

skog+
landskap

Forskning fra Skog og landskap 9/08

**VIRKESEGENSKAPER HOS
BARTREVIRKE FRA FORSKJELLIGE
LOKALITETER I NORD-NORGE –
DENSITET, AVSMALING, BARK OG
KJERNEVED**

Wood Properties of Conifers from Various
Sites in Northern Norway – density, taper,
bark and heartwood

Kjell Vadla

Forskning fra Skog og landskap

«Forskning fra Skog og landskap» er en serie for publisering av originale vitenskapelige resultater innenfor Skog og landskaps faglige områder. Serien er åpen for relevante manuskripter, også fra forfattere som ikke er ansatt ved Norsk institutt for skog og landskap

Utgiver:

Norsk institutt for skog og landskap

Redaktør:

Bjørn Langerud

Dato:

Desember 2008

Trykk:

07 Gruppen AS

Opplag:

1000

Bestilling:

Norsk institutt for skog og landskap

Postboks 115, 1431 Ås

Telefon: 64 94 80 00

Telefaks: 64 94 80 01

www.skogoglandskap.no

ISBN 978-82-311-0069-0

ISSN 1890-1662

Omslagsfoto:

Bestand av Sibirsk lerk fra

Rostadaksla i Målselv.

Foto: Kjell Vadla.

Forskning fra Skog og landskap - 9/08

**VIRKESEGENSKAPER HOS BARTREVIRKE FRA
FORSKJELLIGE LOKALITETER I NORD-NORGE –
DENSITET, AVSMALING, BARK OG KJERNEVED**

Wood Properties of Conifers from Various Sites in Northern
Norway – density, taper, bark and heartwood

Kjell Vadla

FORORD

Skogetaten i Nordland og Troms har vært viktige medspillere i alle faser av undersøkelsen. De har bl.a. vært hjelpelige med å skaffe egnede bestand for uttak av prøvemateriale. Både fylkes-skogsjefer, fylkesskogmestere, skogbrukssjefer og skogmestere har deltatt aktivt i prosjektet.

I tillegg til et ti-talls private skogeiere har Troms Skogselskap og Statsskog stilt skog til disposisjon for denne undersøkelsen.

Hans H. Grønlien har utført det praktiske arbeidet knyttet til materialinnsamlingen, og sammen med Sigrun Kolstad og Kari Hollung har han også utført en betydelig del av laboratoriearbeidet.

Øystein Dale, Terje Birkeland, Kari Hollung og Sigrun Kolstad har lest gjennom manuskriptet og kommet med verdifulle forslag til forbedringer.

Undersøkelsen er utført med støtte fra Utviklingsfondet for skogbruket.

Herved takkes alle som har medvirket til at arbeidet ble gjennomført og publisert.

Ås, desember 2008

Kjell Vadla

INNHold

Sammendrag	4
Summary	5
1. Innledning	7
2. Materiale og metodikk	7
2.1. Tre- og bestandsdata	7
2.2. Registreringer og beregninger	10
3. Resultater	11
3.1. Basisdensitet for ved og bark	11
3.2. Avsmaling	14
3.3. Dobbel barktykkelse og barkvolumprosent	16
3.4. Kjerneved	19
4. Diskusjon	19
Litteratur	21
Vedlegg (Appendix) :	23

SAMMENDRAG

Vadla, K. 2008. Virkesegenskaper hos bartrevirke fra forskjellige lokaliteter i Nord-Norge – densitet, avsmaling, bark og kjerneved. *Wood Properties of Conifers from different Sites in Northern Norway – density, taper, bark and heartwood*. Forskning fra Skog og landskap 09/2008: 1–28.

Forsøksmaterialet kommer fra 15 ulike steder, fra Saltdalen i sør til Alta i nord. Høyden over havet varierte fra ca. 10 (Saltdalen) til ca. 175 m (Skånland). Furu (naturlig forynget), gran, lerk (sibirsk), luzigran og sitkagran har fått benevnelsen hovedtreslag. Enkelte steder ble det også samlet inn materiale av fjelledelgran, sembrafuru og sibirsk edelgran. Disse, sammen med plantet furu (Nordreisa), naturlig forynget gran (Pasvik) og luzigran fra Vannøya, er benevnt som andre treslag.

Furu og lerk hadde et relativt jevnt fall i veddensitet (basisdensitet) mellom rotavskjær og toppen av treet. For alle granartene avtok veddensiteten fra rotavskjær og et stykke oppover stammen (til ca. 20 % av trehøyden), for så å øke mot toppen av treet. For hovedtreslagene furu, gran, lerk, luzigran og sitkagran var midlere veddensitet i brysthøyde henholdsvis 387.1, 331.4, 547.0, 371.6 og 326.3 kg/m³, mens barkdensiteten var 307.3, 329.5, 350.8, 347.3 og 364.5 kg/m³. Veddensiteten avtok med økende årringbredde. Det var statistisk sikker sammenheng mellom veddensitet (i brysthøyde) og årringbredde hos furu ($R^2 = 0.249$), gran ($R^2 = 0.281$), luzigran ($R^2 = 0.249$) og sitkagran ($R^2 = 0.460$), men ikke hos lerk. Veddensiteten (i brysthøyde) for andre treslag var 293.8 (fjelledelgran), 363.0 (sembrafuru), 307.7 (sibirsk edelgran), 371.3 (plantet furu), 353.1 (naturlig forynget gran) og 342.3 kg/m³ (luzigran).

Hos alle treslag var avsmalningen størst mellom rotavskjær og brysthøyde. For furu, gran, luzigran og sitkagran var avsmalningen minst mellom brysthøyde og 40 % av trehøyden, henholdsvis 9.9, 11.4, 10.1 og 10.4 mm/m. Lerk hadde minst avsmaling (10.0 mm/m) mellom 20 og 60 % av trehøyden. Avsmalningen økte med økende kronelengde for alle treslagene. Sammenhengen mellom avsmaling og kronelengde (%) var signifikant for furu ($R^2 = 0.318$), gran ($R^2 = 0.439$), luzigran ($R^2 = 0.287$) og sitkagran ($R^2 = 0.303$), men ikke for lerk.

Midlere dobbel barktykkelse i brysthøyde var for hovedtreslagene furu, gran, lerk, luzigran og sitkagran henholdsvis 19.8, 10.7, 36.1, 10.6 og 11.2 mm, for andre treslag 6.3 (fjelledelgran), 11.1 (sembrafuru), 8.7 (sibirsk edelgran), 15.3 (plantet furu), 9.3 (naturlig forynget gran) og 7.9 mm (luzigran). Både for furu ($R^2 = 0.685$), gran ($R^2 = 0.584$), lerk ($R^2 = 0.819$), luzigran ($R^2 = 0.632$) og sitkagran ($R^2 = 0.708$) var det god sammenheng mellom dobbel barktykkelse og stammediameter.

Hovedtreslagene furu, gran, lerk, luzigran og sitkagran hadde en midlere barkvolumprosent i brysthøyde på henholdsvis 13.0, 8.5, 22.9, 11.1 og 8.2. For andre treslag varierte midlere barkvolumprosent i brysthøyde fra 8.2 (fjelledelgran) til 11.9 (plantet furu). Gran, luzigran og sitkagran hadde liten variasjon i barkvolumprosenten mellom rotavskjær og 40 % av trehøyden, mens den økte betydelig videre oppover stammen. Hos furu og lerk avtok barkvolumprosenten mellom rotavskjær og 40 % av trehøyden, mens den økte videre oppover stammen.

Andel kjerneved ble bare målt for furu og lerk, og den varierte betydelig oppover stammen. Furu hadde størst midlere kjernevedandel (32.2 %) ved 20 % av trehøyden, lerk (71.0 %) ved rotavskjær. Både for furu ($R^2 = 0.935$) og lerk ($R^2 = 0.820$) var det sterk sammenheng mellom antall årringer kjerneved og alder.

Denne undersøkelsen viser variasjoner i sentrale virkesegenskaper hos furu, gran, lerk, luzigran, sitkagran, fjelledelgran, sembrafuru og sibirsk edelgran, og resultatene representerer et viktig bidrag for å utvide kunnskapsbasen om de viktigste bartrærne i nordområdene.

Nøkkelord: Basisdensitet, avsmaling, barktykkelse, barkvolumprosent, kjerneved, furu, gran, lerk, luzigran, sitkagran, fjelledelgran, sembrafuru, sibirsk edelgran

SUMMARY

Trees were sampled from 15 different sites, ranging from Saltdalen in the south (latitude 67.05 °) to Alta in the north (latitude 69.51 °) (Table 1). All samples were taken between 10 (Saltdalen) and 175 metres (Skånland) above sea level. Pine, spruce, larch, luzi spruce and sitka spruce represent the main species. Pine samples were collected from natural forests, whereas larch and all spruce species were sampled in cultivated forests. Other species like *Abies lasiocarpa*, *Abies sibirica*, *Pinus cembra*, planted pine, naturally regenerated spruce and luzi spruce (from Vannøya) were also sampled, and comprise other species in this report (Table 3).

For pine and larch wood, density decreased relatively evenly between stump height and 80 per cent of tree height (Figure 2 and 4). All spruce species showed decreasing wood density between stump height and 20 per cent of tree height, but wood density increased further towards the top (Figure 3, 5 and 6). The main species, pine, spruce, larch, luzi spruce and sitka spruce, had a mean wood density at breast height of 387.1, 331.4, 547.0, 371.6 and 326.3 kg/m³, respectively, whereas corresponding figures for bark density were 307.3, 329.5, 350.8, 347.3 and 364.5 kg/m³. Basic density decreased with increasing annual ring width. The correlation between the variables was statistically significant for pine ($R^2 = 0.249$), spruce ($R^2 = 0.281$), luzi spruce ($R^2 = 0.249$) and sitka spruce ($R^2 = 0.460$), but not for larch. Other species, *Abies lasiocarpa*, *Pinus cembra*, *Abies sibirica*, planted pine, naturally regenerated spruce and luzi spruce, had a mean wood density at breast height of 293.8, 363.0, 307.7, 371.3, 353.1 and 342.3 kg/m³, respectively (Table 4). Mean bark density at breast height varied from 273.7 kg/m³ (luzi spruce) to 385.8 kg/m³ (naturally regenerated spruce).

In all main species taper was highest in the stem region between butt end and breast height. In pine, spruce, luzi spruce and sitka spruce over-bark taper was least in the stem region between breast height and 40 per cent of tree height, 9.9, 11.4, 10.1 and 10.4 mm/m, respectively. In larch, taper was least (10.0 mm/m) between 20 and 60 per cent of tree height. Crown length affected taper. In all species, taper increased with increasing crown length. The correlation between taper and crown length was statistically significant in pine ($R^2 = 0.318$), spruce ($R^2 = 0.439$), luzi spruce ($R^2 = 0.287$) and sitka spruce ($R^2 = 0.303$), but not in larch.

In pine, spruce, larch, luzi spruce and sitka spruce the mean double bark thickness at breast height was 19.8, 10.7, 36.1, 10.1 and 11.2 mm, respectively (Figure 12–16), whereas corresponding figures in other species were 6.3 (*Abies lasiocarpa*), 11.3 (*Pinus cembra*), 8.7 (*Abies sibirica*), 15.3 (planted pine), 9.3 (naturally regenerated spruce) and 7.9 mm (luzi spruce) (Table 5). In pine, spruce, larch, luzi spruce and sitka spruce the mean stump double bark thickness was 32.6, 16.5, 53.0, 14.5 and 13.7 mm, respectively, and the corresponding figures at 80 per cent of tree height were 5.6, 6.6, 12.0, 6.7 and 7.5 mm. For the main species there was a strong correlation between double bark thickness and stem diameter, pine ($R^2 = 0.685$), spruce ($R^2 = 0.584$), larch ($R^2 = 0.819$), luzi spruce ($R^2 = 0.632$) and sitka spruce ($R^2 = 0.708$).

The main species, pine, spruce, larch, luzi spruce and sitka spruce, had a mean bark volume percentage at breast height of 13.0, 8.5, 22.9, 11.1 and 8.2, respectively (Appendix 5). In other species, mean bark volume percentage at breast height varied from 8.2 (*Abies lasiocarpa*) to 11.9 (planted pine). The bark volume percentage in spruce, luzi spruce and sitka spruce remained nearly the same between stump height and 40 per cent of tree height, but increased considerably further up the stem. In pine and larch, the bark volume percentage decreased considerably from butt end to about 40 per cent of tree height, but increased from there towards the top.

Heartwood was only measured in pine and larch. There was a strong correlation between the number of heartwood rings and total number of annual rings, for pine ($R^2 = 0.935$) as well as for larch ($R^2 = 0.820$). In pine, heartwood percentage was highest at 20 per cent of tree height (32.2 %), and in larch at stump height (71.0 %) (Figure 17).

The current study presents variations of important wood properties in pine, spruce, larch, luzi spruce, sitka spruce, *Abies lasiocarpa*, *Pinus cembra* and *Abies sibirica*. The information achieved in this study is important in order to increase the knowledge about the most common conifers in the northern region.

Key words: Basic density, taper, bark thickness, bark volume percentage, heartwood, Scots pine, Norway spruce, Siberian larch, luzi spruce, sitka spruce, *Abies lasiocarpa*, *Pinus cembra*, *Abies sibirica*

1. INNLEDNING

Nord for Saltfjellet er furu det eneste naturlige bartreslaget. I dette området er det drevet aktiv skogreising siden århundreskiftet. Det er plantet en rekke bartreslag; gran, sitkagran, luzigran og lerk. For flere av de forannevnte treslag har man produksjonstall, men man vet lite om virkeskvaliteten. Påstander om dårlige virkesegenskaper og at virke er uegnet som byggemateriale forekommer, og skogbruket må kunne vise til dokumentert kunnskap.

Basisegenskaper er egenskaper som er sentrale for trevirkets anvendbarhet og bruksområde (Klem 1929, Halvorsen *et al.* 1971, Vadla 2006), og det er vanlig å dele disse inn i anatomiske (bark, kjerneved), fysiske (densitet), geometriske (avsmaling) og tekniske egenskaper (styrkeegenskaper). Hensikten med denne undersøkelsen var å klarlegge fysiske, geometriske og anatomiske egenskaper hos bartrevirke fra natur- og kulturskog nord for Saltfjellet.

Denne rapporten omhandler anatomiske, fysiske og geometriske egenskaper. Resultater for tekniske egenskaper blir publisert seinere.

2. MATERIALE OG METODIKK

Hovedtreslagene er furu, gran, lerk (sibirsk), luzigran og sitkagran. Noen steder (Tabell 3) ble det også samlet inn materiale av andre treslag; fjelldelgran, sembrafuru, sibirsk edelgran, og i tillegg naturlig forynget gran fra Pasvik, plantet furu fra Nordreisa og luzigran fra Vannøya. For furu (naturskog) påregnes materialet å være representativt for regionen. Når det gjelder kulturskogen, må man ta alderen i betraktning. Størstedelen av kulturskogen var svært ung.

2.1. Tre- og bestandsdata

Det ble samlet inn materiale fra 15 forskjellige steder nord for Saltfjellet. Tabell 1 viser hvor materialet for de forskjellige hovedtreslagene kommer fra. For hver lokalitet er også breddegrad og høyde over havet oppgitt. Tabell 2 viser middeltall for brysthøydiameter, trehøyde, alder og bonitet for hovedtreslagene, mens Tabell 3 viser middeltall for brysthøydiameter, trehøyde og alder for andre treslag.

Det ble beregnet en høydebonitet for hvert tre av hovedtreslagene (Tabell 2). Boniteten ble basert på boniteringsfunksjoner for furu (Tveite 1976), gran (Tveite 1977) og sitkagran (Orlund 2001). For lerk og luzigran ble boniteringsfunksjoner for europeisk lerk (Wielgolaski 1993) og sitkagran benyttet.



Figur 1. Nord-Norge nord for Saltfjellet (Figur: S. Kolstad).
Northern Norway north of the Arctic circle (Drawing: S. Kolstad).

Tabell 1. Breddegrad, høyde over havet og treantall fordelt på treslag og lokaliteter – hovedtreslag.
Latitude, altitude and number of sample trees by species and sites – main species.

Treslag Species	Sted Site	Breddegrad Latitude	Høyde over havet (m o.h.) Altitude (m.a.s.l.)	Antall trær Number of trees
Furu	Alta	69.51	70	8
<i>Scots pine</i>	Kvænangen	69.44	30	8
	Nordreisa	69.40	50	8
	Pasvik	69.22	80	8
	Målselv	69.01	70	8
	Skånland	68.35	175	8
	Saltdalen	67.05	10	8
	Alle (<i>All</i>)			56
	Gran	Alta	69.51	70
<i>Norway spruce</i>	Kvænangen	69.44	30	8
	Lyngen	69.40	40	8
	Målselv	69.01	70	8
	Kvæfjord	68.43	145	8
	Saltdalen	67.05	10	8
	Alle (<i>All</i>)			48
	Lerk	Nordreisa	69.40	15
<i>Siberian larch</i>	Målselv	69.01	150	8
	Kvæfjord	68.43	85	8
	Alle (<i>All</i>)			24
Luzigran	Lyngen	69.40	120	8
<i>Luzi spruce</i>	Lofoten	68.07	45	8
	Begge (<i>Both</i>)			16
Sitkagran	Senja	69.03	20	8
<i>Sitka spruce</i>	Kvæfjord	68.43	65	8
	Gratangen	68.43	30	8
	Vesterålen	68.33	40	8
	Steigen	67.43	15	8
	Alle (<i>All</i>)			40

Tabell 2. Middeltall og standardavvik () for brysthøydiameter, trehøyde, alder (ved rotavskjær) og bonitet fordelt på treslag og lokaliteter – hovedtreslag.

Breast height diameter, tree height, age (at stump height) and site index – mean values and standard deviations () by species and sites – main species.

Treslag Species	Sted Site	Brysthøydiameter (cm) <i>Breast height diameter (cm)</i>	Trehøyde (m) <i>Tree height (m)</i>	Alder Age	Bonitet (H-40) Site index (H – 40)
Furu	Alta	21.2 (1.0)	11.7 (0.7)	61.6 (1.6)	8.8 (0.8)
<i>Scots pine</i>	Kvænangen	22.1 (2.6)	12.3 (1.5)	63.4 (4.9)	9.5 (1.2)
	Nordreisa	24.5 (2.7)	14.7 (1.4)	74.8 (8.9)	10.6 (0.9)
	Pasvik	23.9 (1.4)	13.8 (1.7)	130.0 (3.6)	6.2 (1.3)
	Målselv	27.6 (1.9)	15.5 (0.5)	137.3 (5.0)	7.2 (0.5)
	Skånland	26.4 (4.5)	10.2 (1.3)	106.0 (56.7)	5.5 (2.7)
	Saltdalen	27.5 (0.8)	15.4 (1.6)	91.3 (15.2)	9.6 (1.1)
	Alle (<i>All</i>)	24.6 (3.3)	13.4 (2.3)	94.9 (35.8)	8.2 (2.2)
	Gran	Alta	17.1 (1.6)	10.2 (0.9)	34.9 (1.6)
<i>Norway spruce</i>	Kvænangen	20.8 (0.9)	12.9 (1.3)	30.6 (1.2)	17.6 (1.8)
	Lyngen	24.1 (2.8)	19.7 (0.6)	66.3 (2.3)	14.7 (0.5)
	Målselv	22.1 (3.4)	18.1 (0.9)	54.5 (2.4)	15.6 (1.0)
	Kvæfjord	26.6 (2.5)	18.1 (0.9)	69.4 (3.6)	12.9 (0.8)
	Saltdalen	23.6 (0.8)	13.7 (0.5)	35.5 (1.2)	16.7 (0.6)
	Alle (<i>All</i>)	22.4 (3.6)	15.4 (3.5)	49.1 (16.0)	15.2 (1.9)
	Lerk	Nordreisa	21.0 (1.5)	13.0 (0.7)	55.5 (2.1)
<i>Siberian larch</i>	Målselv	22.9 (1.1)	16.5 (1.1)	47.1 (2.0)	15.9 (1.1)
	Kvæfjord	23.9 (2.1)	15.9 (1.8)	60.5 (2.1)	13.4 (1.6)
	Alle (<i>All</i>)	22.7 (1.9)	15.1 (2.0)	54.4 (6.0)	13.4 (2.3)
Luzigran	Lyngen	14.6 (1.4)	9.3 (0.8)	38.0 (1.3)	11.9 (1.0)
<i>Luzi spruce</i>	Lofoten	22.0 (3.3)	14.9 (0.9)	50.9 (1.5)	13.7 (0.8)
	Begge (<i>Both</i>)	18.3 (4.5)	12.1 (3.0)	44.4 (6.8)	12.8 (1.3)
Sitkagran	Senja	19.3 (1.5)	13.5 (0.8)	33.3 (2.1)	19.9 (1.9)
<i>Sitka spruce</i>	Kvæfjord	20.4 (1.9)	11.9 (0.9)	26.8 (2.1)	21.2 (1.3)
	Gratangen	22.5 (2.3)	15.9 (1.1)	34.0 (1.7)	21.7 (1.6)
	Vesterålen	28.0 (3.4)	19.6 (1.3)	64.8 (1.5)	13.2 (0.9)
	Steigen	23.7 (3.1)	16.3 (0.9)	33.0 (1.4)	22.8 (1.6)
	Alle (<i>All</i>)	22.8 (3.8)	15.4 (2.8)	38.4 (13.7)	19.7 (3.7)

For fjelledelgran, furu, sembrafuru og sibirsk edelgran ble det tatt ut 5 trær på hver lokalitet, mens prøve-materialet av gran og luzigran besto av henholdsvis 2 og 8 trær.

Tabell 3. Middeltall og standardavvik () for brysthøydiameter, trehøyde og alder (ved rotavskjær) fordelt på treslag og lokaliteter – andre treslag.
Breast height diameter, tree height and age (at stump height) – mean values and standard deviations () by species and sites – other species.

Treslag <i>Species</i>	Sted <i>Site</i>	Brysthøydiameter (cm) <i>Breast height diameter (cm)</i>	Trehøyde (m) <i>Tree height (m)</i>	Alder <i>Age</i>
Fjelleedelgran <i>Abies lasiocarpa</i>	Målselv	15.7 (1.2)	12.0 (1.4)	51.2 (2.9)
Furu (plantet) <i>Scots pine (planted)</i>	Nordreisa	21.6 (2.0)	14.4 (1.4)	64.4 (3.8)
Gran (naturlig forynget) <i>Norway spruce (naturally regenerated)</i>	Pasvik	17.9 (1.1)	11.9 (1.3)	52.0 (1.4)
Luzigran <i>Luzi spruce (Picea lutzii)</i>	Vannøya	15.3 (2.8)	11.3 (0.6)	30.6 (0.7)
Sembrafuru <i>Pinus cembra</i>	Alta	20.1 (2.3)	13.6 (0.4)	74.4 (1.7)
	Målselv	17.2 (3.2)	13.4 (1.2)	72.8 (4.1)
	Begge (<i>Both</i>)	18.6 (3.0)	13.5 (0.9)	73.6 (3.1)
Sibirsk edelgran <i>Abies sibirica</i>	Målselv	17.6 (1.7)	15.6 (1.6)	66.0 (5.8)

2.2. Registreringer og beregninger

På hvert enkelt tre foretok man følgende registreringer:

- Brysthøydiameter (max og min – mm)
- Trehøyde (dm)
- Avstand fra rotavskjær til nederste tørrkvist (dm)
- Avstand fra rotavskjær til nederste levende grein (dm)

Prøvemateriale ble tatt ut i følgende høydenivåer: Rotavskjær (Rot), brysthøyde (Bh), 20 % av trehøyden (20 Th), 40 % av trehøyden (40 Th), 60 % av trehøyden (60 Th) og 80 % av trehøyden (80 Th).

I hvert høydenivå kappet man ut 3–5 cm tykke stammeskiver, hvor følgende ble registrert:

Alder

- Alder ved rotavskjær, i brysthøyde og ved 20, 40, 60 og 80 % av trehøyden.

Masse

- Stammeskivene ble veid i rå tilstand med barken på. Etterpå tok man av barken. Stammeskiver og bark ble deretter tørket og veid i tørr tilstand.

Volum

- Volumet ble bestemt ved dypping. Først dyppet man stammeskivene med barken på. Deretter ble barken tatt av, og volum under bark bestemt.

Diametre

- Største og minste diameter målt både på- og under bark.

Kjerneved

- For furu og lerk ble kjerneveden registrert ved rotavskjær, i brysthøyde, og ved 20, 40, 60 og 80 % av trehøyden. Utbredelsen (diameter) ble målt, og antall årringer kjerneved registrert.

På basis av de registrerte dataene foretok man følgende beregninger:

Barkvolum og barkandeler

- Dobbel barktykkelse ble beregnet som differansen mellom diameter på- og under bark. Man beregnet barkvolumet som differansen mellom volum med- og volum uten bark og barkvolumprosenten i prosent av ved og bark.

Årringbredde

- Årringbredde ble beregnet på basis av antall årringer og lengden av en midlere radius for stammeskiven.

Kjernevedandel

- Areal av kjerneved i prosent av stammeskivens areal (% av tverrsnittareal).

Basisdensitet

- Basisdensitet ble beregnet for ved og bark, og er tørrvekt (tørrmasse) relatert til volum i rå tilstand.

Avsmaling

- Avsmaling (på bark) beregnet for fem seksjoner av stammen; rotavskjær – brysthøyde, rotavskjær – 20 % av trehøyden, rotavskjær – 40 % av trehøyden, brysthøyde – 40 % av trehøyden og 20–60 % av trehøyden.

Kronelengde

- Avstanden mellom nederste levende grein og toppen av treet. Kronelengden ble uttrykt i prosent av trehøyden.

I tillegg til beregning av middeltall foretok man en rekke regresjonsanalyser. De statistiske beregningene ble utført i SAS – JMP og Excel.

3. RESULTATER

3.1. Basisdensitet for ved og bark

Figur 2 (furu), 3 (gran), 4 (lerk), 5 (luzigran) og 6 (sitkagran) viser midlere basisdensitet i forskjellige høydenivåer for ved og bark. Resultatene er middeltall for hele materialet. I Vedlegg 1 (ved) og 2 (bark) presenteres tilsvarende resultater for de ulike lokalitetene, mens Tabell 5 (ved) og 6 (bark) viser midlere basisdensitet for andre treslag.

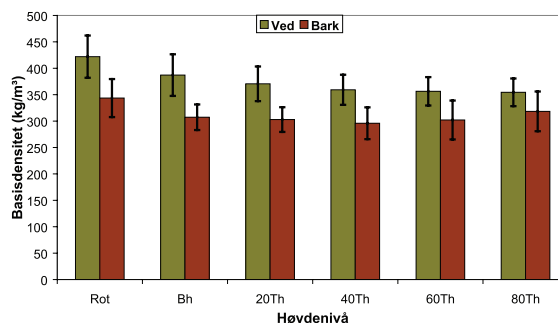
Furu

Midlere basisdensitet for hele materialet var 422.0 kg/m³ ved rotavskjær, 370.0 kg/m³ ved 20 % av trehøyden og 354.5 kg/m³ ved 80 % av trehøyden (Figur 2). Variasjonen ved rotavskjær var fra 395.3 (Nordreisa) til 469.5 kg/m³ (Pasvik), i brysthøyde fra 362.7 (Nordreisa) til 422.5 kg/m³ (Pasvik) (Vedlegg 1).

Sammenhengen mellom basisdensitet i brysthøyde (Bd – kg/m³) og årringbredde (Åbr – mm) kan best beskrives ved følgende lineære funksjon:

Funksjon (Function)	DF	F	Pr > F	R ²
Bd = 454.546 – 44.831 * Åbr	1/54	17.93	< 0.0001	0.249

Midlere barkdensitet for hele materialet var 343.6 kg/m³ ved rotavskjær, 302 kg/m³ ved 20 % av trehøyden og 318.4 kg/m³ ved 80 % av trehøyden (Figur 2). Variasjonen ved rotavskjær var fra 323.6 (Målselv) til 359.0 kg/m³ (Kvænangen), i brysthøyde fra 293.9 (Målselv) til 321.9 kg/m³ (Kvænangen) (Vedlegg 2).



Figur 2. Ved- og barkdensitet (basisdensitet) (kg/m³) – middeltall og standardavvik i forskjellige høydenivåer – furu.

Wood- and bark density (basic density) (kg/m³) – mean values and standard deviations by stem heights – Scots pine.

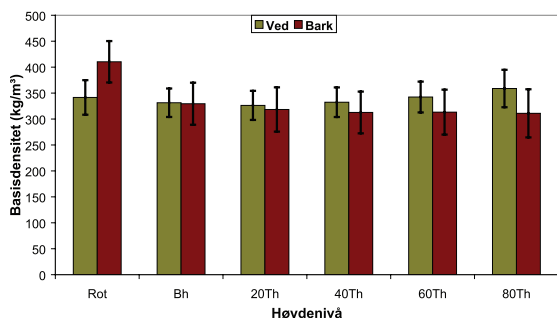
Gran

Midlere basisdensitet var 341.6 kg/m³ ved rotavskjær, 326.3 kg/m³ ved 20 % av trehøyden og 358.8 kg/m³ ved 80 % av trehøyden (Figur 3). Variasjonen ved rotavskjær var fra 322.5 (Saltdalen) til 363.5 kg/m³ (Lyngen), i brysthøyde fra 303.4 (Saltdalen) til 351.2 kg/m³ (Alta) (Vedlegg 1).

Sammenhengen mellom basisdensitet i brysthøyde (Bd – kg/m³) og årringbredde (Åbr – mm) kan best beskrives ved følgende lineære funksjon:

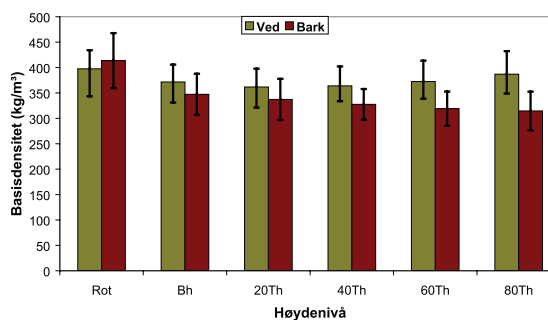
Funksjon (Function)	DF	F	Pr > F	R ²
Bd = 376.481 – 16.015 * Åbr	1/46	17.58	< 0.0001	0.281

Midlere barkdensitet for hele materialet var 410.4 kg/m³ ved rotavskjær, 318.4 kg/m³ ved 20 % av trehøyden og 311.0 kg/m³ ved 80 % av trehøyden (Figur 3). Variasjonen ved rotavskjær var fra 371.5 (Saltdalen) til 450.5 kg/m³ (Kvæfjord), i brysthøyde fra 282.4 (Saltdalen) til 384.3 kg/m³ (Kvæfjord) (Vedlegg 2).



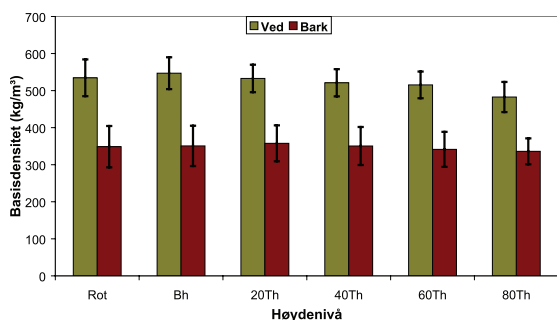
Figur 3. Ved- og barkdensitet (basisdensitet) (kg/m³) – mid-deltall og standardavvik i forskjellige høydenivåer – gran.
Wood- and bark density (basic density) (kg/m³) – mean values and standard deviations by stem heights – Norway spruce.

Luzigran



Figur 5. Ved- og barkdensitet (basisdensitet) (kg/m³) – mid-deltall og standardavvik i forskjellige høydenivåer – luzigran.
Wood- and bark density (basic density) (kg/m³) – mean values and standard deviations by stem heights – luzigran.

Lerk



Figur 4. Ved- og barkdensitet (basisdensitet) (kg/m³) – mid-deltall og standardavvik i forskjellige høydenivåer – lerk.
Wood- and bark density (basic density) (kg/m³) – mean values and standard deviations by stem heights – Siberian larch.

Midlere basisdensitet for hele materialet var 534.5 kg/m³ ved rotavskjær, 532,8 kg/m³ ved 20 % av trehøyden og 482.7 kg/m³ ved 80 % av trehøyden (Figur 4). Variasjonen ved rotavskjær var fra 494.6 (Kvæfjord) til 584.2 kg/m³ (Nordreisa), i brysthøyde fra 507.4 (Kvæfjord) til 587.0 kg/m³ (Nordreisa) (Vedlegg1).

En regresjonanalyse viste at det ikke var signifikant sammengeng mellom basisdensitet og årringbredde (Pr > F = 0.538).

Midlere barkdensitet for hele materialet var 348.7 kg/m³ ved rotavskjær, 357.7 kg/m³ ved 20 % av trehøyden og 336.1 kg/m³ ved 80 % av trehøyden (Figur 4). Variasjonen ved rotavskjær var fra 302.5 (Målselv) til 380.5 kg/m³ (Kvæfjord), i brysthøyde fra 300.2 (Målselv) til 381.4 kg/m³ (Kvæfjord) (Vedlegg 2).

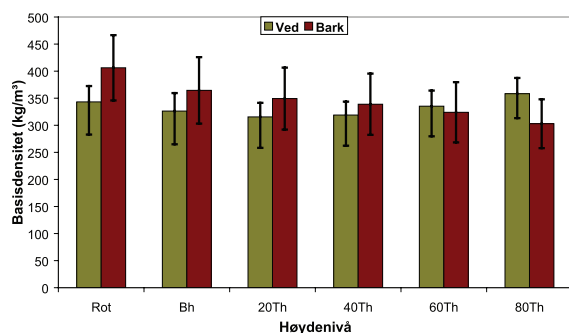
Midlere basisdensitet for hele materialet var 397.5 kg/m³ ved rotavskjær, 361.8 kg/m³ ved 20 % av trehøyden og 386.9 kg/m³ ved 80 % av trehøyden (Figur 5). Variasjonen ved rotavskjær var fra 392.7 (Lofoten) til 402.4 kg/m³ (Lyngen), i brysthøyde fra 360.0 (Lofoten) til 383.3 kg/m³ (Lyngen) (Vedlegg 1).

Sammenhengen mellom basisdensitet i brysthøyde (Bd – kg/m³) og årringbredde (Åbr – mm) kan best beskrives ved følgende lineære funksjon:

Funksjon (Function)	DF	F	Pr > F	R ²
Bd = 493.695 – 52.180 * Åbr	1/14	4.65	0.0490	0.249

Midlere barkdensitet for hele materialet var 413.7 kg/m³ ved rotavskjær, 337.2 kg/m³ ved 20 % av trehøyden og 314.6 kg/m³ ved 80 % av trehøyden (Figur 5). Variasjonen ved rotavskjær var fra 380.7 (Lyngen) til 446.6 kg/m³ (Lofoten), i brysthøyde fra 312.6 (Lyngen) til 381.9 kg/m³ (Lofoten) (Vedlegg 2).

Sitkagran



Figur 6. Ved- og barkdensitet (basisdensitet) (kg/m³) – middeltall og standardavvik i forskjellige høydenivåer – sitkagran.

Wood- and bark density (basic density) (kg/m³) – mean values and standard deviations by stem heights – sitka spruce.

Midlere basisdensitet for hele materialet var 343.2 kg/m³ ved rotavskjær, 315.5 kg/m³ ved 20 % av tre-

høyden og 358.3 kg/m³ ved 80 % av trehøyden (Figur 6). Variasjonen ved rotavskjær var fra 325.9 (Kvæfjord) til 369.3 kg/m³ (Vesterålen), i brysthøyde fra 303.0 (Gratangen) til 368.2 kg/m³ (Vesterålen) (Vedlegg 1).

Sammenhengen mellom basisdensitet i brysthøyde (Bd – kg/m³) og årringbredde (Åbr – mm) kan best beskrives ved følgende lineære funksjon:

Funksjon (Function)	DF	F	Pr > F	R ²
Bd = 415.578 – 23.996 * Åbr	1/38	32.37	<0.0001	0.460

Midlere barkdensitet for hele materialet var 406.2 kg/m³ ved rotavskjær, 349.3 kg/m³ ved 20 % av trehøyden og 302.9 kg/m³ ved 80 % av trehøyden (Figur 6). Variasjonen ved rotavskjær var fra 327.6 (Kvæfjord) til 486.3 kg/m³ (Vesterålen), i brysthøyde fra 283.6 (Kvæfjord) til 445.5 kg/m³ (Vesterålen) (Vedlegg 2).

Andre treslag

Tabell 4. Middeltall og standardavvik () for veddensitet (basisdensitet) (kg/m³) i forskjellige høydenivåer fordelt på treslag og lokaliteter – andre treslag.

Wood density (basic density) (kg/m³) – mean values and standard deviations () at different stem heights by species and sites – other species.

Treslag Species	Sted Site	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Fjelledelgran <i>Abies lasiocarpa</i>	Målselv	311.6 (24.0)	293.8 (28.0)	290.1 (39.4)	283.1 (31.3)	272.7 (28.8)	289.2 (27.3)
Furu (plantet) <i>Scots pine (planted)</i>	Nordreisa	413.4 (26.6)	371.3 (29.9)	357.9 (26.5)	357.6 (27.2)	356.9 (23.9)	365.8 (23.0)
Gran (naturlig) <i>Norway spruce (naturally regenerated)</i>	Pasvik	366.0 (2.9)	353.1 (15.9)	356.7 (22.5)	371.0 (0.9)	367.0 (15.5)	389.6 (5.9)
Luzigran <i>Luzi spruce (Picea luzii)</i>	Vannøya	391.1 (49.4)	342.3 (31.3)	326.3 (25.1)			
Sembrafuru <i>Pinus cembra</i>	Alta	368.2 (13.3)	352.4 (15.4)	351.2 (12.4)	353.8 (10.2)	362.8 (10.8)	372.8 (8.6)
	Målselv	392.8 (15.2)	373.6 (18.7)	368.7 (17.4)	367.0 (14.8)	375.8 (10.4)	388.2 (10.6)
	Begge (Both)	380.0 (18.7)	363.0 (19.6)	359.9 (17.0)	360.4 (13.8)	369.3 (12.1)	380.5 (12.2)
Sibirsk edelgran <i>Abies sibirica</i>	Målselv	375.0 (35.3)	307.7 (20.4)	298.3 (22.3)	304.9 (20.4)	307.8 (15.1)	320.2 (23.5)

Stem heights: Rot is at stump height, Bh is at breast height, 20Th is at 20 percent of tree height etc.

For andre treslag (Tabell 4) varierte veddensiteten i brysthøyde fra 293.8 (fjelledelgran) til 373.6 kg/m³

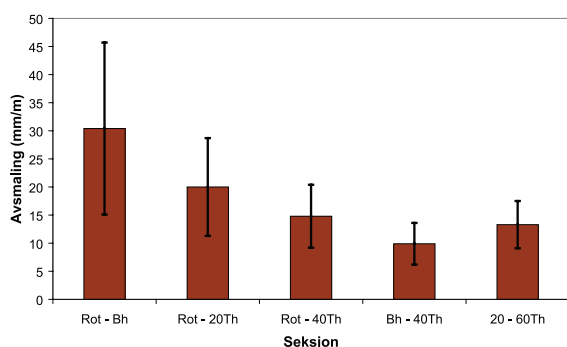
(sembrafuru), ved 80 % av trehøyden fra 289.2 (fjelledelgran) til 389.6 kg/m³ (naturlig forynget

gran). Midlere barkdensitet i brysthøyde varierte fra 273.7 (luzigran) til 385.8 kg/m³ (naturlig forynget gran), ved 80 % av trehøyden fra 248.2 (sibirsk edelgran) til 352.5 kg/m³ (naturlig forynget gran).

3.2. Avsmaling

Figur 7 (furu), 8 (gran), 9 (lerk), 10 (luzigran) og 11 (sitkagran) viser midlere avsmaling på bark innen forskjellige seksjoner for hele materialet, mens Vedlegg 3 viser tilsvarende resultater for de ulike lokalitetene.

Furu



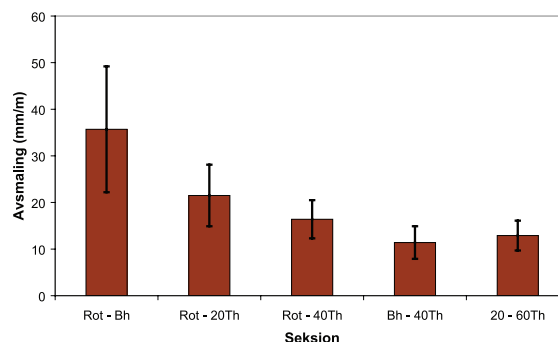
Figur 7. Middeltall og standardavvik for avsmaling (mm/m) innen forskjellige seksjoner – furu.
Over-bark taper (mm/m) – mean values and standard deviations within different log sections – Scots pine.

Midlere avsmaling for hele materialet var størst (30.4 mm/m) mellom rotavskjær og brysthøyde (Rot – Bh) og minst (9.9 mm/m) mellom brysthøyde og 40 % av trehøyden (Bh – 40Th) (Figur 7). Variasjonen i avsmaling mellom rotavskjær og brysthøyde var fra 13.2 (Kvænangen) til 45.2 mm/m (Målselv), mellom brysthøyde og 40 % av trehøyden fra 7.9 (Nordreisa) til 17.1 mm/m (Skånland) (Vedlegg 3).

Sammenhengen mellom avsmaling i området fra brysthøyde til 60 % av trehøyden (Avsm – mm/m) og kronelengde (KL – %) kan best beskrives ved en lineær funksjon:

Funksjon (Function)	DF	F	Pr > F	R ²
Avsm = 0.210 + 0.222*KL	1/54	25.20	< 0.0001	0.318

Gran



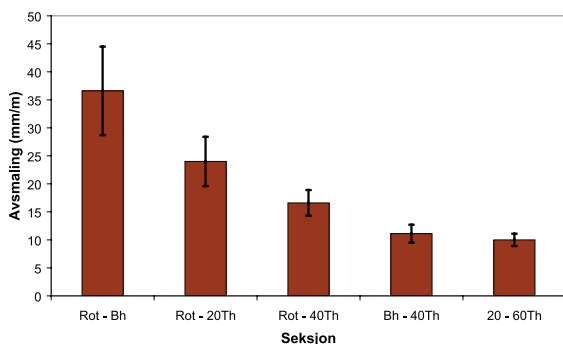
Figur 8. Middeltall og standardavvik for avsmaling (mm/m) innen forskjellige seksjoner – gran.
Over-bark taper (mm/m) – mean values and standard deviations within different log sections – Norway spruce.

Midlere avsmaling for hele materialet var størst (35.7 mm/m) mellom rotavskjær og brysthøyde (Rot – Bh) og minst (11.4 mm/m) mellom brysthøyde og 40 % av trehøyden (Bh – 40Th) (Figur 8). Variasjonen i avsmaling mellom rotavskjær og brysthøyde var fra 21.0 (Alta) til 47.5 mm/m (Saltfalden), mellom brysthøyde og 40 % av trehøyden fra 7.8 (Lyngen) til 14.9 mm/m (Alta) (Vedlegg 3).

Sammenhengen mellom avsmaling i området fra brysthøyde til 60 % av trehøyden (Avsm – mm/m) og kronelengde (KL – %) kan best beskrives ved en lineær funksjon:

Funksjon (Function)	DF	F	Pr > F	R ²
Avsm = 0.469 + 0.173*KL	1/46	36.06	< 0.0001	0.439

Lerk

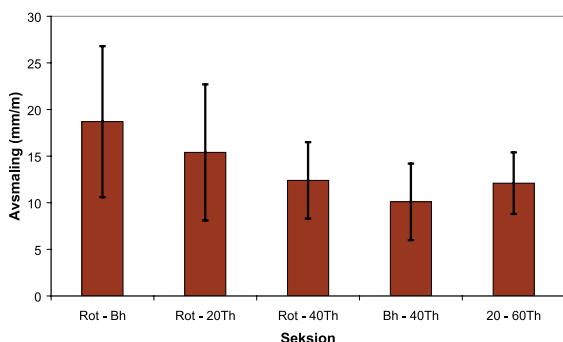


Figur 9. Middeltall og standardavvik for avsmaling (mm/m) innen forskjellige seksjoner – lerk.
Over-bark taper (mm/m) – mean values and standard deviations within different log sections – Siberian larch.

Midlere avsmaling for hele materialet var størst (36.6 mm/m) mellom rotavskjær og brysthøyde (Rot – Bh) og minst (10.0 mm/m) mellom 20 og 60 % av trehøyden (20–60Th) (Figur 9). Variasjonen i avsmaling mellom rotavskjær og brysthøyde var fra 33.7 (Nordreisa) til 38.2 mm/m (Kvæfjord), mellom 20 og 60 % av trehøyden fra 9.7 (Kvæfjord) til 10.4 mm/m (Nordreisa) (Vedlegg 3).

En regresjonsanalyse viste at sammenhengen mellom avsmaling og kronelengde ikke var signifikant ($Pr > F = 0.066$).

Luzigran



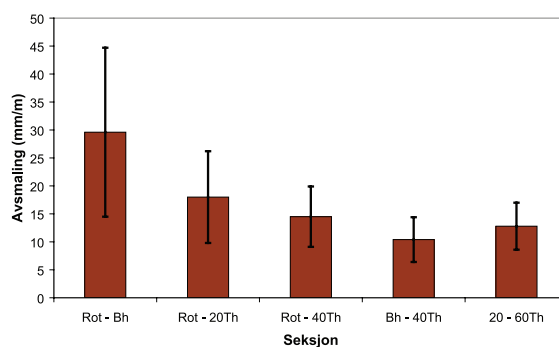
Figur 10. Middeltall og standardavvik for avsmaling (mm/m) innen forskjellige seksjoner – luzigran.
Over-bark taper (mm/m) – mean values and standard deviations within different log sections – luzi spruce.

Midlere avsmaling for hele materialet var størst (18.7 mm/m) mellom rotavskjær og brysthøyde (Rot – Bh) og minst (10.1 mm/m) mellom brysthøyde og 40 % av trehøyden (Bh – 40Th) (Figur 10). Variasjonen i avsmaling mellom rotavskjær og brysthøyde var fra 16.5 (Lofoten) til 21.0 mm/m (Lyngen), mellom brysthøyde og 40 % av trehøyden fra 7.4 (Lofoten) til 12.9 mm/m (Lyngen) (Vedlegg 3).

Sammenhengen mellom avsmaling i området fra brysthøyde til 60 % av trehøyden (Avsm – mm/m) og kronelengde (KL – %) kan best beskrives ved en lineær funksjon:

Funksjon (Function)	DF	F	Pr > F	R ²
Avsm = 1.572 + 0.141*KL	1/14	5.65	0.0323	0.287

Sitkagran



Figur 11. Middeltall og standardavvik for avsmaling (mm/m) innen forskjellige seksjoner – sitkagran.
Over-bark taper (mm/m) – mean values and standard deviations within different log sections – sitka spruce.

Midlere avsmaling for hele materialet var størst (29.6 mm/m) mellom rotavskjær og brysthøyde (Rot – Bh) og minst (10.4 mm/m) mellom brysthøyde og 40 % av trehøyden (Bh – 40Th) (Figur 11). Variasjonen i avsmaling mellom rotavskjær og brysthøyde var fra 26.8 (Vesterålen) til 33.2 mm/m (Steigen), mellom brysthøyde og 40 % av trehøyden fra 6.4 (Vesterålen) til 15.3 mm/m (Kvæfjord) (Vedlegg 3).

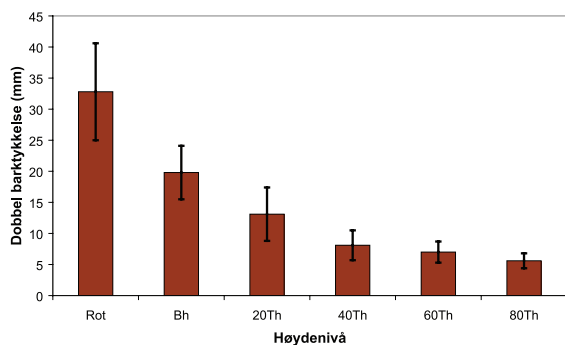
Sammenhengen mellom avsmaling i området fra brysthøyde til 60 % av trehøyden (Avsm – mm/m) og kronelengde (KL – %) kan best beskrives ved en lineær funksjon:

Funksjon (Function)	DF	F	Pr > F	R ²
Avsm = 1.369 + 0.140*KL	1/38	16.55	0.0002	0.303

3.3. Dobbel barktykkelse og barkvolumprosent

Figur 12 (furu), 13 (gran), 14 (lerk), 15 (luzigran) og 16 (sitkagran) viser midlere dobbel barktykkelse i forskjellige høydenivåer for hele materialet, mens Vedlegg 4 viser tilsvarende resultater for de ulike lokalitetene. Tabell 5 viser midlere dobbel barktykkelse for andre treslag.

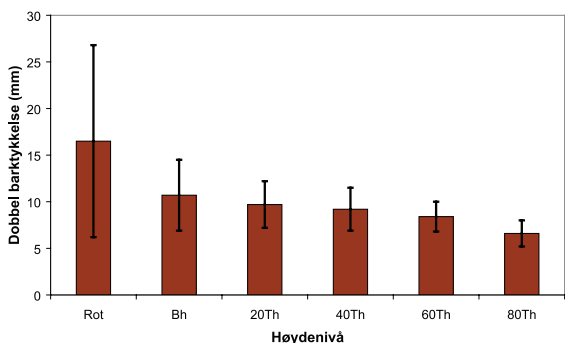
Furu



Figur 12. Middeltall og standardavvik for dobbel barktykkelse (mm) i forskjellige høydenivåer – furu.
Double bark thickness (mm) – mean values and standard deviations by stem heights – Scots pine.

Funksjon (Function)	DF	F	Pr > F	R ²
DoBa = - 9.122 + 0.108*DS + 0.0003*(DS -200.37) ²	2/333	362.68	< 0.0001	0.685

Gran



Figur 13. Middeltall og standardavvik for dobbel barktykkelse (mm) i forskjellige høydenivåer – gran.
Double bark thickness (mm) – mean values and standard deviations by stem heights – Norway spruce.

Funksjon (Function)	DF	F	Pr > F	R ²
DoBa = 0.529 + 0.043*DS + 0.0004*(DS -179.24) ²	2/285	200.02	< 0.0001	0.584

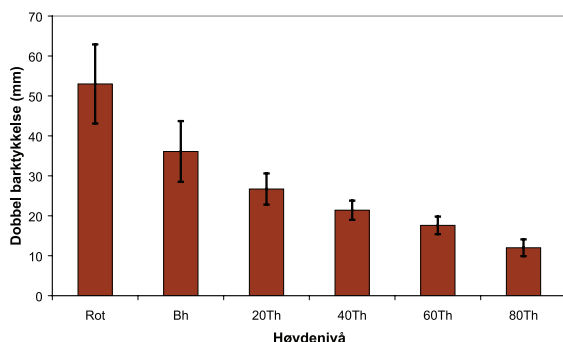
Midlere dobbel barktykkelse for hele materialet varierte fra 32.8 mm ved rotavskjær til 5.6 mm ved 80 % av trehøyden (Figur 12). Ved rotavskjær varierte midlere dobbel barktykkelse fra 25.3 (Kvænangen) til 36.4 mm (Pasvik), i brysthøyde fra 16.1 (Kvænangen) til 23.4 mm (Skånland) (Vedlegg 4). Midlere barkvolumprosent var 17.4 ved rotavskjær, 9.7 ved 20 % av trehøyden og 12.8 ved 80 % av trehøyden (Vedlegg 5).

Sammenhengen mellom dobbel barktykkelse (DoBa – mm) og stammediameter (på bark) (DS – mm) kan best beskrives ved en polynom funksjon av annen grad:

Midlere dobbel barktykkelse for hele materialet varierte fra 16.5 mm ved rotavskjær til 6.6 mm ved 80 % av trehøyden (Figur 13). Ved rotavskjær varierte midlere dobbel barktykkelse fra 10.5 (Kvænangen) til 31.4 mm (Kvæfjord), i brysthøyde fra 7.6 (Kvænangen) til 15.4 mm (Kvæfjord) (Vedlegg 4). Midlere barkvolumprosent var 9.5 ved rotavskjær, 8.7 ved 20 % av trehøyden og 18.3 ved 80 % av trehøyden (Vedlegg 5).

Sammenhengen mellom dobbel barktykkelse (DoBa – mm) og stammediameter (på bark) (DS – mm) kan best beskrives ved en polynom funksjon av annen grad:

Lerk



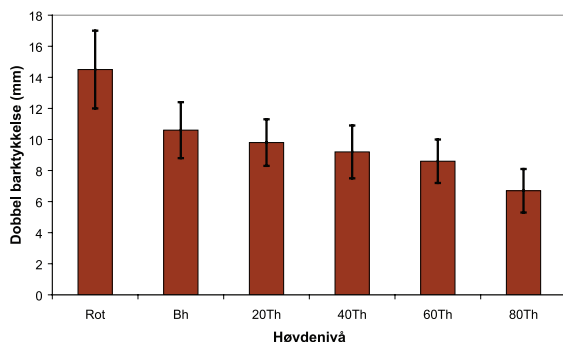
Figur 14. Middeltall og standardavvik for dobbel barktykkelse (mm) i forskjellige høydenivåer – lerk.
Double bark thickness (mm) – mean values and standard deviations by stem heights – Siberian larch.

Midlere dobbel barktykkelse for hele materialet varierte fra 53.0 mm ved rotavskjær til 12.0 mm ved 80 % av trehøyden (Figur 14). Ved rotavskjær var variasjonen i dobbel barktykkelse fra 51.6 (Kvæfjord) til 54.1 mm (Målselv), i brysthøyde fra 33.9 (Nordreisa) til 38.1 mm (Målselv) (Vedlegg 4). Midlere barkvolumprosent var 26.7 ved rotavskjær, 20.3 ved 20 % av trehøyden og 28.1 ved 80 % av trehøyden (Vedlegg 5).

Sammenhengen mellom dobbel barktykkelse (DoBa – mm) og stammediameter (på bark) (DS – mm) kan best beskrives ved en polynom funksjon av annen grad:

Funksjon (Function)	DF	F	Pr > F	R ²
$DoBa = -5.076 + 0.173 \cdot DS + 0.0004 \cdot (DS - 177.83)^2$	2/141	319.60	< 0.0001	0.819

Luzigran



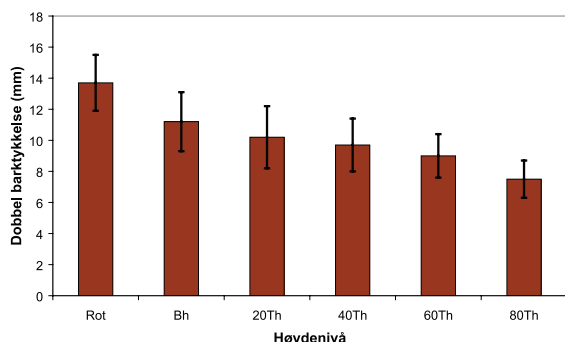
Figur 15. Middeltall og standardavvik for dobbel barktykkelse (mm) i forskjellige høydenivåer – luzigran.
Double bark thickness (mm) – mean values and standard deviations by stem heights – luzi spruce.

Midlere dobbel barktykkelse for hele materialet varierte fra 14.5 mm ved rotavskjær til 6.7 mm ved 80 % av trehøyden (Figur 15). Ved rotavskjær varierte midlere dobbel barktykkelse fra 14.4 (Lyngen) til 14.7 mm (Lofoten), i brysthøyde fra 9.8 (Lyngen) til 11.4 mm (Lofoten) (Vedlegg 4). Midlere barkvolumprosent var 12.0 ved rotavskjær, 11.1 ved 20 % av trehøyden og 19.1 ved 80 % av trehøyden (Vedlegg 5).

Sammenhengen mellom dobbel barktykkelse (DoBa – mm) og stammediameter (på bark) (DS – mm) kan best beskrives ved en polynom funksjon av annen grad:

Funksjon (Function)	DF	F	Pr > F	R ²
$DoBa = 4.158 + 0.038 \cdot DS + 0.00002 \cdot (DS - 149.23)^2$	2/93	79.78	< 0.0001	0.632

Sitkagran



Figur 16. Middeltall og standardavvik for dobbel barktykkelse (mm) i forskjellige høydenivåer – sitkagran.

Double bark thickness (mm) – mean values and standard deviations by stem heights – sitka spruce.

Midlere dobbel barktykkelse for hele materialet varierte fra 13.7 mm ved rotavskjær til 7.5 mm ved 80 % av trehøyden (Figur 16). Ved rotavskjær varierte midlere dobbel barktykkelse fra 12.5 (Kvæfjord) til 14.9 mm (Vesterålen), i brysthøyde fra 10.1 (Senja) til 13.4 mm (Vesterålen) (Vedlegg 4). Midlere barkvolumprosent var 8.8 ved rotavskjær, 8.3 ved 20 % av trehøyden og 19.1 ved 80 % av trehøyden (Vedlegg 5).

Sammenhengen mellom dobbel barktykkelse (DoBa – mm) og stammediameter (på bark) (DS – mm) kan best beskrives ved en polynom funksjon av annen grad:

Funksjon (Function)	DF	F	Pr > F	R ²
$DoBa = 4.747 + 0.029 \cdot DS + 0.00005 \cdot (DS - 182.36)^2$	2/237	287.36	< 0.0001	0.708

Andre treslag

Tabell 5. Middeltall og standardavvik () for dobbel barktykkelse (mm) i forskjellige høydenivåer fordelt på treslag og lokaliteter – andre treslag.

Double bark thickness (mm) – mean values and standard deviations () at different stem heights by species and sites – other species.

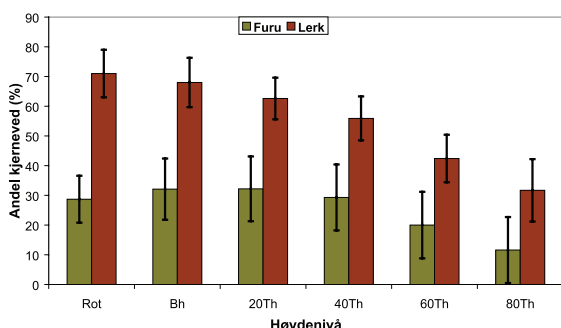
Treslag <i>Species</i>	Sted <i>Site</i>	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Fjelledelgran <i>Abies lasiocarpa</i>	Målselv	8.5 (2.1)	6.3 (0.8)	6.3 (0.6)	5.7 (1.7)	5.1 (0.7)	4.7 (1.1)
Furu (plantet) <i>Scots pine (planted)</i>	Nordreisa	34.8 (4.2)	15.3 (6.3)	9.3 (3.4)	5.5 (1.8)	5.1 (0.7)	4.8 (0.6)
Gran (naturlig) <i>Norway spruce (naturally regenerated)</i>	Pasvik	14.8 (3.9)	9.3 (2.5)	8.3 (1.1)	7.8 (0.4)	7.3 (1.1)	6.3 (0.4)
Luzigran <i>Luzi spruce (Picea luzii)</i>	Vannøya	12.3 (2.4)	7.9 (1.6)	6.8 (1.0)			
Sembrafuru <i>Pinus cembra</i>	Alta	13.3 (2.7)	11.0 (1.7)	10.4 (3.1)	8.9 (2.3)	6.8 (0.4)	6.2 (1.4)
	Målselv	12.7 (5.3)	11.2 (3.2)	9.6 (4.2)	8.5 (2.4)	5.9 (2.5)	4.9 (1.5)
	Begge (Both)	13.0 (4.0)	11.1 (2.4)	10.0 (3.5)	8.7 (2.2)	6.4 (1.8)	5.6 (1.5)
Sibirsk edelgran <i>Abies sibirica</i>	Målselv	13.4 (3.6)	8.7 (1.9)	8.5 (1.9)	6.8 (0.8)	5.9 (0.7)	5.8 (1.4)

Stem heights: Rot is at stump height, Bh is at breast height, 20Th is at 20 percent of tree height etc.

For andre treslag (Tabell 5) varierte midlere dobbel barktykkelse i brysthøyde fra 15.3 (plantet furu) til 6.3 mm (fjelledelgran), ved 80 % av trehøyden fra 6.3 (naturlig forynget gran) til 4.7 mm (fjelledelgran). Midlere barkvolumprosent i brysthøyde varierte fra 8.2 (fjelledelgran) til 11.9 (plantet furu), ved 20 % av trehøyden fra 8.7 (plantet furu) til 11.5 (sibirsk edelgran) og ved 80 % av trehøyden fra 12.8 (plantet furu) til 21.7 (sibirsk edelgran).

3.4. Kjerneved

Figur 17 viser midlere andel kjerneved i forskjellige høydenivåer for hele materialet, Vedlegg 6 for forskjellige lokaliteter.



Figur 17. Middeltall og standardavvik for andel kjerneved (% av tverrsnittareal) i forskjellige høydenivåer – furu og lerk.

Heartwood percentage (percentage of cross area) – mean values and standard deviations by stem heights – Scots pine and Siberian larch.

Treslag (<i>Species</i>)	Funksjon (<i>Function</i>)	DF	F	Pr > F	R ²
Furu (<i>Scots pine</i>)	$\text{ÅrKj} = -16.634 + 0.739 \cdot \text{ÅrTot}$	1/54	776.28	< 0.0001	0.935
Lerk (<i>Siberian larch</i>)	$\text{ÅrKj} = -11.931 + 1.006 \cdot \text{ÅrTot}$	1/23	100.46	< 0.0001	0.820

Hos furu var midlere kjernevedandel for hele materialet 28.7 % ved rotavskjær, 32.2 % ved 20 % av trehøyden og 11.6 % ved 80 % av trehøyden (Figur 17). Variasjonen i kjernevedandel ved rotavskjær var fra 32.7 (Pasvik) til 23.6 % (Alta), i brysthøyde fra 40.6 (Pasvik) til 25.7 % (Kvænangen) (Vedlegg 6).

Lerk hadde betydelig høyere kjernevedandel enn furu. Midlere kjernevedandel for hele materialet var 71.0 % ved rotavskjær, 62.6 % ved 20 % av trehøyden og 31.7 % ved 80 % av trehøyden (Figur 17). Ved rotavskjær varierte kjernevedandelen fra 75.8 (Nordreisa) til 67.8 % (Kvæfjord), i brysthøyde fra 71.9 (Nordreisa) til 61.8 % (Kvæfjord) (Vedlegg 6).

Sammenhengen mellom antall år kjerneved ved rotavskjær (ÅrKj) og alder (ÅrTot) kan best beskrives ved lineære funksjoner:

4. DISKUSJON

Densitet

Innen en stamme varierer densiteten fra rot mot topp og fra marg mot bark (Klem 1934, Nylinder 1953, 1961a, 1961b, Tamminen 1962, 1964, Okkonen *et al.* 1972, Olesen 1977). Furu hadde et relativt jevnt fall i basisdensitet mellom rotavskjær og toppen av treet (Figur 2), hvilket er i samsvar med en rekke andre undersøkelser (Nylinder 1961a, Tamminen 1962, Ericson 1966, Hakkila 1966, Okkonen *et al.* 1972). Densitetsvariasjonen hos lerk hadde et lignende forløp (Figur 4), som er i overensstemmelse med resultatene fra en finsk undersøkelse (Hakkila & Winter 1973). Hos granar-

tene (Figur 3, 5 og 6) var densitetsvariasjonene langs stammen noe annerledes enn hos furu og lerk (Figur 2 og 4), hvilket er i samsvar med en rekke andre undersøkelser (Klem 1934, Nylinder 1953, Bryan & Pearson 1955, Tamminen 1964, Ericson 1966, Hakkila 1966, Okkonen *et al.* 1972).

For en rekke bartreslag er det funnet god sammenheng mellom densitet og årringbredde (Klem 1929, 1930, 1934, Nylinder & Hägglund 1954, Klem 1965, Olesen 1976, Okstad & Kårstad 1985, Okstad 1987, 1988). I denne undersøkelsen var

det statistisk sikker sammenheng mellom basisdensitet og årringbredde i brysthøyde for furu ($R^2 = 0.249$), gran ($R^2 = 0.281$), luzigran ($R^2 = 0.249$) og sitkagran ($R^2 = 0.460$), men ikke for lerk. At lerk skiller seg fra de andre treslagene, kan trolig tilskrives kjerneved og ekstraktivstoffer. Det analyserte materialet hadde en midlere kjernevedandel på over 70 % (Figur 17). Prøvene ble ikke ekstrahert, men man vet fra tidligere (Gawa & Swan 1975, Lewin & Goldstein 1991, Terziev & Zamartskaia 2003) at lerk har et høyt innhold av ekstraktivstoffer, og at størstedelen av disse stoffene finnes i kjerneveden. Etter Lewin & Goldstein (1991) og Terziev & Zamartskaia (2003) er innholdet av ekstraktivstoffer hos lerk (*Larix dahurica*) vanligvis 10–15 %, men kan i enkelte tilfeller komme helt opp i ca. 30 %. I en finsk undersøkelse av *Larix occidentalis* (Gawa & Swan 1975) ble det funnet et innhold av vannløselige ekstrakter på 9.3 %, som er betydelig høyere enn for andre treslag i Finland.

Hos furu var midlere veddensitet (basisdensitet) ved rotavskjær og ved 80 % av trehøyden henholdsvis 422.0 og 354.5 kg/m³ (Figur 2), og hos gran 341.6 og 358.8 kg/m³ (Figur 3). For disse treslagene kan man sammenligne med en undersøkelse fra Sør-Norge (Vadla 2006), hvor furu hadde en midlere basisdensitet på 493.9 og 391.7 kg/m³ ved henholdsvis rotavskjær og 75 % av trehøyden. Tilsvarende resultater for hogstmoden kulturskog av gran var 373.8 og 396.5 kg/m³, for tynningsvirke 361.7 og 346.8 kg/m³. Lerk hadde høy basisdensitet, varierende fra 534.5 kg/m³ ved rotavskjær til 482.7 kg/m³ ved 80 % av trehøyden (Figur 4). Lerk er kjent for å ha tungt virke, og ifølge Martinsson (1999) viser russiske undersøkelser at lerk har ca. 30 % høyere densitet enn furu. Sitkagran hadde tilnærmet samme midlere basisdensitet som gran ved rotavskjær og 80 % av trehøyden, mens den lå en del under i det mellomliggende området (Figur 6). Av norske undersøkelser vedrørende densitet hos sitkagran, kan man nevne Foslie (1985), Okstad (1987) og Sandland & Eikenes (1996). Av granartene var luzigran det tyngste treslaget (Figur 5). Når man foretar denne sammenligningen, må det tas i betraktning at midlere bonitet for luzigran var klart lavere enn for gran og sitkagran (Tabell 2). Luzigran representerer et relativt lite volum, og størstedelen av volumet finnes nord i landet. Det er derfor ingen undersøkelser fra andre deler av landet å sammenligne med.

En rekke studier har iaktatt voksestedets betydning for densiteten (Nylinder & Häggglund 1954, Zobel *et al.* 1960, Hakkila 1967, 1968), og det framgår at

densiteten avtar med stigende høyde over havet og med økende breddegrad. Nylinder & Häggglund (1954) har lagt fram beregninger som viser sammenhengen mellom densitet og årringbredde, og mellom densitet og celluloseutbytte. Denne undersøkelsen viser at både densitet og celluloseutbytte avtar med økende breddegrad og med stigende høyde over havet. Det er også andre undersøkelser (Klem 1934, Nylinder & Häggglund 1954, Hakkila 1979, Madsen *et al.* 1978, 1985) som viser at basisdensiteten hos gran avtar med stigende bonitet, høyde over havet og stigende breddegrad.

Avsmaling

Trær som vokser opp i glissen stilling, får en dårligere form enn trær i tette bestand (Eide 1922, Braathe 1953). Omtrent i den høyden hvor treet har den største og mest aktive del av kronen, vil diametertilveksten være størst. Med økende avstand mellom trærne vil det enkelte tres greinmasse øke. I glissen stilling vil dessuten greinene på nedre stammedeler ha lengre levetid, hvilket også påvirker trærnes form. Avsmalingen var størst mellom rotavskjær og brysthøyde (Figur 7–11), hvilket er naturlig da effekten av rotutsvellinger blir stor på en så kort stokklengde. Gran, furu, luzigran og sitkagran hadde minst avsmaling i området mellom brysthøyde og 40 % av trehøyden. I dette området vil det være liten effekt av rotutsvellinger, og man befinner seg i nedre del av kronen hvor avsmalingen er mindre enn høyere oppe i treet. Hos lerk var avsmalingen minst litt høyere oppe på stammen (mellom 20 og 60 % av trehøyden). En rimelig forklaring på forskjellen er at lerk hadde mindre krone, 15–20 % kortere kronelengde enn de andre treslagene. Som i andre undersøkelser (Vadla 2006) økte avsmalingen med økende kronelengde for alle treslagene.

Bark

Hos granartene avtok barktykkelsen mest mellom rotavskjær og brysthøyde, mens den avtok ganske svakt videre oppover stammen (Figur 13, 15 og 16). Hos granartene hadde variasjonen i barkvolumprosent langs stammen et tilnærmet likt forløp. Man legger merke til at barkvolumprosenten varierte relativt lite mellom brysthøyde og 40 % av trehøyden, mens den økte videre oppover stammen. Tykk bark ved rotavskjær ga høy barkvolumprosent nederst på stammen hos furu og lerk (Figur 12 og 14). Hos disse treslagene avtok barkvolumprosen-

ten mellom rotavskjær og 40 % av trehøyden, mens den økte mot toppen av treet. Når det gjelder furu, gran og sitkagran, kan man sammenligne med andre norske undersøkelser (Vadla 2006, 2008). For hogstmoden furu var midlere dobbel barktykkelse og barkandel ved rotavskjær henholdsvis 40.2 mm og 20.5 %, for tynningsvirke 32.9 mm og 24.9 %. Tilsvarende verdier for hogstmoden kulturgran var henholdsvis 13.6 mm og 8.1 %, for tynningsvirke 10.3 mm og 9.7 %. Verdiene for sitkagran var 13.7 mm og 7.6 % (Vadla 2008). Den store barkandelen hos lerk er i samsvar med en rekke tidligere undersøkelser (Hakkila & Winter 1973, Martinsson 1990, Gravbrøt 1996). Som i andre undersøkelser (Vadla 2006) var det god sammenheng mellom dobbel barktykkelse og stammediameter.

Kjerneved

I middel hadde lerk mer enn dobbelt så stor kjernevedandel som furu. Ved rotavskjær var midlere kjernevedandel hos lerk ca. 71 % (Figur 17), hvilket er høyt for trær med midlere alder under 55 år. Resultatet er i samsvar med en rekke andre undersøkel-

ser (Hakkila & Winter 1973, Gravbrøt 1996). Både for furu og lerk er variasjonen i kjernevedandel langs stammen i samsvar med andre undersøkelser (Björklund & Walfridsson 1993, Lutdal 1997). En undersøkelse av Gjerdrum (2002) viser at omdannelsen fra yte- til kjerneved i det vesentlige styres av alder, hvilket også ble bekreftet i denne undersøkelsen. Både for furu ($R^2 = 0.935$) og lerk ($R^2 = 0.820$) var det sterk sammenheng mellom antall årringer kjerneved og alder ved rotavskjær.

Avsluttende kommentarer

Nord for Saltfjellet er furu det eneste naturlige bartreslaget. I dette området har man drevet aktiv skogreising i snart 100 år, og det er plantet en rekke treslag. Skogen har vokst godt, og det er bygd opp store naturressurser i regionen. Denne undersøkelsen viser variasjoner i sentrale virkesegenskaper hos furu, gran, lerk, luzigran, sitkagran, fjelledelgran, sembrafuru og sibirsk edelgran, og resultatene representerer et viktig bidrag for å utvide kunnskapsbasen om de viktigste bartrærne i nord-områdene.

LITTERATUR

- Björklund, L. & Walfridsson, E. 1993. Tallvedens egenskaper i Sverige – Torr-rådensitet, kärnvedhalt, fuktighet och barkhalt. The Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Forest products. Report No. 234.
- Braathe, P. 1953. Undersøkelser over utviklingen av glis-sen gjenvækst av gran (Investigations concerning the Development of Norway Spruce Regeneration which is Irregularly Spaced and Varying Density). Meddr norske SkogforsVes. 12: 209–301.
- Bryan, J. & Pearson, F. G. O. 1955. The quality of Sitka spruce grown in Great Britain. The Empire Forestry Review. 34: 144–159.
- Eide, E. 1922. Om tømmerets form i Trøndelags vassdrag. Meddr norske SkogforsVes. 1: 29–71.
- Ericson, B. 1966. Gallringens inverkan på vedens torr-råvolymvikt, höstvedhalt och kärnvedhalt hos tall och gran (Effect of thinning on basic density and content of latewood and heartwood in Scots pine and Norway spruce). Rapp. Inst. Skogsprod., Skogshögsk. 10: 1–116.
- Foslie, M. 1985. Gran og sitka innplantet på Vestlandet. Meddelelse 69, NTI, Oslo.
- Gawa, S. A. O. & Swan, E. P. 1975. Heartwood extractives of a western larch tree (*Larix occidentalis* Nutt.). Wood and Fiber 7(3): 216–221.
- Gjerdrum, P. 2002. Heartwood in relation to age and growth rate in Scandinavian pine (*Pinus sylvestris* L.): 11 pp. In: Gjerdrum, P. 2002: Sawlog quality of nordic softwood – measurable properties and quantitative models for heartwood, spiral grain and log geometry (Sag-tømmerkvalitet hos nordisk barte – målbare egenskaper og kvantitative modeller for kjerneved, vridt vekst og stokkgeometri). Norges landbrukshøgskole, Institutt for skogfag. Doctor Scientiarum Theses 2002: 19.
- Gravbrøt, L. O. 1996. Virkeskvalitet hos sibirsk lerk (*Larix sibirica*) – Modellering av den indre kviststrukturen i trevirke – Ulike kvalitetsparametre hos lerk. Inst. for skogfag, NLH. Hovedoppgave: 73 pp. + bil.
- Hakkila, P. 1966. Investigations on the basic density of Finnish pine, spruce and birch wood. Metsät. Tutkimuslait. Julk. 61(5).
- Hakkila, P. 1967. Dry weight of pine pulpwood in different parts of Finland. Paperi Puu 49: 715–717.
- Hakkila, P. 1968. Geographical variation of some properties of pine and spruce pulpwood in Finland. Comm. Inst. For. Fenn. 66.
- Hakkila, P. 1979. Wood Density Survey and Dry Weight Tables for Pine, Spruce and Birch Stems in Finland. Comm. Inst. For. Fenn. 96.3.
- Hakkila, P. & Winter, A. 1973. On the properties of larch wood in Finland. Communications Instituti Forestalis Fenniae 79(7): 1–45.
- Halvorsen, B, Dahm, H. P. & Mørkved, K. 1971. Råstoffkvalitetens betydning for den industrielle produksjon. Tidsskr. Skogbr. 79: 414–430

- Klem, G. G. 1929. En oversikt over granvirkets kvalitet. Bilag til Tidsskr. Skogbr. 37(9): 1–96.
- Klem, G. G. 1930. Kvalitetsundersøkelser i granskog og på grantømmer. Medd. norske SkogforsVes. 3: 397–452.
- Klem, G. G. 1934. Undersøkelser av granvirkets kvalitet (Untersuchung über die Qualität des Fichtenholzes). Medd. norske SkogforsVes. 5: 197–348.
- Klem, G. S. 1965. Tørrvolumvektsvariasjoner hos vanlig gran (*Picea abies* (L.) Karst.) i Norge. Norsk Skogind. 9: 348–351.
- Lewin, M. & Goldstein, I. S. 1991. Wood structure and composition. Markel Dekker, Inc. International Fiber Science and Technology series. Vol. 11.
- Lutdal, T. 1997. Kjerneved av furu og lerk – Egenskaper og muligheter. Inst. for skogfag, NLH. Hovedoppgave: 88 pp.
- Madsen, T. L., Moltesen, P. & Olesen, P. O. 1978. Tynningsstyrkens indflydelse på rødgranens rumtæthed, grentykkelse og grenmængde. Forst. ForsVæs. Danm. 36: 181–203.
- Madsen, T. L., Moltesen, P. & Olesen, P. O. 1985. Gødsningens indflydelse på rødgranens rumtæthed og tørstofproduksjon. Forst. ForsVæs. Danm. 40: 141–171.
- Martinsson, O. 1990. Den ryska lärkens höydeutveckling och volymproduktion i norra Sverige (Height growth and volume production of Russian larch (*Larix sukaczewii* Dyl.) in northern Sweden). Sveriges Lantbruksuniversitet, Inst. för Skogsskötsel, Umeå.
- Martinsson, O. 1999. Sibirsk lärk som skogsträd och virkesråvara. Aktuellt fra skogforskningen 1/99: 30–34.
- Nylinder, P. 1953. Volymviktvariationer hos planterad gran (Variations in density of planted Norway spruce). Medd. St. SkogforskInst. 43.
- Nylinder, P. 1961a. Om träd- och vedegenskapers inverkan på råvolymvikt och flytbarhet. I. Tall (Influence of tree features of wood properties on basic density and buoyance. I. Scots pine (*Pinus sylvestris*)). Upps. Inst. Virkeslära, Skogshögsk. 35: 1–35.
- Nylinder, P. 1961b. Om träd- och vedegenskapers inverkan på råvolymvikt och flytbarhet. II. Gran (Influence of tree features of wood properties on basic density and buoyance. II. Norway spruce (*Picea abies*)). Upps. Inst. Virkeslära, Skogshögsk. 36: 1–35.
- Nylinder, P. & Hägglund, E. 1954. Standorts- och trädegenskapers inverkan på utbyte och kvalitet vid framställning av sulfitmassa av gran (The influence of stand and tree properties on yield and quality of sulphite pulp of Swedish spruce). Medd. St. SkogforskInst. 44(11): 1–184.
- Okkonen, E. A., Wahlgren, H. E. & Magelin, R. R. 1972. Relationships of specific gravity to tree height in commercially important species. Forest Prod. J. 22: 37–42.
- Okstad, T. 1987. Mekaniske egenskaper hos små feilfrie prøver av sitkagranvirke (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr.) (The mechanical properties of small clear specimens of Sitka spruce wood (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr.)). Medd. Nor. inst. skogforsk. 40(5): 1–33.
- Okstad, T. 1988. Virkesegenskaper hos massevirke av gran (*Picea abies* L. Karst.) fra Midt-Norge. Rapport Norsk Inst Skogforsk 9: 1–28.
- Okstad, T. & Kårstad, H. 1985. Mekaniske egenskaper hos små, feilfrie prøver av granvirke (*Picea abies* L. Karst.) fra Nord-Norge (The mechanical properties of spruce wood (*Picea abies* L. Karst.) in Northern Norway). Medd. Nor. inst. skogforsk. 38(18): 1–47.
- Olesen, P. O. 1976. The interrelation between Density and Ring Width of Norway Spruce. Forst. ForsVæs. Danm. 24: 339–360.
- Olesen, P. O. 1977. The variation of the Basic Density Level and Tracheid Width within the Juvenile and Mature wood of Norway Spruce. For. Tree Impr. Arbor. Hørsholm. 12: 1–21.
- Orlund, A. 2001. Bonitering av plantet gran (*Picea abies* L. Karst.) og sitkagran (*Picea sitchensis* Bong. Carr.) på Vestlandet. Rapport fra Skogforskningen 2/01: 1–17.
- Sandland, K. M. & Eikenes, B. 1996. Tømmer- og trelastkvalitet hos sitkagran fra Vestlandet (Sawlog- and sawnwood quality of Sitka spruce from Western Norway). Rapp. Skogforsk. 6/96: 1–26.
- Tamminen, Z. 1962. Fuktighet, volymvikt m.m. hos ved och bark. I. Tall. Skogshögskolan, Inst. för virkeslära, Stockholm. Rapport nr 41.
- Tamminen, Z. 1964. Fuktighet, Volymvikt m.m. hos ved och bark. II. Gran. Skogshögskolan, Inst. för virkeslära, Stockholm. Rapport nr 47.
- Terziev, N. & Zarmatskaia, G. 2003. Properties and Processing of Larch Timber – a Review Based on the Soviet and Russian Literature. In: Lyck, C. & Bergstedt, A. 2003 (ed). Use and availability of Larch wood in Northern Europe – a literature review conducted for The Nordic Forest Research Co-operation Committee (SNS). The royal Veterinary and Agricultural University, Unit of Forestry, Copenhagen: 87–107.
- Tveite, B. 1976. Bonitetskurver for furu. Norsk institutt for skogforskning. Manus (Unpubl.).
- Tveite, B. 1977. Bonitetskurver for gran (Site-index curves for Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst)). Medd. Norsk inst. Skogforsk. 33(1): 1–84.
- Vadla, K. 2006. Virkesegenskaper hos gran og furu fra forskjellige lokaliteter i Sør-Norge. Skogforsk (Wood Properties of Spruce and Pine from Various Sites in Southern Norway). Forskning fra Skog og landskap 01/2006: 1–25.
- Vadla, K. 2008. Virkesegenskaper hos sitkagran fra forskjellige lokaliteter i Sør-, Midt- og Nord-Norge (Wood Properties of Sitka spruce from Various Sites in Southern-, Mid- and Northern Norway). Forskning fra Skog og landskap 08/2008: 1–23.
- Wielgolaski, F. E. 1993. Growth studies in plantations of *Larix decidua* Mill. and *L. kaempferi* (Lamb.) Carr. in western Norway. 1. Site-index curves. Medd. Skogforsk 36.6. 19 pp.
- Zobel, B. J., Thorbjørnsen, E. & Henson, F. 1960. Geographic, site and individual tree variation in wood properties of loblolly pine. Silvae Genet. 9: 149–159.

VEDLEGG (*APPENDIX*):

Vedlegg 1. Basisdensitet – Ved

Appendix 1. Wood density (basic density)

Middeltall og standardavvik () for basisdensitet av ved (kg/m³) i forskjellige høydenivåer hos ulike treslag (hovedtreslag) og lokaliteter. (*Basic density of wood (kg/m³) – mean values and standard deviations () at different stem heights by species and sites – main species.*)

Furu (*Scots pine*)

Sted (<i>Site</i>)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Alta	398.5 (33.9)	362.8 (28.8)	350.7 (29.5)	348.8 (25.8)	361.6 (34.0)	358.9 (28.6)
Kvæningen	416.3 (32.1)	384.9 (28.5)	368.8 (25.7)	376.2 (35.8)	373.8 (23.4)	370.5 (19.9)
Nordreisa	395.3 (23.6)	362.7 (20.2)	345.1 (19.2)	337.8 (18.0)	338.2 (16.8)	342.9 (19.1)
Pasvik	469.5 (44.0)	422.5 (41.2)	394.6 (44.8)	366.8 (34.7)	360.2 (31.4)	356.4 (28.2)
Målselv	433.4 (36.2)	406.1 (37.2)	387.4 (35.4)	368.5 (31.8)	359.9 (34.1)	349.7 (36.7)
Skånland	415.1 (27.0)	383.8 (23.9)	370.5 (19.0)	357.7 (17.5)	353.3 (14.5)	350.3 (21.7)
Saltdalen	426.0 (39.6)	402.0 (30.0)	376.9 (26.3)	359.5 (20.6)	347.7 (21.0)	349.6 (26.2)
Alle (<i>All</i>)	422.0 (40.0)	387.1 (39.4)	370.6 (32.8)	359.3 (28.5)	356.4 (26.9)	354.5 (26.2)

Gran (*Norway spruce*)

Sted (<i>Site</i>)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Alta	362.8 (22.8)	351.2 (25.1)	348.4 (27.6)	349.6 (29.1)	357.3 (27.3)	378.4 (29.4)
Kvæningen	323.1 (29.9)	312.5 (23.6)	312.7 (22.2)	324.8 (27.7)	337.1 (22.0)	355.4 (25.6)
Lyngen	363.5 (24.8)	342.8 (18.1)	337.8 (23.2)	344.8 (21.6)	356.3 (20.4)	367.5 (26.2)
Målselv	322.7 (43.9)	324.3 (21.0)	317.5 (21.4)	328.5 (21.9)	339.0 (20.7)	349.7 (21.4)
Kvæfjord	350.1 (24.1)	350.4 (22.3)	344.2 (21.3)	347.9 (21.4)	363.5 (24.2)	394.0 (26.9)
Saltdalen	322.5 (22.1)	303.4 (16.2)	297.2 (13.8)	298.5 (16.1)	301.0 (16.8)	307.9 (19.3)
Alle (<i>All</i>)	341.6 (33.3)	331.4 (27.4)	326.3 (28.0)	332.4 (28.5)	342.4 (29.7)	358.8 (36.1)

Lerk (*Siberian larch*)

Sted (<i>Site</i>)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Nordreisa	584.2 (24.1)	587.0 (27.9)	567.7 (21.8)	557.5 (28.2)	557.1 (18.2)	526.6 (30.9)
Målselv	524.7 (42.5)	546.6 (36.6)	536.1 (28.0)	517.2 (22.0)	500.0 (20.9)	465.9 (16.4)
Kvæfjord	494.6 (30.7)	507.4 (22.3)	494.7 (13.9)	488.7 (20.3)	489.2 (21.3)	455.7 (29.4)
Alle (<i>All</i>)	534.5 (49.6)	547.0 (43.0)	532.8 (37.1)	521.1 (36.7)	515.4 (36.0)	482.7 (40.7)

Luzigran (*Luzi spruce*)

Sted (<i>Site</i>)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Lyngen	402.4 (41.2)	383.3 (36.7)	381.3 (34.0)	384.5 (27.7)	398.0 (35.7)	408.1 (47.3)
Lofoten	392.7 (33.8)	360.0 (29.3)	342.3 (27.1)	343.4 (30.7)	347.0 (29.0)	365.7 (34.0)
Begge (<i>Both</i>)	397.5 (36.7)	371.6 (34.2)	361.8 (35.9)	364.0 (38.1)	372.5 (41.0)	386.9 (45.4)

Sitkagran (*Sitka spruce*)

Sted (<i>Site</i>)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Senja	345.2 (35.1)	332.4 (30.2)	318.5 (22.5)	326.0 (23.2)	346.9 (23.3)	377.7 (27.2)
Kvæfjord	325.9 (28.5)	306.4 (18.7)	300.9 (17.2)	302.5 (18.2)	313.6 (25.5)	331.0 (26.5)
Gratangen	329.8 (20.4)	303.0 (26.9)	298.2 (20.1)	303.3 (21.6)	320.2 (34.9)	343.5 (26.0)
Vesterålen	369.3 (26.2)	368.2 (25.3)	349.9 (16.8)	348.0 (13.9)	361.2 (17.5)	379.1 (17.6)
Steigen	345.9 (17.5)	321.5 (19.0)	309.7 (16.8)	314.8 (16.3)	334.6 (13.6)	360.3 (16.0)
Alle (<i>All</i>)	343.2 (29.3)	326.3 (33.2)	315.5 (26.0)	318.9 (24.8)	335.3 (28.8)	358.3 (29.1)

Stem heights: Rot is at stump height, Bh is at breast height, 20Th is at 20 percent of tree height etc.

Vedlegg 2. Basisdensitet – Bark

Appendix 2. Bark density (basic density)

Middeltall og standardavvik () for barkdensitet (basisdensitet) (kg/m³) i forskjellige høydenivåer hos ulike treslag (hovedtreslag) og lokaliteter. (*Basic density of bark (kg/m³) – mean values and standard deviations () at different stem heights by species and sites – main species.*)

Furu (*Scots pine*)

Sted (Site)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Alta	346.0 (20.7)	307.0 (15.6)	301.4 (16.6)	303.6 (9.8)	302.2 (34.2)	339.9 (27.4)
Kvæningen	359.0 (39.6)	321.9 (22.3)	319.0 (11.8)	322.8 (15.0)	327.5 (18.0)	343.0 (19.3)
Nordreisa	349.3 (32.5)	314.3 (25.8)	319.2 (17.5)	317.1 (23.3)	340.8 (18.6)	328.0 (29.9)
Pasvik	334.4 (50.3)	295.9 (19.6)	302.7 (20.1)	289.2 (8.6)	294.3 (9.5)	319.7 (11.4)
Målselv	323.6 (23.7)	293.9 (24.2)	275.0 (20.3)	263.3 (8.6)	266.4 (9.3)	277.3 (15.1)
Skånland	352.8 (30.1)	321.4 (23.7)	319.6 (15.7)	322.1 (19.7)	334.7 (10.8)	356.0 (19.5)
Saltdalen	339.9 (46.5)	296.4 (25.2)	283.1 (16.3)	253.5 (13.9)	248.7 (7.0)	265.2 (15.5)
Alle (All)	343.6 (36.0)	307.3 (24.2)	302.9 (23.4)	295.9 (30.1)	302.1 (36.8)	318.4 (37.6)

Gran (*Norway spruce*)

Sted (Site)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Alta	414.8 (45.3)	352.4 (39.5)	345.5 (37.3)	334.9 (31.7)	330.3 (20.6)	322.5 (34.3)
Kvæningen	400.5 (46.2)	338.1 (21.1)	331.6 (23.2)	326.0 (16.9)	320.2 (20.7)	329.1 (23.5)
Lyngen	411.2 (29.1)	310.8 (12.0)	313.6 (13.8)	299.1 (11.9)	300.9 (7.3)	295.1 (16.1)
Målselv	404.2 (20.7)	303.2 (14.7)	287.3 (11.6)	287.8 (12.5)	287.1 (5.8)	293.9 (11.9)
Kvæfjord	450.5 (35.2)	384.3 (20.8)	368.3 (36.2)	367.9 (26.8)	384.3 (21.9)	376.2 (39.2)
Saltdalen	371.5 (17.5)	282.4 (22.3)	264.0 (16.8)	260.7 (17.0)	257.1 (21.3)	249.0 (20.3)
Alle (All)	410.4 (39.9)	329.5 (40.4)	318.4 (42.7)	312.7 (40.2)	313.3 (43.3)	311.0 (46.4)

Lerk (*Siberian larch*)

Sted (Site)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Nordreisa	362.9 (41.7)	370.9 (42.4)	374.2 (40.8)	376.4 (41.2)	379.8 (33.5)	370.9 (17.4)
Målselv	302.5 (55.1)	300.2 (46.7)	308.8 (32.9)	295.0 (31.4)	292.1 (28.7)	308.1 (30.2)
Kvæfjord	380.5 (40.6)	381.4 (36.1)	390.1 (27.0)	380.0 (26.2)	352.4 (28.2)	329.5 (21.8)
Alle (All)	348.7 (55.8)	350.8 (54.4)	357.7 (48.5)	350.5 (51.3)	341.4 (47.3)	336.1 (35.0)

Luzigran (*Luzi spruce*)

Sted (Site)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Lyngen	380.7 (45.7)	312.6 (25.3)	313.0 (76.3)	298.9 (25.3)	293.7 (22.6)	289.0 (23.4)
Lofoten	446.6 (41.1)	381.9 (11.8)	361.3 (13.7)	356.4 (15.9)	344.3 (21.6)	340.1 (32.6)
Begge (Both)	413.7 (54.1)	347.3 (40.5)	337.2 (58.5)	327.6 (36.1)	319.0 (33.7)	314.6 (38.0)

Sitkagran (*Sitka spruce*)

Sted (Site)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Senja	403.2 (40.6)	350.6 (54.6)	333.9 (56.3)	333.3 (64.7)	316.8 (57.9)	303.3 (52.2)
Kvæfjord	327.6 (23.8)	283.6 (23.2)	273.6 (30.2)	264.5 (24.8)	249.5 (27.0)	241.9 (24.0)
Gratangen	397.7 (22.6)	368.9 (10.6)	354.9 (12.2)	344.6 (18.4)	325.5 (25.5)	307.6 (34.9)
Vesterålen	486.3 (39.0)	445.5 (41.7)	416.0 (24.0)	408.4 (25.1)	393.0 (12.0)	342.2 (16.2)
Steigen	416.3 (37.1)	374.0 (18.0)	368.4 (32.5)	343.5 (12.9)	335.4 (18.1)	319.4 (13.5)
Alle (All)	406.2 (60.3)	364.5 (61.4)	349.3 (57.2)	338.9 (56.6)	324.0 (55.6)	302.9 (45.1)

Stem heights: Rot is at stump height, Bh is at breast height, 20Th is at 20 percent of tree height etc.

Vedlegg 3. Avsmaling (på bark)

Appendix 3 . Over-bark taper

Middeltall og standardavvik () for avsmaling på bark (mm/m) innen forskjellige seksjoner hos ulike treslag (hovedtreslag) og lokaliteter. (*Over-bark taper (mm/m) – mean values and standard deviations () within different stem regions by species and sites – main species*).

Furu (*Scots pine*)

Sted (Site)	Rot – Bh	Rot – 20Th	Rot – 40Th	Bh – 40Th	20–60Th
Alta	16.2 (6.0)	12.5 (2.0)	10.7 (2.3)	8.6 (1.4)	14.6 (2.1)
Kvæningen	13.2 (6.4)	12.3 (3.7)	10.7 (3.2)	9.8 (2.5)	12.7 (2.8)
Nordreisa	24.2 (8.0)	15.3 (4.4)	11.6 (2.2)	7.9 (2.2)	12.0 (2.5)
Pasvik	33.7 (10.3)	20.6 (5.7)	14.4 (3.0)	8.3 (0.9)	11.5 (2.3)
Målselv	45.2 (9.7)	25.0 (4.4)	16.8 (2.5)	9.2 (0.9)	10.5 (1.8)
Skånland	41.9 (12.5)	33.0 (9.0)	24.8 (5.4)	17.1 (4.1)	20.6 (4.1)
Saltdalen	38.5 (15.9)	21.1 (6.8)	14.8 (3.2)	8.5 (2.7)	11.3 (3.1)
Alle (All)	30.4 (15.3)	20.0 (8.7)	14.8 (5.6)	9.9 (3.7)	13.3 (4.2)

Gran (*Norway spruce*)

Sted (Site)	Rot – Bh	Rot – 20Th	Rot – 40Th	Bh – 40Th	20–60Th
Alta	21.0 (9.2)	20.9 (5.8)	16.8 (3.6)	14.9 (2.6)	15.4 (3.1)
Kvæningen	30.2 (10.3)	23.0 (6.6)	18.7 (3.7)	14.8 (2.2)	15.8 (1.3)
Lyngen	44.9 (12.2)	19.6 (4.5)	13.9 (2.3)	7.8 (1.2)	9.4 (1.4)
Målselv	30.8 (6.8)	16.0 (3.6)	12.6 (2.4)	8.6 (1.8)	10.3 (2.0)
Kvæfjord	39.9 (12.6)	19.8 (5.8)	14.8 (3.1)	9.3 (1.5)	11.5 (1.8)
Saltdalen	47.5 (10.0)	29.9 (4.6)	21.4 (2.6)	13.3 (2.0)	14.8 (1.9)
Alle (All)	35.7 (13.5)	21.5 (6.6)	16.4 (4.1)	11.4 (3.5)	12.9 (3.2)

Lerk (*Siberian larch*)

Sted (Site)	Rot – Bh	Rot – 20Th	Rot – 40Th	Bh – 40Th	20–60Th
Nordreisa	33.7 (7.5)	25.9 (4.3)	17.7 (2.0)	12.4 (1.3)	10.4 (1.1)
Målselv	37.8 (7.4)	22.6 (3.7)	15.9 (2.2)	10.5 (1.4)	9.8 (0.8)
Kvæfjord	38.2 (9.1)	23.5 (4.9)	16.2 (2.5)	10.5 (1.5)	9.7 (1.3)
Alle (All)	36.6 (7.9)	24.0 (4.4)	16.6 (2.3)	11.1 (1.6)	10.0 (1.1)

Luzigran (*Luzi spruce*)

Sted (Site)	Rot – Bh	Rot – 20Th	Rot – 40Th	Bh – 40Th	20–60Th
Lyngen	21.0 (7.6)	20.1 (6.8)	15.6 (3.0)	12.9 (3.9)	13.4 (3.6)
Lofoten	16.5 (8.5)	10.6 (4.1)	9.3 (2.4)	7.4 (1.9)	10.8 (2.5)
Begge (Both)	18.7 (8.1)	15.4 (7.3)	12.4 (4.1)	10.1 (4.1)	12.1 (3.3)

Sitkagran (*Sitka spruce*)

Sted (Site)	Rot – Bh	Rot – 20Th	Rot – 40Th	Bh – 40Th	20–60Th
Senja	26.9 (5.3)	16.9 (4.6)	14.1 (2.7)	10.0 (2.1)	13.3 (2.1)
Kvæfjord	31.2 (18.6)	24.4 (10.7)	19.7 (6.9)	15.3 (4.4)	17.3 (3.6)
Gratangen	30.0 (2.5)	16.7 (2.9)	13.6 (2.7)	9.4 (3.0)	13.2 (2.3)
Vesterålen	26.8 (27.5)	13.1 (10.9)	9.9 (5.1)	6.4 (1.1)	7.5 (1.7)
Steigen	33.2 (10.1)	19.0 (5.5)	15.3 (4.2)	10.8 (3.1)	12.5 (4.3)
Alle (All)	29.6 (15.1)	18.0 (8.2)	14.5 (5.4)	10.4 (4.0)	12.8 (4.2)

Stem regions: Rot – Bh is between stump height and breast height, Rot – 20Th is between stump height and 20 percent of tree height etc.

Vedlegg 4. Dobbel barktykkelse

Appendix 4 . Double bark thickness

Middeltall og standardavvik () for dobbel barktykkelse (mm) i forskjellige høydenivåer hos ulike treslag (hovedtreslag) og lokaliteter. (*Double bark thickness (mm) – mean values and standard deviations () at different stem heights by species and sites – main species*).

Furu (*Scots pine*)

Sted (Site)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Alta	29.3 (6.9)	18.3 (1.8)	11.6 (2.7)	6.1 (1.4)	5.6 (1.5)	5.1 (0.9)
Kvæningen	25.3 (4.6)	16.1 (2.7)	11.4 (2.6)	8.0 (2.4)	7.1 (1.1)	5.7 (1.3)
Nordreisa	31.1 (5.2)	17.8 (0.9)	10.6 (1.7)	7.2 (0.8)	6.6 (1.3)	5.4 (1.2)
Pasvik	36.4 (14.1)	21.8 (6.7)	14.7 (5.0)	7.3 (1.2)	6.1 (0.6)	4.6 (0.7)
Målselv	33.1 (4.7)	19.9 (2.6)	11.2 (4.7)	7.3 (1.8)	7.1 (1.4)	5.8 (0.7)
Skånland	35.5 (6.3)	23.4 (4.6)	18.4 (4.9)	11.6 (2.1)	8.3 (2.9)	5.0 (0.9)
Saltdalen	36.1 (8.5)	21.7 (3.5)	13.5 (2.5)	9.3 (2.1)	8.3 (1.0)	7.2 (0.8)
Alle (All)	32.8 (7.8)	19.8 (4.3)	13.1 (4.3)	8.1 (2.4)	7.0 (1.7)	5.6 (1.2)

Gran (*Norway spruce*)

Sted (Site)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Alta	11.7 (2.2)	8.8 (1.8)	8.9 (0.9)	8.1 (1.0)	7.6 (0.7)	6.3 (0.5)
Kvæningen	10.5 (2.1)	7.6 (1.1)	7.4 (1.2)	7.1 (1.1)	7.0 (0.5)	6.2 (0.7)
Lyngen	16.0 (2.0)	11.3 (1.4)	10.8 (1.6)	10.5 (1.8)	9.8 (1.4)	7.8 (0.7)
Målselv	14.4 (1.0)	9.9 (1.3)	9.8 (1.9)	8.9 (0.9)	7.7 (1.0)	6.3 (0.7)
Kvæfjord	31.4 (19.2)	15.4 (6.8)	11.0 (4.9)	10.5 (4.4)	8.3 (2.3)	5.3 (2.2)
Saltdalen	14.9 (2.0)	11.0 (0.9)	10.4 (0.9)	10.5 (1.2)	9.8 (1.0)	8.0 (1.2)
Alle (All)	16.5 (10.3)	10.7 (3.8)	9.7 (2.5)	9.2 (2.3)	8.4 (1.6)	6.6 (1.4)

Lerk (*Siberian larch*)

Sted (Site)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Nordreisa	53.2 (7.7)	33.9 (5.6)	25.3 (3.8)	19.8 (1.9)	17.5 (2.7)	11.1 (1.9)
Målselv	54.1 (9.9)	38.1 (10.0)	27.1 (4.2)	21.8 (2.5)	16.8 (1.0)	12.3 (0.9)
Kvæfjord	51.6 (12.7)	36.4 (6.9)	27.8 (3.7)	22.4 (2.1)	18.5 (2.4)	12.6 (2.0)
Alle (All)	53.0 (9.9)	36.1 (7.6)	26.7 (3.9)	21.4 (2.4)	17.6 (2.2)	12.0 (1.2)

Luzigran (*Luzi spruce*)

Sted (Site)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Lyngen	14.4 (2.6)	9.8 (1.2)	9.1 (1.3)	8.4 (0.8)	7.9 (1.2)	6.1 (1.4)
Lofoten	14.7 (2.5)	11.4 (2.0)	10.6 (1.3)	9.9 (2.0)	9.3 (1.6)	7.3 (1.2)
Begge (Both)	14.5 (2.5)	10.6 (1.8)	9.8 (1.5)	9.2 (1.7)	8.8 (1.4)	6.7 (1.4)

Sitkagran (*Sitka spruce*)

Sted (Site)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Senja	13.4 (1.4)	10.1 (1.0)	9.3 (1.0)	8.6 (0.6)	8.2 (0.7)	7.0 (1.5)
Kvæfjord	12.5 (2.2)	10.3 (1.6)	8.6 (0.7)	8.9 (1.1)	7.9 (0.6)	6.8 (1.3)
Gratangen	13.6 (0.9)	10.4 (1.3)	9.9 (1.3)	9.6 (1.4)	9.0 (1.1)	8.1 (0.7)
Vesterålen	14.9 (1.7)	13.4 (1.9)	12.9 (2.2)	11.8 (2.1)	10.9 (1.9)	7.6 (1.0)
Steigen	13.9 (2.0)	11.6 (1.6)	10.4 (1.5)	9.9 (1.3)	8.9 (0.7)	8.1 (0.7)
Alle (All)	13.7 (1.8)	11.2 (1.9)	10.2 (2.0)	9.7 (1.7)	9.0 (1.4)	7.5 (1.2)

Stem heights: Rot is at stump height, Bh is at breast height, 20Th is at 20 percent of tree height etc.

Vedlegg 5. Barkvolumprosent

Appendix 5 . Bark volume percentage

Middeltall og standardavvik () for barkvolumprosent i forskjellige høydenivåer hos ulike treslag (hovedtreslag) og lokaliteter. (*Bark volume percentage – mean values and standard deviations () at different stem heights by species and sites – main species*).

Furu (*Scots pine*)

Sted (Site)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Alta	17.9 (1.9)	13.9 (1.8)	10.1 (2.4)	8.0 (0.6)	10.3 (1.7)	13.6 (1.6)
Kvæningen	16.4 (2.1)	12.7 (1.9)	9.9 (2.2)	8.6 (1.8)	9.3 (1.0)	13.1 (2.2)
Nordreisa	16.3 (2.3)	12.0 (1.0)	8.4 (0.9)	7.1 (0.8)	7.9 (0.7)	12.3 (2.2)
Pasvik	21.7 (4.2)	14.9 (3.5)	11.2 (3.6)	7.7 (1.1)	8.7 (0.7)	12.0 (1.0)
Måselv	16.4 (1.8)	12.2 (1.6)	7.8 (1.9)	6.8 (0.8)	8.1 (0.9)	10.9 (1.2)
Skånland	16.9 (1.4)	12.9 (1.3)	11.4 (1.4)	9.6 (1.2)	10.0 (1.3)	14.5 (1.9)
Saltdalen	16.3 (1.7)	12.3 (1.8)	9.3 (1.1)	7.7 (1.4)	8.4 (0.8)	12.4 (1.1)
Alle (All)	17.4 (2.9)	13.0 (2.1)	9.7 (2.3)	7.9 (1.4)	8.9 (1.3)	12.8 (2.1)

Gran (*Norway spruce*)

Sted (Site)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Alta	11.1 (1.3)	10.3 (1.5)	10.4 (1.5)	11.5 (1.2)	14.3 (2.0)	22.9 (3.5)
Kvæningen	8.9 (0.7)	8.2 (0.6)	8.3 (0.7)	9.6 (0.9)	12.3 (0.9)	18.1 (1.6)
Lyngen	9.6 (1.0)	8.3 (0.6)	8.7 (0.7)	10.4 (0.6)	12.3 (0.8)	16.3 (1.3)
Måselv	9.4 (1.6)	8.7 (0.9)	8.8 (0.9)	10.0 (0.9)	12.1 (0.7)	16.8 (1.1)
Kvæfjord	8.4 (1.5)	7.0 (1.4)	7.5 (1.2)	8.9 (1.7)	11.0 (1.8)	16.3 (1.5)
Saltdalen	9.6 (0.6)	8.7 (0.4)	8.7 (0.7)	10.0 (0.8)	12.6 (1.4)	19.4 (2.3)
Alle (All)	9.5 (1.4)	8.5 (1.4)	8.7 (1.3)	10.1 (1.3)	12.4 (1.8)	18.3 (3.1)

Lerk (*Siberian larch*)

Sted (Site)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Nordreisa	28.3 (3.2)	22.2 (3.2)	20.3 (2.7)	19.3 (2.2)	22.2 (2.7)	27.7 (3.6)
Måselv	27.9 (5.7)	24.6 (5.3)	21.6 (3.1)	21.7 (2.8)	23.9 (2.1)	28.7 (2.6)
Kvæfjord	23.9 (5.7)	22.0 (5.5)	19.2 (2.7)	19.5 (2.8)	22.1 (2.3)	28.1 (3.0)
Alle (All)	26.7 (5.2)	22.9 (4.7)	20.3 (2.9)	20.2 (2.7)	22.7 (2.4)	28.1 (3.0)

Luzigran (*Luzi spruce*)

Sted (Site)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Lyngen	14.0 (2.7)	13.2 (1.8)	13.5 (1.9)	14.4 (2.0)	17.3 (1.8)	23.5 (2.3)
Lofoten	10.1 (0.8)	8.9 (0.6)	8.7 (0.7)	10.0 (0.8)	10.5 (1.7)	14.7 (1.7)
Begge (Both)	12.0 (2.8)	11.1 (2.6)	11.1 (2.8)	11.7 (3.2)	13.9 (3.9)	19.1 (4.9)

Sitkagran (*Sitka spruce*)

Sted (Site)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Senja	9.9 (1.5)	9.1 (1.5)	8.9 (1.2)	10.4 (1.5)	13.5 (2.0)	22.0 (3.1)
Kvæfjord	9.4 (1.4)	9.1 (1.0)	9.4 (1.2)	11.0 (1.0)	14.5 (2.6)	22.4 (1.8)
Gratangen	8.8 (1.3)	7.4 (0.6)	7.5 (0.5)	8.5 (0.7)	11.1 (1.4)	17.6 (1.4)
Vesterålen	7.5 (1.0)	8.0 (1.3)	8.1 (1.3)	8.6 (0.9)	10.0 (1.4)	15.0 (1.8)
Steigen	8.6 (1.0)	7.6 (0.6)	7.6 (0.5)	8.7 (0.6)	11.0 (1.1)	17.1 (1.7)
Alle (All)	8.8 (1.4)	8.2 (1.2)	8.3 (1.2)	9.5 (1.4)	12.0 (2.4)	18.8 (3.5)

Stem heights: Rot is at stump height, Bh is at breast height, 20Th is at 20 percent of tree height etc.

Vedlegg 6. Kjerneved

Appendix 6. Heartwood

Middeltall og standardavvik () for andel kjerneved (% av tverrsnittareal) i forskjellige høydenivåer hos furu og lerk fra forskjellige lokaliteter. (*Share of heartwood (% of cross area) – mean values and standard deviations () at different stem heights in pine and larch by sites.*)

Furu (*Scots pine*)

Sted (<i>Site</i>)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Alta	23.6 (5.3)	28.8 (5.6)	26.2 (4.3)	20.8 (5.3)	15.4 (6.6)	13.7 (11.9)
Kvæningen	25.3 (8.5)	25.7 (8.4)	25.7 (7.6)	21.7 (6.3)	11.9 (6.4)	0.2 (0.2)
Nordreisa	30.1 (6.5)	30.9 (5.8)	32.4 (13.1)	27.9 (11.9)	19.0 (8.1)	15.9 (12.2)
Pasvik	32.7 (7.5)	40.6 (12.3)	40.8 (12.6)	39.8 (8.7)	27.2 (13.3)	18.4 (6.8)
Målselv	32.1 (6.2)	35.5 (8.1)	35.3 (7.7)	32.5 (9.6)	29.7 (8.9)	20.2 (9.2)
Skånland	27.0 (10.2)	28.9 (13.0)	28.6 (14.1)	28.2 (14.6)	17.6 (15.9)	6.6 (12.4)
Saltdalen	30.4 (7.8)	34.1 (8.0)	36.6 (7.1)	33.8 (8.5)	19.4 (7.0)	5.7 (2.4)
Alle (<i>All</i>)	28.7 (7.9)	32.1 (10.3)	32.2 (10.9)	29.3 (11.1)	20.0 (11.2)	11.6 (11.1)

Lerk (*Siberian larch*)

Sted (<i>Site</i>)	Rot	Bh	20Th	40Th	60Th	80Th
Nordreisa	75.8 (8.1)	71.9 (7.4)	65.0 (7.8)	61.6 (5.2)	47.6 (8.2)	39.6 (10.5)
Målselv	69.6 (8.0)	70.1 (7.5)	63.6 (7.5)	54.4 (8.3)	36.5 (6.1)	27.5 (11.2)
Kvæfjord	67.8 (6.3)	61.8 (7.1)	59.2 (4.8)	51.7 (5.0)	43.2 (6.0)	27.9 (4.0)
Alle (<i>All</i>)	71.0 (8.0)	68.0 (8.3)	62.6 (7.0)	55.9 (7.4)	42.4 (8.0)	31.7 (10.5)

Stem heights: Rot is at stump height, Bh is at breast height, 20Th is at 20 percent of tree height etc.

Forfatterinstruks for Forskning fra Skog og landskap

- Manus skrives i Word 12 punkt skrift med 1 ½ linjeavstand, ren tekst; uten bruk av stiltyper i word.
 - » Forord
 - » Sammendrag
 - » Innledning
 - » Materiale og metode
 - » Resultat
 - » Konklusjon/diskusjon
 - » Litteratur
- Titler skal identifiseres ved hjelp av nummerering; 1., 1.1., 1.2., 2., 2.1., osv.
- Avsnitt markeres med dobbel linjeavstand.
- Latinske navn skal skrives i kursiv.
- Som desimalskille i tall skal det brukes komma på norsk og punktum på engelsk.
- Alle tabeller og talloppsett som skrives i Word, skal være med tabellfunksjonen (ikke bruk tabulator), og plasseres i teksten der det skal stå.
- Alle tabeller, figurer og bilder som er laget i andre programmer enn Word, skal vedlegges i sitt originale filformat. Velg gode størrelser i fontene så figurene beholder sin lesbarhet når de skaleres/nedfotograferes.
- Merk i manuset hvor tabeller/bilder/figurer i annet format enn Word skal inn. Skriv også inn tabell/bilde/figuratekst her.
- Strektykkelsen i figurer og grafer må ikke være mindre enn 0,11 mm, det vil si ¾ punkt.
- Tenk lesbarhet i grafer. Farger ser fint ut på skjermen, men er vanskelig lesbart i svart/hvit gjengivelse.
- Redaktøren tar standpunkt til om manuskriptet er kvalifisert for utgivelse i serien.

NORSK INSTITUTT FOR
SKOG OG LANDSKAP

adr.: Pb 115
NO-1431 Ås

tlf.: +47 64 94 80 00
faks: +47 64 94 80 01

nett: www.skogoglandskap.no

REGIONKONTOR
NORD-NORGE

adr.: Skogbrukets hus
NO-9325 Bardufoss

REGIONKONTOR
MIDT-NORGE

adr.: Statens hus
NO-7734 Steinkjer

REGIONKONTOR
VEST-NORGE

adr.: Fanaflaten 4
NO-5244 Fana

NORSK
GENRESSURSENTER

adr.: Pb 115
NO-1431 Ås

