prøvetrea hadde innslag av råte i brysthøgde. Treantalet var til dels svært høgt (tabell

3) og det er grunn til å tru at den naturlege avgangen har vore mindre enn det som er funne i andre område. På grunnlag av registreringane og resultata kan ein forvente at uskjøtta gråorbestand på Nordmøre med totalalder mellom 30 og 40 år vil ha eit ståande volum pr. daa mellom 15 og 25 m<sup>3</sup> med bark. Den løpande tilveksten vil ligge mellom 0,6 og 1,0 m<sup>3</sup> med bark pr. daa og år. I prosent blir dette mellom 3,0 og 5,0.

På grunnlag av seksjonskuberinga vart det ved regresjon funne ein volumfunksjon for gråor (med bark). Kubering etter denne funksjonen vart samanlikna med kubering etter Braastad (1966) sin funksjon for bjørk (med bark). Ved kubering av dei fire flatene der det var utteke prøvetre vart det totale avviket mellom funksjonane berre 60 dm<sup>3</sup> pr. daa. Dette gjev grunnlag for å påstå at Braastad sin bjørkefunksjon kan brukast på gråor utan at det oppstår vesentlege avvik.

Resultata tyder på at det er få stammar i uskjøtta gråorbestand som kan gje sagtømmer kvalitet vurdert etter dagens målereglement (Viken skog 2001). Omløpstidene ser ut til å måtte bli relativt lange om ein skal få tilstrekkeleg store dimensjonar. Dessutan er det på grunnlag av resultata grunn til å påstå at krok og kvistsetting vil vera årsaker til nedklassifisering frå sagtømmer kvalitet for relativt mange stammar. Om ein på Nordmøre har som mål at eit rimeleg antal stammar skal kunne gje sagtømmer kvalitet ved avverking, må gråorbestand på tidlegare grasmark skjøttast.

For enkelte virkeseigenskapar er det nedanfor sett opp gjennomsnittsverdiar for heile materialet. Verdiane gjeld for brysthøgde.

|                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| Basisdensitet ved  | 361 kg/m <sup>3</sup> |
| Basisdensitet bark | 492 kg/m <sup>3</sup> |
| Barkvolum          | 8,3 %                 |
| Barkvekt           | 10,6 %                |
| Vassinnhald        | 46,0 %                |

## Summary

The intention behind working on this MSc thesis was to research the condition in unmanaged stands of grey alder (*Alnus incana*) on abandoned grassland. The stands about which further investigation should take place, had to be unmanaged and without any interference such as cutting. In addition they should also have been established by germination. These criteria were chosen to make sure that the stands would be representative of the increasing area of abandoned agricultural land where grey alder becomes the predominant species. The fieldwork was done in Surnadal in Møre and Romsdal County (Fig. 1) during May and June 2003. Five circular plots of 200 m<sup>2</sup> were placed in five different stands (Fig. 2). In total, 32 sample trees were cut down for further investigation. From each sample tree, six discs were taken out at different levels.

The research was done with the intention of finding the volume of growth which grey alder can achieve in such areas, but also to find the quality of the timber from such alder stands. In addition to this, it was by looking back on the data of the sample trees that a formula was found for calculating the volume of grey alder (over bark). Calculations using this function were compared to calculations by Braastad's (1966) function which were devised for birch (*Betula spp.*) (over bark) in order to find how much they differ for grey alder.

The five stands had a total age between 30 and 41 years. The oldest stand (including plot No. 5) differs from the other stands by having a higher site index, lower stand density, larger stems and a larger growing stock. Circumstances like floods will most certainly have a fertilizing effect on the growth in the stand, and therefore this stand is not the most representative for grey alder on abandoned grassland in the area.

Three of the plots had a site index  $H_{40} = 14$ , and this site index is what we can expect of stands of grey alder on abandoned grassland in this part of Møre and Romsdal County. This is lower than what is found in other similar investigations from other parts of Norway and Northern Europe. Previous to this thesis, it was expected that the plots would have a higher site index, since the climate in the area and the soil conditions should be nearly optimal for the growth of grey alder.

The stand density was relatively high in the investigated stands (Tab. 3), and it was found that self thinning must have been moderate compared to what is found in other areas. For unmanaged stands of grey alder in northern part of Møre and Romsdal County having a total age between 30 and 40 years, the growing stock (over bark) is expected to be between 150 and 250 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>. The corresponding annual increment lies between 6 and 10 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup> (in percent: 3,0 – 5,0).

It was found that Braastad's (1966) function for calculating the volume of birch could be used on grey alder without any large deviation.

The results indicate that only a few stems in the experimental area can achieve the quality of saw timber. The rotation period has to be relatively long to achieve large enough dimensions. For most of the stems the branching is a problem, and the sweep of the bole will often be too large to achieve the best quality. In the experimental area, stands of grey alder on abandoned grassland have to be managed if it is desirable that a major part of the stems should achieve the quality of saw timber.

Mean values for some of the properties of grey alder from the experimental area are shown below. The given values represent breast height.

|                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| Basic density wood | 361 kg/m <sup>3</sup> |
| Basic density bark | 492 kg/m <sup>3</sup> |
| Volume of bark     | 8,3 %                 |
| Weight of bark     | 10,6 %                |
| Water content      | 46,0 %                |



## 1 Innleiing

Lauvskogen er ein ressurs som har auka vesentleg i volum og tilvekst i Noreg i løpet av dei siste hundre år (NIJOS 2000). Gråor (*Alnus incana*) er i dag det lauvtreslaget som har størst tømmer volum nest etter dunbjørk (*Betula pubescens*). Nyare berekningar frå Norsk institutt for jord- og skogkartlegging (NIJOS) tilseier at treslaget har eit ståande volum i norske skogar på 13,5 millionar m<sup>3</sup> utan bark og tilveksten er på 495000 m<sup>3</sup> (personleg opplysning frå avdelingsdirektør Kåre Hobbeltstad ved NIJOS, 2004). For Møre og Romsdal sin del er også gråor det lauvtreslaget som etter bjørk har størst ståande volum med 1,1 millionar m<sup>3</sup> utan bark. Dette er i overkant av ein åttandedel av totalt lauvvolum i fylket (NIJOS 1994).

Av tidlegare studium av treslaget gråor bør Børset og Langhammer (1966) si utgjeving "Vekst og produksjon i bestand av gråor" nemnast. I dette arbeidet inngjekk 47 prøveflater på Østlandet og i Trøndelag, og dei fleste flatene var utynna. Dei laga mellom anna bonitetskurver, og desse er dei einaste kjente boniteringskurvene for gråor som er laga på grunnlag av norske forhold. I Trøndelag har det dei siste åra føregått eit arbeid dels retta mot gråor. "Lauvskogprosjektet i Nord-Trøndelag" inneheld eit delprosjekt "Or" (Leirset 2000), som gjev ei innføring i treslaga gråor og svartor (*Alnus glutinosa*) utan at det ligg noko spesifikk forskning bak publikasjonen.

For Akershus og Oslo sin del har Fylkeslandbrukskontoret i Akershus og Oslo (1991) gjeve ut "Skogreising i Akershus med særlig vekt på kvalitetsproduksjon og omsetning av lauvtretømmer" der gråor inngår i arbeidet. Dessutan har Fylkesmannen i Oslo og Akershus (2003) gjeve ut "Løvskogene i Oslo og Akershus" der moglegheiter og utfordringar i høve til lauvskogen (inkludert gråor) vart studert. Eit bestand på Eidsvoll, som har vekse opp som generativt forynga gråor, har vore skjøtta og gjeve grunnlag for "Gråor – produksjon og økonomi" (Opdahl og Veidahl 1993).

Det tretekniske ved gråor har vore relativt lite undersøkt her til lands. Nagoda (1966 og 1968) gjorde ein del undersøkingar med tanke på densitet og vassinnhald. Materialet som låg bak hans arbeid hadde sitt opphav i Sør-Trøndelag. Vidare har

Vadla (1999) gjort ei noko vidare undersøking for virkeseigenskapane for gråor i Troms.

På grunn av dei endringane som har skjedd i jordbruket dei siste tiåra, har skogen etterkvart fått fotfeste i det gamle kulturlandskapet kring gardsbruka. Desse tidlegare grasdekte areala har mange plassar i dag vekse til med lauvskog som ikkje har vorte skjøtta. Slike areal har ofte lette driftsforhold og er dessutan i mange tilfelle lokalisert nær bilveg. På grunn av dette er areala interessante i skogfagleg samanheng, da dei har potensiale for ei lønnsam næringsutøving.

På Nordmøre er gråor ofte det treslaget som blir bestandsdannande på tidlegare grasmark etter brakklegging. Slik situasjonen er i dag, er det svært få grunneigarar som skjøttar gråorskogen med tanke på å få sagtømmer kvalitet. På grunn av at arealet med tilsvarende skog truleg vil auke i åra framover og at det ikkje føreligg noko spesifikk undersøking for Nordmøre, har dette inspirert til følgjande problemstilling for denne oppgåva:

- Kor stor volumproduksjon og -tilvekst kan ein vente i uskjøtta gråorbestand på tidlegare grasmark?
- Gjev kubering av gråor etter volumfunksjon for bjørk (*Betula spp.*) (Braastad 1966) vesentlege avvik i forhold til volumbestemming på grunnlag av seksjonskuberte prøvetre?
- Kva er kvaliteten på virke frå uskjøtta gråorbestand?

## 2 Materiale og metodar

### 2.1 Feltbeskriving

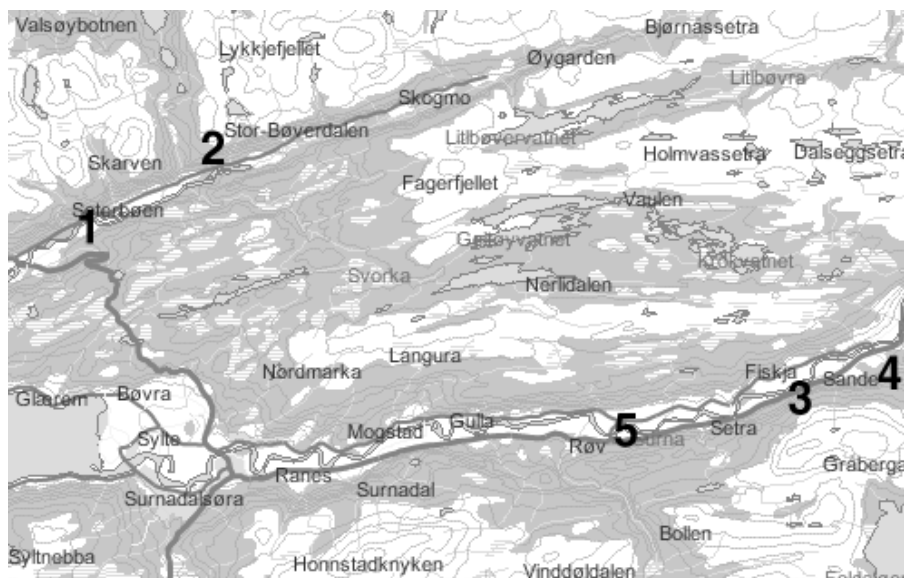
Dei fem prøveflatene som gav grunnlaget for berekningane var alle lagt ut i gråorbestand i Surnadal kommune på Indre Nordmøre i Møre og Romsdal fylke (figur 1). Flatene 1 og 2 ligg i dalføret Bæverdalen, medan flatene 3, 4 og 5 ligg i dalføret Surnadalen (figur 2). Det viktigaste kriteriet for utveljing var at bestanda hadde vakse opp etter generativ formering på grasmark. Dessutan skulle bestanda vera uskjøtta og utan hogstinngrep.



**Figur 1.** Surnadal kommune ligg på Indre Nordmøre i nordre del av Møre og Romsdal fylke (Surnadal kommune 2004).

Klimatiske data for Surnadal kommune er mellom anna tilgjengeleg frå målestasjon nr. 64760, Surnadal – Skei, 10 moh. Temperaturnormalen i perioden 1961 – 1990 viser at middeltemperaturen gjennom året ligg på 5,4°C, medan tetratermen (middeltemperaturen for månadane juni – september) er 12,0°C. Nedbørsnormalen i perioden 1961 – 1990 gjev ein årsnedbør på 1395 mm (Meteorologisk institutt 2004). For vekst har gråor eit krav til tetraterm på 7,7°C, og får dessutan si beste utvikling på jord som er godt fukta (Børset 1985). Ut frå dei meteorologiske data ovanfor, ser ein at temperaturforholda i området er gunstige for treslaget. For moldrike jordtypar

vil fukta truleg vera tilfredsstillande for god vekst og utvikling, da nedbøren i området er relativt stor.



**Figur 2.** Prøveflate 1 og 2 ligg i dalføret Bæverdalen, medan prøveflatene 3, 4 og 5 ligg i Surnadalen (Hvor.no 2004).

## 2.2 Prøveflatedata

Alle flater er tidlegare grasmark og jordprofilene er typiske brunjordsprofil. Vidare utgreiing om dei enkelte flatene følgjer nedanfor, medan bilete frå flatene er vedlagt (vedlegg 1).

### Flate 1

Lokalisert i Bæverfjord nede i Bæverdalen på sørsida av elva Bævra. Flata er plassert i eit ca. 15 daa stort bestand som ligg 5 moh. i flatt terreng midt i dalen. Bestandet er omkransa av dyrka mark og elva. Det var oppslag av rogn (*Sorbus aucuparia*) og hegg (*Prunus padus*) i busksjiktet.

Området var beite for husdyr fram til 1950-talet (personleg opplysning frå grunneigar Sivert Bæverfjord, 2003).

### Flate 2

Lokalisert ved Holten i Bæverdalen på nordsida av elva Bævra. Flata er plassert i eit ca. 10 daa stort bestand som ligg 35 moh. i flatt terreng midt i dalen. Bestandet er

omkransa av dyrka mark. Det var oppslag av bjørk, hegg og selje (*Salix caprea*) i busksjiktet.

Det er relativ mykje stein i jorda på grunn av eit elveløp som har gått ved og dels gjennom bestandet, før elva vart senka og utretta i området. Det var ikkje beita i området i den tida da bestandet etablerte seg (personleg opplysning frå grunneigar Jørgen Sæterbø, 2003).

### *Flate 3*

Lokalisert i Leirkleiva ved Harrang i Øvre Surnadal på sørsida av elva Surna. Flata er plassert i eit ca. 5 daa stort bestand som ligg 50 moh. der den nordvendte lia tek til. Hellinga er om lag 20 %. Bestandet er avgrensa av riksvegen og eit granbestand (*Picea abies*). Det var oppslag av hegg i busksjiktet.

Området var beita av småfe til slutten av 1970-talet. Etter den tid har det dels vore beita med ungdyr av storfe til midten av 1990-talet (personleg opplysning frå grunneigar Anders Harrang, 2003).

### *Flate 4*

Lokalisert vest for elva Folla (sideelv til Surna) ved Sande i Øvre Surnadal. Flata er plassert i eit ca. 12 daa stort bestand som ligg 55 moh. i flatt terreng på sørsida av dalen. Bestandet er omkransa av beitemark og barskog. Det var oppslag av hegg i busksjiktet.

Området tilhørde tidlegare ein husmannsplass som er lagt ned for lang tid sidan. Det har vore avtakande beiting i området dei siste tiåra (personleg opplysning frå grunneigar Ingebrigt G. Moen, 2003).

### *Flate 5*

Lokalisert på Bekkerholmen i elva Surna ved Moen i Øvre Surnadal. Flata er plassert i eit ca. 25 daa stort bestand som ligg 15 moh. i flatt terreng. Bestandet er omkransa av elva Surna. Det var oppslag av hegg i busksjiktet.

Det er ikkje kjent at det har vore drive hogst på holmen i nyare tid. Området har ligge meir eller mindre upåverka av menneskeleg aktivitet fram til det vart nytta som storfebeite for om lag 10 år sidan. Ved flaum førekjem det at elva Surna går over delar av holmen og bestandet der flata er lagt ut (personleg opplysning frå grunneigar Ingebrigt B. Moen, 2003).

## **2.3 Feltarbeid**

### **2.3.1 Utvalskriterier for bestand**

Bestanda var utvalde etter følgjande kriterier:

- Etablert ved generativ formering.
- Etablert på grasmark.
- Uskjøtta og utan hogstinngrep frå etablering til feltarbeidets start.
- Mest mogleg reine gråorbestand.
- Tilstrekkeleg storleik til at prøveflatene på 200 m<sup>2</sup> kunne omringast av ei kappe som var representativ for bestandet.

Det var spesielt kriteriet vedrørande generativ formering som gav litt utfordringar i utveljingsprosessen. På dei nedlagte beitemarkane i nærleiken av gardsbruka har det enten vore drive ein aktiv vedhogst eller anna stell av landskapet, og dei fleste av dagens bestand har i stor grad sitt opphav i vegetativ formering. I samarbeid med ulike grunneigarar, i tillegg til Næringsavdelinga i Surnadal kommune, vart det funne aktuelle bestand for utlegging av prøveflater. Det var ikkje enkelt å finne egna bestand, og antalet til disposisjon i utvalsprosessen vart relativt lite.

### **2.3.2 Registreringar og innhenting av materiale**

Prøveflatene var sirkulære med ein radius på 7,98 m, som gjev eit areal på 200 m<sup>2</sup>. Desse vart skjønsmessig lagt ut sentralt i dei ulike bestand med tanke på å få dei mest mogleg representative. For prøveflatene 1 – 4 vart det, etter nummerering av alle tre på den enkelte flate, vald ut 8 prøvetre (totalt 32 prøvetre). Desse vart valde ut med ein faktor "n" på grunnlag av totalt treantal på flata. Prøvetrea vart felt for vidare registrering og innsamling av materiale. Registreringar og innhenting av materiale var utført mellom 20. mai og 10. juni 2003.

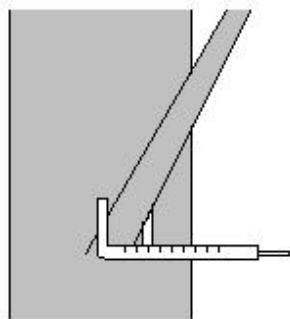
På prøveflatene var følgende registrert:

- Diameter i brysthøgde (1,3 m) (DBH) (alle tre).
- Total trehøgde frå rotavskjer til topp (alle tre med uskadd topp).
- Diameter for kvar meter frå rotavskjer til ei høgde på 5 m (prøvetre).
- Antal tørr og frisk kvist, i tillegg til dimensjon av største eventuelle tørre eller friske kvist, i meterseksjonar frå rotavskjer til ei høgde på 5 m (prøvetre).
- Største pilhøgde for 3 m og 5 m lange rotstokkar (prøvetre).
- Høgdene som representerte 20, 40, 60 og 80 % av trehøgda (prøvetre).
- Diameter ved 20, 40, 60 og 80 % av trehøgda (prøvetre).
- Kronehøgde (prøvetre).
- Alder for boniteringstre som ikkje vart felt som prøvetre (ved årringteljing på borprøvar).

*Alle tre* var i dette arbeidet dei som hadde diameter i brysthøgde større eller lik 3,0 cm.

*Diameter av stammen* ved dei ulike høgdene vart funne ved kryssvis klaving. Til dette var det bruka tradisjonell tømmerklave. Det var målt med avrunding nedover til næraste mm.

*Trehøgda* var målt med Vertex høgdemålar (basert på ultralyd), og avrunda til næraste dm. Dei prosentvise lengdene av total høgde var målt (med nøyaktigheit på 1 cm) med målband etter at prøvetrea var felt.



**Figur 3.** Dimensjon av kvist var målt med skyvelær vinkelrett på stammeretninga 2 cm ut frå kvistbasis.

*Dimensjon av kvist* var målt med tradisjonelt skyvelær. Kvistane var målte horisontalt (vinkelrett på stammens lengderetning) 2 cm ut frå kvistbasis (figur 3). Verdiane var avrunda til næraste mm.

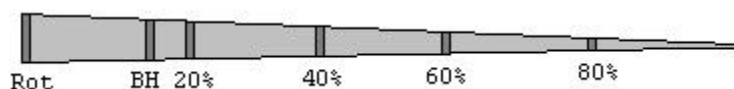
*Pilhøgde* for rotstokkane på 3 og 5 m var målt som største pilhøgde mellom ei line som var spent opp langs stokken og stokkens barkoverflate i retning lina (figur 4). Det var avrunda til næraste mm.



**Figur 4.** Pilhøgda (P) var målt som største avstand mellom den spente lina og stokkens barkoverflate i retning lina.

*Kronehøgda* var etter felling av prøvetre målt som høgda opp til treas assimilasjonsapparat, det vil seie den høgda der bladverket tek til. Kronelengda blir da kronehøgda subtrahert frå treets totale høgde.

I tillegg til beskrivne registreringar var det med motorsag teke ut seks stammeskiver av kvart prøvetre, dette ved rotavskjer, brysthøgde og 20, 40, 60 og 80 % av trehøgda (figur 5). Skivene var i hovudsak mellom 2 og 4 cm tjukke. Desse vart umiddelbart etter uttak merka og lagt i tette plastposar. Etter avslutta dag vart dei mellomlagra på kjølelager som heldt ca. 5°C, før alle skivene vart transportert til Skogforsk sitt fryselager på Ås etter avslutta feltarbeid.



**Figur 5.** Stammeskiver var teke ut ved rotavskjer (Rot), brysthøgde (BH) og 20, 40, 60 og 80 % av trehøgda.

## 2.4 Laboratoriearbeid

Skogforsk sine laboratorium vart gjort disponible og alt laboratoriearbeid var utført i perioden frå 6. til 19. januar 2004. Det var gjort registreringar på stammeskivene både i rå tilstand og etter tørking. Skivene vart tekne ut av fryselager og tint da laboratoriearbeidet tok til.

### 2.4.1 Registreringar på stammeskivene

Følgjande var registert på kvar skive:

- Råvekt med bark.
- Tørrvekt utan bark.



- Tørrvekt av barken.
- Råvolum med bark.
- Råvolum utan bark.
- Største og minste diameter med bark.
- Største og minste diameter utan bark.
- Gjennomsnittleg radius utan bark.
- Antal årringar.
- Fem siste årringars totale bredde ved gjennomsnittleg radius.

*Vekt* var målt med digital vekt og runda av til næraste 0,01 g.

*Volum* var målt ved dupping i vatn, og runda av til næraste  $\text{cm}^3$ . Volumet vart da bestemt via vekta av vatnet som vart fortrent. Dette var registrert med digital vekt.

*Diameter og radius* var målt med tradisjonell tømmerklave. Det var runda av nedover til næraste mm.

*Antal årringar* var talde i lupe etter at skivene var pussa og påført sinksalve ved gjennomsnittleg radius.

*Total bredde* av dei fem siste årringar ved gjennomsnittleg radius vart funne ved å bruke laboratoriets Addo mikrometer. Det var målt med nøyaktigheit på 0,01 mm.

*Tørking* av stammeskiver og bark var gjort i tørkeskåp som heldt ca.  $103^{\circ}\text{C}$ . Tørketida var minimum 24 timar. (Ved kontrollveging vart det funne at 24 timar var tilstrekkeleg tid for å få fullstendig tørre prøvar.)

## **2.5 Databehandling og berekningar**

Alle behandling av data, alle berekningar og dei grafiske og tabellariske framstillingane vart utført ved hjelp av Microsoft Excel 2000.

*Gjennomsnittleg alder* i brysthøgde vart bestemt som gjennomsnittet av dei to grøvste trea pr. flate (som tilsvarar dei 10 grøvste pr. daa). Der dei grøvste var felt

som prøvetre var alderen bestemt på laboratoriet ved årringteljing på stammeskiver. For dei resterande var alderen bestemt ved teljing på borprøvar i felt.

Antal år for å vekse opp til ei høgd på 1,3 m (brysthøgde), vart for prøvetrea bestemt flatevis ved å berekne eit gjennomsnitt for aldersskilnaden mellom rotavskjer og brysthøgde. For flate 5, der det ikkje var felt prøvetre, var gjennomsnittstalet for flatene 1 – 4 nytta. Desse berekningane var gjort for å få ein mest mogleg korrekt totalalder.

*Kubering* vart gjort ved bruk av Braastad (1966) sin kuberingsfunksjon for bjørk med bark så sant ikkje noko anna er presisert.

$$(a) \quad V_{mb} = -1,8682 + 0,21461 \cdot d^2 + 0,01283 \cdot d^2 \cdot h + 0,01380 \cdot d \cdot h^2 - 0,06311 \cdot h^2$$

$V_{mb}$  = Volum med bark ( $\text{dm}^3$ )

$d$  = DBH (cm)

$h$  = høgda av treet over stubben (m)

For tre med skadd topp, eller som det av andre årsaker ikkje eksisterte høgdemåling for, var volum bestemt som funksjon av grunnflata. Det var på grunnlag av trea med måling av både diameter i brysthøgde og høgde, via regresjon laga ein formel som gjev volum som funksjon av grunnflate. Der formalar er presentert på grunnlag av regresjon er determinasjonskoeffisienten ( $R^2$ ) og antal observasjonar ( $N$ ) oppgjeve. Variasjonskoeffisienten (CV%) er berekna som standardavviket i prosent av gjennomsnittsverdien.

På grunnlag av trea som var volumbestemt med funksjonen (a) (volumfunksjon for bjørk), kan volum som funksjon av grunnflate (i staden for variablane høgde og diameter i brysthøgde) bestemmast ved følgjande formel:

$$(b) \quad V_{mb} = 5,2817 \cdot g^2 + 50,59 \cdot g$$

$V_{mb}$  = Volum med bark ( $\text{dm}^3$ )

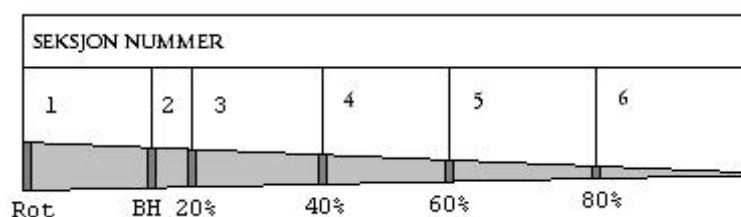
$g$  = Grunnflate ( $\text{dm}^2$ )

$R^2$  = 0,9799

CV% = 109,6 %

$N$  = 296

Alle prøvetre var seksjonskuberte for å lage ein volumfunksjon med utgangspunkt i materialet. Kvart prøvetre var kubert i seks seksjonar (figur 6). Seksjonane med nummer 1 – 5 var volumbestemt som rette sirkulære avkorta kjegler, medan seksjon nummer 6 var behandla som ei rett sirkulær kjegle. Seksjon nummer 1 hadde konstant lengde på 1,3 m, medan dei andre hadde varierende lengder på grunn av at målenivåa på stammene var i prosent av trehøgda. Variasjonen i seksjonslengde var frå 0,46 m til 2,58 m.



**Figur 6.** Ved seksjonskubering var det kubert med utgangspunkt i dei seks seksjonane som blir mellom dei ulike målehøgdenes rotavskjer (Rot), brysthøgde (BH) og ved 20, 40, 60 og 80 % av trehøgda.

*Tettleik* uttrykt som stammefaktoren ( $S\%$ ) er gjennomsnittleg avstand mellom trea i prosent av overhøgda.

*Tilvekst* vart bestemt via fem års tilbakeskriving av trehøgda og diameteren i brysthøgde. Høgdetilveksten siste fem år var estimert på grunnlag av prøvetrea og differansen mellom deira høgder ved 80 og 100 % av den totale trehøgda. Når årringtalet ved 80 % av trehøgda var kjent, kunne ein koma fram til gjennomsnittlege toppskotlengder pr. år. Diametertilvekst i brysthøgde siste fem år var for prøvetrea bestemt via registreringane av diameteren av dei fem siste årringar. Dette gav grunnlaget for å estimere diametertilveksten for dei andre trea i materialet. Differansen mellom volum ved fem års mellomrom dividert med fem gav løpande volumtilvekst. Middeltilvekst var berekna som ståande volum dividert med totalalder utan omsyn til sjølvtykning og eventuelle aktive uttak.

*Tilvekstprosent* er oppgjeve som diskontoprosent, dvs. at tilveksten vart sett i prosent av volumet på slutten av perioden.

*Basisdensitet* vart berekna som tørr masse på rått volum. Dette var gjort både for ved og bark.

*Barkvolum* vart berekna som differansen mellom volum med bark og volum utan bark. Barkvolumprosent er barkvolum i prosent av volum av ved og bark.

*Barkvekt* vart ved barkvektprosent berekna som tørrmasse av bark i prosent av tørrmassen av ved og bark.

*Dimensjon og lengde* for sagtømmer av gråor vart vurdert ut frå "Målereglement lauv sagtømmer til Svenneby sagbruk" (Viken skog 2001) (vedlegg 2) og personleg opplysning frå sagbrukseigar Ole Svenneby (2004). Kortaste aksepterte lengde for sagtømmer av gråor er 31 dm, og minste dimensjon er 15 cm under bark.

*Flattrykking* (ovalitet) vart berekna og uttrykt ved flattrykkingskoeffisienten, som er forholdet mellom største og minste målte diameter på bark. I dette arbeidet var flattrykking berekna for brysthøgde.

### 3 Resultat

#### 3.1 Bestandsdata

##### 3.1.1 Alder

Gjennomsnittleg alder i brysthøgde i dei ulike bestanda låg mellom 27 år (flate 3) og 38 år (flate 5). I gjennomsnitt tok det tre år for trea å vekse til brysthøgde (tabell 1).

**Tabell 1.** Middeltal for antal år for å nå brysthøgde (BH), alder i BH og totalalder – fordelt på flater.

| Flate nr. | Ant. år for å nå BH | Alder i BH (år) | st. avvik | Totalalder (år) |
|-----------|---------------------|-----------------|-----------|-----------------|
| 1         | 4                   | 36              | 6         | 40              |
| 2         | 3                   | 33              | 1         | 36              |
| 3         | 3                   | 27              | 1         | 30              |
| 4         | 3                   | 29              | 1         | 32              |
| 5         | -                   | 38              | -         | 41              |
| Gj.sn.    | 3                   | -               | -         | -               |

##### 3.1.2 Treantal og treslagsfordeling

Gråor skulle utgjere hovudtreslaget på prøveflatene, og dette var også tilfelle. Det var ikkje til å unngå at også andre treslag voks på flatene, og dette gjeld bjørk, hegg, rogn og selje. Det var spesielt på flatene 4 og 5 at oppslag av andre treslag enn gråor var vesentleg med tanke på treantal (tabell 2).

**Tabell 2.** Treantal pr. daa fordelt på treslag – flatevis.

| Flate nr. | Treslag |       |      |      |       | Totalt |
|-----------|---------|-------|------|------|-------|--------|
|           | Gråor   | Bjørk | Hegg | Rogn | Selje |        |
| 1         | 520     |       |      | 20   |       | 540    |
| 2         | 225     | 55    |      |      | 15    | 295    |
| 3         | 280     |       |      |      |       | 280    |
| 4         | 545     | 5     | 170  | 30   |       | 750    |
| 5         | 150     |       | 115  |      | 5     | 270    |

##### 3.1.3 Høgde, tettleik og diameter i brysthøgde

For flatene 1 – 4 var det små skilnader i grunnflatevogen middelhøgde da desse flatene hadde verdiar mellom 11 og 12 m. Flate 5 skilde seg ut med ei grunnflatevogen middelhøgde på heile 16,8 m. I overhøgde var det spreing i

materialet frå 11,3 m (flate 1) til 18,9 m (flate 5). I tettleik var det store variasjonar; flate 5 hadde med 270 tre pr. daa det minste treantalet, medan flate 4 hadde det største med heile 750 tre pr. daa. Ein kan merke seg at flatene 4 og 5 hadde same S %. Gjennomsnittleg diameter i brysthøgde spente frå 7,2 cm (flate 4) til 13,0 cm (flate 5) (tabell 3).

**Tabell 3.** Høgde, tettleik og diameter i brysthøgde (DBH) med tilhøyrande avvik – fordelt på flater.

| Flate nr. | Alder i BH (år) | Tre-antal pr. daa | Middelhøgde (m) |           |                   | Overhøgde (m) | Gj.sn. tre-avstand (m) | S % | DBH gj.sn. (cm) | st.-avvik | maks | min |
|-----------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------|-------------------|---------------|------------------------|-----|-----------------|-----------|------|-----|
|           |                 |                   | Arit-metisk     | st.-avvik | Grunn-flate-vogen |               |                        |     |                 |           |      |     |
| 1         | 36              | 540               | 11,2            | 2,0       | 11,9              | 11,3          | 1,4                    | 12  | 9,6             | 3,4       | 16,7 | 3,3 |
| 2         | 33              | 295               | 9,4             | 2,9       | 11,4              | 13,2          | 1,8                    | 14  | 9,6             | 4,7       | 21,4 | 3,0 |
| 3         | 27              | 280               | 11,3            | 1,7       | 11,5              | 11,4          | 1,9                    | 17  | 11,7            | 3,1       | 18,4 | 5,8 |
| 4         | 29              | 750               | 10,0            | 2,2       | 11,3              | 12,0          | 1,2                    | 10  | 7,2             | 3,4       | 22,2 | 3,0 |
| 5         | 38              | 270               | 12,9            | 4,9       | 16,8              | 18,9          | 1,9                    | 10  | 13,0            | 7,1       | 26,8 | 4,4 |

### 3.1.4 Kronehøgde og kronelengde

Den gjennomsnittlege kronehøgda var mellom 6,9 m (flate 1) til 8,0 m (flate 3). Det var flate 3 med høgaste S % (17 %), og dermed lågaste tettleik, som hadde den minste gjennomsnittlege kronelengda på 2,6 m. Største gjennomsnittlege kronelengde var 4,7 m (flate 1), og denne flata hadde ein S % på 12 (tabell 4).

**Tabell 4.** Gjennomsnittlege kronehøgder, kronelengder og S % – fordelt på flater.

| Flate nummer           | 1   | 2   | 3   | 4   |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Gj.sn. kronehøgde (m)  | 6,9 | 7,8 | 8,0 | 7,3 |
| Gj.sn. kronelengde (m) | 4,7 | 3,4 | 2,6 | 3,1 |
| Gj.sn. kronelengde (%) | 40  | 30  | 25  | 30  |
| S %                    | 12  | 14  | 17  | 10  |

## 3.2 Volum

### 3.2.1 Volum pr. tre

For gråor var det stort spenn i gjennomsnittleg volum pr. tre, der flate 4 hadde den minste verdien med 31 dm<sup>3</sup>, og flate 5 den største med 205 dm<sup>3</sup>. Det var berre for flate 5 at det vekta gjennomsnittet av alle treslag på flata slo ut i vesentleg grad i forhold til verdien for gråor åleine. For denne flata var det heile 115 hegg pr. daa som drog ned det gjennomsnittlege volumet pr. tre (tabell 5).

**Tabell 5.** Gjennomsnittleg volum (dm<sup>3</sup>) pr. tre – flatevis og totalt.

| Flate nr. | Treslag |       |      |      |       |      |
|-----------|---------|-------|------|------|-------|------|
|           | Gråor   | Bjørk | Hegg | Rogn | Selje | Alle |
| 1         | 47      |       |      | 17   |       | 46   |
| 2         | 60      | 10    |      |      | 18    | 48   |
| 3         | 65      |       |      |      |       | 65   |
| 4         | 31      | 249   | 10   | 16   |       | 27   |
| 5         | 205     |       | 16   |      | 55    | 121  |
| Alle      | 60      | 30    | 12   | 16   | 27    | 52   |

### 3.2.2 Volumfunksjon for gråor

Etter seksjonskubering av prøvetrea, vart det ved regresjon kome fram til følgjande volumfunksjon for gråor:

$$(c) \quad V_{mb} = -1,43230 + 0,061392 \cdot d^2 + 0,031153 \cdot d^2 \cdot h + 0,0025796 \cdot d \cdot h^2 + 0,037081 \cdot h^2$$

$V_{mb}$  = Volum med bark (dm<sup>3</sup>)

$d$  = DBH (cm)

$h$  = Høgda av treet over stubben (m)

$R^2$  = 0,9932

CV% = 60,7 %

$N$  = 32

Prøvetrea som var seksjonskuberte hadde ein gjennomsnittleg diameter i brysthøgde på 11,6 cm. Minste diameter var 6,4 cm og største var 19,5 cm.

For tre der høgdemålingar ikkje eksisterte, var det ut frå prøvetrematerialet og funksjonen (c), funne at volum som funksjon av grunnflate kan bestemast ved følgjande formel:

$$(d) \quad V_{mb} = 7,5772 \cdot g^2 + 47,77 \cdot g$$

$V_{mb}$  = Volum med bark (dm<sup>3</sup>)

$g$  = Grunnflate (dm<sup>2</sup>)

$R^2$  = 0,9763

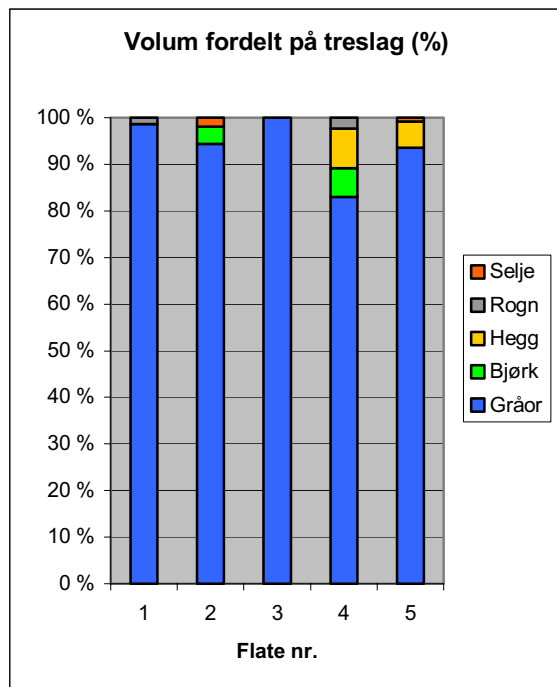
CV% = 116,4 %

$N$  = 296

Det er vidare i dette arbeidet presisert når funksjonane (c) eller (d) er bruka i berekningar.

### 3.2.3 Volum pr. arealeining

På flate 4 utgjorde volumet av gråor 83 % av det totale volumet, medan verdien for resterande flater låg over 93 % (figur 7).



**Figur 7.** Prosentvis fordeling av volum fordelt på treslag – flatevis.

Samanlikning av kubering etter funksjonane (a) (Braastad 1966) og (c) gav eit avvik for heile materialet på – 2,5 % (dvs. at funksjon (c) gav det høgste volumet). For dei enkelte flatene var avviket størst for flate 5. Avviket mellom kubering med funksjonane (a) og (c) for denne flata var – 7,6 % (tabell 6).

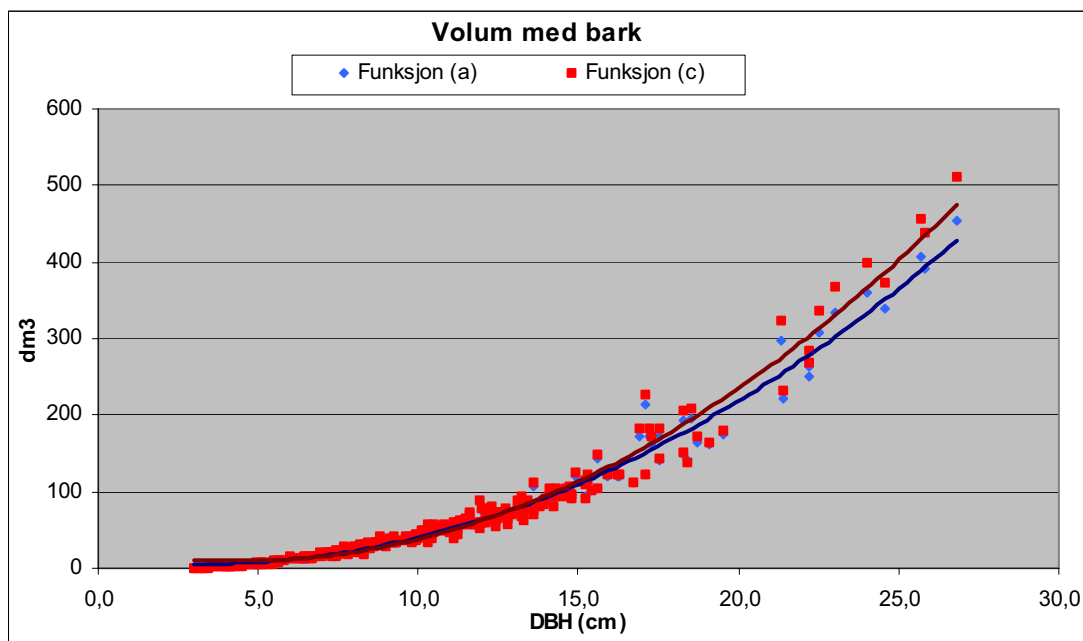
Volumet pr. daa varierte relativt mykje frå flate 2 med 14,3 m<sup>3</sup> til flate 5 med 32,8 m<sup>3</sup>. Kubering etter funksjonen (c) avvikte lite frå dette, forutan for flate 5 der avviket frå kubering etter funksjonen (a) var 2,5 m<sup>3</sup>/daa (tabell 6).

**Tabell 6.** Volum pr. flate og pr. daa. Samanlikning av kubering med volumfunksjonane (a) (Braastad 1966) og (c).

| Flate<br>nr. | dm <sup>3</sup> /flate |       |       | %    | m <sup>3</sup> /daa |      |
|--------------|------------------------|-------|-------|------|---------------------|------|
|              | Funksjon               |       | Avvik |      | Funksjon            |      |
|              | (a)                    | (c)   |       |      | (a)                 | (c)  |
| 1            | 4966                   | 4994  | -27   | -0,5 | 24,8                | 25,0 |
| 2            | 2854                   | 2876  | -22   | -0,8 | 14,3                | 14,4 |
| 3            | 3621                   | 3615  | 6     | 0,2  | 18,1                | 18,1 |
| 4            | 4037                   | 4042  | -5    | -0,1 | 20,2                | 20,2 |
| 5            | 6561                   | 7062  | -501  | -7,6 | 32,8                | 35,3 |
| Alle         | 22039                  | 22588 | -549  | -2,5 | -                   | -    |

Når ein sorterer volumna av dei enkelte trea etter stigande diameter i brysthøgde, kjem det fram at volumberekning etter funksjonane (a) og (c) gjev relativt like resultat for tre med diameter i brysthøgde opp til ca. 16 cm. For tre med større dimensjon enn dette vil ein etter funksjon (c) overkubere i forhold til funksjon (a). Ved diameter i brysthøgde på om lag 25 cm er overkuberinga i storleiksorden 50 dm<sup>3</sup> (figur 8).





**Figur 8.** Volum med bark for dei enkelte trea i materialet berekna etter funksjonane (a) (Braastad 1966) og (c) – sortert etter diameter i brysthøgde (DBH). Trendlinjer for verdiane etter dei to funksjonane er lagt til.

### 3.3 Tilvekst

Da det ikkje fanst noko godt grunnlag for å talfeste omfanget av eventuell avgang på prøveflatene, vart totalproduksjon estimert til å vera lik ståande volum. Dette blir ei minimumsestimering.

Den gjennomsnittlege høgdetilveksten siste fem år låg for dei enkelte flatene mellom 0,88 m og 1,14 m. Den gjennomsnittlege diametertilveksten i brysthøgde i same periode låg mellom 0,63 cm og 1,01 cm (tabell 7).

**Tabell 7.** Middeltal og standardavvik for høgdetilvekst og diametertilvekst i brysthøgde (BH) siste fem år – flatevis og totalt.

| Parameter                                      | Flate nummer |      |      |      | Totalt |
|------------------------------------------------|--------------|------|------|------|--------|
|                                                | 1            | 2    | 3    | 4    |        |
| Gj.sn. høgdetilvekst siste fem år (m)          | 0,88         | 0,88 | 1,14 | 0,95 | 0,96   |
| - st.avvik                                     | 0,17         | 0,13 | 0,13 | 0,05 | 0,16   |
| Gj.sn. diametertilvekst i BH siste fem år (cm) | 0,63         | 1,01 | 0,87 | 1,00 | 0,88   |
| - st.avvik                                     | 0,31         | 0,46 | 0,35 | 0,63 | 0,46   |

Den årlege middeltilveksten (med bark) var relativt låg for flate 2 (0,39 m<sup>3</sup>/daa/år), medan dei andre flatene hadde høgare verdier og flate 5 den høgste (0,80

$\text{m}^3/\text{daa}/\text{år}$ ). For den årlege løpande tilveksten låg også flate 2 lågast ( $0,59 \text{ m}^3/\text{daa}/\text{år}$ ), medan flate 4 hadde den høgste verdien ( $0,98 \text{ m}^3/\text{daa}/\text{år}$ ). Tilvekstprosenten varierte mellom 2,6 (flate 5) og 4,9 (flate 4) (tabell 8).

**Tabell 8.** Volumtilvekst (med bark) sett i samanheng med ståande volum (med bark) og totalalder – flatevis.

| Flate nr. | Totalalder (år) | $\text{m}^3/\text{daa}$ | $\text{m}^3/\text{daa}/\text{år}$ |                  | %   |
|-----------|-----------------|-------------------------|-----------------------------------|------------------|-----|
|           |                 | Ståande volum           | Middeltilvekst                    | Løpande tilvekst |     |
| 1         | 40              | 24,8                    | 0,62                              | 0,76             | 3,1 |
| 2         | 36              | 14,3                    | 0,39                              | 0,59             | 4,1 |
| 3         | 30              | 18,1                    | 0,60                              | 0,70             | 3,9 |
| 4         | 32              | 20,2                    | 0,62                              | 0,98             | 4,9 |
| 5         | 41              | 32,8                    | 0,80                              | 0,86             | 2,6 |

### 3.4 Bonitering

På grunnlag av den gjennomsnittlege høgdetilveksten dei siste fem åra (tabell 8), var overhøgda via gjennomsnittlege toppskotlengder framskrive for dei ulike flatene til 40 års alder i brysthøgde. Ut frå dette hadde flate 1 bonitet  $H_{40} = 12$ , flatene 2 – 4  $H_{40} = 14$  og flate 5 hadde den beste boniteten med  $H_{40} = 19$  (tabell 9).

**Tabell 9.** Bonitering ved framskriving av overhøgde til 40 års alder i brysthøgde (BH) – flatevis.

| Flate nr. | Alder i BH (år) | Overhøgde (m) | Toppskotlengde (m) | Overhøgde (m) framskrive til 40 år i BH | Bonitet $H_{40}$ |
|-----------|-----------------|---------------|--------------------|-----------------------------------------|------------------|
| 1         | 36              | 11,3          | 0,18               | 12,0                                    | 12               |
| 2         | 33              | 13,2          | 0,18               | 14,4                                    | 14               |
| 3         | 27              | 11,4          | 0,23               | 14,3                                    | 14               |
| 4         | 29              | 12,0          | 0,19               | 14,1                                    | 14               |
| 5         | 38              | 18,9          | 0,19               | 19,3                                    | 19               |

Ved bonitering etter Børset og Langhammer (1966) sine bonitetskurver var det berre flate 5 som hadde ei høgdeutvikling som nådde opp til kurvene, og denne flata hadde bonitet 2. Dei andre flatene hadde ikkje store nok inngangsverdiar for å nå boniteringskurvene.

### 3.5 Anatomiske virkeseigenskapar

Da det ikkje vart felt prøvetre på flate 5, var det ikkje gjort registreringar med omsyn til virkeseigenskapar for denne flata. Einaste unntaket var for dimensjon (under fysiske virkeseigenskapar), da dette vart registrert i brysthøgde ved klaving.

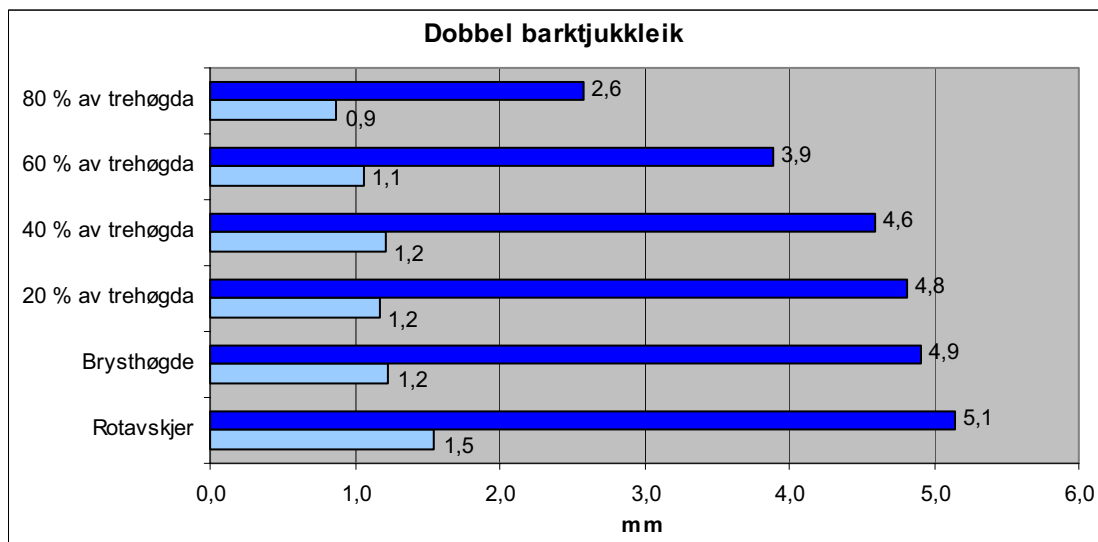
#### 3.5.1 Dobbel barktjukkeleik

Trenden for dobbel bark er at tjukkeleiken minkar frå rotavskjer til treas topp, men for enkelte flater var gjennomsnittsverdiane relativt like for enkelte nivå. For flate 1 var tjukkeleiken ved 40 % av trehøgda noko avvikande frå dei andre flatene ved at verdien låg over det som var tilfelle for både brysthøgde og 20 % av trehøgda (tabell 10).

**Tabell 10.** Middeltal og standardavvik for dobbel barktjukkeleik (mm) ved ulike høgdenivå – flatevis.

| Flate nr. | Alder i BH (år) | Rotavskjer |           | Brysthøgde |           | 20 % av trehøgda |           | 40 % av trehøgda |           | 60 % av trehøgda |           | 80 % av trehøgda |           |
|-----------|-----------------|------------|-----------|------------|-----------|------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|-----------|
|           |                 | Gj. snitt  | st. avvik | Gj. snitt  | st. avvik | Gj. snitt        | st. avvik | Gj. snitt        | st. avvik | Gj. snitt        | st. avvik | Gj. snitt        | st. avvik |
| 1         | 36              | 5,4        | 2,7       | 5,0        | 1,1       | 4,9              | 1,2       | 5,3              | 1,0       | 4,8              | 1,0       | 2,9              | 0,4       |
| 2         | 33              | 5,7        | 1,2       | 5,8        | 1,7       | 5,7              | 1,2       | 5,4              | 0,9       | 4,4              | 0,9       | 3,0              | 1,4       |
| 3         | 27              | 4,9        | 0,7       | 4,7        | 0,7       | 4,8              | 0,8       | 4,3              | 1,0       | 3,6              | 0,7       | 2,3              | 0,6       |
| 4         | 29              | 4,5        | 0,8       | 4,2        | 0,8       | 3,8              | 0,7       | 3,4              | 0,7       | 2,9              | 0,6       | 2,1              | 0,5       |

Gjennomsnittleg for heile materialet minka den doble barktjukkeleiken frå 5,1 mm ved rotavskjer til 2,6 mm ved 80 % av trehøgda. Tjukkeleiken minka moderat for kvart nivå frå rotavskjer til 40 % av trehøgda, men derifrå og opp til 80 % av trehøgda var reduksjonen større for kvart nivå (figur 9).



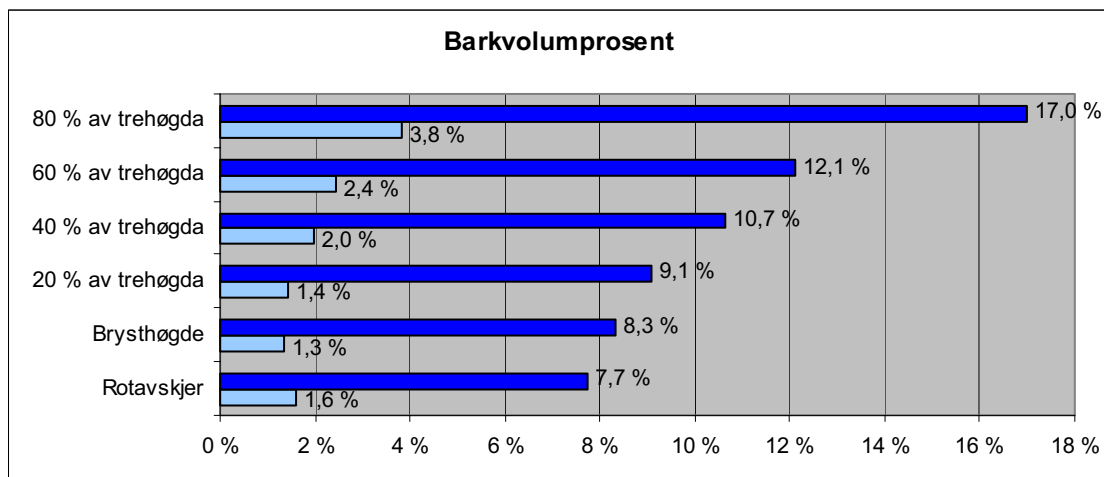
**Figur 9.** Middeltal og standardavvik for dobbel barktjukkelse (mm) ved ulike høgdenivå – heile materialet.

### 3.5.2 Barkvolumprosent

Barkvolumprosenten auka frå rotavskjer og oppover i trea for flate 1, 2 og 3, men for flate 4 var gjennomsnittsverdiane tilnærma like opp til 20 % av trehøgda (tabell 11). Totalt for heile materialet steig barkvolumprosenten frå 7,7 ved rotavskjer til 17,0 ved 80 % av trehøgda. Ved brysthøgde var verdien 8,3 (figur 10).

**Tabell 11.** Middeltal og standardavvik for barkvolumprosent fordelt på høgdenivå – flatevis.

| Høgdenivå        | Flate nummer |      |      |      |
|------------------|--------------|------|------|------|
|                  | 1            | 2    | 3    | 4    |
| Rotavskjer       | 7,3          | 7,7  | 7,2  | 8,7  |
| - st.avvik       | 2,0          | 1,2  | 1,3  | 1,5  |
| Brysthøgde       | 8,6          | 8,0  | 7,8  | 8,8  |
| - st.avvik       | 1,6          | 1,0  | 1,2  | 1,4  |
| 20 % av trehøgda | 10,2         | 8,5  | 8,8  | 8,7  |
| - st.avvik       | 1,7          | 0,9  | 1,3  | 1,2  |
| 40 % av trehøgda | 12,6         | 9,9  | 9,4  | 10,7 |
| - st.avvik       | 2,1          | 1,3  | 1,0  | 1,9  |
| 60 % av trehøgda | 14,2         | 11,2 | 10,9 | 12,2 |
| - st.avvik       | 2,3          | 1,4  | 2,0  | 2,7  |
| 80 % av trehøgda | 18,9         | 14,9 | 17,5 | 16,6 |
| - st.avvik       | 2,4          | 1,6  | 6,5  | 2,3  |



**Figur 10.** Middeltal og standardavvik for barkvolumprosent for ulike høgdenivå – heile materialet.

På grunnlag av prøvetrematerialet var det ved regresjon bestemt ein formel for barkvolumprosent som funksjon av stammediameter med bark:

$$(e) \quad Bvol\% = 0,2762 \cdot d^{-0,4807}$$

Bvol% = Barkvolumprosent

d = Stammediameter med bark (cm)

$R^2$  = 0,7557

CV% = 32,6 %

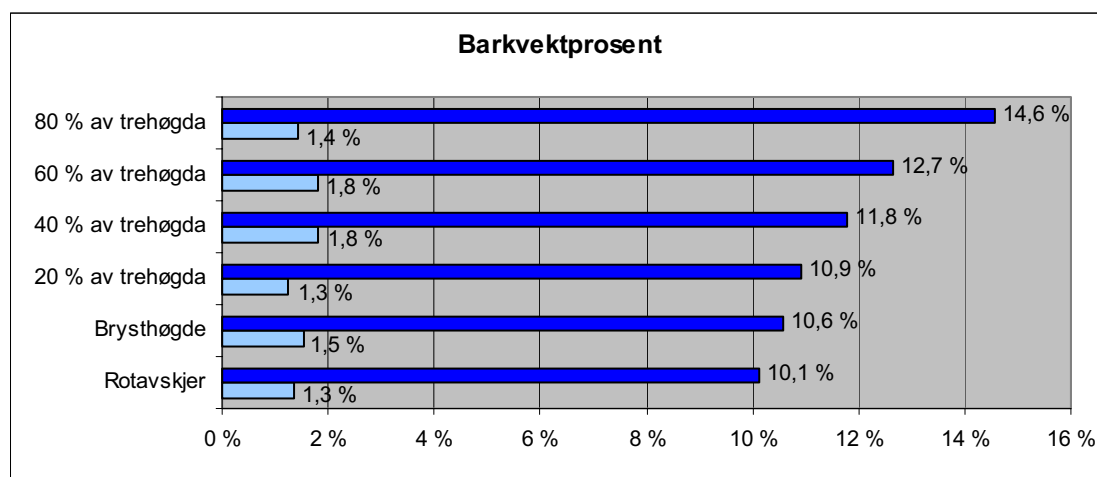
N = 192

### 3.5.3 Barkvektprosent

Frå 20 % av trehøgda og oppover auka gjennomsnittleg barkvektprosent for alle flater. For rotavskjer, brysthøgde og 20 % av trehøgda varierte det mellom flatene kva høgdenivå som hadde høgast middeltal for barkvektprosent (tabell 12). Totalt for heile materialet steig barkvektprosenten frå 10,1 ved rotavskjer til 14,6 ved 80 % av trehøgda. Ved brysthøgde var verdien 10,6 (figur 11).

**Tabell 12.** Middeltal og standardavvik for barkvektprosent fordelt på høgdenivå – flatevis.

| Høgdenivå        | Flate nummer |      |      |      |
|------------------|--------------|------|------|------|
|                  | 1            | 2    | 3    | 4    |
| Rotavskjer       | 10,1         | 10,1 | 9,8  | 10,6 |
| - st.avvik       | 1,7          | 1,2  | 1,4  | 1,2  |
| Brysthøgde       | 11,0         | 10,0 | 10,7 | 10,5 |
| - st.avvik       | 1,3          | 1,0  | 2,4  | 1,1  |
| 20 % av trehøgda | 12,1         | 10,4 | 10,6 | 10,6 |
| - st.avvik       | 1,3          | 1,1  | 0,9  | 1,2  |
| 40 % av trehøgda | 13,8         | 11,0 | 10,9 | 11,6 |
| - st.avvik       | 1,8          | 1,4  | 0,9  | 1,5  |
| 60 % av trehøgda | 14,4         | 12,1 | 12,0 | 12,1 |
| - st.avvik       | 1,5          | 1,3  | 1,4  | 1,9  |
| 80 % av trehøgda | 15,7         | 14,6 | 13,8 | 14,2 |
| - st.avvik       | 1,3          | 1,3  | 1,3  | 1,3  |

**Figur 11.** Middeltal og standardavvik for barkvektprosent for ulike høgdenivå – heile materialet.

På grunnlag av prøvetrematerialet var det ved regresjon bestemt ein formel for barkvektprosent som funksjon av stammediameter med bark:

$$(f) \quad Bvekt\% = 0,1883 \cdot d^{-0,2339}$$

Bvekt% = Barkvektprosent

d = Stammediameter med bark (cm)

$R^2$  = 0,5878

CV% = 17,9 %

N = 192

### 3.5.4 Kvist

Seksjonen 4 – 5 m hadde i gjennomsnitt totalt 2,7 tørre kvistar og den største var i gjennomsnitt 18,2 mm. Det var denne meterseksjonen som for heile materialet hadde

flest tørre kvistar og den største dimensjonen av tørr kvist. Seksjonen 0 – 1 m hadde det minste antalet og den minste dimensjonen av tørr kvist. Det var ein vesentleg variasjonen mellom flatene (tabell 13).

**Tabell 13.** Middeltal for antal og dimensjon av tørr kvist i ulike seksjonar – flatevis og totalt.

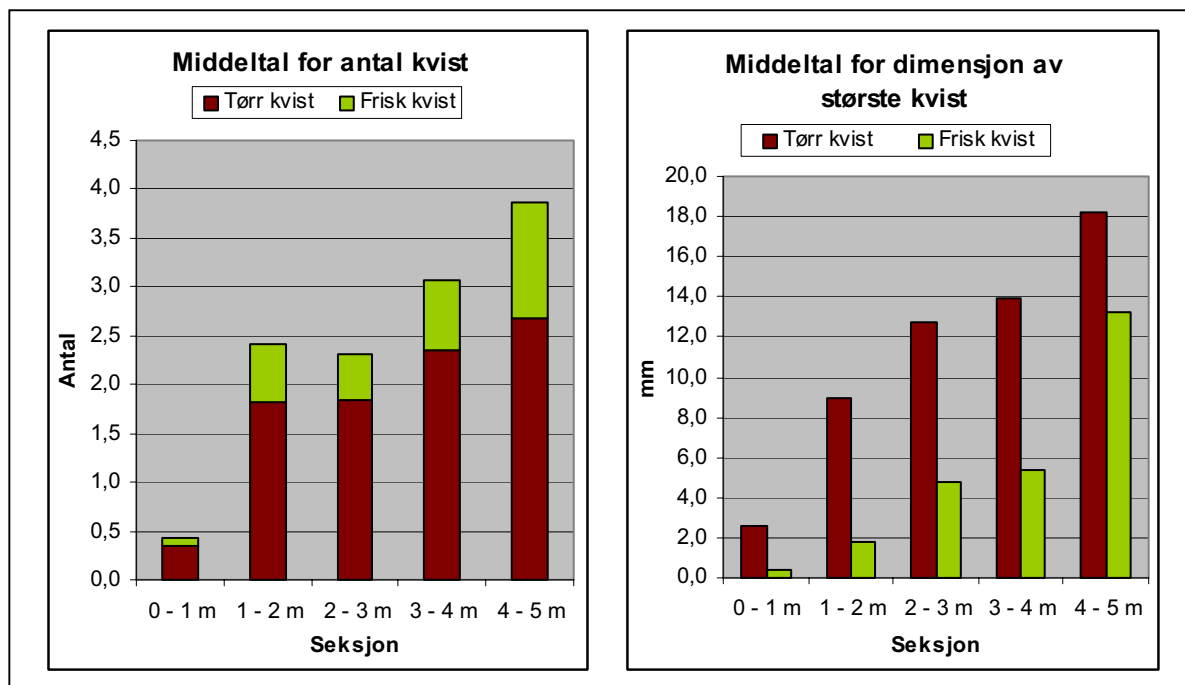
| Seksjon | Parameter                | Flate nummer |      |      |      | Totalt |
|---------|--------------------------|--------------|------|------|------|--------|
|         |                          | 1            | 2    | 3    | 4    |        |
| 0 - 1 m | Antal tørr kvist         | 0,1          | 0,6  | 0,5  | 0,1  | 0,3    |
|         | Største tørre kvist (mm) | 1,8          | 2,9  | 5,0  | 0,9  | 2,6    |
| 1 - 2 m | Antal tørr kvist         | 0,4          | 2,1  | 2,3  | 2,5  | 1,8    |
|         | Største tørre kvist (mm) | 1,4          | 10,0 | 15,6 | 8,6  | 8,9    |
| 2 - 3 m | Antal tørr kvist         | 0,3          | 2,5  | 1,6  | 3,0  | 1,8    |
|         | Største tørre kvist (mm) | 2,1          | 20,8 | 15,8 | 12,4 | 12,8   |
| 3 - 4 m | Antal tørr kvist         | 0,6          | 3,8  | 2,1  | 2,9  | 2,3    |
|         | Største tørre kvist (mm) | 5,3          | 19,8 | 16,4 | 14,4 | 13,9   |
| 4 - 5 m | Antal tørr kvist         | 1,3          | 3,9  | 2,9  | 2,8  | 2,7    |
|         | Største tørre kvist (mm) | 10,1         | 22,4 | 24,4 | 16,0 | 18,2   |
| 0 - 5 m | Antal tørr kvist         | 2,6          | 12,9 | 9,4  | 11,3 | 9,0    |
|         | Største tørre kvist (mm) | 13,5         | 24,9 | 28,3 | 20,9 | 21,9   |

For frisk kvist var det også seksjonen 4 – 5 m som gjennomsnittleg hadde flest kvist og dei største dimensjonane. I gjennomsnitt var antalet 1,2 kvist og den største dimensjonen 13,3 mm. Seksjonen 0 – 1 m hadde færrest og dei minste friske kvistane, og for prøvetrea på flatene 2 og 4 var det ingen kvistar i denne seksjonen (tabell 14).

**Tabell 14.** Middeltal for antal og dimensjon av frisk kvist i ulike seksjonar – flatevis og totalt.

| Seksjon | Parameter                 | Flate nummer |      |      |      | Totalt |
|---------|---------------------------|--------------|------|------|------|--------|
|         |                           | 1            | 2    | 3    | 4    |        |
| 0 - 1 m | Antal frisk kvist         | 0,1          | 0,0  | 0,3  | 0,0  | 0,1    |
|         | Største friske kvist (mm) | 1,1          | 0,0  | 0,5  | 0,0  | 0,4    |
| 1 - 2 m | Antal frisk kvist         | 0,8          | 0,4  | 1,3  | 0,0  | 0,6    |
|         | Største friske kvist (mm) | 3,8          | 0,5  | 2,9  | 0,0  | 1,8    |
| 2 - 3 m | Antal frisk kvist         | 0,6          | 0,1  | 0,6  | 0,5  | 0,5    |
|         | Største friske kvist (mm) | 7,3          | 1,8  | 8,5  | 1,8  | 4,8    |
| 3 - 4 m | Antal frisk kvist         | 1,5          | 0,5  | 0,3  | 0,6  | 0,7    |
|         | Største friske kvist (mm) | 7,6          | 2,8  | 5,0  | 6,0  | 5,3    |
| 4 - 5 m | Antal frisk kvist         | 1,6          | 1,6  | 0,3  | 1,3  | 1,2    |
|         | Største friske kvist (mm) | 17,4         | 9,5  | 1,0  | 25,3 | 13,3   |
| 0 - 5 m | Antal frisk kvist         | 4,6          | 2,6  | 2,6  | 2,4  | 3,1    |
|         | Største friske kvist (mm) | 19,4         | 11,3 | 10,9 | 25,6 | 16,8   |

Frå seksjonen 2 – 3 m og oppover auka det gjennomsnittlege antalet kvist (frisk og tørr). Den gjennomsnittlege dimensjonen av kvist auka frå seksjonen 0 – 1 m og opp til seksjonen 4 – 5 m. Dette gjeld både frisk og tørr kvist (figur 12).



**Figur 12.** Middeltal for antal kvist og dimensjon av største kvist i ulike seksjonar – heile materialet.

### 3.6 Fysiske virkeseigenskapar

#### 3.6.1 Basisdensitet ved

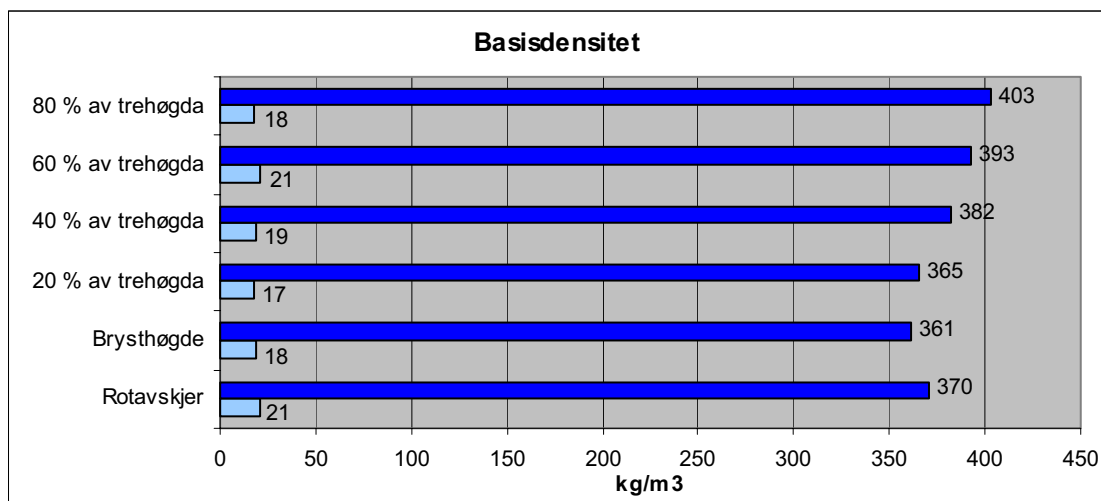
For alle flater var basisdensiteten lågast ved brysthøgde, og verdiane varierte mellom  $349 \text{ kg/m}^3$  (flate 1) og  $372 \text{ kg/m}^3$  (flate 2; denne flata hadde same verdi ved rotavskjer som ved brysthøgde). Høgste basisdensiteten var ved 80 % av trehøgda. Dette gjeld for alle flater og verdien varierte mellom  $394 \text{ kg/m}^3$  (flate 1) og  $413 \text{ kg/m}^3$  (flate 2) (tabell 15).

For heile materialet låg basisdensiteten ved brysthøgde i gjennomsnitt på  $361 \text{ kg/m}^3$ . Frå brysthøgde mot toppen auka basisdensiteten, medan verdien ved rotavskjer låg over verdien ved brysthøgde (figur 13). For alle observasjonar under eitt, var den gjennomsnittlege basisdensiteten  $379 \text{ kg/m}^3$ .

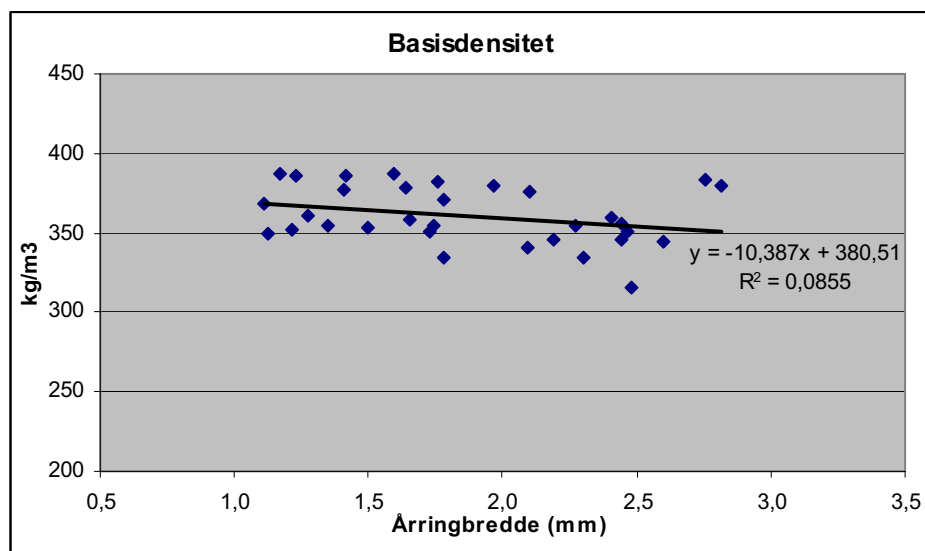


**Tabell 15.** Middeltal og standardavvik for basisdensitet ( $\text{kg/m}^3$ ) ved ulike høgdenivå – flatevis.

| Høgdenivå        | Flate nummer |     |     |     |
|------------------|--------------|-----|-----|-----|
|                  | 1            | 2   | 3   | 4   |
| Rotavskjer       | 365          | 372 | 358 | 385 |
| - st.avvik       | 21           | 20  | 11  | 24  |
| Brysthøgde       | 349          | 372 | 354 | 369 |
| - st.avvik       | 10           | 17  | 8   | 25  |
| 20 % av trehøgda | 358          | 369 | 360 | 372 |
| - st.avvik       | 11           | 15  | 13  | 26  |
| 40 % av trehøgda | 380          | 389 | 374 | 384 |
| - st.avvik       | 16           | 17  | 7   | 28  |
| 60 % av trehøgda | 390          | 402 | 379 | 400 |
| - st.avvik       | 18           | 17  | 13  | 28  |
| 80 % av trehøgda | 394          | 413 | 396 | 408 |
| - st.avvik       | 14           | 17  | 14  | 21  |

**Figur 13.** Middeltal og standardavvik for basisdensitet ( $\text{kg/m}^3$ ) for ulike høgdenivå – heile materialet.

Trenden for basisdensiteten i brysthøgde er at han minkar ved aukande årringbredde (32 observasjonar). Samanhengen var svak, og ved lineær regresjon vart determinasjonskoeffisienten 0,0855 (figur 14). Dette syner at årringbredda berre er med på å forklare ein mindre del av variasjonen i basisdensiteten i brysthøgde. Heile 91 % av variasjonen skuldast andre forhold.



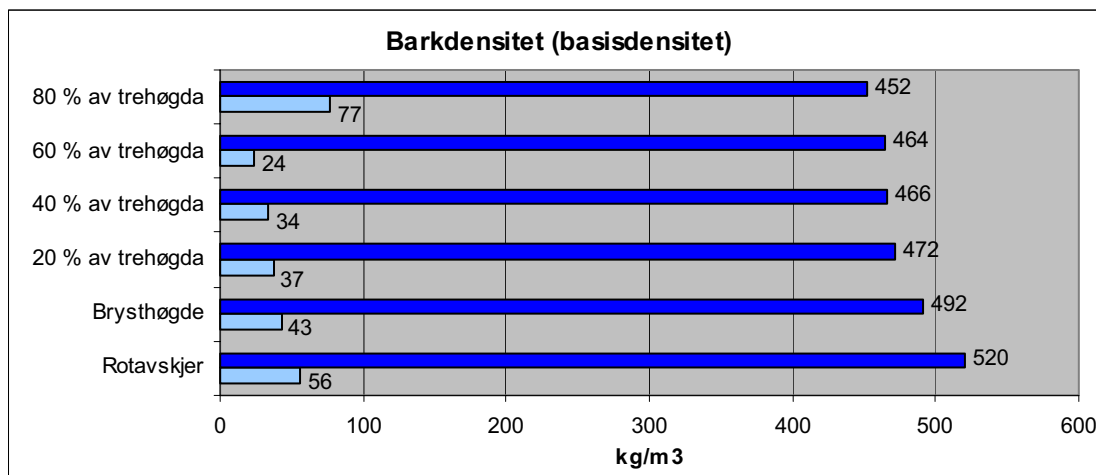
**Figur 14.** Basisdensitet i brysthøgde plotta mot årringbredde med tilhørende regresjonslinje, formel og  $R^2$  – alle prøvetre.

### 3.6.2 Basisdensitet bark

Gjennomsnittsverdien for barkdensiteten minka frå rotavskjer og oppover treet for alle flater (tabell 16). Totalt for heile materialet minka den gjennomsnittlege barkdensiteten frå 520 kg/m<sup>3</sup> ved rotavskjer til 452 kg/m<sup>3</sup> ved 80 % av trehøgda. I brysthøgde var verdien 492 kg/m<sup>3</sup> (figur 15).

**Tabell 16.** Middeltal og standardavvik for barkdensitet (basisdensitet, kg/m<sup>3</sup>) fordelt på høgdenivå – flatevis.

| Høgdenivå        | Flate nummer |     |     |     |
|------------------|--------------|-----|-----|-----|
|                  | 1            | 2   | 3   | 4   |
| Rotavskjer       | 557          | 515 | 512 | 495 |
| - st.avvik       | 88           | 36  | 45  | 19  |
| Brysthøgde       | 485          | 500 | 502 | 479 |
| - st.avvik       | 73           | 19  | 36  | 26  |
| 20 % av trehøgda | 457          | 480 | 463 | 488 |
| - st.avvik       | 40           | 21  | 49  | 29  |
| 40 % av trehøgda | 461          | 472 | 471 | 462 |
| - st.avvik       | 29           | 35  | 40  | 35  |
| 60 % av trehøgda | 455          | 479 | 471 | 452 |
| - st.avvik       | 26           | 19  | 24  | 17  |
| 80 % av trehøgda | 431          | 496 | 418 | 461 |
| - st.avvik       | 77           | 93  | 68  | 54  |



**Figur 15.** Middeltal og standardavvik for barkdensitet (basisdensitet, kg/m<sup>3</sup>) for ulike høgdenivå – heile materialet.

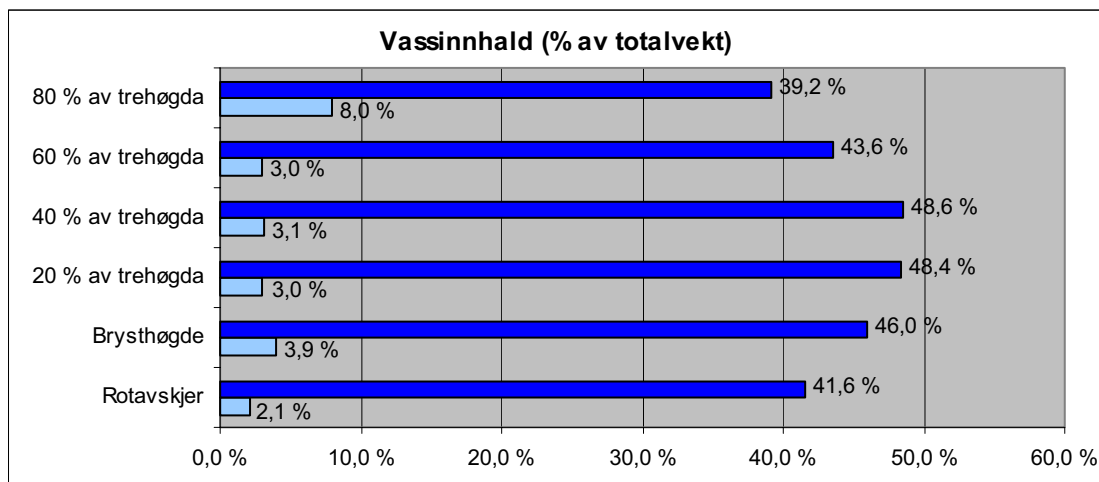
### 3.6.3 Vassinnhald

For flatene 1 – 4 var vassinnhaldet i veden størst for enten 20 % eller 40 % av trehøgda, og verdiane for desse to høgdenivå var relativt like. Maksimal skilnad i vassinnhald mellom desse nivåa var 2 prosentpoeng (tabell 17).

**Tabell 17.** Middeltal og standardavvik for vassinnhald i veden (% av totalvekt) for ulike høgdenivå – flatevis.

| Høgdenivå        | Flate nummer |      |      |      |
|------------------|--------------|------|------|------|
|                  | 1            | 2    | 3    | 4    |
| Rotavskjer       | 42,2         | 39,7 | 42,3 | 42,1 |
| - st.avvik       | 2,3          | 2,2  | 1,8  | 1,1  |
| Brysthøgde       | 46,5         | 41,6 | 48,8 | 47,2 |
| - st.avvik       | 2,8          | 2,5  | 4,0  | 2,2  |
| 20 % av trehøgda | 49,9         | 45,0 | 49,0 | 49,6 |
| - st.avvik       | 1,8          | 2,1  | 2,0  | 3,1  |
| 40 % av trehøgda | 47,9         | 46,2 | 50,1 | 50,1 |
| - st.avvik       | 2,6          | 2,8  | 1,6  | 3,5  |
| 60 % av trehøgda | 42,5         | 42,2 | 45,2 | 44,6 |
| - st.avvik       | 4,1          | 2,4  | 2,0  | 2,5  |
| 80 % av trehøgda | 36,6         | 41,0 | 40,9 | 38,2 |
| - st.avvik       | 7,1          | 3,4  | 9,7  | 10,4 |

For heile materialet var gjennomsnittleg vassinnhald i brysthøgde 46,0 %. Høgaste verdiane var 48,6 % (40 % av trehøgda) og 48,4 % (20 % av trehøgda). Lågaste verdi var ved 80 % av trehøgda og denne var på 39,2 % (figur 16). Samla for alle observasjonar var gjennomsnittsverdien 44,5 %.



**Figur 16.** Middeltal og standardavvik for vassinnhald (% av totalvekt) for ulike høgdenivå – heile materialet.

### 3.6.4 Dimensjon

Minste sagtømmerstokk som kan leverast i forhold til gjeldande reglement er 31 dm lang og har minste diameter 15 cm under bark (Viken skog 2001 og personleg opplysning frå sagbrukseigar Ole Svenneby, 2004). Ut frå materialet til dette arbeidet vil 15 cm diameter under bark ved 31 dm, tilsvare ein diameter i brysthøgde på 17,3 cm med bark. Slik skogen på prøveflatene stod ved feltarbeidet var det ingen tre på flate 1 og 4 som hadde diameter i brysthøgde større eller lik 17,3 cm. For flatene 2 og 3 var det høvesvis 25 og 10 tre pr. daa som oppfylte dimensjonskravet, medan det for flate 5 var heile 80 tre pr. daa som hadde ein diameter i brysthøgde større eller lik 17,3 cm (tabell 18).

**Tabell 18.** Tre som hadde diameter i brysthøgde (DBH) større eller lik 17,3 cm. Antal pr. daa, gjennomsnittleg DBH og største DBH – flatevis.

| Parameter        | Flate nummer |      |      |   |      |
|------------------|--------------|------|------|---|------|
|                  | 1            | 2    | 3    | 4 | 5    |
| Antal pr. daa    | 0            | 25   | 10   | 0 | 80   |
| Gj.sn. DBH (cm)  | -            | 19,2 | 18,4 | - | 22,0 |
| Største DBH (cm) | -            | 21,4 | 18,4 | - | 26,8 |

## 3.7 Geometriske virkeseigenskapar

### 3.7.1 Avsmalning

Det var minst avsmalning pr. m for seksjonen rotavskjer – 60 % av trehøgda. Dette gjeld for alle flater. Gjennomsnittleg for heile materialet var avsmalninga for denne

seksjonen 12,0 mm/m. Seksjonen rotavskjer – brysthøgde hadde den største avsmalninga (tabell 19).

**Tabell 19.** Middeltal og standardavvik for avsmalning (mm/m) for ulike seksjonar – flatevis og totalt.

| Seksjon                       | Flate nummer |      |      |      | Totalt |
|-------------------------------|--------------|------|------|------|--------|
|                               | 1            | 2    | 3    | 4    |        |
| Rotavskjer - brysthøgde       | 24,5         | 17,1 | 20,8 | 18,3 | 20,2   |
| - st.avvik                    | 9,9          | 7,2  | 4,5  | 6,9  | 7,6    |
| Rotavskjer - 20 % av trehøgda | 17,8         | 14,8 | 16,5 | 14,0 | 15,8   |
| - st.avvik                    | 5,9          | 4,3  | 4,7  | 3,9  | 4,8    |
| Rotavskjer - 40 % av trehøgda | 13,4         | 11,5 | 13,7 | 11,6 | 12,5   |
| - st.avvik                    | 4,6          | 2,5  | 2,6  | 2,7  | 3,2    |
| Rotavskjer - 60 % av trehøgda | 11,9         | 12,8 | 12,7 | 10,7 | 12,0   |
| - st.avvik                    | 3,6          | 3,2  | 1,8  | 2,5  | 2,8    |
| Rotavskjer - 80 % av trehøgda | 12,1         | 13,8 | 13,6 | 11,1 | 12,6   |
| - st.avvik                    | 2,9          | 3,3  | 2,0  | 2,9  | 2,9    |

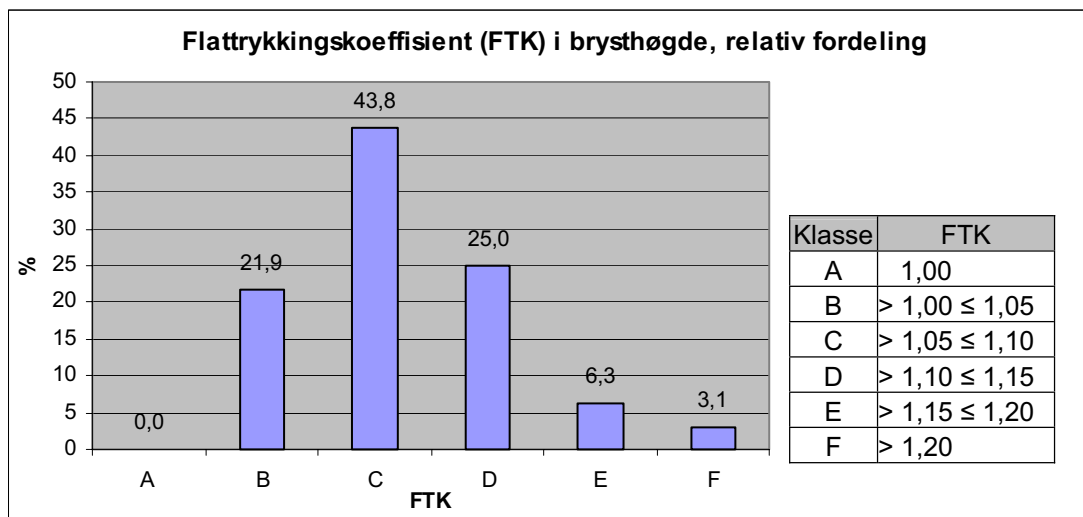
For rotstokkar minka avsmalninga pr. m ved aukande stokklengder frå 1 m til 5 m. For heile materialet hadde 5 m rotstokkar ei gjennomsnittleg avsmalning på 11,8 mm/m (tabell 20).

**Tabell 20.** Middeltal og standardavvik for avsmalning (mm/m) for ulike stokklengder/seksjonar – flatevis og totalt.

| Seksjon          | Flate nummer |      |      |      | Totalt |
|------------------|--------------|------|------|------|--------|
|                  | 1            | 2    | 3    | 4    |        |
| Rotavskjer - 1 m | 25,4         | 17,6 | 22,1 | 20,6 | 21,4   |
| - st.avvik       | 10,0         | 8,8  | 6,2  | 9,1  | 8,7    |
| Rotavskjer - 2 m | 18,1         | 13,3 | 17,5 | 13,6 | 15,6   |
| - st.avvik       | 6,8          | 5,0  | 3,3  | 5,0  | 5,4    |
| Rotavskjer - 3 m | 14,9         | 12,1 | 14,6 | 12,4 | 13,5   |
| - st.avvik       | 4,6          | 2,6  | 2,5  | 3,3  | 3,5    |
| Rotavskjer - 4 m | 13,5         | 11,9 | 13,5 | 10,9 | 12,4   |
| - st.avvik       | 4,5          | 2,9  | 2,4  | 2,7  | 3,3    |
| Rotavskjer - 5 m | 12,8         | 11,2 | 12,5 | 10,9 | 11,8   |
| - st.avvik       | 4,0          | 2,2  | 2,4  | 2,6  | 2,9    |

### 3.7.2 Flattrykking (ovalitet)

For alle prøvetre samla hadde 90,7 % ein flattrykkingskoeffisient større enn 1,00 og mindre eller lik 1,15. Det intervallet som var mest representert inneheld flattrykkingskoeffisientar større enn 1,05 og mindre eller lik 1,10. 43,8 % av prøvetrea hamna i dette intervallet (figur 17).



**Figur 17.** Flattrykkingskoeffisient (FTK) i brysthøgde sortert klassevis – relativ fordeling av heile materialet.

### 3.7.3 Krok

Totalt for flatene 1 – 4 var største pilhøgde for 5 m stokkar i gjennomsnitt 14,4 cm, og for 3 m stokkar 9,3 cm. Pilhøgden i prosent av stokkanes lengde hadde tilhøyrande verdier 2,9 og 3,1. På flate 2 var den gjennomsnittlege største pilhøgda under 2,0 % både for 3 og 5 m stokkar. For dei andre flatene låg verdiane over dette, og for flate 3 var verdiane over 3,5 %. Det var denne flata som hadde dei gjennomsnittlege største krokane (tabell 21).

**Tabell 21.** Middeltal og standardavvik for største pilhøgde for 3 og 5 m stokkar – flatevis og totalt.

| Parameter          | Flate nummer |     |     |     |      |     |      |     | Totalt |     |
|--------------------|--------------|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|--------|-----|
|                    | 1            |     | 2   |     | 3    |     | 4    |     |        |     |
|                    | cm           | %   | cm  | %   | cm   | %   | cm   | %   | cm     | %   |
| Pilhøgde 5 m stokk | 14,2         | 2,8 | 8,7 | 1,7 | 17,9 | 3,6 | 16,6 | 3,3 | 14,4   | 2,9 |
| - st.avvik         | 4,4          | 0,9 | 3,6 | 0,7 | 7,0  | 1,4 | 3,6  | 0,7 | 5,8    | 1,2 |
| Pilhøgde 3 m stokk | 10,0         | 3,3 | 5,7 | 1,9 | 11,8 | 3,9 | 9,7  | 3,2 | 9,3    | 3,1 |
| - st.avvik         | 2,6          | 0,9 | 2,6 | 0,9 | 5,9  | 2,0 | 2,6  | 0,9 | 4,2    | 1,4 |

Totalt vil ein i gjennomsnitt oppnå ein reduksjon i pilhøgde på 5,1 cm ved å korte stokklengda frå 5 til 3 m. Dette tilsvarar ein relativ reduksjon på 33,6 %. Det er vesentlege variasjonar mellom flatene (tabell 22). Ein skal merke seg at pilhøgda målt i prosent av stokkens lengde auka ved innkorting for alle flater bortsett frå flate 4, der verdiane var omtrent like for stokklengdene 3 og 5 m (tabell 21).

**Tabell 22.** Reduksjon i pilhøgde ved innkorting i stokklengde frå 5 til 3 m – flatevis og totalt.

| Parameter                           | Flate nummer |      |      |      | Totalt |
|-------------------------------------|--------------|------|------|------|--------|
|                                     | 1            | 2    | 3    | 4    |        |
| Redusert pilhøgde 5 → 3 m stokk, cm | 4,3          | 2,9  | 6,1  | 6,9  | 5,1    |
| - st.avvik                          | 4,2          | 2,3  | 4,4  | 4,0  | 3,9    |
| Redusert pilhøgde 5 → 3 m stokk, %  | 27,3         | 33,4 | 33,8 | 40,0 | 33,6   |
| - st.avvik                          | 18,5         | 21,3 | 19,8 | 18,2 | 19,1   |

Totalt for flatene 1 – 4 hadde 28,1 % av trea ein krok som var mindre eller lik 2,0 % av stokklengda for 5 m stokkar. (2,0 % er største aksepterte krok i eitt plan i følge målereglementet (Viken skog 2001).) Variasjonen mellom flatene var stor, da verdien for flate 2 var 87,5 % og det på flate 4 var ingen tre som hadde krok mindre eller lik 2,0 %. For 3 m stokkar var det totalt for flatene 1 – 4 18,8 % av trea som hadde ein krok mindre eller lik 2,0 % av stokklengda. Dette var om lag 10 prosentpoeng lågare enn for 5 m stokkar, men også for denne stokklengda var det vesentlege variasjonar mellom flatene. Den gjennomsnittlege kroken for dei trea som hadde ein krok mindre eller lik 2,0 % av stokklengda låg totalt på 1,5 % for 5 m stokkar og 1,4 % for 3 m stokkar (tabell 23).

**Tabell 23.** Tre med rotstokkar som hadde krok mindre eller lik 2,0 % av stokklengda. Relativ andel og gjennomsnittleg krok – flatevis og totalt.

| Flate nr. | Andel prøvetre med krok $\leq 2,0$ % av stokklengda (%) |           | Gj.sn. krok når kroken var $\leq 2,0$ % (%) |           |
|-----------|---------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------|-----------|
|           | 5 m stokk                                               | 3 m stokk | 5 m stokk                                   | 3 m stokk |
| 1         | 12,5 %                                                  | 0,0 %     | 1,9 %                                       | -         |
| 2         | 87,5 %                                                  | 50,0 %    | 1,5 %                                       | 1,0 %     |
| 3         | 12,5 %                                                  | 12,5 %    | 1,7 %                                       | 1,2 %     |
| 4         | 0,0 %                                                   | 12,5 %    | -                                           | 2,0 %     |
| Alle      | 28,1 %                                                  | 18,8 %    | 1,5 %                                       | 1,4 %     |

### 3.8 Skadar

Ingen av prøvetrea hadde råte eller misfarging i brysthøgde, men for enkelte førekom dette ved rotavskjer. Det var elles ein viss grad av toppskadar i bestanda, og det såg ut til at snøtyngda hadde vore medverkande årsak til dette.

## 4 Diskusjon

### 4.1 Materialet

På grunn av utvalskriteria var ikkje valfridomen stor når prøveflater skulle leggst ut. Trass i dette verka dei fleste utvalde bestanda å vara representative for grasdekt areal som gror att med gråor etter brakklegging. Det skal nemnast at bestandet der flate 5 var plassert, som ligg på ein holme i elva Surna, kan ha vorte påverka av ekstraordinær næringstilgang ved flaumstor elv. Å kunne fastslå i kor stor grad dette eventuelt har påverka resultata, er vanskeleg ut frå omfanget av feltarbeidet som er gjort.

### 4.2 Bestandsdata

I gjennomsnitt tok det 3 år for spireplantene å nå brysthøgde. I og med at verdiane for flatene var 3 – 4 år, ser det ut til at konkurransen frå grasvegetasjonen har hatt liten verknad på veksten av dei gråorplantene som har spira og etablert seg. Dette kan underbyggast med at gråor er eit typisk pionertreslag på gamle beitemarker (Børset og Langhammer 1966).

Det var ikkje til å unngå at andre treslag enn gråor var representert på flatene. På flatene 4 og 5 var innslaget relativt stort i antal, der hegg var mest dominerande. Når det gjennomsnittlege volumet var mindre enn  $16 \text{ dm}^3$ , har ikkje treslaget hatt stor innverknad på dei resultata som er retta mot volum. Dette gjeld også rogn og selje der dei var representert. På flate 4 hadde bjørk eit gjennomsnittleg volum på  $249 \text{ dm}^3$ , men når det stod berre fem bjørker pr. daa (dvs. éi på prøveflata) vil også dette ha moderat innverknad på totalen.

Treantalet pr. daa varierte mykje mellom flatene, og avvik i tillegg dels i forhold til andre undersøkingar ved at treantalet var høgare. Børset og Langhammer (1966) fann via sine registreringar på Østlandet og i Trøndelag, som for det meste gjeld sjølvtyinna bestand, at treantalet ved 30 års totalalder låg mellom 250 og 300 pr. daa. Ved 40 års totalalder var tilsvarande treantal 180 og 210 pr. daa. Lysberg (1956) har også beskrive eit felt (i Verdal) med totalalder 40 år som hadde samsvarande treantal med Børset og Langhammer sine observasjonar; 205 tre pr. daa. Det skal nemnast



at det var ei vesentleg spreiding i resultata til Børset og Langhammer når totalalderen var over 30 år. Om ein vurderer treantalet i forhold til bonitet, er det for flatene 1 og 4 (med tilnærma lik totalalder) ein tendens som samsvarar med Børset og Langhammer si undersøking: Lågare bonitet har større treantal enn høgare bonitet.

Flatene 1 – 4 sine bonitetar ( $H_{40} = 12$  og  $14$ ) var ikkje representert i Børset og Langhammer (1966) sitt materiale. For flate 5 (med bonitet  $H_{40} = 19$ ) blir treantalet redusert til 150 pr. daa om ein tek med berre gråor, og dette er ein verdi som ligg lågare enn kva Børset og Langhammer fann for tilsvarende bonitet.

Landsskogtakseringen for Møre og Romsdal (NIJOS 1994) har for lauvskog og lauvtreddominert skog eit berekna gjennomsnittleg treantal på 99 pr. daa for alle bonitetar i hogstklasse III – V. Dette er vesentleg lågare enn treantalet i materiale til denne oppgåva. For beste bonitet i Landsskogtakseringen ( $H_{40} = 23 - 26$ ) er antalet 155 pr. daa, og dette er relativt likt samanlikna med flate 5 dersom hegg blir utelukka. Når ein ser at NIJOS via sine føringar for treantal ikkje reknar tre som ikkje er minst så høge som bestandets halve overhøgde, må materiala berre samanliknast med eit visst atterhald på grunn av ulik registreringsmåte. Dessutan vil det som inngår i NIJOS sin definisjon av lauvskog og lauvtreddominert skog naturleg nok omfamne mange fleire skogtypar enn gråor på tidlegare grasmark.

Samanhengen mellom gjennomsnittlege kronelengder og tettleiken på flatene (S %) verkar ulogisk. Flate 3 hadde den lågaste tettleiken (S % = 17) og den minste prosentvise kronelengda. Den største gjennomsnittlege kronelengda var på flate 1, og denne flata hadde ein S % på 12. Det var ein vesentleg skilnad i kronelengde mellom desse to flatene med ein differanse på 15 prosentpoeng. På dei andre flatene gav kronelengdene i forhold til S % ingen klar samanheng for ein eventuell gradient frå tette til glisne bestand. Ein skulle tru at stor tettleik gjev lita kronelengde og liten tettleik større kronelengde, men dette var ikkje tilfelle i materialet til dette arbeidet. Sjølv om prøveflatene vart lagt ut med kapper, kan lysåpningar i bestanda av større eller mindre omfang ha gjeve ein kantverknad. Dersom det var teke ut prøvetre som hadde vekse under slike forhold, kan kronene ha utgjort ein større del av trehøgda enn det som var tilfelle elles i bestandet sjølv om prøvetrea vart tilfeldig utvald. Når materialet er såpass lite, kan dette ha fått relativt stor innverknad på resultatet.

Den stripete orebladbillen (*Galerucella lineola*) kan gjera store skadar på bladverket til gråor. Dette er også tilfelle for orerustsoppen (*Melampsoridium hiratsukanum*). Det er ikkje registrert skadar av insekt eller sopp i det aktuelle området dei siste åra (Skogforsk 2004). Dersom skadegjerarar hadde gjort skade på bladverket, kunne dette ha vore ei mogleg forklaring på uventa kronelengder.

Eit generelt mål ved skjøtsel av lauvtre er at den grønne krona på framtidstrea skal utgjere ca. 50 % av trehøgda. Dette er grunngjeve med at ein da sikrar god vekst på dei verdifulle trea (Skogbrukets kursinstitutt 1998). Under feltarbeidet vart den grønne kronas nedre grense vurdert på ein måte som truleg avvik noko frå andre undersøkingar, da det vanlege er å vurdere nedre grense som høgdenivået på den nedste grønne grein. Likevel er det nærliggande å tru at kronelengdene for materialet, og spesielt for flate 2 – 4, var mindre enn det optimale for god vekst. Det må i denne samanheng takast eit atterhald om at prøvetrea ikkje nødvendigvis samsvarar med dei som kan gje best kvalitet ved ei eventuell avverking. Gråor har middels spredningsevne (Børset 1985), og for uskjøtta bestand vil det nok vera få tre som blir så mykje lengre enn resten at dei får kronelengder på 50 % av trehøgda.

Alle registreringsskjema frå Børset og Langhammer (1966) si undersøking er bevart hos Institutt for naturforvaltning ved NLH. Ved å studere desse, ser ein at det for dei fleste flater var notert kor langt oppkvistinga hadde kome. Dette var vurdert skjønnsmessig, og trea var beskrive som 2/3, 3/4 eller 4/5 oppkvista. Ein ser at kronelengdene da var mellom 20 og vel 30 % av trehøgda. Desse verdiane samsvarar relativt bra med det som var funne for materialet frå Nordmøre.

#### **4.3 Bonitering**

I og med at det var bonitert etter H<sub>40</sub>-systemet (på grunnlag av dei 10 grøvste trea pr. daa) og ingen av boniteringstrea var 40 år eller meir i brysthøgde, er framskrivinga av høgdene ei feilkjelde som absolutt kan ha verka inn på resultata. Det er grunn til å tru at feilen er minimal for flatene 1 og 4, der framskrivinga var gjort for høvesvis 4 og 2 år. For dei andre flatane kan feilen ha hatt større innverknad på grunn av lengre framskrivingsperiodar. Ein må rekne med at toppskotlengdene kan endre seg i løpet av perioden, og for flate 3 var perioden relativt lang med heile 13 år.

Flate 5 hadde ein bonitet ( $H_{40} = 19$ ) som var vesentleg betre enn det som var tilfelle på dei andre flatene. Dette kan verke noko overraskande, da ein skulle tru forholda ikkje var spesielt ulike mellom flatene. Ei forklaring på at flate 5 har betre vekstforhold kan vera at elva Surna ved flaumvassføring enkelte gongar går over holmen flata ligg på (personleg opplysning frå grunneigar Ingebrigt B. Moen, 2003). Når elva blir så stor at dette er tilfelle, vil ho truleg gå over dyrka mark oppstrøms holmen og kan difor legge igjen næringsrikt slam og dermed ha ein gjødslingseffekt for flate 5.

Det at flate 5 var den einaste som hadde ei høgdeutvikling som tilsvarar Børset og Langhammer (1966) sine boniteringskurver, var overraskande. Når enkelte av dei andre flatene hadde sin veksestad mellom dyrka mark og vassdrag, skulle ein tru at forholda var tilnærma optimale og difor boniteten av dei aller beste. Dette var altså ikkje tilfelle og flatene får ikkje noko uttrykk for bonitet etter Børset og Langhammers system. Det skal nemnast at inngangen i deira diagram er tariffvogen høgde, medan det for flatene i dette arbeidet vart gått inn med grunnflatevogen middelhøgde. I følgje Børset og Langhammer er skilnaden mellom dei to høgdene av storleiksorden 0,2 m ved lågare middelhøgder, og dei er like når middelhøgda er stor. Feilen vil derfor påvirke boniteringa berre i mindre grad for det diskuterte materialet.

Sundli (1989) har skrive hovudfagsoppgåve om etablering av skog på gamle beiteområde i ravinelandskap (på Romerike). Han har funne at alle treslag viser svært høg produksjon og gråor har den høgste løpande tilveksten. Han har berekna boniteten til null, og ein skulle tru at han meiner at boniteten er betre enn bonitet 1 sjølv om dette ikkje er presisert. Dersom dette er tilfelle, har også Sundli sine felt ein vekst som overgår det som vart funne for felta på Nordmøre.

Det verkar merkverdig at Børset og Langhammer (1966) sitt materiale på heile 47 prøveflater inneheld berre éi flate som hadde ei høgdeutvikling meir enn éin meter lågare enn kravet til deira bonitet 2, medan fire av flatene på Nordmøre hadde såpass låge høgder i forhold til alderen. Det er lite truleg at dei geografiske ulikskapane skal ha verka inn sjølv om Børset og Langhammer ikkje hadde flater frå Vestlandsfylka. Det er elles vanskeleg å vurdere årsaka til ulikskapane i bonitering ut frå Børset og Langhammer si beskriving av materialet og berekningsarbeidet.

Johansson (1999) har laga boniteringskurver etter  $H_{40}$ -systemet på grunnlag av 26 gråorbestand i midtre delar av Sverige. Bonitetane ligg mellom  $H_{40} = 16$  og  $H_{40} = 24$ , medan det er ekstrapolerte kurver for  $H_{40} = 14$  og  $H_{40} = 26$ . Den lågaste boniteten som vart funne for materialet frå Nordmøre var  $H_{40} = 12$ , og denne var ikkje representert i Johansson sitt arbeid.

Dersom ein tek inn det store treantalet pr. arealeining som vart funne på Nordmøre, i tillegg til dei låge bonitetane, kan det spekulerast i om bestanda som husar flatene 1 – 4 er har vekse seg meir eller mindre fast ved at sjølvtynninga går seint. Når fastsettinga av boniteten er uttrykt gjennom høgdeutviklinga, og dels gjennom framskriving av denne, kan det vera at den potensielle boniteten på areala er høgare enn det berekningane viser.

#### **4.4 Volum og tilvekst**

For tre med toppbrekk vil det berekna volumet vera større enn det faktiske, da formelen for volum som funksjon av grunnflate føresett at trea er uskadde. På grunn av dei relativt små volum som er representert over toppbrekk, har nok feilen som framkjem av dette hatt liten innverknad på ståande volum. Ved berekning av totalproduksjon (som totalproduksjon  $\approx$  ståande volum med bark) vil det vera korrekt å behandle tre med toppbrekk som uskadde.

Volumfunksjonen (c), som vart framstilt etter seksjonskubering av prøvetrea, må kunne seiast å vera representativ for materialet med ein determinasjonskoeffisient på 0,9932. Ved samanlikning med funksjon (a) (Braastad 1966), kom det fram eit avvik på berre 60 dm<sup>3</sup> pr. daa om ein utelukkar flate 5. (Braastad sin funksjon gjev det minste volumet.) Grunnlagsmaterialet for funksjon (a) var 3312 stammar som vart seksjonskuberte på grunnlag av éin meters seksjonar. På flate 5 stod det større dimensjonar og denne flata var ikkje representert i prøvetrematerialet. Avviket auka til 549 dm<sup>3</sup> pr. daa om også denne flata vart inkludert i materialet.

Ved samanstilling av volumberekningane for alle tre i materialet etter funksjonane (a) og (c) (figur 8) går det fram at resultata vart tilnærma like for tre med diameter i brysthøgde opp til ca. 16 cm. Grunnen til at funksjon (c) overkuberer tre med

diameter i brysthøgde større enn 16 cm i forhold til funksjon (a), må vera at det var få prøvetre med dimensjonar større enn dette. Dersom forholda hadde ligge betre til rette for felling av prøvetre på flate 5, hadde materialet vorte meir representativt for større dimensjonar. I og med at funksjon (c) samsvarar så godt med funksjon (a) for prøvetrematerialet, er det grunn til å påstå at funksjon (a) kan brukast på gråor med relativt god nøyaktigheit.

Ståande volum (med bark) varierte relativt mykje mellom flatene. Variasjonen kan dels forklarast ved aldersskilnader og dels ved ulikskap i bonitet, men dette forklarar ikkje alt. Andre parametrar må i løpet av bestandas liv ha verka inn og påverka resultata. Det kan dreie seg om ulik næringstilgang og varierende grad av konkurranse over tid. Flate 5 hadde desidert størst ståande volum, og ved samanlikning med Børset og Langhammer (1966) sine resultat, ser ein at verdien ligg langt over det dei fann for tilsvarende bonitet og alder. Voluma på flatene 1, 3 og 4 var tilnærma like Børset og Langhammers verdier for bonitet 2, sjølv om flatene ikkje nådde bonitet 2 i deira boniteringssystem. Dette kan tyde på at avgangen på flatene i materialet til Børset og Langhammer var større. Vidare blir det opplyst om at nokre få flater var tynna, og verdiane for desse kan til ein viss grad ha påverka deira resultat.

Totalproduksjonen var i dette oppgåvearbeidet vurdert til å vera tilnærma lik ståande volum på grunn av manglande tal for naturleg avgang. Dette blir heilt klart ei minimumsestimering, men etter observasjonar under feltarbeidet er det grunn til å tru at den naturlege avgangen berre var av vesentleg omfang da bestanda var yngre. Totalproduksjonen var vesentleg mindre enn det Børset og Langhammer (1966) fann. Børset og Langhammer kom fram til at ein vesentleg del av volumproduksjonen i urørte orebestand går tapt i sjølvtykning, men dette er det nærliggande å vurdere som mindre sannsynleg for materialet frå Nordmøre. Dette ut frå det som er observert på flatene, utan at det er gjort målingar for avgangen.

Tilvekstprosentane som vart berekna for flatene 1, 2 og 4 gjev uttrykk for at aukande alder gjev lågare tilvekst for like og nærliggande bonitetar. Flate 5 hadde vesentleg betre bonitet enn flate 1 ( $H_{40} = 19$  i forhold til  $H_{40} = 12$ ) og tilnærma lik alder, men tilvekstprosenten for flata låg under verdien for flate 1. Dette samsvarar med Børset

og Langhammer (1966), som også fann at ved tilsvarande alder har høgare bonitet lågare tilvekstprosent enn lågare bonitet.

Flate 5 hadde den høgste årlege middeltilveksten, og denne utmerka seg også som høg samanlikna med Børset og Langhammer (1966) sine resultat. Verdien for flata låg nesten  $0,1 \text{ m}^3$  over verdien for bonitet 1, sjølv om flata har bonitet 2 etter deira boniteringssystem. Middeltilveksten var berekna av ståande volum med bark, og avviket kan skuldast at den naturlege avgangen i Børset og Langhammers materiale truleg var noko større enn det som var tilfelle i materialet frå Nordmøre. Dette kan også ha medverka til at verdiane for flate 1 og 4 låg på nivå med verdiane for bonitet 2 hos Børset og Langhammer, sjølv om desse flatene hadde dårlegare bonitet. For den løpande tilveksten var biletet det same som for middeltilveksten; flatene 1 og 4 hadde tilnærma like verdier som bonitet 2 i Børset og Langhammers materiale. Flate 5 hadde ein tilvekst som var samanfallande med verdien for bonitet 1.

#### **4.5 Anatomiske virkeseigenskapar**

For prøvetrea med dei minste dimensjonane hadde stammeskivene som vart teke ut ved 80 % av trehøgda relativt liten diameter, og dermed var barken også svært tynn. Dette gjorde at målingane for denne høgda var vanskeleg å utføre nøyaktig, og eventuelle feil i målingane kan ha verka inn i større grad for dette høgdenivået enn for dei andre.

Barkvolumprosentane som vart funne låg noko lågare enn kva Vadla (1999) fann i ei undersøking frå Troms (174 prøvetre). Vadla hadde sortert trea i diameterklassar, og i brysthøgde låg den gjennomsnittlege barkvolumprosenten mellom 10,2 og 11,6. I motsetning til Vadlas resultat, var ikkje materialet til dette oppgåvearbeidet sortert i diameterklassar på grunn av at prøvetrematerialet er relativt lite. For brysthøgde låg verdien 1,9 – 3,3 prosentpoeng under det Vadla fann. Okstad (1967) fann at gråor frå sørlege delar av Østlandet hadde ein barkvolumprosent på 8,3 på grunnlag av 95 stammeskiver. Denne er den same som vart funne for brysthøgde for materialet frå Nordmøre. Okstad oppgjev at stammeskivene var uttekne så nær midt på prøvestokken som mogleg, men det kjem ikkje fram kvar på stammen stokkane kom frå. Det er nærliggande å tru at det stort sett gjeld rotstokkar, men dette er usikkert.

For barkvektprosent er situasjonen den same som for barkvolumprosent når ein samanliknar resultata med Vadla (1999) si undersøking. Ved brysthøgde låg Vadla sine verdiar mellom 12,3 – 13,3 i forhold til 10,6 for dette materialet. Okstad (1967) oppgjev ein verdi på 9,3 for sitt materiale. Det er vanskeleg å vurdere årsaker til avvika, men den geografiske avstanden mellom materiala er utvilsamt relativt stor og klimaskilnader kan ha verka inn. Dessutan kan ulikskap i bonitet verke inn. Dette er det dels motstridane meiningar om, da Östlin (1936) fann at barkdelen auka med avtakande bonitet, medan Tamminen (1970) ikkje kunne påvise nokon sikker samanheng i så måte. Det kjem ikkje fram kva bonitetar materialet til Vadla og Okstad har vekse på, men det er ikkje grunn til å tru at marktypane er vesentleg dårlegare enn kva som er tilfelle for flatene på Nordmøre. Forutan det som er nemnd, kan alderen vera ein forklarande årsak til avvika.

Basisdensiteten for bark var høgare enn basisdensiteten for ved. Derfor skal barkvektprosenten ha noko høgare verdi enn barkvolumprosenten. Dette var tilfelle for alle høgdenivå bortsett frå 80 % av trehøgda, der den gjennomsnittlege barkvolumprosenten for heile materialet låg 2,4 prosentpoeng høgare enn barkvektprosenten. Standardavviket for barkvolumprosenten var relativt stort (3,8 %), og ein kan rekne med at dei små dimensjonane har hatt ein innverknad på nøyaktigheita av volummålingane for dette høgdenivået.

Om ein vurderer antal kvist og kvistdiameter i forhold til tettleiken på flatene, finn ein ingen eintydig samanheng. Materialet er i minste laget til å kunne slå fast kva årsaka til det kan vera, men variasjonar innan flatene og utvalet av prøvetre vil truleg slå ut på resultatet i denne samanhengen. Dessutan kan også lokale forhold og genetiske faktorar ha verka inn på når greinene døyr, og dermed dimensjonen av tørr kvist.

I "Målereglement lauv sagtømmer til Svenneby sagbruk" (Viken skog 2001) skal krava til antal og dimensjon av kvist vurderast på den mest kvistrike 1,5 meterseksjonen. I tømmermålingssamanheng gjeld dette halve omkrinsen av stokken, medan registreringane forut denne oppgåva var gjort for stokkanes heile omkrins. For sekunda sagtømmer aksepterast for frisk kvist fire stykkar med diameter 10 – 40 mm eller éin stykk mellom 10 – 60 mm. For prøvetrea hadde dei gjennomsnittlege friske kvistane dimensjonar som kan aksepterast i forhold til

reglementet, medan det er meir uvisst med tanke på antalet i den kvistrikaste seksjonen. Ein må rekne med at ein del av dei friske kvistane som er registrerte, vil bli tørre før ei eventuell avverking. Det må nemnast at målingane av frisk kvist ved feltarbeidet var gjort på bark 2 cm ut frå kvistbasis, medan ein ved tømmermåling måler under bark ved kvistbasis. Det er grunn til å tru at det avviket som oppstår mellom målemetodane er relativt lite. Grunnen til at det var teke utgangspunkt i reglementet til Svenneby sagbruk, er at dette er rekna for vera eit av dei leiande sagbruka innan lauvtreskur her i landet.

Tørr kvist kan ikkje reknast i tillegg til frisk kvist i følgje reglementet, og kravet til maksimalt antal tørr kvist er to stykkar mindre enn 25 mm. Dimensjonskravet er ikkje noko problem, men antalet ser ut til å vera for stort i den kvistrikaste seksjonen. Om enkelte tørre kvistar dett av før avverkingstidspunktet, vil nok enkelte friske kvistar bli tørre og antalet minkar truleg ikkje med tida. Det er derfor grunn til å seie at antalet kvist for prøvetrea sitt vedkommande er for høgt til å kunne oppfylle kravet til sagtømmer. Det må nemnast at ved ei eventuell avverking kan det vera andre tre som blir vurdert til å vera betre egna som sagtømmer enn dei som er representert ved prøvetrea, men truleg er det likevel få tre i bestanda som oppfyller kravet til kvistmengde.

#### 4.6 Fysiske virkeseigenskapar

For basisdensiteten er det nedanfor sett opp samanliknelege resultat frå andre undersøkingar i tillegg det som var funne for Nordmøre (tabell 24).

**Tabell 24.** Ulike undersøkingars basisdensitet for gråor med tilhøyrande standardavvik og antal observasjonar.

| Lokalitet     | Stamme-nivå | Gj.sn. basis-densitet (kg/m <sup>3</sup> ) | St.avvik (kg/m <sup>3</sup> ) | Ant. obs. | Kjelde          |
|---------------|-------------|--------------------------------------------|-------------------------------|-----------|-----------------|
| Nordmøre      | Brysthøgde  | 361                                        | 18                            | 32        | Figur 13, s. 33 |
| Orkladalføret | ?           | 365                                        | 24                            | 359       | Nagoda 1966     |
| Orkladalføret | 1 m         | 358                                        | ?                             | 10        | Nagoda 1968     |
| Orkladalføret | 0 - 6 m     | 365                                        | ?                             | 61        | Nagoda 1968     |
| Sør-Finland   | Brysthøgde  | 356                                        | ?                             | 480       | Hakkila 1971    |
| Troms         | Brysthøgde  | 316 - 338                                  | 16 - 20                       | 174       | Vadla 1999      |



Nagoda (1966 og 1968) sine resultat stemmer bra med verdiane for brysthøgde i materialet frå Nordmøre. Geografisk ligg opphavet til dei to materiala relativ nær kvarandre med ein avstand på under 100 km. Det må nemnast at Nagoda sine målingar i 1966 vart gjort på sektorar av stammeskiver som var teke ut av 359 kubbar av gråor. Han har ikkje gjort noko forsøk på å finne ut kvar i trea kubbane stammar frå. Det er grunn til å tru at toppar var lite representerte i Nagoda sitt materiale, og at kubbane i stor grad representerte nedre delar av stammane.

Nagoda (1968) oppgjev at basisdensiteten var tilnærma konstant frå rotavskjer til 2 meters høgde, medan densiteten derifrå auka moderat opp til 6 meters høgde. Han har altså ikkje fått resultat som støttar trenden at basisdensiteten ved rotavskjer ligg over tilsvarande verdi for nivåa brysthøgde og 20 % av trehøgda. Det er vanskeleg å peike på årsaker til akkurat dette, men det skal nemnast at også Hakkila (1971) fann at basisdensiteten ved rotavskjer låg høgare enn ved brysthøgde.

Plasseringa av Hakkila (1971) sine felt i Sør-Finland ligg på breddegrader som samsvarar med Nordmøre og nordre delar av Østlandet. I følgje Vadla (1999) vil basisdensiteten variere med breddegrad. Dette kan vera ei mogleg forklaring på at resultata som vart funne i dette oppgåvearbeidet samsvarar med det Hakkila fann og likeins med det Nagoda (1966 og 1968) fann for Orkladalføret, og at desse resultata avvik noko frå Vadlas resultat frå Troms.

For basisdensitet i brysthøgde vart det funne ein trend som tilseier at densiteten minkar med aukande årringbredde. Ein lineær regresjonsanalyse gav ein determinasjonskoeffisient på 0,0855. For 20 % av trehøgda har Vadla (1999) gjort tilsvarande regresjonsanalyse, og fann ein determinasjonskoeffisient på 0,321. Da vil årringbredda forklare 32 % av variasjonen i basisdensitet, i forhold til berre 9 % i materialet til denne oppgåva. Nagoda (1968) oppgjev også at basisdensiteten minkar med aukande årringbredde, men utan at han har gjort nokon regresjonsanalyse for å dokumentere dette.

Det vart funne at barkdensiteten auka frå rotavskjer og til høgste målenivå. Vadla (1999) fann også at barkdensiteten auka oppover stammen mellom brysthøgde og 50 % av trehøgda. Fordelt på diameterklassar fekk han for brysthøgde

gjennomsnittsverdiar på mellom 389 kg/m<sup>3</sup> og 406 kg/m<sup>3</sup>. Tilsvarande gjennomsnittstal for dette arbeidet var 492 kg/m<sup>3</sup>. For 20 % av trehøgda har Vadla oppgjeve eit samla gjennomsnittstal på 399 kg/m<sup>3</sup>, og tilsvarande resultat for flatene på Nordmøre var 472 kg/m<sup>3</sup>. Ein ser at avvika for barkdensiteten var ein del større enn dei var for basisdensiteten av veden. Det som derimot samsvarar, er at barkdensiteten låg over tilsvarande densitet for veden.

Gjennomsnittleg vassinnhald i prosent av total råvekt var 44,5 for alle observasjonar samla. For brysthøgde var verdien 46,0. Trenden er at vassinnhaldet auka frå rotavskjer og opp til 40 % av trehøgda, før det minka opp mot 80 % av trehøgda. Det skal nemnast at standardavviket var relativt stort med 8 prosentpoeng for 80 % av trehøgda, og dette kan skuldast dei små dimensjonane som dette nivået representerte. Vadla (1999) fann at vassinnhaldet var relativt konstant for høgdenivåa brysthøgde, 20 og 40 % av trehøgda, og dette er avvikande frå det som er beskrive ovanfor. Dessutan var vassinnhaldet i Vadlas materiale noko høgare, mellom 52 og 57 %. Nagoda (1966) fann for heile materialet eit gjennomsnittleg vassinnhald på 55,3 %, og dette samsvarar med Vadlas resultat.

Gråor har ingen kjerneved, men berre yteved. I yteved kan det vera vesentleg variasjon i vassinnhald gjennom året og difor kan ein ikkje samanlikne forskjellige undersøkingar utan å vera bevisst på årstida da trea vart avverka. Dessutan kan det vera variasjonar i løpet av dagen, og dermed kan dette ha påverka resultata innan eit og same materiale (Nagoda 1968). Feltarbeidet på Nordmøre fann stad mellom 20. mai og 10. juni, medan materialinnsamlinga forut Vadlas (1999) arbeid var gjort mellom slutten av mai og begynninga av august. Nagoda (1966) sine prøvar vart henta på ei fabrikkomt på Orkanger i byrjinga av mars, og virket var hogge i månadane januar og februar. Forutan det som allereie er nemnd, vil også tid for lauvsprett og lauvfall også ha ein innverknad på vassinnhaldet (Nagoda 1968). Dette gjer det vanskeleg å sjå kva årsaker som eventuelt kan forklare variasjonane i vassinnhald mellom ulike undersøkingar. Ein må også gå ut frå at ulike veksestader kan ha verka inn.

Det var berre flate 5 som hadde mange tilstrekkelege store dimensjonar som oppfyller målereglementet for sagtømmer av gråor (Viken skog 2001). På dei andre

flatene var det få eller ingen stammar som var store nok til å kunne gje rotstokkar av sagtømmer kvalitet. Ein må rekne med at omløpstida må vera noko lengre enn 40 år i uskjøtta bestand om ein skal få dimensjonar som oppfyller kravet til sagtømmer kvalitet.

#### **4.7 Geometriske virkeseigenskapar**

Avsmalninga i mm/m var for materialet størst for den nedste seksjonen (rotavskjer – 1 meter eller rotavskjer – brysthøgde), og dette er naturleg da alle trea har ein viss grad av rotbein. Dessutan hadde enkelte tre rotjarar. For alle prøvetrea var den gjennomsnittlege avsmalninga mellom rotavskjer og brysthøgde på 20,2 mm/m, med eit standardavvik på 7,6 mm. Dette var noko mindre enn det Johansson (2000) fann for diameterklassar mindre enn 20 cm, der verdien var 29,1 mm/m. Det skal nemnast at dimensjonane av prøvetrea frå Nordmøre dels var vesentleg mindre enn 20 cm i brysthøgde. Sortering etter diameterklassar var ikkje gjort på grunn av det relativt avgrensa utvalet. Vadla (1999) fann for tilsvarende seksjon ei gjennomsnittleg avsmalning på 27,5 mm/m for diameterklassen mindre enn 12 cm. For diameterklassen 12 – 13,9 cm var verdien 24,5 mm/m. Dei tilhøyrande standardavvika var relativt store, og var på høvesvis 12,0 og 9,0 mm. For diameterklassane opp mot 20 cm auka avsmalninga for Vadla sitt materiale til 36,0 mm/m.

For dei tre seksjonane mellom rotavskjer og 20, 40 og 60 % av trehøgda samsvarar resultata frå dette arbeidet bra med det Johansson (2000) fann for diameterklassen mindre enn 20 cm. Vadla (1999) sine resultat ligg også her ein god del høgare enn dei andre. Når det gjeld skilnadane mellom undersøkingane, er det spesielt for den nedste seksjonen at desse er framtreddane. Nivået for rotavskjer vil påverke resultata relativt mykje, da stammen aukar mykje i diameter den nedste delen mot bakken og rota. Dette på grunn av dei allereie nemnde rotbein. Da materialet til denne oppgåva hadde den minste avsmalning for den nedste seksjonen i forhold til dei andre undersøkingane, kan ei forklaring vera at rotavskjera var noko høge. Under feltarbeidet vart det prøvd å sage så nær bakken som mogleg, men det er uvisst korleis dette vart i forhold til dei andre undersøkingane.

Om ein vurderer avsmalninga i forhold til tettleiken på flatene, finn ein ingen eintydig samanheng. Flate 1 hadde for alle rotstokklengder mellom 1 og 5 meter den største gjennomsnittlege avsmalninga, og denne flata hadde ein tettleik som var middels i forhold til dei andre flatene. Flate 1 hadde også ein gjennomsnittleg diameter i brysthøgde som var middels samanlikna med resten av materialet. Materialet bak resultata var relativt lite med berre 8 prøvetre på kvar flate, og ut frå dei framlagde resultat kan ein ikkje sjå noko eintydig samanheng mellom avsmalning og tettleik eller dimensjon.

For flattrykking (ovalitet) kom det fram at dei fleste trea hadde ein flattrykkingskoeffisient mellom 1,05 og 1,10. For gråor har det berre vore mogleg å finne éi tilsvarande undersøking, og denne vart gjort av Vadla (1999) for eit materiale frå Troms. Også han fann at dei fleste trea (39,6 %) hadde ein flattrykkingskoeffisient mellom 1,05 og 1,10. Vidare har han tilsvarande resultat ved at flattrykkingskoeffisientar mellom 1,10 og 1,15 var nest mest representert, og deretter klassen mellom 1,00 og 1,05.

For stokkane i materialet frå Nordmøre minka dei gjennomsnittlege pilhøgdene målt i cm ved avkorting frå 5 til 3 meters lengder. Dette er som forventa, men det skal nemnast at pilhøgda i prosent av stokklengda likevel auka for dei fleste av stokkane ved slik avkorting. Målereglementet (Viken skog 2001) har krav til maksimal pilhøgde i eitt plan på 2 % av stokklengda. I dette arbeidet vart den største pilhøgda registrert uavhengig av kor mange plan kroken var i. Om ein skal kunne vurdere resultata opp mot målereglementet, må det takast for gitt at dobbeltsleng og andre kroktypar ikkje går utover toppsylinderen. Det var berre prøvetrea frå flate 2 som hadde ein gjennomsnittleg krok som var mindre enn 2 % av stokklengda. Om ein utelukkar dei trea med større krok enn 2 %, oppfylte 87,5 % av stokkane på 5 m kravet til krok i målereglementet. For stokkar på 3 m ville halvparten hatt ein godkjent krok. For dei andre flatene var det ein vesentleg mindre del av stammene som var tilfredsstillande rette. Det er med dette grunn til å tru at krok vil vera ein av dei mest innverkande faktorane for at virket frå uskjøtta gråorbestand blir nedklassifisert frå sagtømmer kvalitet.

## 5 Konklusjon

Uskjøtta gråorbestand på Nordmøre som har etablert seg på brakklagt grasmark har ikkje så god bonitet som ein skulle vente ut frå tilsvarende undersøkingar frå andre stadar. På dei mest typiske gjengroingsmarkene kan ein vente at boniteten vil ligge omkring  $H_{40} = 14$ . For slike areal kan ein vente følgjande med tanke på produksjon og tilvekst i bestand med totalalder mellom 30 og 40 år:

- Det ståande volumet vil variere sterkt. Pr. daa kan ein forvente eit volum mellom 15 og 25 m<sup>3</sup> med bark.
- Den løpande tilveksten kan ein rekne med ligg mellom 0,6 og 1,0 m<sup>3</sup> med bark pr. daa og år. Dette tilsvarar ein tilvekstprosent mellom 3,0 og 5,0.
- Storleiken av volumproduksjonen som går tapt i naturleg avgang verkar å vera mindre enn det som er funne i undersøkingar for andre delar av landet.

På grunnlag av seksjonskubering av prøvetrematerialet, som hadde ei spreiding i brysthøgdediameter mellom 6 og 19 cm, kan ein slå fast at Braastad (1966) sin volumfunksjon for bjørk (med bark) kan brukast for gråor utan at det oppstår vesentlege avvik mellom berekna og faktisk volum.

Med tanke på kvaliteten av virket frå uskjøtta gråorbestand, kan ein på grunnlag av prøvetrematerialet dra følgjande sluttsatsar:

- Det vil vera få stammar som kan gje stokkar som oppfyller krava til sagtømmer kvalitet. Både krav til kvistsetting og krok gjer dei fleste av stokkane uegna. Kravet til dimensjon gjer dessutan at omløpstida må bli lengre enn 40 år i uskjøtta bestand for at ein vesentleg del av stammane skal kunne vurderast som sagtømmer.
- Basisdensiteten av veden verkar å vera geografisk styrt ved at materialet frå Nordmøre samsvarar med materiale frå nærliggande breddegrad i Noreg og Finland, men avvik frå undersøkingar frå Nord-Noreg.
- For enkelte virkeseigenskapar er det nedanfor sett opp gjennomsnittsverdiar for heile materialet (tabell 25). Verdiane gjeld for brysthøgde.

**Tabell 25.** Gjennomsnittsverdiar for enkelte virkeseigenskapar (ved brysthøgde) – heile materialet.

| Parameter                              | Gj.sn. verdi |
|----------------------------------------|--------------|
| Basisdensitet ved ( $\text{kg/m}^3$ )  | 361          |
| Basisdensitet bark ( $\text{kg/m}^3$ ) | 492          |
| Barkvolum (%)                          | 8,3          |
| Barkvekt (%)                           | 10,6         |
| Vassinnhald (%)                        | 46,0         |

## 6 Litteratur

Braastad, H. 1966. Volumtabeller for bjørk. Meddelelser fra Det norske Skogforsøksvesen 21: 23 – 78.

Børset, O. 1985. Skogskjøtsel I, Skogøkologi. Landbruksforlaget. Oslo. 494 s.

Børset, O. og Langhammer, Aa. 1966. Vekst og produksjon i bestand av gråor (*Alnus incana*). Meldinger fra Norges landbrukshøgskole 45 (24): 1 – 35.

Fylkeslandbrukskontoret i Akershus og Oslo 1991. Skogreising i Akershus med særlig vekt på kvalitetsproduksjon og omsetning av lauvtretømmer. 96 s.

Fylkesmannen i Oslo og Akershus 2003. Løvskogene i Oslo og Akershus. Noen betraktninger om en forsømt ressurs. 25 s.

Hakkila, P. 1971. Basic density, bark percentage and dry matter content of grey alder (*Alnus incana*). Metsäntutkimuslaitoksen julkaisuja/Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 71 (5): 1 – 33.

Hvor.no 2004. Kart på Internett. <http://www.hvor.no/hvor.net/kart.aspx> [26.03.2004].

Johansson, T. 1999. Site Index Curves for Common Alder and Grey Alder Growing on Different Types of Forest Soil in Sweden. Scandinavian Journal of Forest Research 14: 441 – 453.

Johansson, T. 2000. Grå- och klipbalens virkeskvalitet. Rapport nr. 8. Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för skogshushållning. Uppsala. 66 s.

Leirset, R. 2000. Or. Delprosjekt, Lauvskogprosjektet i Nord-Trøndelag. 24 s.

Lysberg, J. S. 1956. Gråor (*Alnus incana*). Hovedoppgave, NLH. Ås. 70 s.

Meteorologisk institutt 2004. Normaler for Surnadal på Internett. <http://www.met.no/> [24.03.2004].

Nagoda, L. 1966. Volumvekt og vanninnhold hos bjørk (*Betula spp.*) og gråor (*Alnus incana*). Tidsskrift for skogbruk 74: 2 – 32.

Nagoda, L. 1968. Volumvekt og vanninnhold hos gråor (*Alnus incana*). Meldinger fra Norges landbrukshøgskole 47 (13): 1 – 9.

NIJOS, Norsk institutt for jord- og skogkartlegging 1994. Landsskogtakseringen 1993, Møre og Romsdal. Ås. 113 s.

NIJOS, Norsk institutt for jord- og skogkartlegging 2000. SKOG 2000. Statistikk over skogforhold og -ressurser i Norge. Ås. 84 s.

Okstad, T. 1967. Omsetning av lauvtrevirke etter vekt. Notat. Vollebekk. 15 s + vedlegg.

Opdahl, H. og Veidahl, A. 1993. Gråor – produksjon og økonomi. I: Aktuelt fra Skogforsk 5/93: 7 – 10.

Skogbrukets kursinstitutt 1998. Skjøtsel av lauvskog. 2. utgåve. Biri. 64 s.

Skogforsk, Norsk institutt for skogforskning 2004. Skogskader på Internett. <http://www.skogforsk.no/skogskade/> [24.03.2004].

Sundli, M. 1989. Etablering av skog på gamle beiteområder i ravinelandskap. Hovedoppgave, Institutt for skogskjøtsel, NLH. Ås. 68 s.

Surnadal kommune 2004. Heimeside på Internett. <http://www.surnadal.kommune.no/> [24.03.2004].

Tamminen, Z. 1970. Fuktighet, volymvikt m.m. hos ved och bark. III. Björk. Rapp. Inst. Virkeslära, Skogshögsk. 63: 1 – 34.



Vadla, K. 1999. Virkesegenskaper hos bjørk, osp og gråor i Troms. Rapport fra skogforskningen nr. 5. Ås. 48 s.

Viken skog 2001. Målereglement lauv sagtømmer til Svenneby sagbruk.

Östlin, E. 1963. Barkuppgifter för tall, gran, björk m. fl. Del 2. Barkuppgifter för bonitets- och åldersklasser och för olika sortiment. Rapp. Inst. Skogtax., Skogshögsk. 6: 1 – 103 + vedlegg.



## Vedlegg 1



**Bilete 1.** Flate nummer 1 (foto: Kristen Bruset).



**Bilete 2.** Flate nummer 2 (foto: Kristen Bruset).



**Bilete 3.** Flate nummer 3 (foto: Kristen Bruset).



**Bilete 4.** Flate nummer 4 (foto: Kristen Bruset).





**Bilete 5.** Flate nummer 5 (foto: Kristen Bruset).

## Vedlegg 2

### MÅLEREGLEMENT LAUV SAGTØMMER TIL SVENNEBY SAGBRUK

Gjelder fra 01.01..2001

|                                                       |                                                                      |                                                      |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Henteklarfrist                                        | 15. april                                                            | Gjelder alle sortimenter                             |
| Siste måledato terminal / distrikts målt kjøpers tomt | 31. april<br>15. mai (Utløp av term. 5)                              | Gjelder alle sortimenter<br>Gjelder alle sortimenter |
| Mottakskontroll                                       | Følger Generelt målerreglement vedtatt av FUNT                       |                                                      |
| Besiktigelse                                          | Måler skal om mulig kunne snu alle stokker før kvalitetsfastsettelse |                                                      |
| Kvistvurdering                                        | Kvistantallet vurderes på den mest kvist rikeste 1,5 m seksjon       |                                                      |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Klaving (måling) | Toppmålt under bark (barkkode 7) på fallende kant                                                                                                                                                                                                        |
| Korting          | Inntil 2 lengde enheter eller 2 cm på diameter. Gjelder også korteste lengde<br>Etter korting skal stokken holde min. 25 dm / min 20 cm topp (min 17 cm småtømmer bjørk)                                                                                 |
| Lengder          | 31 – 34 – 37 – 40 – 43 – 46 dm. Eik 31 – 88 dm OSP 31 – 58 dm<br>Det er tillatt med overmål på største lengde ( ubegrenset)<br>Eik kan måles i to stokker, med to ulike kvaliteter. Korteste stokk må være min. 25 dm og hele stokkens lengde over 56 dm |
| Maks diameter    | 100 cm under bark.                                                                                                                                                                                                                                       |
| Minste diameter  | 20 cm under bark på smaleste kant. Lind og Selje 18 cm                                                                                                                                                                                                   |

| VIRKES FEIL                                         | SPELIAL                                                                                                               | PRIMA                                              | SEKUNDA                                            |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| KROK                                                | Krok i et plan ( avvik på pil høyden) maks 2 % av lengden<br>Dobbeltsleng og andre kroktyper inntil toppsyylinder     |                                                    |                                                    |
| KVIST Friske                                        | Godtas ikke                                                                                                           | 3 stk 10 – 25 mm                                   | 4 stk 10 – 40 mm<br>eller 1 stk 10 - 60 mm         |
| KVIST Tørr / svart *                                |                                                                                                                       | 2 stk < 10 mm                                      | 2 stk < 25 mm                                      |
| KVIST Råte / gan                                    |                                                                                                                       | Godtas ikke                                        | Godtas ikke                                        |
| Vannriskvist                                        |                                                                                                                       | Godtas                                             | Godtas                                             |
| Kvistknøler                                         |                                                                                                                       | Teller som tørr- /svartkvist                       | Teller som tørr-/svartkvist                        |
| Frostsprekk                                         |                                                                                                                       | Godtas ikke                                        | 1 stk maks 20 % av stokkens lengde                 |
| Langsgående tørkesprekk                             |                                                                                                                       | Godtas ikke                                        | Godtas ikke                                        |
| KALLE: Bjørk, Or og Lind                            |                                                                                                                       | Inntil 10 % av toppdiam.                           | Inntil 20 % av toppdiam.                           |
| Lønn og Bøk                                         |                                                                                                                       | Godtas ikke                                        | Inntil 10 % av toppdiam.                           |
| FØYRER, SÅR                                         | Godtas ikke                                                                                                           | Godtas ikke                                        | Godtas maks 15 mm dyp.                             |
| Misfarging, Råte, Kolv,(ringsprekk), Innsektsskader | Godtas ikke<br>(Det er ikke anledning til å korte)                                                                    | Godtas ikke<br>(Det er ikke anledning til å korte) | Godtas ikke<br>(Det er ikke anledning til å korte) |
| Brent                                               | Godtas ikke                                                                                                           | Godtas ikke                                        | Godtas ikke                                        |
| Avvirknings skader                                  | Skader som påvirker toppsyylinder kan kortes inntil 2 lengdeenheter<br>Kappesprekk skal alltid kortes 2 lengdeenheter |                                                    |                                                    |
| Toleransefeil                                       | Det er tillatt med en feil i en av stokkens ender på inntil 15 cm                                                     |                                                    |                                                    |

\*/ Antall tørr- og svartkvist kommer ikke i tillegg til friske kvister

Utlegg skal holde krav til prima massevirke. Råte tillates ikke, måles som vrak (sort 900)

En stokk kan kun heves i kvalitet ved korting når den i utgangspunktet er utlegg / vrak

En stokk som er for tynn i toppen kan ikke kortes for å oppnå minste tillatte toppmål

Klavestedet skal ikke flyttes dersom det er foretatt korting på lengden

Kalle – arealet kryssmåles. Minste tverrmål kan ikke være mindre en 50 % av største tverrmål.