

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Metsätalouden koulutus

Tomi Nevalainen

LOGPROFILER X-RAY-RÖNTGENLAITTEEN LÖYTÄMÄT LAADUT  
OPERAATTORIN OPTISESTI VASTAANOTTOLAADUTTAMISTA  
TUKEISTA

Opinnäytetyö  
Joulukuu 2021



**OPINNÄYTETYÖ**  
**Joulukuu 2021**  
**Metsätalouden koulutus**

Tikkarinne 9  
80200 JOENSUU  
+358 13 260 600 (vaihde)

Tekijä  
Tomi Nevalainen

Nimeke  
LogProfiler X-RAY-röntgenlaitteen löytämät laadut operaattorin optisesti vastaanottolaa-  
duttamista tukeista.

Toimeksiantaja Kuhmo Oy

**Tiivistelmä**

Nykypäivänä sahatavaran tuottaminen ja etenkin sen laatu on noussut ajankohtaiseksi. Puu on erinomainen hiilensitoja, ja sitä käytetäänkin yhä enemmän ja enemmän uudisrakentamisessa. Samalla myös raaka-aineen hinta on kohonnut, ja onkin käynyt tärkeämmäksi kuin koskaan, että saapuvasta raaka-aineesta saadaan maksimaallinen hyöty sahausprosessin aikana. Kuhmo Oy antoi toimeksiantona selvittää, mitä tukkilaatuja tukkivastaanotossa oleva RemaSawcon LogProfiler X-RAY-laite löytää tehtaalle saapuvasta puutavarasta, jotka operaattori on vastaanottolaaduttanut.

Tutkimus toteutettiin määrällisenä tutkimuksena toimeksiantajan määrittelemästä materiaalista. Tutkimusmateriaalina toimivat tukkilajittelun kontrollitukit, joita ohjelmisto arpoo satunnaisesti lajitellusta puutavarasta. Näin saadaan otantaerä, joka on laaja, mutta tehtävissä ottaen huomioon sahalle saapuvan suuren puumäärän. Kontrollipuilla valvotaan operaattorin tekemän työn laatua tarkastamalla ne silmämääräisesti työnjohdon toimesta kerran viikossa. Tässä opinnäytetyössä käsitellään männyn lajittelua.

Tutkimuksesta saatuja tuloksia tarkasteltiin ja vertailtiin jo saatavissa oleviin muihin tutkimusmateriaaleihin. Tutkituista tukeista havaittiin, että saapuvista männystä löydettiin runsaasti vähemmän US-laatuja, kuin oli oletettu, ja vastaavasti taas paljon enemmän tervettä oksaa, kuin vanhojen lajitteluohjeiden mukaan olisi pitänyt teoriassa löytyä.

kieli  
suomi

Sivuja 31  
Liitteet 3  
Liitesivumäärä 31

**Asiasanat**

Röntgenanalyysi, laatu, tukit, oksat, mänty



**THESIS**  
**December 2021**  
**Degree Programme in Forestry**  
Tikkarinne 9  
80200 JOENSUU  
FINLAND  
+ 358 13 260 600 (switchboard)

Author  
Tomi Nevalainen

Title  
Log qualities found by LogProfiler X-RAY Device  
  
Commissioned by  
Kuhmo Oy.

**Abstract**

In past years, the demand for high quality lumber has been increasing. Growing wood is known to be an excellent carbon sink and the usage of the wood as the main material in new buildings is constantly increasing. This has led to an increased costs of the quality sawn products, thus making the full exploitation of the logs during the sawing process increasingly important. Kuhmo Oy gave an assignment to study the quality of the wood that the quality operator has processed by using RemaSawco LogProfiler X-RAY device.

The research was carried out as a quantitative study, and the sampling frequency was defined by the client. The database for this study comprises the control logs. Control logs are randomly picked by the program from the sorted lumber. The quantity of the sampled control logs is large, but manageable, when taking the total number of the lumber arriving to the mill. The purpose of the control logs is to evaluate the quality of the operator's sorting by confirming the right sorting by the mill management once per week. In this study the evaluated tree species is pine.

The results of the study were reviewed and compared with other available research materials. Research showed that, US qualities were found far fewer in the incoming pines than had been assumed, and correspondingly there were much more sound knots than should have been found in theory, according to the old sorting guidelines.

Language

Finnish

Pages 31

Appendices 3

Pages of Appendices 31

Keywords

X-RAY analysis, quality, logs, branches, pine

## Sisältö

1	Johdanto .....	5
2	Kuhmo Oy .....	7
3	Tukkien laadutus .....	8
3.1	Tukkien laadutus silmämääräisesti .....	9
3.2	Tukkien laaduttaminen röntgenlaitetta käyttäen .....	10
4	Tutkimuksen tavoite .....	11
5	Tutkimusaineiston kerääminen ja työmenetelmät .....	12
6	Tutkittavat mäntytukki-laadut .....	13
7	Tulokset .....	14
7.1	Männyn A-Tyvitukin lajittelutulokset .....	14
7.2	Männyn B1-tyvitukin lajittelutulokset .....	16
7.3	Männyn B2-välitukin lajittelutulokset .....	18
7.4	Männyn C-tuorelatvaisten tukkien mittaustulokset .....	19
7.5	Alle 150mm latvahalkaisijaltaan olevien mäntytukkien mittaustulokset .....	21
8	Pohdinta .....	23
8.1	Tulosten tarkastelu .....	24
8.2	Luotettavuus ja virhearviointi .....	30
8.3	Jatkotutkimusaiheet ja toimenpidesuosituks	31
	Lähteet .....	32

### Liitteet

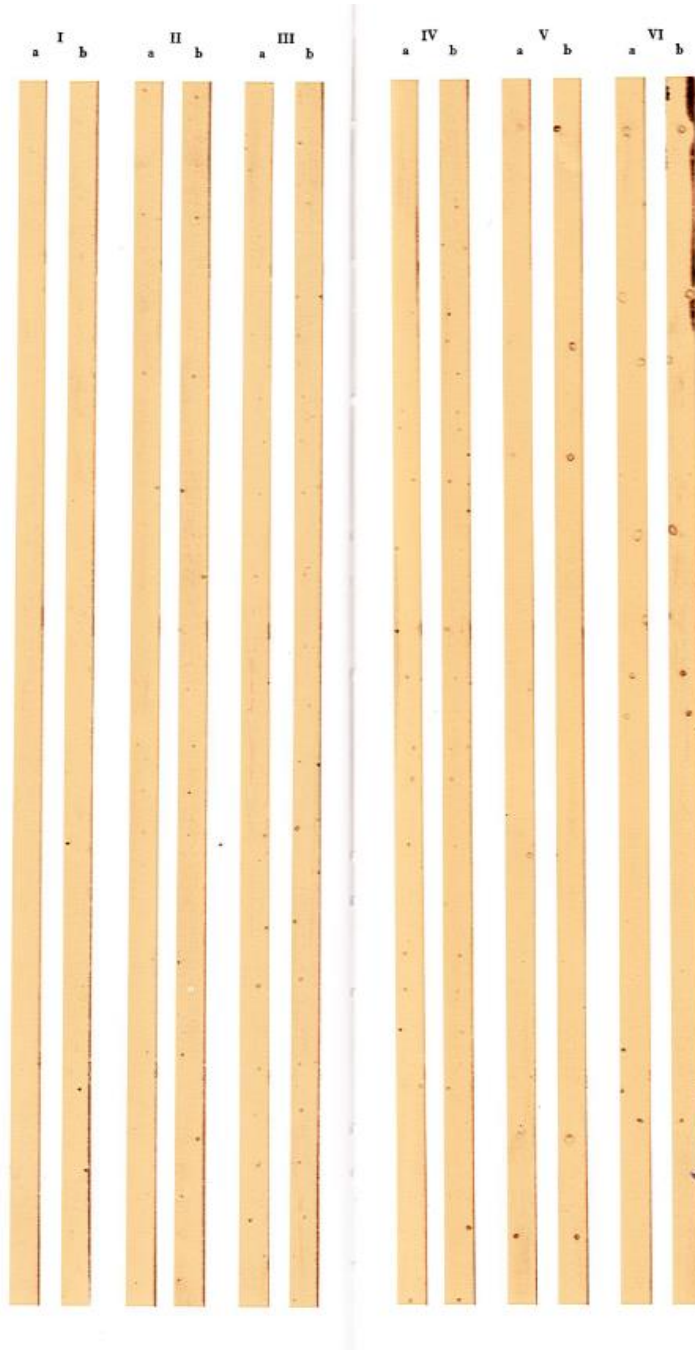
Liite 1	Mäntytukin laatumaksutapa
Liite 2	Sahatavaran laadut
Liite 3	Röntgenin mittaustulokset aikavälillä lokakuu 2020 – kesäkuu 2021

# 1 Johdanto

Vuonna 2020 Suomessa hakattiin metsiä kaikkiaan n. 56,4 miljoonaa m<sup>3</sup> selluksi sekä sahattavaksi. Saadun sahatavaran osuus oli noin 11,5 miljoonaa m<sup>3</sup>. Nyky päivän ympäristövaatimukset sekä myös asiakkaiden korkeat laatuvaatimukset asettavat omat haasteensa puutavarateollisuudelle. Ilmastonmuutoksen myötä on herätty uudelleen puurakentamisen tielle ja linjaus on nouseva. Puisten rakenteiden ja myös näkyvien pintojen myötä ovat asiakkaat alkaneet vaatia parempaa laatua. Sahateollisuus onkin nyt tilanteessa, jossa saapuvat puutavara laadut tulisi saada mahdollisimman tarkkaan hyödynnettyä. Tämän saavuttamiseksi ovat sahalaitokset ottaneet puutavaran laaduttamisen avuksi röntgenlaitteistot.

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Kuhmo Oy ja tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, mitä sahatavaralaatuja tehtaalla oleva RemaSawco LogProfiler X-RAY-laite löytää saapuvasta mäntypuutavarasta, jotka tällä hetkellä lajitellaan optisesti operaattorin tekemänä yksi kerrallaan (kuva2). Tukkipuutavaraanotossa on käytössä eri laatukriteerit, niin sanotut vastaanottolaadut (liite 1), joilla muodostetaan perusteet saapuvan puutavaran maksusta toimittajalle kuin sahaissa, jossa on käytössä sahauslaadut. Näitä ovat US, kvintta ja seksta, joilla jokaisella on lukuisia alalaatuja (liite 2).

Tämän opinnäytetyö tuloksia voidaan mahdollisesti käyttää tulevaisuudessa röntgenlaitteiston ohjelmoinnissa, jolloin röntgen hoitaisi laaduttamisen ja operaattori toimisi vain valvovana elimenä, joka hylkäisi lajitelussa virheet, joita laitteistot eivät vielä pysty havaitsemaan. (Varis 2018, s.68.) Tämänhetkinen tilanne on, että kun kaikki tukit kulkevat röntgenin läpi ja kuvataan, röntgenin antaman sahauslaadun avulla poimitaan US-laatua vastaanottolaatu B1- ja B2-tukeista ja C-terveoksaista vastaanottolaatu B2-tukeista. Kuitenkaan röntgenin mittaama tulos ei vaikuta operaattorin asettamaan vastaanottolaatuun, vaan pelkästään sahaan lähteviin laatuuihin.



Kuva 1. Sahatavaralaadut vasemmalta oikealle katsottuna: US, US II, US III, US IV, V (Kvintta) ja VI (Seksta). (Vientisahatavaran lajitteluohjeet 1979, Pohjoismainen sahatavara 2020.)

## 2 Kuhmo Oy

Kuhmo Oy Perustettiin jo vuonna 1955, ja yritys on harjoittanut sahaustoimintaa vuodesta 1959 lähtien.

Kuhmo Oy:n perustajat olivat kaikki kuhmolaissyntyisiä ja yritys on myös säilynyt paikallisessa omistuksessa omistajamuutoksista huolimatta. Pääomistajina on yhtiön toiminnan aikana olut koko historian ajan kulloinen johto. Tämä on taannut nopean päätöksenteon, ja menestyksen ajoittain nopeasti muuttuvissa markkina-tilanteissa.

Kuhmo Oy on yksi Kuhmon suurimmista työllistäjistä, ja onkin aina panostanut työympäristön hyvinvointiin. Suurena Kuhmon paikallisen yritystoiminnan harjoittajana se on kantanut vastuunsa, sekä työllistäjänä että hyvinvoinnin luojana Kuhmolaisille ja Kainuulaisille. Sahaustoimintaa on harjoitettu yhtiön historian kuluessa kolmella paikkakunnalla: Kuhmossa, Valtimolla ja Hyrynsalmella. Pienten sahojen vähennyttyä valtakunnallisesti, päätettiin vuodesta 1986 lähtien keskittää kaikki yhtiön toiminta Kuhmoon.

Sahatavaran tuotto on lisääntynyt sen aikaisesta noin 90.000 m<sup>3</sup> tuotantokapasiteetista 400.000 m<sup>3</sup> kapasiteetin omaavaksi sahaksi. Tämän on mahdollistanut yhtiön tekemät suuret yli 100 miljoonan euron investoinnit. Lähitulevaisuudessa suunnitelmissa on lisäinvestointien avulla lisätä tuotanto 600.000m<sup>3</sup> vuodessa.

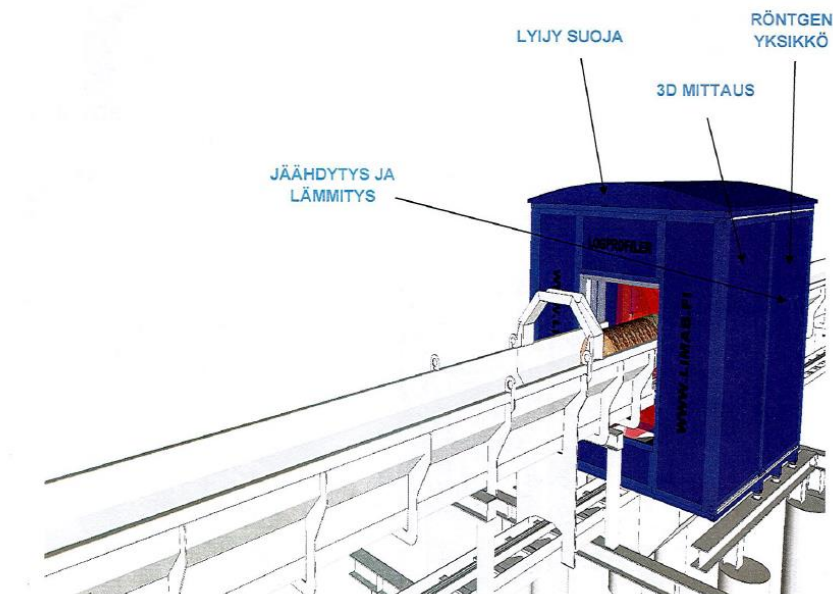
Yhtiön Osana ovat myös merkittävät bioenergia investoinnit lämmön ja sähkön tuotantoon, sekä kiinteän biopolttoaineen valmistukseen. (Kuhmo Oy 2021b, Maaseudun Tulevaisuus 2021.)

Kuhmo Oy hankkii raaka-aineensa pääosin Kainuun ja Pohjois-Karjalan pohjoisosien metsistä, joissa pääpuulajina on mänty. Männyn osuus Kuhmo Oy:n tuotannossa on noin 80 % ja kuusen 20 %. Sahaus tapahtuu lopputuotteiden mukaan lajitelluista tukeista pyörösahaustekniikalla. Sahalinjoja on kaksi, joissa tuotanto jakaantuu tukin koon mukaan. Pienpuulinjalla valmistuu valtaosan Kuhmo Oy:n pakkaus- ja rakennusalan tuotteista. Päälinjan suuremmista ja laadultaan paremmista tukeista valmistetaan tuotteita puusepän- ja huonekaluteollisuuteen, sekä rakennus- ja taloteollisuuteen. (Kuhmo Oy 2021a)

### 3 Tukkien laadutus

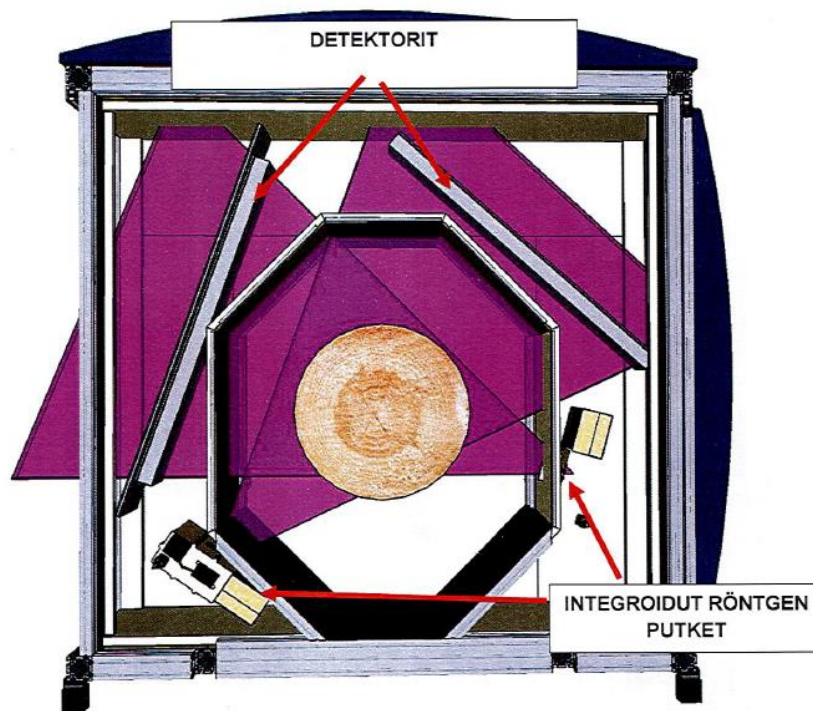
Tukkien laadutuksella pyritään lajittelemaan saapuva puutavara laatu- ja kokoluokkiin. Tukin laatukriteerit, kuten oksaisuus, suoruus, pituus ja vikaisuus vaikuttavat vastaanottotulokseen, ja sitä kautta tukista maksettavaan hintaan. Kuhmo Oy:n käytössä oleva RemaSawcon-mittarilaitte (kuvat 2 ja 3) muodostaa läpi kulkevasta tukista 3D-mallin, jolloin selviää puun muoto sekä tilavuus. Mittari myös läpivalaisee tukin röntgensäteillä, jolloin saadaan tukin oksista ja kuoresta läpivalaisukuva.

Sahalle saapuvat tukit vastaanottolaadutetaan silmämääräisesti tukkivastaanoton lajittelupöydällä, jolla operaattori nappia painamalla vastaanottolaaduttaa jokaisen tukin. Yhdistämällä operaattorin antama vastaanottolaatu sekä mittarilta saatu pituus ja kuoreton latvaläpimitta saadaan tieto, jonka avulla tukit ohjataan tuotantosunnittelijan asettamien ohjeiden mukaan Kuhmo Oy:n sahan kohdalla 70:een eri lajittelulokeroon. (Ohtonen 2021.) Tällöin saadaan toimitettua sahalinjalle tasaisen laadun ja läpimitan mukaan lajiteltua tukkia, jolloin saadaan tuotettua tehokkaammin tilattua saha-tavaraa eri loppukäyttökohteisiin.



Kuva 2. LogProfiler X-laitteisto (Remasawco 2018).





Kuva 3. Röntgenlaitteen toimintakuvaus (RemaSawco 2018).

### 3.1 Tukkien laadutus silmämääräisesti

Tehtaalle saapuva tukkiuorma lajitellaan aluksi silmämääräisesti puita liikuttavalla lajittelupöydällä. Lajittelupöydällä myös pyöräytetään tukki akselinsa ympäri, jotta saadaan tarkasteltua tukkia joka puolelta. Laadutuksessa käytetään apuna Kuhmo oy:n asettamia havaittavissa olevia ohjeistuksia (Liite 1). Operaattorin lajittelemat tukit vastaanottoluokittain ohjautuvat karkeasti katsoen seuraavalla ohjeistuksella sahausluokkiin.

#### Operaattorin Vastaanottolaadut      Sahauslaadut

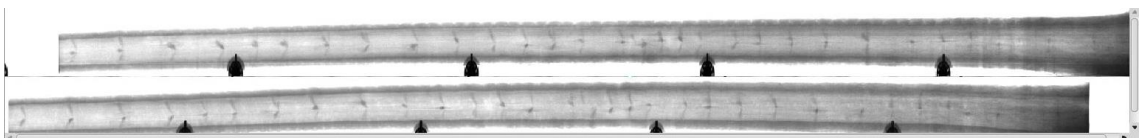
A-tyvitukki	→	A (US)
B1-tyvitukki	→	B (Kuiva oksa)
B2-välitukki	→	C (Terve oksa)
C-terveksainen latva	→	

### 3.2 Tukkien laaduttaminen röntgenlaitetta käyttäen

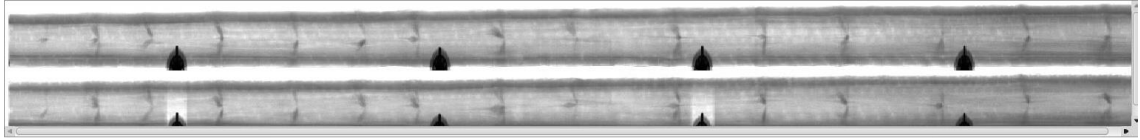
Silmämääräisen lajittelun jälkeen tukit ohjataan RemaSawcon LogProfiler-mittarilaitteeseen. Laitteisto pitää sisällään LogProfiler 3D-mittalaitteen ja LogProfiler X-RAY-laitteen. LogProfiler 3D-laitteella muodostetaan 3D-malli laitteen läpi kulkevasta kappaleesta. 3D-laitteella mitataan puunkuorellinen tilavuus, ja tämä on maksu peruste puunmyyjälle.

Mittauksen jälkeen kuoren paksuun mitataan Logprofiler X-RAY-röntgen laiteella. Kuoren paksuus vähennetään tukin kuorellisesta latvahalkaisijasta, ja näin saatu läpimitta on lajitteluperusteena eri läpimittaluokkiin sahausta varten. Laatutietojen lisäksi LogProfiler X-RAY-laite antaa luotettavaa tietoa myös puun sisärakenteesta. Röntgenlaite kuvaa puun läpivalaisemalla sen röntgensäteillä. Laitteessa on kaksi röntgenputkea eri puolilla laitetta, jotka lähettävät säteilyä tukin vastakkaisella puolella oleviin herkkiin detektoreihin (kuva 3).

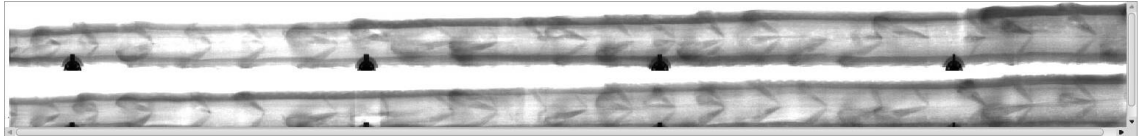
Detektorin havaitsevat tukin läpi tulevan säteilyn voimakkuuden. Säteily on sitä vaimeampaa, mitä tiheämmän puumateriaalin läpi se joutuu kulkemaan. Tiheimmillään puuainees on tukin ytimessä. Osa säteistä ohittaa tukin kokonaan, jolloin vaimenemista ei tapahdu. Vaimenemiseen vaikuttaa röntgensäteiden puussa kulkeva matka, tukin eri osien tilavuuspaino, tukin vesipitoisuus, oksikkuus, sydän ja pintapuun määrät, vuosiluston paksuus sekä muut vastaavat muutokset puuaineksessa. Lisäksi röntgenlaite havaitsee puussa mahdollisesti olevat vierasesineet, kuten lyijyn, raudan ja kivet. Mittaustuloksia analysoidaan ohjelmistojen avulla, ja niillä muodostetaan havaituista tiedoista tarkasteltavat kuvat (kuvat 4, 5, 6) sekä taulukot mitoista, jotka tallennetaan tietokantaan. (Metsäteho 2017, Ohtonen 2021.)



Kuva 4. US-laatuinen tukki (Kuhmo Oy, RemaSawco X-RAY).



Kuva 5. Kuiva-oksainen tukki (Kuhmo Oy, RemaSawco X-RAY).



Kuva 6. Tuore-oksainen tukki (Kuhmo Oy, Remasawco X-RAY).

#### 4 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on saada tietoa siitä, mitä laatuja nykyaikainen röntgenlaitte löytää lajiteluista tukeista. Tukkilajittelun laatuksiteerit ovat pysyneet muuttumattomina jo useita vuosikymmeniä. Metsiemme rakenne on kuitenkin muuttunut niistä ajoista kun ohjeistukset luotiin. Metsät eivät ole enää hakkaamattomia ikimetsiä, vaan on siirrytty tehometsätalouden piiriin. Hakattavan puuston pääte-hakkuiden tukkien keskiläpimitta on myös pienentynyt huomattavasti. Tämä aiheuttaa silmämääräiselle tukkilajittelulle haasteita, sillä pienentyneessä tukkikoossa erot tukin eri osien välillä eivät ole enää niin helposti havaittavissa. Myös terveen oksan osuus on lisääntynyt paljon.

Röntgenlaitteistoja sahateollisuuteen on kehitelty Suomessa ja maailmalla jo 1990-luvulta alkaen, mutta niiden käyttö sahateollisuudessa alkoi Suomessa vasta vuodesta 2002 lähtien. Röntgenlaitteistojen kehitystyö on ollut alkujaan varsin hidasta. Kehitystä on kuitenkin viime aikoina tapahtunut paljon nopeammin ja röntgenin antama tieto ja mallinnukset ovat parantuneet huomattavasti. Parantunut tarkkuus antaa ehkä mahdollisuuden, ettei tukkilajittelua enää kannata tehdä silmämääräisesti operaattorin toimesta, vaan voitaisiin antaa röntgenlaitteen hoitaa laaduttaminen.

## 5 Tutkimusaineiston kerääminen ja työmenetelmät

Tutkimus suoritettiin määrällisenä tutkimuksena röntgenlaitteen keräämästä datasta. Tutkimusaineisto kerättiin sahalle saapuvan puumäärän suuresta kokonaismäärästä johtuen kontrollitukeista, joita ohjelmisto arpoo lajitelluista tukeista keskimäärin noin 35 kappaletta viikossa. Kontrollitukkien arvonta-% on 5 ‰ kaikista sahalle saapuneista tukeista. (Ohtonen 2019.) Näin saadaan hyvä hajonta kaikista sahalle saapuneista eri tukkien laatuluokista. Tutkimusaineiston aikavälillä saapui ja lajiteltiin 2 718 507 tukkia, joista kontrollitukkeja tuli 1 320 kappaletta. kokonaiskontrollitukkimäärästä valittiin tutkimukseen vain männyt, koska kuusella on vain yksi laatu, johtuen sen tasaisesta oksaisuudesta tyvestä latvaan. Näin saatiin opinnäytetyön aineiston otannaksi 976 mäntytukkia.

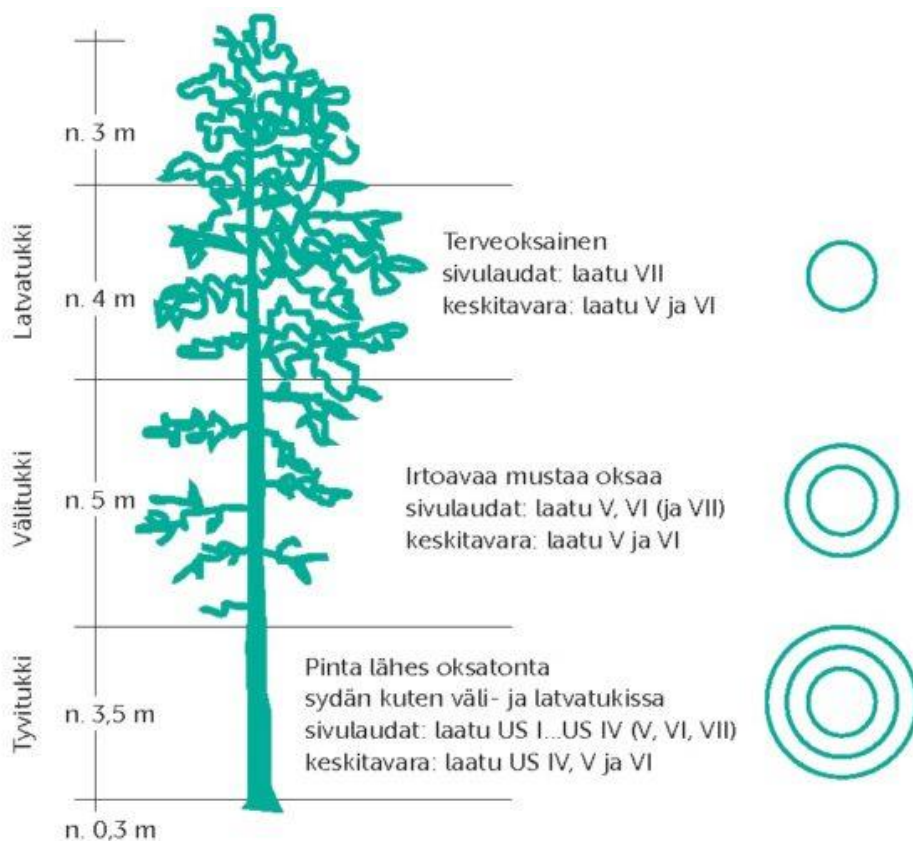
Kontrollipuut otettiin tallennetusta tietokannasta excel-taulukkoon, jossa ne järjesteltiin laatuluokittain omiin taulukoihin. ja kuvaajiin. Alle 150 mm latvahalkaisijaltaan olevia tukkeja ei lajiteltu laatuluokittain, vaan kaikki laadut ovat samassa taulukossa. Alle 150 mm latvahalkaisijaltaan olevat tukit otettiin mukaan tutkimukseen, koska tilaaja halusi saada selville millainen jakauma on pienpuulinjalle menevissä tukeissa. Koska röntgenlaite kerää hyvin paljon tietoa tukista, jota ei tässä tutkimuksessa tarvittu, ne poistettiin tuloksista ennen analysoinnin aloittamista. Poistettiin myös vialliset puut, joissa oli muun muassa rautaa, koroja, mutkia ynnä muita laaduttamiseen vaikuttavia vikoja. (Mäntytukin laatumaksutapa). Tutkimuksessa käytettävä RemaSawcon X-RAY-laitteisto antaa vastaanottolaa- duille A, B1, B2 ja C sahauslaadut A, B, C ja ohjaa ne oikeisiin lokeroihinsa vain jos sille on erikseen aktivoitu lajitteluohjelma. Röntgenlaite ei huomioi onko kappale mittarissa tyvitukki vai latva, vaan tarkkailee laatua puhtaasti oksien laadun kannalta.

## 6 Tutkittavat mäntytukkilaadut

Tukkilajitteluun saapuvat mäntytykit tehdasmitataan, ja lajitellaan neljään eri vastaanottoalaaluokkaan puun oksaisuuden ja rungon osan mukaan.

- A-tyvitukki: Tyveksi tunnistettava, oksan koko enintään 20mm
- B1-tyvitukki: Tyveksi tunnistettava, oksan koko yli 20mm ja terveen oksan koko enintään 60mm.
- B2-välitukki: Ei tervettä oksaa tyvipäästä katsottaessa ensimmäisellä kahdella metrillä.
- C-terveoksainen-latva: Tyvipäästä katsottaessa Terve-oksa ensimmäisellä kahdella metrillä.

Lisäksi laadutuksessa katsotaan muut viat, joita saapuvissa tukeissa mahdollisesti on. näitä ovat lenkous, mutkaisuus, tervasrosot, korot ym. tekniset viat, halkeamat, laho sekä toukkavauriot ja sinistymät. (Liite 1)



Kuva 7. Männyn rungonosat (puuinfo 2021.)

Kullakin laatuluokalla on sille parhaiten soveltuva käyttötarkoitus. A- ja B1-tyvitukilla soveltuvuus on hyvä korkealaatuisiin puusepäntuotteisiin, ovien ja ikkunan puitteisiin ja karmeihin, sisustuspaneelisiin sekä listoihin. B2-välitukki soveltuu muun muassa ovien puitteisiin ja karmeihin, runkorakenteisiin, kattotuoleihin, kannatteisiin, lattioihin, aitoihin sekä pakkausmateriaaliksi. C-tuore latva soveltuu muun muassa terveoksisuutta vaativiin puusepäntuotteisiin, huonekaluihin, liimalevyihin, sisustuspaneelisiin sekä lattiapintoihin. (Kuhmo Oy 2021.)

## **7 Tulokset**

Tulokset on laitettu järjestykseen A-tyvitukki, B1-tyvitukki, B2-välitukki ja C-tuoreoksinen latva. Alle 150 mm latvahalkaisijaltaan olevat tukit muodostavat oman luokan, jossa on kaikki laadut yhdistettynä samaan taulukkoon. Taulukoissa on huomioitu saapuneet tukkilaadut kuukausittain valituilta otantakuukausilta. Röntgenlaite havaitsee tukista vain sahauslaadut A, B ja C.

Tulokset on ilmoitettu siten, että yhteensä-luku ilmoittaa, montako kappaletta lajittelija on lajitellut laatuunsa kuukausittain. Muut kuvion palkit ovat US, joka merkkää Laatua A, Terve-oksa-laatu C ja Kuiva-oksa-laatu B osoittavat montako kappaletta röntgenlaite on löytänyt kyseisiä laatuja lajittelijan asettamasta vastaanottolaaduista. Suluissa oleva luku ilmoittaa prosenttiosuuden kuukausittaisesta yhteismäärästä.

### **7.1 Männyn A-Tyvitukin lajittelutulokset**

Lokakuussa 2020 otannassa oli A-tyvitukkeja lajiteltuna yhteensä 20 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 10 kappaletta A-laatuja (50 %) ja 10 kappaletta B-laatuisia tukkeja (50 %) ja C-laatua 0 kappaletta (0 %)

Marraskuussa 2020 otannassa oli A-tyvitukkeja lajiteltuna yhteensä 27 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 6 kappaletta A-laatua (22,2 %), B-laatuisia tukkeja 19 kappaletta (70,4 %) ja C-laatua 2 kappaletta (7,4 %).

Joulukuussa 2020 otannassa oli A-tyvitukkeja lajiteltuna yhteensä 28 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 5 kappaletta A-laatua (17,9 %), B-laatuisia tukkeja 15 kappaletta (53,6 %) ja C-laatua 8 kappaletta (28,6 %).

Tammikuussa 2021 otannassa oli A-tyvitukkeja lajiteltuna yhteensä 34 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 12 kappaletta A-laatua (35,3 %), B-sahauslaatua 12 kappaletta (35,3 %) ja C-laatua 10 kappaletta (29,4 %).

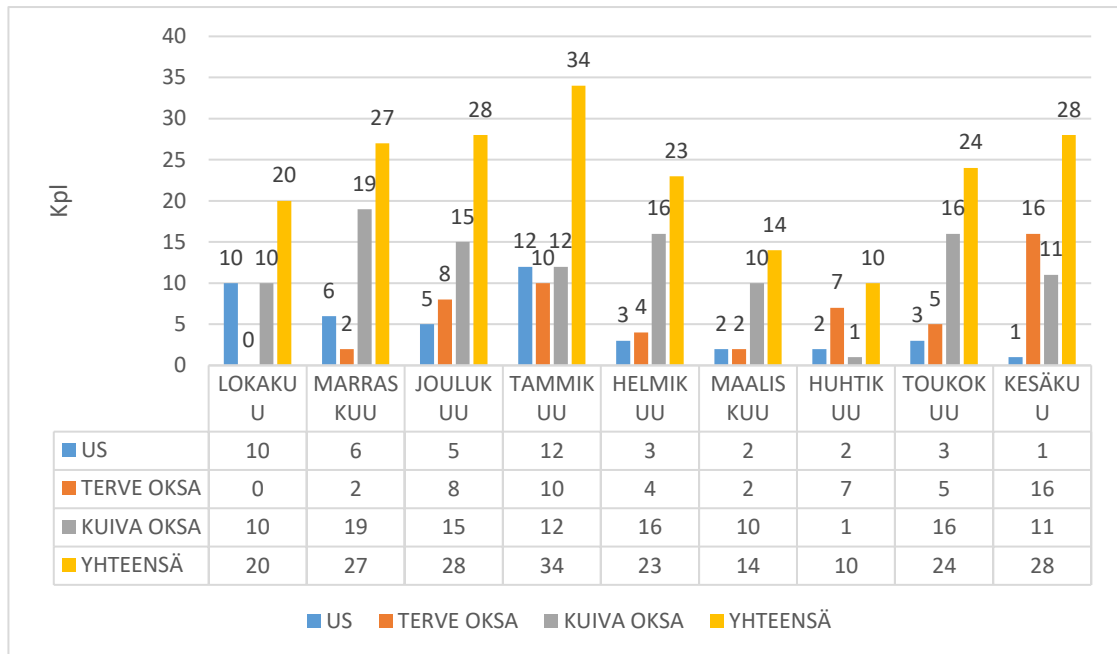
Helmikuussa 2021 otannassa oli A-tyvitukkeja lajiteltuna yhteensä 23 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 2 kappaletta A-laatua (8,7 %), B-laadun tukkeja 16 kappaletta (69,6 %) ja C-laatua 4 kappaletta (17,4 %).

Maaliskuussa 2021 otannassa oli A-tyvitukkeja lajiteltuna yhteensä 14 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 2 kappaletta A-laatua (14,3 %), B-laatuisia tukkeja oli 10 kappaletta (71,4 %) ja C-laatua 2 kappaletta (14,3 %).

Huhtikuussa 2021 otannassa oli A-tyvitukkeja lajiteltuna yhteensä 10 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 2 kappaletta A-laatua (20 %), B-laatua 7 kappaletta (70 %) ja C-laatua 1 kappaletta (10 %).

Toukokuussa 2021 otannassa oli A-tyvitukkeja lajiteltuna yhteensä 24 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 3 kappaletta A-laatua (12,5 %), B-laadun tukkeja oli 16 kappaletta (66,7 %) ja C-laatua 5 kappaletta (20,8 %).

Kesäkuussa 2021 otannassa oli A-tyvitukkeja lajiteltuna yhteensä 28 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 1 kappaleen A-laatua (3,6 %), B-laatua oli 11 kappaletta (39,3 %) ja C-laatua 16 kappaletta (57,1 %).



Kuvio 1. Mänty A-tyvitukki

## 7.2 Männyn B1-tyvitukin lajittelutulokset

Lokakuussa 2020 otannassa oli B1-tyvitukkeja lajiteltuna yhteensä 26 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 2 kappaletta A-laatua (7,7 %), B-laatua 24 kappaletta (92,3 %) ja C-laatua 0 kappaletta (0 %).

Marraskuussa 2020 otannassa oli B1-tyvitukkeja lajiteltuna yhteensä 32 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 1 kappaleen A-laatua (3,1 %), B-laadun tukkeja 24 kappaletta (75 %) ja C-laatua 7 kappaletta (21,9 %).

Joulukuussa 2020 otannassa oli B1-tyvitukkeja lajiteltuna yhteensä 30 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 0 kappaletta A-laatua (0 %), B-laatua 7 kappaletta (23,3 %) ja C-laatua 23 kappaletta (76,7 %).

Tammikuussa 2021 otannassa oli B1-tyvitukkeja lajiteltuna yhteensä 31 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 5 kappaletta A-laatua (16,1 %), B-laatua 7 kappaletta (22,6 %) ja C-laatua 19 kappaletta (61,3 %).



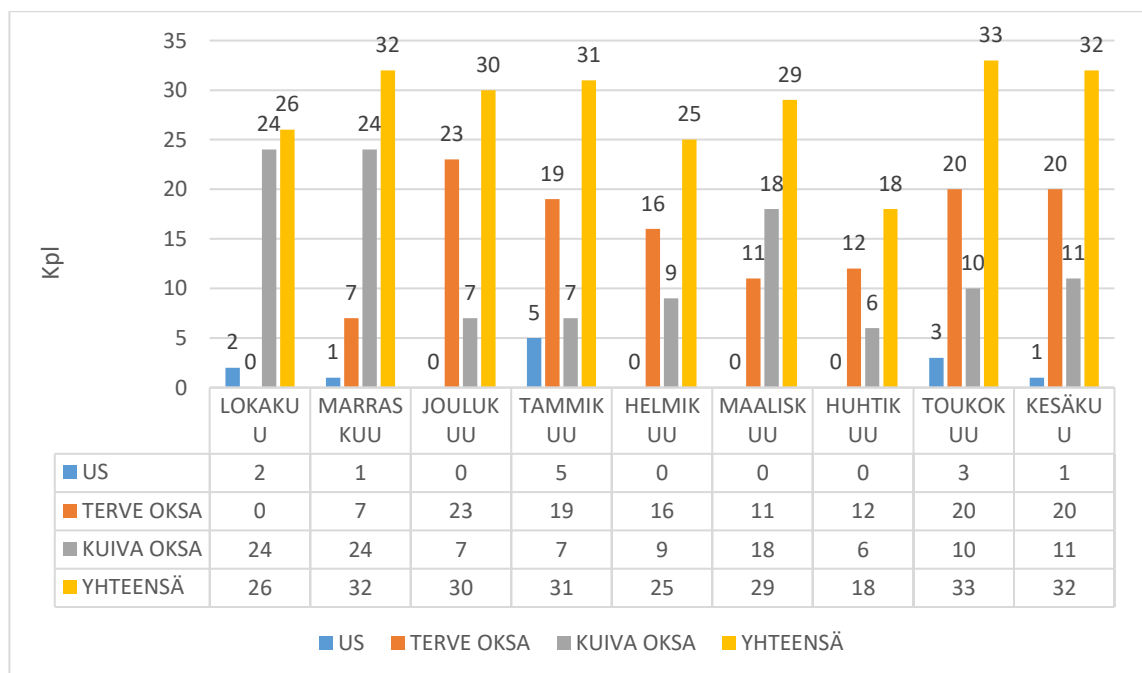
Helmikuussa 2021 otannassa oli B1-tyvitukkeja lajiteltuna yhteensä 25 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 0 kappaletta A-laatua (0 %), B-laatua 9 kappaletta (36 %) ja C-laatua 16 kappaletta (64 %).

Maaliskuussa 2021 otannassa oli B1-tyvitukkeja lajiteltuna yhteensä 29 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 0 kappaletta A-laatua (0 %), B-laatua 18 kappaletta (62,1 %) ja C-laatua 11 kappaletta (37,9 %).

Huhtikuussa 2021 otannassa oli B1-tyvitukkeja lajiteltuna yhteensä 18 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 0 kappaletta A-laatua (0 %), B-laatua havaittiin 6 kappaletta (33,3 %) ja C-laatua 12 kappaletta (66,7 %).

Toukokuussa 2021 otannassa oli B1-tyvitukkeja lajiteltuna yhteensä 33 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 3 kappaletta A-laatua (9,1 %), B-laatua 10 kappaletta (30,3 %) ja C-laatua 20 kappaletta (60,6 %).

Kesäkuussa 2021 otannassa oli B1-tyvitukkeja lajiteltuna yhteensä 32 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 1 kappaleen A-laatua (3,1 %), B-laatua havaittiin 11 kappaletta (34,4 %) ja C-laatua 20 kappaletta (62,5 %).



Kuvio 2. Mänty B1-tyvitukki

### 7.3 Männyn B2-välitukin lajittelutulokset

Lokakuussa 2020 otannassa oli B2-välitukkeja lajiteltuna yhteensä 14 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 1 kappaleen A-laatua (7,1 %), B-laatua 10 kappaletta (71,4 %) ja C-laatua 3 kappaletta (21,4 %).

Marraskuussa 2020 otannassa oli B2-välitukkeja lajiteltuna yhteensä 15 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 0 kappaletta A-laatua (9,1 %), B-laatua havaittiin 7 kappaletta (46,7 %) ja C-laatua 8 kappaletta (53,3 %).

Joulukuussa 2020 otannassa oli B2-välitukkeja lajiteltuna yhteensä 19 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 0 kappaletta A-laatua (0 %), B-laatua 5 kappaletta (26,3 %) ja C-laatua 14 kappaletta (73,7 %).

Tammikuussa 2021 otannassa oli B2-välitukkeja lajiteltuna yhteensä 23 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 0 kappaletta A-laatua (0 %), B-laatua 9 kappaletta (39,1 %) ja C-laatua 14 kappaletta (60,9 %).

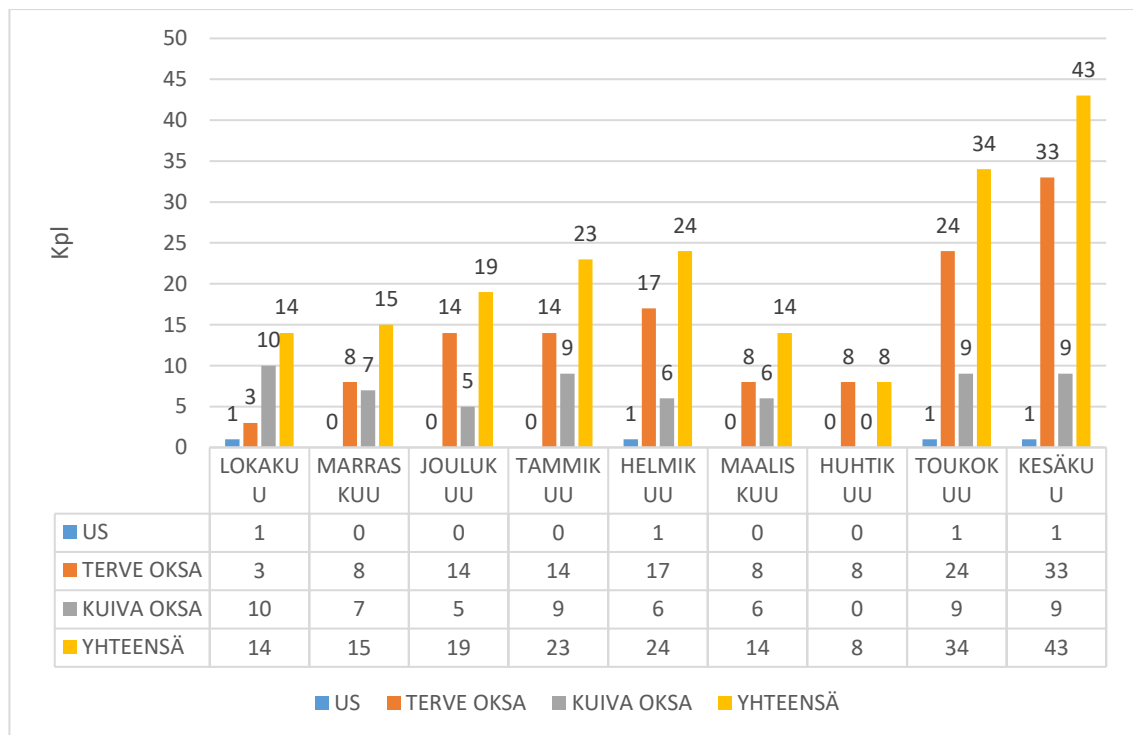
Helmikuussa 2021 otannassa oli B2-välitukkeja lajiteltuna yhteensä 24 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 1 kappaleen A-laatua (4,2 %), B-laatua 6 kappaletta (25 %) ja C-laatua 17 kappaletta (70,8 %).

Maaliskuussa 2021 otannassa oli B2-välitukkeja lajiteltuna yhteensä 14 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 0 kappaletta A-laatua (0 %), B-laatua 6 kappaletta (42,9 %) ja C-laatua 8 kappaletta (57,1 %).

Huhtikuussa 2021 otannassa oli B2-välitukkeja lajiteltuna yhteensä 8 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 0 kappaletta A-laatua (0 %), B-laatua 0 kappaletta (0 %) ja C-laatua 8 kappaletta (100 %).

Toukokuussa 2021 otannassa oli B2-välitukkeja lajiteltuna yhteensä 34 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 1 kappaleen A-laatua (2,9 %), B-laatuisia tukkeja havaittiin 9 kappaletta (26,5 %) ja C-laatua 24 kappaletta (70,6 %).

Kesäkuussa 2021 otannassa oli B2-välitukkeja lajiteltuna yhteensä 43 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 1 kappaleen A-laatua (2,3 %), B-laadun tukkeja oli 9 kappaletta (20,9 %) ja C-laatua 33 kappaletta (76,7 %).



Kuvio 3. Mänty B2-välitukki

#### 7.4 Männyn C-tuorelatvaisten tukkien mittaustulokset

Lokakuussa 2020 otannassa oli C-tuoreoksaisia latvoja lajiteltuna yhteensä 34 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 0 kappaletta A-laatua (0 %), B-laadun tukkeja 25 kappaletta (73,5 %) ja C-laatua 9 kappaletta (26,5 %).

Marraskuussa 2020 otannassa oli C-tuoreoksaisia latvoja lajiteltuna yhteensä 30 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 0 kappaletta A-laatua (0 %), B-laatua 9 kappaletta (30 %) ja C-laatua 21 kappaletta (70 %).

Joulukuussa 2020 otannassa oli C-tuoreoksaisia latvoja lajiteltuna yhteensä 25 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 0 kappaletta A-laatua (0 %), B-laatua 4 kappaletta (16 %) ja C-laatua 21 kappaletta (84 %).

Tammikuussa 2021 otannassa oli C-tuoreoksaisia latvoja lajiteltuna yhteensä 20 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 1 kappaleen A-laatua (5 %), B-laatua 4 kappaletta (20 %) ja C-laatua 15 kappaletta (75 %).

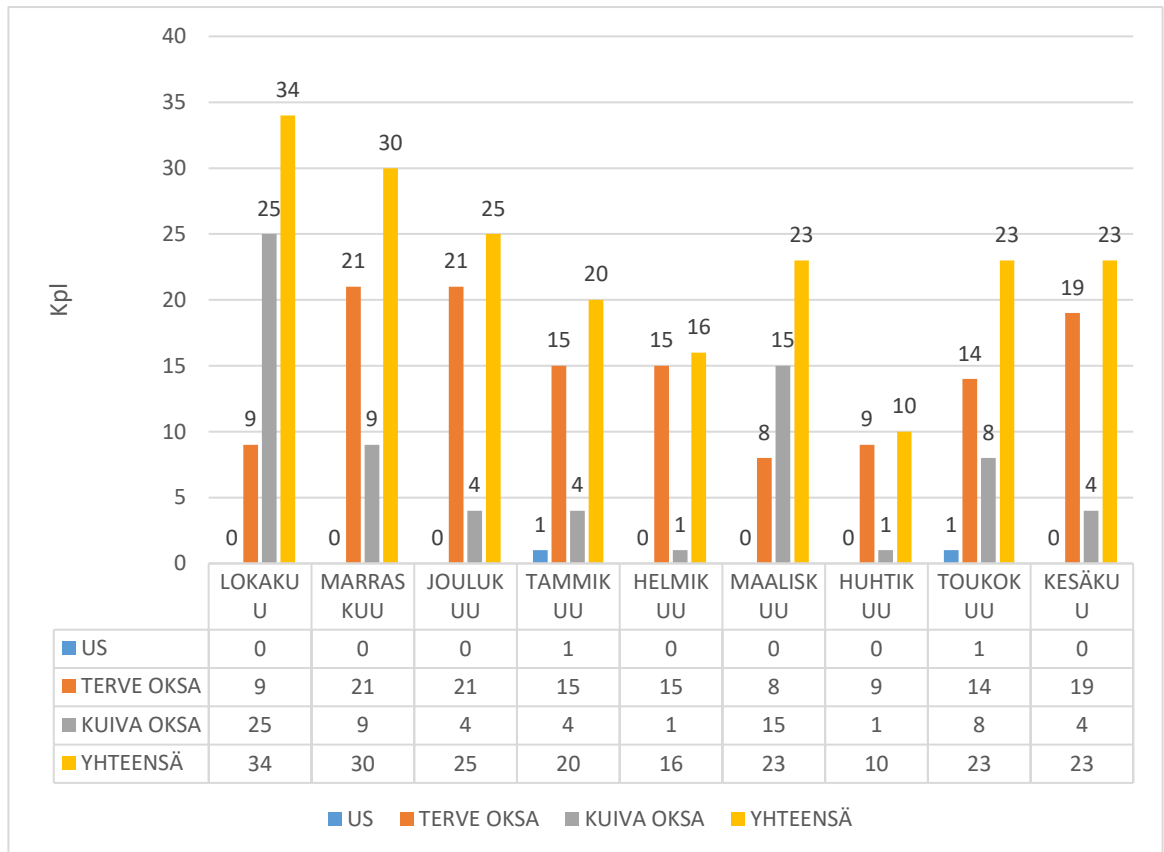
Helmikuussa 2021 otannassa oli C-tuoreoksaisia latvoja lajiteltuna yhteensä 16 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 0 kappaletta A-laatua (0 %), B-laadun tukkeja oli 1 kappale (6,3 %) ja C-laatua 15 kappaletta (93,8 %).

Maaliskuussa 2021 otannassa oli C-tuoreoksaisia latvoja lajiteltuna yhteensä 23 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 0 kappaletta A-laatua (0 %), B-laatua 15 kappaletta (65,2 %) ja C-laatua 8 kappaletta (34,8 %).

Huhtikuussa 2021 otannassa oli C-tuoreoksaisia latvoja lajiteltuna yhteensä 10 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 0 kappaletta A-laatua (0 %), B-laatua 1 kappale (10 %) ja C-laatua 9 kappaletta (90 %).

Toukokuussa 2021 otannassa oli C-tuoreoksaisia latvoja lajiteltuna yhteensä 23 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 1 kappaleen A-laatua (4,4 %), B-laatua oli 8 kappaletta (34,8 %) ja C-laatua 14 kappaletta (60,9 %).

Kesäkuussa 2021 otannassa oli C-tuoreoksaisia latvoja lajiteltuna yhteensä 23 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 0 kappaletta A-laatua (0 %), B-laatua 4 kappaletta (17,4 %) ja C-laatua 19 kappaletta (82,6 %).



Kuvio 4. Mänty C-tuoreksainen latva

### 7.5 Alle 150mm latvahalkaisijaltaan olevien mäntytukkien mittaustulokset

Lokakuussa 2020 otannassa oli alle 150mm halkaisijaltaan olevia tukkeja lajiteltuna yhteensä 7 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 1 kappaleen A-tyvitukkeja (14,3 %), B1- ja B2-kuivaoksaisia tukkeja 5 kappaletta (71,4 %) ja C-terveoksaisia 1 kappaleen (14,3 %).

Marraskuussa 2020 otannassa oli alle 150mm halkaisijaltaan olevia tukkeja lajiteltuna yhteensä 11 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 1 kappaleen A-laatua (9,1 %), B-laatua 6 kappaletta (54,6 %) ja C-laatua 4 kappaletta (36,4 %).

Joulukussa 2020 otannassa oli alle 150mm halkaisijaltaan olevia tukkeja lajiteltuna yhteensä 7 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 1 kappaleen A-laatua (14,3 %), B-laadun tukkeja 3 kappaletta (42,9 %) ja C-laatua 3 kappaletta (42,9 %).

Tammikuussa 2021 otannassa oli alle 150mm halkaisijaltaan olevia tukkeja lajiteltuna yhteensä 8 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 0 kappaletta A-laatua (0 %), B-laatua 1 kappaleen (12,5 %) ja C-laatua 7 kappaletta (87,5 %).

Helmikuussa 2021 otannassa oli alle 150mm halkaisijaltaan olevia tukkeja lajiteltuna yhteensä 9 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 1 kappaleen A-laatua (11,1 %), B-laatua löytyi 4 kappaletta (44,4 %) ja C-laatua 4 kappaletta (44,4 %).

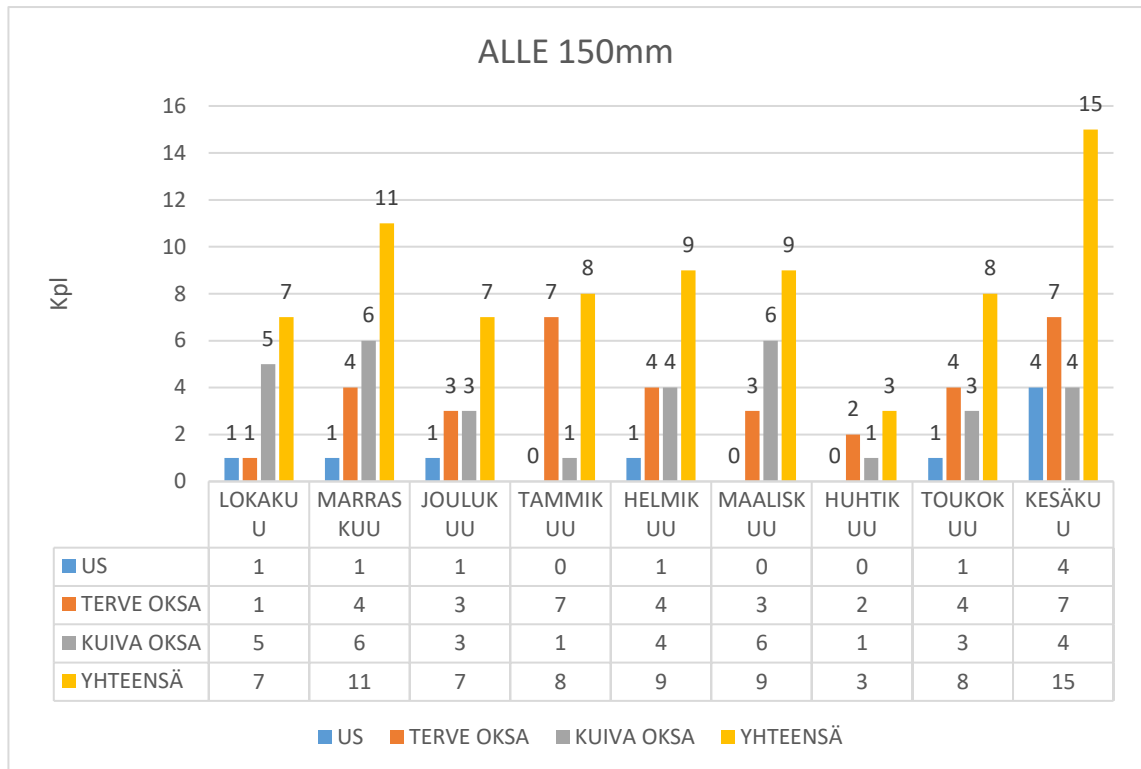
Maaliskuussa 2021 otannassa oli alle 150mm halkaisijaltaan olevia tukkeja lajiteltuna yhteensä 9 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 0 kappaletta A-laatua (0 %), B-laatua 6 kappaletta (66,7 %) ja C-laatua 3 kappaletta (33,3 %).

Huhtikuussa 2021 otannassa oli alle 150mm halkaisijaltaan olevia tukkeja lajiteltuna yhteensä 3 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 0 kappaletta A-laatua (0 %), B-laatua 1 kappale (33,3 %) ja C-laatua 2 kappaletta (66,7 %).

Toukokuussa 2021 otannassa oli alle 150mm halkaisijaltaan olevia tukkeja lajiteltuna yhteensä 8 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 1 kappaleen A-laatua (12,5 %), B-laatua 3 kappaletta (37,5 %) ja C-laatua 4 kappaletta (50 %).

Kesäkuussa 2021 otannassa oli alle 150mm halkaisijaltaan olevia tukkeja lajiteltuna yhteensä 15 kappaletta, joista röntgenlaite löysi 4 kappaletta A-laatua (26,7 %), B-laatua 4 kappaletta (26,7 %) ja C-laatua 7 kappaletta (46,7 %).

Liitteestä 3 löytyy röntgenin antamat mittaustulokset kuukausittain.



Kuvio 5. Mänty läpimitaltaan alle 150mm kaikki laadut samassa (A, B1, B2, C)

## 8 Pohdinta

Opinnäytetyön aihe tuli ajankohtaiseksi siirryessäni Kuhmo Oy:n palveluksessa tukkilajittelun vastaanoton toimipisteeseen. Keskustelin töideni lomassa työnjohtajan kanssa tukkilaadutuksesta ja röntgenlaitteen mahdollisuuksista niin kävi ilmi, että RemaSawcon X-RAY laitteessa on satoja asetuksia, joilla voidaan tutkia läpikulkevan puutavaran ominaisuuksia. Kuhmo Oy:n sahalla ei ole tehty aiemmin tarkempaa tutkimusta, kuinka paljon röntgen havaitsee eri sahauslaatuja vastaanottolaaduista ennen kuin ne lajitellaan omiin lokeroihinsa.

Tällä hetkellä Kuhmo Oy käyttää röntgenlaitteen havaitsemia tuloksia esimerkiksi, jos halutaan lajitella puutavaraa oksavälin perusteella tai sydänpuun määrän mukaan erikoislajitteluissa. Mahdollisuus röntgenlaitteen suorittamasta vastaanottolaadutuksesta kuitenkin kiinnostaa työnjohtoa, ja asiaan haluttiin perehtyä hieman tarkemmin. Vastaavaa tutkimusta on tehty Westas-konsernin sahalla ja havaittu, että paremmalla tukkilajittelulla saavutetaan suurempi US-

laadun osuus sydäntavarasta. Paremmiin lajiteltu puutavara myös helpottaa tuotannosuunnittelijan tehtävää, koska paremmiin lajitelluissa tukeissa ei ole niin suurta vaaraa, että hukataan parempilaatuista raaka-ainetta huonompilaatuisen lopputuotteen sauhauksessa. (Laaksonen 2019, 19-20.)

Tutkimuksen aihe oli mielenkiintoinen ja varsin haastava, koska saatavilla ei ollut ajankohtaista tutkimusta vastaanottolaadutetuista tukeista löytyneistä röntgenlaaduista, joihin verrata omia tuloksia. Lisäksi havaittiin, että röntgenlaite löytää lajiteltavasta puutavarasta huomattavasti enemmän tuoretta oksaa kuin osasimme odottaa. Tämän takia jouduttiin tarkastelemaan syitä, miksi osuudet olivat niin suuria kuin ne olivat. Paljastui että puuston nykyinen ikärakenne on muuttunut niin paljon, että se osittain mitätöi yhdeksänkymmentä luvun alkupuolella tehtyjä ohjeistuksia lajittelussa. Tutkimuksen tekoa vaikeutti myös laitevalmistajien ja Kuhmo Oy:n omat salassapito velvoitteet, ja jouduinkin tarkkaan katsomaan mitä opinnäytetyöhön voi laittaa. Tutkimuksen aikana oltiin yhteydessä laitetoimittajaan, löytyisikö heiltä tutkimustietolähteitä vertailuaineistoa varten. Saadun tiedon mukaan saatavissa oleva vähäinen tutkimustieto on nopeasti vanhentunutta röntgenlaitteiden kehityksen mennessä nopeasti eteenpäin.

Tutkimustyö oli varsin haastavaa vaikeasti löydettävien lähdemateriaalien johdosta sekä nopean aikataulun takia. Suuri kiitos työnjohtajalleni Martti Ohtoselle sekä työporukalle, joiden kannustuksen avulla opinnäytetyö valmistui aikataulun puitteissa.

## **8.1 Tulosten tarkastelu**

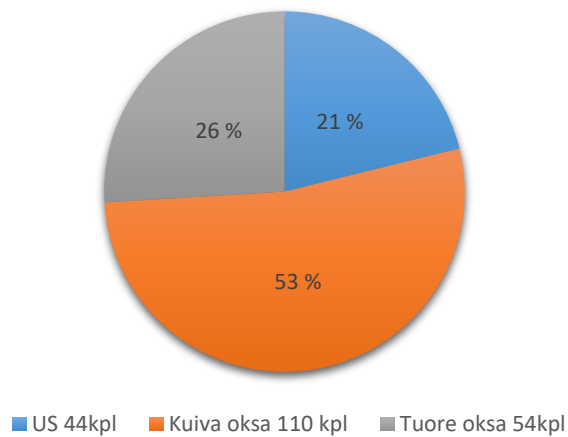
Tuloksista näkee selvästi, kuinka paljon eri puun ominaisuuksia röntgenlaite havaitsee lajitellusta tukkierästä. Kuhmo Oy:n röntgenlaitteessa on käytössä oletuksena laitevalmistajan asettamat röntgenasetukset. Koska tarkoituksena on, että kun tukit poistuvat tukkilajittelusta lajiteltuina dimensioltaan sekä laadultaan sopiviin lokeroihin, niin sauhukseen vietäessä niistä saatava sahatavarasaanto arvokkaampien puutavaralajien (US) osalta olisi mahdollisimman suuri. Kun tarkastellaan lähemmin, mitä laatuja röntgenlaite on havainnut operaattorin napilla



vastaanottolaaduttamista tukeista, saadaan hajonta koko otantajakson ajalta kuvaajaan. Koska noin yli puolet otannan ajasta oli talvikuukausina, niin tuloksia tarkasteltiin aluksi kuukausitasolla, jotta saataisiin nähtyä lumen ja jään vaikutus, jolloin silmämääräinen vastaanottolajittelu on vaikeampaa. Tuloksia tarkastellessa ei kuitenkaan havaittu merkittävää nousua tai laskua laatuajonassa vuodenajoista johtuen. Kokonaisuutta tarkastellessa sitten koottiin tulokset kokovuoden ajalta samaan kuvaajaan.

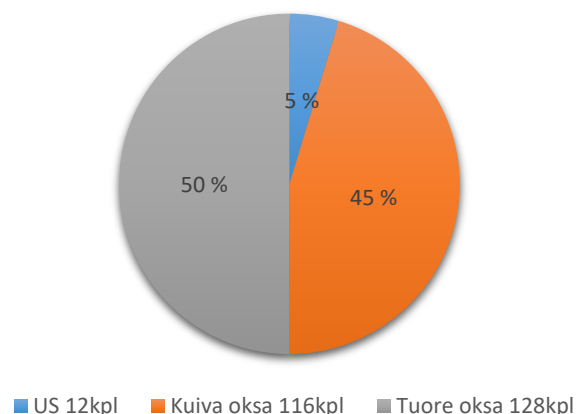
Tuloksia tarkastellessa Eniten huomiota herätti US-sahauslaadun vähäinen määrä. Ja Kun työnjohtajan kanssa kävin saatuja mittaustuloksia läpi, päätti hän asettaa röntgenille erikoissäännön, jolla ohitetaan vastaanottoaatu, ja kerätään US-laadut tarkemmin Välitukeista ja latvatukeista käyttäen röntgenin antamaa mittaustulosta.

Kuviosta 6 havaitaan, että koko otantajakson ajalta lokakuu 2020 - kesäkuu 2021 operaattorin lajittelemista kontrollitukeista 208 kappaletta oli lajiteltu vastaanotto-laaduksi A-tyvi, joista röntgenlaitteen mittausten mukaan saatiin vain 44 kappaletta US-tukkeja. Tukkeja, joista löytyi kuollutta kuivaa oksaa ja tervettä oksaa, oli lajitellusta erästä silmiinpistävän paljon. Tämä lienee selitettävissä nykypäivän tehometsätalouden ja puuston ikärakenteen seurauksena, jossa puun runkotilavuus on pieni sahalle saapuessa. Rungon koko on kuitenkin sen verran suurta, että alimmat oksat ovat alkaneet kuoleutua, mutta oksan haavat eivät ole vielä täysin sulkeutuneet tai oksa on välittömästi havaittavissa kuoren alla. Koska röntgenlaite kuvaa puusta läpivalaisukuvan, on se havainnut paljon enemmän puun ominaisuuksia kuin operaattorin optisella havainnoinnilla.



Kuvio 6. Röntgenin saamat laadut A-vastaanottolaadusta (208 kpl).

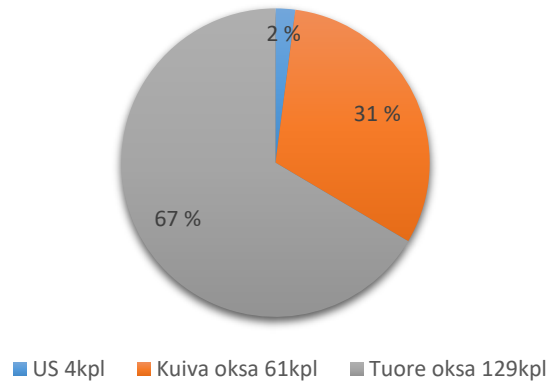
Kuviosta 7. nähdään, että tutkituista vastaanottolaadutetuista B1-tyvitukeisteista havaittiin, että vaikka optisella laadutuksella nämä ohjataan B-sahausluokkaan, niin röntgenlaite havaitsi 50 % kohteista tuore-oksaa ensimmäisen kahden metrin matkalla tyvestä. Tämäkin liittyy selvästi nykyään vallassa olevaan metsien rakenteeseen, joissa tehtaalle saapuva puu on suurelta osin peräisin harvennus-hakkuilta ja halkaisijaltaan varsin pientä. US laatu tutkitussa erässä lienee päätynyt joukkoon, koska koneellinen korjuu vahingoittaa jonkin verran puun kuorta ja pintaa, jolloin optinen havainnointi vaikeutuu.



Kuvio 7. Röntgenin saamat laadut B1-vastaanottolaadusta (256 kpl).

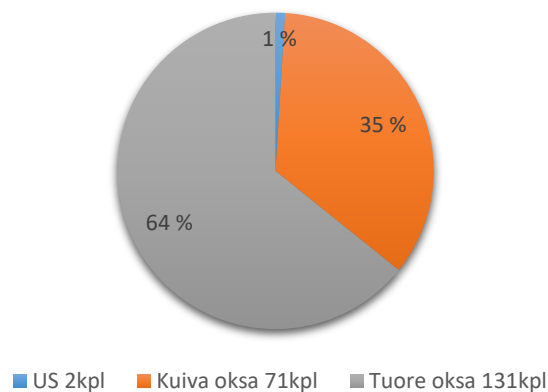
Kuviosta 8 havaitaan, että B2-välitukeiksi operaattorin vastaanottolaaduttamissa tukeissa tuoreoksaisuuden osuus röntgenin mukaan ylittää jo 50 % tutkituista

kappaleista. B2-laadun välitukkeja on vain 61 kappaletta, vaikka optisella lajitte-  
lulla kaikki on laadutettu tähän vastaanottoluokaan. US-laatuisia tukkeja on löy-  
detty vain 4 kappaletta. Puuston ikärakenne vaikuttaa tähän vastaanottolaatuun  
erittäin paljon.



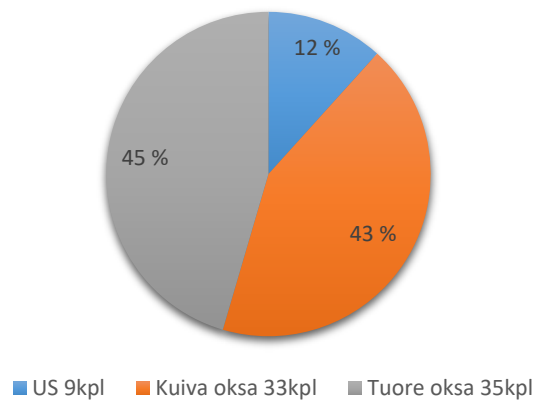
Kuvio 8. Röntgenin saamat laadut B2-vastaanottolaadusta (194 kpl).

Kuviosta 9. havaitaan, että vastaanottolaatuun C-terveoksainen latva tukkien tuo-  
relatvan osuus on röntgenlaitteen mukaan reilusti yli 50 %, joten tässä laatuluo-  
kassa vastaa operaattorin ja röntgenlaitteen havaitsemat laadut terveiden oksien  
osalta eniten toisiaan. Kuitenkin vaikka operaattori on laaduttanut kaikki tuorelat-  
vaisiksi C-tukeiksi, on sieltä löytynyt myös sahauslaatu B:tä noin kolmasosassa  
tutkituista kappaleista. Kaksi US- laadun tukkia voivat tässä laatuluokassa olla jo  
virhepainalluksia laadutuksessa, eikä niiden osuus ole kuin 1 % kaikista erän  
koekappaleista.



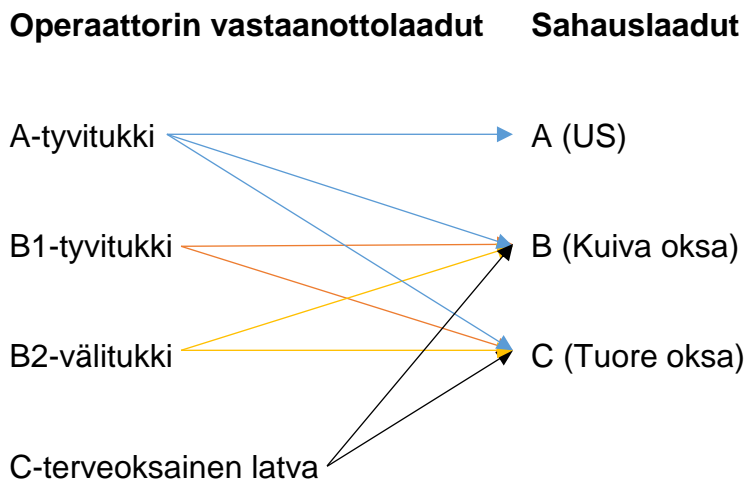
Kuvio 9. Röntgenin saamat laadut C-vastaanottolaadusta (204 kpl).

Kuviosta 10. havaitaan, kuinka hajonta jakautuu alle 150 mm latvahalkaisijaltaan olevassa koetukkierässä, jossa kaikki tutkittavat vastaanottolaadut laitettiin saman taulukon alle. Tämä tehtiin siksi, jotta saataisiin tarkasteltava tulos myös pääsahalinjalle liian pienistä tukeista. Tässä kokoluokassa tuoreoksisen ja kuivaoksisen tukin osuus on melkein yhtä suuri. Vaikka tukit ovatkin pieniä, on niistä silti löytynyt myös US-laatuksia tukkeja 12 %.



Kuvio 10. Röntgenin laadut alle 150 mm latvahalkaisijaltaan olevista vastaanottolaaduista.

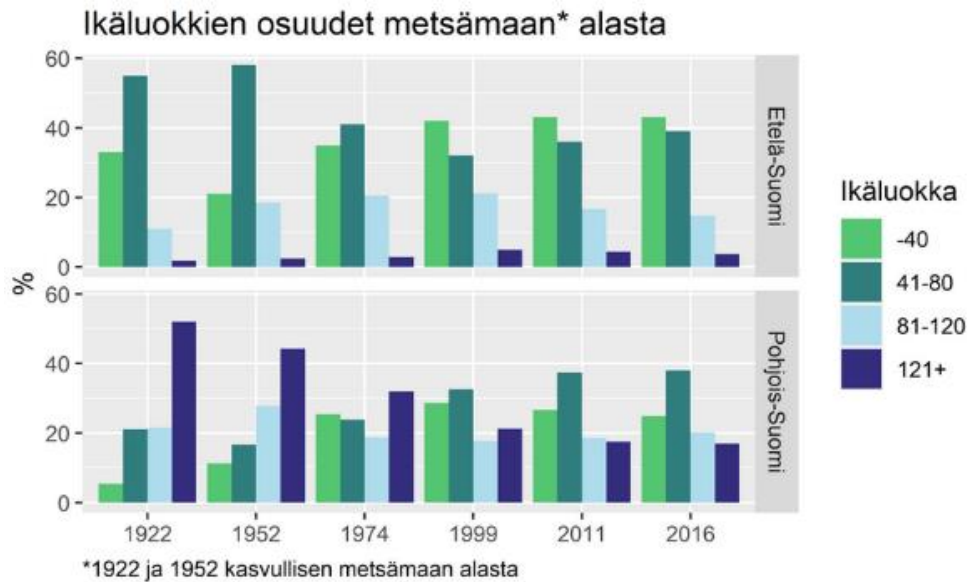
Näitä tuloksia tarkastellessa huomataan kuinka pieni A-laatuokkaan kuuluvien tukkien osuus on kokonaisuudesta. Operaattorin optisesti lajittelemista A-vastaanottolaaduista vain 21,15 % oli röntgenlaitteen mittausten perusteella US-laatuokkaan kuuluvia. merkittävää on, että tuoreoksisia C-laatuja löytyy jokaisesta laatuokasta varsin paljon. B-laatuisten tukkien osuus jokaisessa vastaanottolaadutetussa erässä oli vähintään kolmasosa kaikista tukeista. Tuloksia tarkastellessa näyttää siltä, että jakautuminen nykypäivänä saapuvilla raakavara-erillä menee eri sahausluokkiin operaattorin vastaanottoluokista seuraavalla kaavalla.



Pääosin tämänkaltainen hajonta lienee selitettävissä nykypäivänä pienentyneen tukkikoon takia, joka lisää reilusti tuoreoksaisuutta ja vastaavasti karsii US laatu-luokkaan kuuluvan tukin määrää. Luonnonvarakeskus on inventoinut suomen metsiä jo useiden vuosikymmenten ajan ja nyt on menossa jo 13. inventointikierrös. Luonnonvarakeskuksen verkkosivuilta löytyy runsaasti ajankohtaista ja luotettavaa tietoa suomen metsien nykyisestä ikärakenteesta.

Luonnonvarakeskuksen tutkimusten mukaan metsien ikärakenne on muuttunut siten, että Suomen metsien ikäluokkarakenne on nykyään melko tasainen. Puulajeittain ikäluokkarakenne poikkeaa kuitenkin puuntuotannon tavoitteiden mukaisesta rakenteesta. Mäntymetsät ovat melko nuoria, kun taas kuusimetsät ovat keskimäärin vanhempia (Luke 2021). Tämä metsänkasvun rakenne malli selventää huomattavasti, miksi tutkimustuloksissa havaitaan niin paljon tuoretta oksaa tutkittavilla männyillä.

Alla olevasta kuvasta on helppo tarkastella kuinka paljonko puuston ikä on muuttunut Pohjois-Suomen alueella noin sadassa vuodessa. Tärkeää on huomioida, että vanhat ohjeistukset tukkilajittelun ja ikä- ja laatuajakauman tarkasteluun on luotu 90-luvun alkupuolella, ja nyt näyttääkin siltä, että muuttuneiden metsärakenteiden takia niihin ei voi enää luottaa vaan röntgendata olisi parempi tapa tarkastella saatuja tietoja. (kuva 8.)



Kuva 8. Metsien ikäluokkarakenne (Luke).

Tuloksista havaitaan, että RemaSawcon röntgenlaite löytää lajitelluista huonomista vastaanottolaaduista parempia ja halutumpia sahauslaatuja, jotka voivat operaattorilla jäädä huomaamatta inhimillisten syiden, kuten lumen ja vaurioituneen, kuoren takia. Tuotannon kannalta olisikin tärkeää, että saataisiin kaikista vastaanottolaaduista poimittua talteen US-laatuiset tukit.

Eemeli Laaksosen Westas-konsernille tekemässä tutkimuksessa Männyn rungonosa lajittelun optimointi, hän havaitsi, että paremmalla puutavaran tuorelajittelulla saavutettiin suurempi US-laatuisten tukkien määrä tutkituista tukeista. Laaksosen tutkimuksesta selviää, että mikäli parempilaatuiset tukit sahattaisiin huonompilaatuisten seassa, ne myytäisiin markkinoille V-laatuna tai sahatuottoisena ST-laatuna (US+V). Parempilaatuisten tukkien osuus kaikista välitukeista oli hänen tutkimuksessaan 7 %, jolla on jo merkittävä vaikutus vuositasolla saavutettavaan rahalliseen voittoon. (Laaksonen 2019.)

## 8.2 Luotettavuus ja virhearviointi

Tutkimuksesta kävi ilmi, että röntgenlaite havaitsee huomattavasti enemmän tukin ominaisuuksia kuin, mitä operaattorin havaitsee vastaanottolajittelussa. Koska sahaus tapahtuu Kuhmo Oy:n pääsahalinjalla kiinteiden asetteiden perusteella, olisikin erittäin tärkeää saada tarkemmin lajiteltua puutavaraa etenkin US

laatuisen puutavaran osalta, johtuen sen verraten vähäisestä määrästä kokonaisuotannassa. Käytössä onkin menetelmä, jossa myös B1-tyvitukkeja sahataan samassa erässä A-tyvitukkien kanssa, jotta saataisiin US-laatuista sahatavaraa enemmän.

### **8.3 Jatkotutkimusaiheet ja toimenpidesuositukset**

Tutkimuksessa käytettiin röntgenlaitteelle valmistajan asettamia asetuksia, joiden soveltuvuudesta lajittelulle ei ole varmuutta Kuhmo Oy:n hankinta-alueelta. Kuhmo Oy:lle pääosin Kainuusta ja Pohjois-Karjalan pohjoisosista saapuvalla puutavaralle pitäisi säätää oikeat asetukset. Näissä asetuksissa huomioitaisiin hankinta-alueen luonnonoloista riippuva puuston kasvu ja oksaisuus. Tekemällä röntgenlaitteella lukuisia koelajitteluja jokaisessa laatuluokassa, voi vertaamalla saatua sahatavaraa loppulajittelussa olevaan FinScan-laitteiston havaintoihin varmistaa röntgenlajittelun luotettavuuden. Tällöin saataisiin varmistettua, että asetukset ovat sopivia pääosin kainuulaisen puuston kasvurakenteelle, joka on luonnonoloista johtuen hidaskasvuista ja lyhyttä eteläisempiin kasvualueisiin verrattuna.

Valmiiksi sahattujen sahatavaroiden saannon perusteella sitten säädettäisiin röntgen optimaalisiin asetuksiin lajittelun kannalta. Ongelmia kuitenkin aiheutuu siitä, että säätötoimenpiteet vaatisivat varsin paljon aikaa. Testieriä pitäisi lajitella useilla eri asetuksilla ja verrata niitä FinScan-lautalajitteluun. Tämä pitäisi sopeuttaa nykyiseen tuotantoon häiritsemättä sitä. Tulosten tarkasteluun pitäisi varata henkilö ja riittävästi aikaa (Ohtonen 2021).

## Lähteet

- Harmaa kirja 2020. Pohjoismainen sahatavara lajitteluohje. STMY, STTF, TTF. 6. uudistettu painos. ProService Kommunikation AB. Kirjakaari Oy.
- Karikko, V. 2019. Kuoren paksuuden ero kuoritaulukon ja röntgenlaitteen välillä verrattuna todelliseen kuorenpaksuuteen. Karelia AMK opinnäytetyö
- Kuhmo Oy. 2021a. Helsinki: Metsäntuottajat Oy. Täyden palvelun sahapaketti-Kuhmo Oy:ltä.
- Kuhmo Oy. 2018a. Yritys. Kuhmo Oy.  
<https://www.kuhmo.eu/yritys/tuotanto/>. 07.11.2021
- Kuhmo Oy. 2018b. Historia. Kuhmo Oy.  
<https://www.kuhmo.eu/yritys/historia/>. 07.11.2021
- Kuhmo Oy. 2021b. Helsinki: Metsäntuottajat Oy. Täyden palvelun sahapaketti-Kuhmo Oy:ltä.
- Laaksonen, E. 2019. Männyn rungonosa lajittelun optimointi. Lahden ammattikorkeakoulu opinnäytetyö
- Luke. 2021. Metsävarat Luonnonvarakeskus <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/metsa/metsavarat-ja-metsasuunnittelu/metsavarat/>,
- Luke. 2021 Suomen metsät 2012: Kriteeri 1 Metsävarat. Metla.  
<http://www.metla.fi/metinfo/kestavyys/c1-age-structure.htm>
- Metsäteho. 2017. Tukkiröntgendata sahapuun ohjauksessa. Metsäteho Oy  
[http://www.timbervision.fi/Raportti\\_243.pdf](http://www.timbervision.fi/Raportti_243.pdf) 08.12.2021
- Ohtonen, M. 2021. Martti Ohtonen. Tukkilajitteluesimies. Kuhmo Oy. Suullinen haastattelu 12.11.2021.
- Palokallio, J. 2021. Kuhmo Oy uudistaa pääsahalinjansa ja toivoo, että alueen metsät pysyvät talouskäy-tössä. <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/metsa/artikkeli-1.1457858>. 13.10.2021
- Puuinfo. 2021. Sahatavaran laatu. Puuinfo.fi <https://puuinfo.fi/puutieto/sahatavara-ja-sen-jalosteet/sahatavaran-laatu/>. 03.11.2021
- RemaSawco. 2018. LogProfilerX ohjeita käyttäjälle: käyttäjän käsikirja. RemaSawco.
- Suomen sahateollisuusmiesten yhdistys. 1979. Vientisahatavaran lajitteluohjeet, s. 40 - 41.
- Varis, R. 2018. 3. painos. Sahateollisuus. suomen Sahateollisuusmiesten Yhdistys Ry.
- VTT. 2010. Joustavat ja itseoppivat tuotantojärjestelmät sahateollisuudessa. Edita Prima Oy, Helsinki 2010  
<https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/tiedotteet/2010/T2544.pdf>. 05.12.2021
- Yle. Puutavaran laadunvalvonta paranee. Ylen radiouutiset. <https://yle.fi/uutiset/3-5750056>. 05.12.2021



## Mäntytukin laatumaksutapa lomake (Kuhmo Oy)



## LIITE TOIMITUSSOPIMUKSEEN

25.5.2020

## MÄNTYTUKIN LAATUMAKSUTAPA

Laatuluokka		Latvaläpimita, cm			Maks. oksat, mm			Pituudet, dm					
		Latva min	maks.	kuiva	terve	laho							
Laatutyvi	A	18.0	-	20	20	ei		43	46	49	52	55	
Muu tyvi	B <sub>1</sub>	18.0	-	40	60	30		40	43	46	49	52	55
	Lyhyt A	18.0	-	20	20	ei		40					
Välitukki	B <sub>2</sub>	18.0	-	40	60	30			43	46	49	52	55
	Paksu C	20.1	-	40	-	ei		40	43	46	49	52	55
Terveoksainen latva	C	18.0	20.0	40	-	ei		40	43	46	49	52	55

## MÄNTYPIKKUTUKIN LAATUMAKSUTAPA

Laatuluokka		Latvaläpimita, cm			Maks. oksat, mm			Pituudet, dm						
		Latva min	maks.	kuiva	terve	laho								
Muu tyvi	B <sub>1</sub>	15.0	17.9	40	60	30		37	41	43	46	49	52	55
		18.0	-	40	60	30		37						
	Ohut A	15.0	17.9	20	20	ei		37	41	43	46	49	52	55
	Lyhyt A	18.0	-	20	20	ei		37						
Välitukki	B <sub>2</sub>	15.0	17.9	40	60	30				43	46	49	52	55
	Paksu C	20.1	-	40	-	ei		37						
Terveoksainen latva	C	15.0	17.9	40	-	ei		37	41	43	46	49	52	55
		18.0	20.0	40	-	ei		37						

## Pit.modulin 41 dm rajat 41,2 – 42,6 dm

- ❖ **Katkonta:** 30 cm moduleissa +/- 3 cm tarkkuudella
- ❖ **Pihkanlaskutyvet:** vaatimukset täyttävä pihkanlaskutyvi on B<sub>2</sub>-laatua
- ❖ **Terveoksainen latvatukki ja -pikkutukki:** tyvelle asti oksainen latvatukki, tuore oksa tyvessä ensimmäisen kahden metrin matkalla
- ❖ **Lenkous:** tasaista lenkoutta sallitaan maks. 1cm / juoksumetri
- ❖ **Mutkaisuus:** mutkaa ja monivääryyttä ei sallita
- ❖ **Tervasroso, korot ym., tekniset viat:** sallitaan vain latvalieriön ulkopuolella
- ❖ **Suoraa sydänhalkeamaa** sallitaan enintään ½ latvaläpimitasta B<sub>1</sub>- ja B<sub>2</sub>-tukeissa toisessa päässä
- ❖ **Muut viat:** lahoa, sinivikaa, toukanreikiä, halkeamia, nokea, haaranperää ja vieraita esineitä ei sallita, poikaoksia ei sallita A- ja B<sub>1</sub>-tukeissa
- ❖ **Latvaläpimitaltaan yli 18 cm tyvitukkien tyvessä** saa olla latvalieriön sisäpuolelle ulottuvaa vikaa enintään 3 x 30 cm matkalla siten, että laatuvaatimukset täyttävää tukin pituutta on oltava vähintään minimipituuden verran. Tukki kuutioidaan lyhennetyn pituuden perusteella.

## MÄNTYPARRUN JÄREYDEN MUKAINEN HINNOITTELU 1.7.2020 ALKAEN

## Arvokertoimet

Lpm (kp),cm										
>22	70	70	80	110	110	120	130	124	125	
22	70	70	80	110	110	120	120	125	125	
21	70	70	80	110	110	120	120	125	125	
20	70	70	80	110	110	120	120	125	125	
19	70	70	80	140	140	140	145	146	146	
18	70	70	80	140	140	140	145	146	146	
17	70	70	75	140	140	140	145	146	146	
16	70	90	75	130	140	140	145	146	146	
15	70	90	75	125	130	135	140	143	143	
14	50	90	75	120	130	130	135	134	134	
13	50	120	85	120	130	130	130	129	129	
12	65	115	75	105	130	120	125	124	124	
11	60	115	70	90	125	115	120	119	119	
10	50	110	65	85	115	105	115	114	114	
9		100	60	65	100	90	100			
8		70	50	50	70	80	80			
<8										
Pit. dm	25	28	31	34	37	41	43	46	49	52
Pit.modulin rajat, dm	27,7 - 30,6	30,7 - 33,6	33,7 - 36,6	36,7 - 40,4	40,5 - 42,6	42,7 - 45,6	45,7 - 48,6	48,7 - 51,6	51,7 - 54,6	

## Sahatavaran laadut (Kuhmo Oy.)



LT - 7.0 - 11

Versio 73 - 22.5.2017

## SAHATAVARAN LAADUT

s. 1/3

Laatu	DIMENSIOAJITTELU				TASAAMO				Selitykset
	Finscan sisäinen tuorelaatu	Viivakoodi laatu	Laatukoodi		Finscan sisäinen kuivalaatu	Lokero	Laadun nimi	Leima	
			Yksi laatu	Yhdistelmä laatu					
US	10	10	10	40 tai 42	10	10	US	* URSUS	US
US	10	10	10		1001	10	US	* URSUS	US RODA
US 4	14	14			14	14	US 4	* URSUS	US kvarta
US 1-3	16	16	16		16	16	US 1-3	* URSUS	US prima, sekunda ja tertia (1-3)
US 1-3	16	16	16		16	1601	Grade 1	* URSUS	US prima, sekunda ja tertia (1-3) Charltonin 1 laatu
US/SB	15	15		75	15	15	US/SB	* URSUS	US sivulauta paksuus ≥ 32 mm
US/SV	17	17			17	17	US/SV	* URSUS	US sydänvapaa
US/T	18	18	18		18	18	US/T	* URSUS	US Tunisia
US	1021	10			1021	10	US	* URSUS	Kuusi US sis. V/TO
V	20	20	20	40 tai 42	20	20	V	UR+US	Kvintta
V/TO	21	21	21		21	21	V/TO	UR+US	Kvintta terveksäinen
V/TO	2101	21			2101	21	V/TO	UR+US	V/TO A-tukkilaausta
V/A	22	22			22	22	V/A	UR+US	Kvintta Algeria, lajiteltu V+TO
V+VI	23	23		23	23	23	V+VI	UR-US	Kvintta ja seksta
V+VI	23	23		23	23	2301	Grade 2	UR-US	Kvintta ja seksta Charltonin 2 laatu myös ST tällä
V+VI/SB	2350	23		75	2350	2350	V+VI/SB	UR-US	V+VI sivulauta paksuus ≥ 32 mm
V/TO/SB	2321	23		75	2321	2321	V/TO/SB	UR-US	V/TO sivulauta paksuus ≥ 32 mm
V+TO	24	24	24		24	24	V+TO	UR+US	Kvintta ja terveksäinen
ST+VI	40	40			2411	2411	HONKA	UR-US	Kvintta ja terveksäinen seksta: Sydänlape trukatu
ST+VI	40	40			2413	2413	LAMI	UR-US	Kvintta ja terveksäinen seksta: Löystetty (VI)
V+TO	2414	24			2414	2414	V+TO	UR+US	Kvintta ja terveksäinen: Lattialaatu
V/SB	25	25		75	25	25	V/SB	UR+US	V sivulauta paksuus ≥ 32 mm
V/B	26	26	26		26	26	V/B	UR+US	Kvintta B-tukkilaausta
V/T	28	28	28		28	28	V/T	UR+US	Kvintta Tunisia
VI	30	30	30	40 tai 23	30	30	VI	UR+US	Seksta
VII	31	31	31	40	31	31	VII		Seksta kotimaanlaatu
VI/T	34	34			34	34	VI/T	UR+US	Seksta Tanska ja Tunisia (Ei sis. KL)
VI/B	36	36			36	36	VI/B	UR+US	Seksta väriökäinen
VI Japani	37	37			37	37	LAM B	UR+US	Laminasta lajiteltu parempi seksta: VI Japani
ST+VI	40	40	40	40	40	40	ST+VI	URSUS	Sahatuottainen ja seksta
ST+VI	40	40			40	5200	FIL A	UR+US	Sahatuottainen ja seksta: Parru A
ST+VI	40	40			4001	4001	HIRSI	URSUS	Sahatuottainen ja seksta: Hirsiaihio
ST+VI Anaika	4002	40			4002	40	ST+VI	URSUS	Sahatuottainen ja seksta: Lamina Anaika
ST+VI Japani	4003	40			4003	42	ST+VI	URSUS	Sahatuottainen ja seksta: Lamina A Japani
ST+VI Japani	4003	40	47	47	4003	4003	LAM A	URSUS	Sahatuottainen ja seksta: Lamina A Japani, EI 2 exlog
ST+VI Japani	4004	40	30		4004	40	ST+VI	URSUS	Sahatuottainen ja seksta: Lamina AB Japani
ST+VI Savopak	4005	40	40		4005	5200	FIL A		Sahatuottainen ja seksta: Savopak (Parru A)
ST+VI	40	40			4006	42	ST	URSUS	Sahatuottainen ja seksta: kynävajaa sallittu
ST+VI	4007	40			4007	40	ST+VI	URSUS	Sahatuottainen ja seksta: MSJ Wood (kotimaa)
ST+VI	4040	40			4040	4040	ST+VI	URSUS	Sahatuottainen ja seksta: Kiristetty tape kuiva ja kuoriokista
ST+VI	40	40			4041	42	ST	URSUS	Sahatuottainen ja seksta, muotoviat V
ST+VI+VI/KL	41	41	41	41	41	41	ST+VI+VI/KL		Sahatuottainen ja seksta sis. VI/KL (esim. kyl. tai mital.)
ST+VI+VI/KL	41	41			41	5201	FIL B	UR+US	Sahatuottainen ja seksta sis. VI/KL: Parru B
ST+VI	4005	40	41	41	4005	4201	SF 1-exlog	URSUS	Sahatuottainen ja seksta sis. VI/KL: Kiina tiukempilaatu
ST+VI+VI/KL	41	41	50	50	41	5200	FIL A	URSUS	Sahatuottainen ja seksta sis. VI/KL: Kiina löysempilaatu
ST+VI+VI/KL	41	41			41	4107	Grade 3	URSUS	ST ja seksta sis. VI/KL: Charltonin 3 laatu
ST+VI+VI/KL	4101	41			4101	40	ST+VI	URSUS	Sahatuottainen ja seksta sis. VI/KL: Ralli (kiristetty laatu)
ST+VI+VI/KL	4102	41			4102	44	ST+VI/TO	URSUS	Sahatuottainen ja terveksäinen seksta: Burbidge
ST+VI+VI/KL	4103	41			4103	40	ST+VI	URSUS	Sahatuottainen ja terveksäinen seksta: Viro
ST+VI+VI/KL	4104	41			4104	41	ST+VI+VI/KL		Sahatuottainen ja terveksäinen seksta: Oma käyttö välipuuaiho
ST+VI+VI/KL	4105	41			4105	41	ST+VI+VI/KL		Sahatuottainen ja terveksäinen seksta: Räsänen
ST+VI+VI/KL	4106	41			4106	30	VI	UR+US	Sahatuottainen ja seksta: Egypti
ST+VI+VI/KL	4107	41	40	40	4107	5201	FIL B	UR+US	Vajasaarmä vientilaatu: Kreikan vajasaarmällä
ST	42	42		42	42	42	ST	URSUS	Sahatuottainen ei sisällä seksta
ST/SB	4250	42		75	4250	4250	ST/SB	URSUS	Sahatuottainen ja sekstasivulauta paksuus ≥ 32 mm
ST/B	43	43	43		43	43	ST/B	URSUS	Sahatuottainen B-tukkilaausta



## SAHATAVARAN LAADUT

Laatu	DIMENSIOLAJITTELU				TASAAMO				Selitykset
	Laatukoodi				Laadun nimi				
	Finscan sisäinen tuorelaatu	Viivakoodi laatu	Rimapaketti		Finscan sisäinen kuivalaatu	Lokero	Sahatavarapaketti	Leima	
			Yksi laatu	Yhdistelmä laatu					
SF ISRAEL	40	40	40		40	4301	SF ISRAEL	URSUS	Sahatuottainen ja seksta: Israel
SF URSUS	40	40	40		40	4302	SF URSUS	URSUS	Sahatuottainen ja seksta: China
ST+VI/TO	44	44	44	44	44	44	ST+VI/TO	URSUS	Sahatuottainen ja terveksainen seksta
ST+VI/TO	4401	44			4401	44	ST+VI/TO	URSUS	Sahatuottainen ja terveksainen seksta: Lattia-aiho, KALAJOKI
ST+VI/TO	4402	44			4402	44	ST+VI/TO	URSUS	Sahatuottainen ja terveksainen seksta: Lapponia
ST+VI/TO	4403	44			4403	44	ST+VI/TO	URSUS	Sahatuottainen ja terveksainen seksta: Luna
ST+VI/TO	4404	44			4404	44	ST+VI/TO	URSUS	Sahatuottainen ja terveksainen seksta: Hirsiaihio
ST+VI/TO	4405	44			4405	4405	THERMO SG	URSUS	Sahatuottainen ja terveksainen seksta: Lämpökäsitely paneli
ST+VI/TO	4406	44			4406	4406	ST+VI/TO	URSUS	Sahatuottainen ja terveksainen seksta: Flexa
ST+VI/TO	40	40			4407	42	ST	URSUS	Sahatuottainen ja terveksainen seksta: pintalamelilaatu
ST+VI/SV	46	46	46		46	46	ST+VI/SV	URSUS	Sahatuottainen ja seksta sydänvapaa
ST/SV	47	47	47		47	47	ST/SV	URSUS	Sahatuottainen sydänvapaa (ei sis.seksta)
ST/BC	48	48	48		48	48	ST/BC	URSUS	Sahatuottainen BC-tukkilaadusta
ST/BC Kotimaa	4801	48			4801	4801	ST/BC Kotimaa	URSUS	Sahatuottainen BC-tukkilaadusta: Kotimaa
ST/C	49	49	49		49	49	ST/C	URSUS	Sahatuottainen C-tukkilaadusta
ST/C/LL	4990	45	45		4990	4990	ST/C/LL	URSUS	Sahatuottainen liimalevy-laatu C-tukkilaadusta
ST/C/LL Tanska	4991	45			4991	4991	ST/C/LL Tanska	URSUS	Sahatuottainen liimalevy-laatu C-tukkilaadusta: Tanska
VS	50	50	50		50	50	VS		Vajasaarmä
VS/KYL	5020	50			5020	5020	VS/KYL		Vajasaarmä 60% vajaata syrjältä
VS/LAT	5030	50			5030	5030	VS/LAT		Vajasaarmä 60% vajaata syrjältä, lattialaatu
VS/SILTA	5040	50			5040	5040	VS/SILTA		Vajasaarmä 90% vajaata syrjältä, siitalaatu
VS/OKS 4	51	51		56	51	51	VS/OKS 4		Vajasaarmä 4-sivun oksaton
VS/OKS	53	53		56	53	53	VS/OKS		Vajasaarmä 3 ja 4-sivun oksaton (56-laadun ajosta)
VS/OKS					5301	53	VS/OKS		Vajasaarmä 3 ja 4-sivun oksaton (59-laadun ajosta)
VS/HL	54	54		56	54	54	VS/HL		Vajasaarmä höylälaatu (56-laadun ajosta)
VS/HL					5401	54	VS/HL		Vajasaarmä höylälaatu (59-laadun ajosta)
VS/HL/KL	55	55		56	55	55	VS/HL/KL		Vajasaarmä höylälaatu kotimaa
VS/OKS+HL	56	56		56	56	56	VS/OKS+HL		Vajasaarmä oksaton ja höylälaatu (56-laadun ajosta)
VS/OKS+HL					5602	56	VS/OKS+HL		Vajasaarmä oksaton ja höylälaatu (59-laadun ajosta)
VS/VL	57	57	57		57	57	EXP SCHAAL		Vajasaarmä vientilaatu
VS/VL	57	57			57	5202	FIL C	UR+US	Vajasaarmä vientilaatu: Parru C
EGPA	5701	57			5701	5701	EGPA		Vajasaarmä vientilaatu Egpa
VS/VL/E	5710	57			5710	5710	EXP SCHAAL	UR+US	Vajasaarmä vientilaatu Egypti
VS/VL/H	5720	57			5720	5720	VS/VL/H	UR+US	Vajasaarmä vientilaatu höyläykseen
VS/VL/TO	5721	57			5721	5721	VS/VL/TO	UR+US	Vajasaarmä vientilaatu höyläykseen (50% syrjävajasaarmä)
VS/VL/H	5730	57			5730	5730	VS/VL/H	UR+US	Vajasaarmä vientilaatu höyläykseen (löysätylaatu)
VS/VL/ISPM	5740	57			5740	5740	VS/VL/ISPM		Vajasaarmä vientilaatu: ISPM leimattu
VS/VL Earthpac	5760	57			5760	5202	FIL C		Vajasaarmä vientilaatu: Earthpac (Parru C)
VS/VL/SB	5775	57			5775	5775	EXP SCHAAL	UR+US	Vajasaarmä vientilaatu sivulauta pak. 16-32 mm
VS/KL	58	58	58		58	58	DOM SCHAAL	UR+US	Vajasaarmä kotimaanlaatu
VS/KL	5801	58			5801	5801	VS/KL		Vajasaarmä kotimaanlaatu Egpa
VS/KL/SB	5875	58			5875	5875	VS/KL/SB		Vajasaarmä kotimaanlaatu sivulauta pak. 16-32 mm
VS/KL/K					5810	5810	VS/KL/K		Vajasaarmä kotimaanlaatu, kirkas: ei väriikka
VS/KL/H					5820	5820	VS/KL/H		Vajasaarmä kotimaanlaatu höyläykseen
VS/KL/S					5850	5850	VS/KL/S		Vajasaarmä kotimaanlaatu, tukki- ja tarhasnivikainen
VS/VL+KL	59	59		59	59	59	MIX SCHAAL		Vajasaarmä vientilaatu ja kotimaanlaatu
VS/VL+KL	5901	59			5901	59	MIX SCHAAL		Vajasaarmä vientilaatu ja kotimaanlaatu: Asiakaslaatu



## SAHATAVARAN LAADUT

Laatu	DIMENSIOLAJITTELU				TASAAMO				Selitykset
	Laatukoodi				Laadun nimi				
	Finscan sisäinen tuorelaatu	Viivakoodi laatu	Rimapaketti		Finscan sisäinen kuivalaatu	Lokero	Sahatavarakirjat	Leima	
			Yksi laatu	Yhdistelmä laatu					
ST/JALO	60	60	60		60	60	ST/JALO	URSUS	Sahatuottainen jalostelaatu
ST/KOM	65	65	65		65	65	ST/KOM	URSUS	Sahatuottainen komponenttilaatu
LS	74	74	74		74	74	LS	URSUS	Läpisahtu
LS	7401	74	74		7401	7401	LS	URSUS	Läpisahtu: Ranska
SB	75	75	75						Sivulauta paksuus ≥ 32 mm
C30	8130	86	86		8130	8030	C30		Lujuuslajittelu C30
C24	8124	85	85		8124	8024	C24		Lujuuslajittelu C24
C18	8118	83	83		8118	8018	C18		Lujuuslajittelu C18
C16	8116	82	82		8116	8016	C16		Lujuuslajittelu C16
C14	8114	81	81		8114	8014	C14		Lujuuslajittelu C14
C24 R	8224	87	87		8224	8224	C24 R		C24 lujuuslajittelusta lankeava reject
C24 TO	8324	88	88		8324	8324	C24 TO		Lujuuslajittelu C24, terveksalaatu
C24 MO	8424	89	89		8424	8424	C24 MO		Lujuuslajittelu C24, kuivaoksalaatu
MGP10	8510	84	84		8510	8510	MGP10		Lujuuslajittelu MGP10, Australia
MGP12	8512	84	84		8512	8512	MGP12		Lujuuslajittelu MGP12, Australia
HYDIM					90	90	HYDIM		Kuiva: Hylky lajiteltu dimensiointain
					90	9001	HYDIM1		Välipirka-aiho katkaisuun
					90	9002	HYDIM2		Välipirka-aiho halkaisuun
					90	9003	HYDIM3		Välräma-aiho
					90	9004	HYDIM4		Välipuu-aiho
					90	9005	HYDIM5		Rimapaketin suojalatta-aiho katkaisuun
ERIDIM					91	91	ERIDIM		Eridimensio
LATAPAK						92	LATAPAK		Laaduntarkastuspaketti (Ei tasattu > Uud ajo)
HYLKY50	95	95				95	HYLKY50		Tuore: Hylky paksuus 50 mm (pakettivälipuu)
HYLKY100	96	96				96	HYLKY100		Tuore: Hylky paksuus 100 mm (pohjapuu)
HYTU	98				99	98	HYTU		Tuore: Sekahylky
HYKU					99	99	HYKU		Kuiva: Sekahylky
<b>OSTETTU SAHATAVARA</b>									
US	1			4		910	US	* URSUS *	Ostettu sahatavara US
V	2			4		920	V	UR*US	Ostettu sahatavara V
VI	3			4		930	VI	UR+US	Ostettu sahatavara VI
VI/KL	31			4		931	VI/KL		Ostettu sahatavara VI/KL
ST+VI	4			4		940	ST+VI	URSUS	Ostettu sahatavara ST+VI
						942	ST		Ostettu sahatavara ST
VS/VL	57			5		957	VS/VL		Ostettu sahatavara VS/VL
VS/KL	58			5		958	VS/KL		Ostettu sahatavara VS/KL

Sahatavaran laadut (Kuhmo Oy.)

## Röntgenin mittaustulokset aikavälillä lokakuu 2020 - kesäkuu 2021

loka.20

A-tyvi

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveoksa	Kontrollipuu nro:	US	
	1	5529	1	A	982	1544	0	1402	2
	1	5215	1	A	283	1711	0	1409	2
	1	5541	1	A	199	2174	0	1411	0
	1	5229	1	A	135	2350	0	1412	0
	1	4906	1	A	211	1888	0	1418	2
	1	4144	1	A	384	1856	0	1432	2
	1	5248	1	A	187	2181	0	1434	2
	1	3804	1	A	230	1828	0	1439	0
	1	5460	1	A	286	2232	0	1448	0
	1	5505	1	A	305	2056	0	1449	0
	1	5495	1	A	333	1809	0	1451	0
	1	4161	1	A	429	1521	0	1460	2
	1	4599	1	A	283	1531	0	1464	2
	1	4933	1	A	526	1611	0	1468	2
	1	4874	1	A	285	1845	0	1472	0
	1	3691	1	A	246	2305	0	1480	0
	1	5511	1	A	203	2236	0	1495	2
	1	4301	1	A	178	1668	0	1500	0
	1	4917	1	A	226	1893	0	1506	0
	1	4324	1	A	224	1590	0	1507	2
Yhteensä kpl		20					0		10

B1-tyvi

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveoksa	Kontrollipuu nro:	US	
	1	4881	2	B1	323	1788	0	1391	0
	1	4536	2	B1	123	2525	0	1392	0
	1	4888	2	B1	183	2323	0	1397	0
	1	4936	2	B1	135	2041	0	1398	0
	1	4003	2	B1	277	2213	0	1401	0
	1	4901	2	B1	171	2172	0	1403	0
	1	5207	2	B1	304	2047	0	1413	0
	1	3689	2	B1	331	1982	0	1429	0
	1	4918	2	B1	274	2399	0	1437	0
	1	5222	2	B1	224	2362	0	1442	0
	1	5513	2	B1	242	2248	0	1443	0
	1	4907	2	B1	291	1524	0	1445	0
	1	5525	2	B1	237	2182	0	1454	0

1	5205	2	B1	285	1608	0	1457	2
1	5508	2	B1	248	1947	0	1459	0
1	4583	2	B1	287	1859	0	1466	0
1	4168	2	B1	213	1830	0	1475	2
1	5494	2	B1	239	2554	0	1484	0
1	4299	2	B1	194	1899	0	1496	0
1	5185	2	B1	268	1654	0	1503	0
1	5205	2	B1	242	1957	0	1505	0
1	4920	2	B1	263	1868	0	1508	0
1	5193	2	B1	246	1798	0	1515	0
1	5524	2	B1	234	1702	0	1517	0
1	5481	2	B1	210	2324	0	1522	0
1	5511	2	B1	151	1683	0	1523	0
Yhteensä kpl		26				0		2

## B2-välitukki

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US
1	4890	3	B2	172	3665	0	1394	0
1	4297	3	B2	374	2081	0	1400	0
1	4899	3	B2	289	1851	0	1419	0
1	4286	3	B2	373	2547	0	1430	0
1	4637	3	B2	317	1501	0	1446	0
1	5195	3	B2	209	2885	0	1469	0
1	4310	3	B2	159	1865	0	1471	0
1	5197	3	B2	230	2391	2	1483	0
1	4603	3	B2	401	1763	0	1494	0
1	5221	3	B2	355	1712	0	1497	2
1	4296	3	B2	333	1575	0	1498	0
1	5484	3	B2	144	2010	2	1499	0
1	4604	3	B2	291	1873	0	1512	0
1	4910	3	B2	282	1792	2	1516	0
Yhteensä kpl		14				3		1

## C-tuorelatva

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US
1	4304	4	C	303	1554	0	1393	0
1	4312	4	C	175	1586	0	1396	0
1	5520	4	C	359	1673	0	1405	0
1	4626	4	C	192	2166	0	1407	0

1	4629	4	C	138	1539	2	1420	0
1	4324	4	C	135	2374	2	1424	0
1	3699	4	C	261	1550	0	1425	0
1	4149	4	C	302	2148	0	1433	0
1	4000	4	C	151	2309	2	1435	0
1	5506	4	C	240	2081	0	1438	0
1	4268	4	C	219	1903	0	1450	0
1	4888	4	C	316	1537	0	1452	0
1	5492	4	C	320	1635	2	1453	0
1	4107	4	C	376	1554	0	1456	0
1	4150	4	C	323	1809	2	1461	0
1	5232	4	C	150	1768	0	1463	0
1	4170	4	C	232	1623	2	1465	0
1	4589	4	C	272	1569	2	1467	0
1	4898	4	C	455	1691	0	1470	0
1	4610	4	C	442	1515	0	1473	0
1	3784	4	C	427	1582	0	1476	0
1	4904	4	C	294	1560	0	1477	0
1	5232	4	C	330	1504	2	1478	0
1	3728	4	C	350	1619	0	1482	0
1	5243	4	C	202	1656	0	1492	0
1	4593	4	C	129	2088	0	1493	0
1	4314	4	C	269	1785	0	1501	0
1	4933	4	C	244	1725	2	1504	0
1	4162	4	C	341	1539	0	1509	0
1	5207	4	C	216	1546	0	1510	0
1	4324	4	C	256	1699	0	1514	0
1	3804	4	C	259	1574	0	1519	0
1	3808	4	C	281	1682	0	1520	0
Yhteensä kpl		34				9		0

Alle 150

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveoksa	Kontrollipuu nro:	US
1	5199	4	C	540	1343	0	1399	2
1	4296	4	C	268	1366	0	1423	0
1	4901	4	C	328	1398	0	1410	0
1	5498	4	C	439	1419	0	1502	0
1	4914	3	B2	265	1432	0	1422	0
1	5207	3	B2	326	1471	0	1436	0
1	4868	4	C	208	1480	2	1524	0

Yhteensä kpl	7	1	1
--------------	---	---	---

marras.20

## A-TYVI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US
	1	4927	1 A	144	1526	0	1648	0
	1	3712	1 A	156	1530	0	1542	0
	1	4589	1 A	194	1552	0	1553	0
	1	5213	1 A	209	1570	0	1563	0
	1	5495	1 A	171	1578	0	1629	0
	1	5490	1 A	273	1580	0	1621	0
	1	3839	1 A	137	1588	0	1556	0
	1	4920	1 A	211	1637	0	1614	0
	1	4895	1 A	260	1657	0	1612	0
	1	5505	1 A	208	1693	0	1595	2
	1	3761	1 A	191	1826	0	1590	0
	1	4144	1 A	133	1844	0	1564	0
	1	3690	1 A	191	1844	0	1622	0
	1	5507	1 A	150	1852	2	1638	0
	1	4911	1 A	251	1856	0	1592	2
	1	5514	1 A	149	1923	0	1640	0
	1	5470	1 A	100	1933	0	1536	0
	1	4604	1 A	0	1952	0	1634	0
	1	4896	1 A	237	2005	2	1643	0
	1	4323	1 A	195	2015	0	1650	0
	1	5535	1 A	217	2052	0	1661	2
	1	5486	1 A	239	2055	0	1555	2
	1	5535	1 A	153	2151	0	1565	0
	1	4610	1 A	330	2305	0	1659	2
	1	5505	1 A	196	2331	0	1602	0
	1	4619	1 A	297	2633	0	1587	0
	1	3600	1 A	147	3216	0	1579	2
<b>YHTEENSÄ KPL</b>		<b>27</b>				<b>2</b>		<b>6</b>

## B1-TYVI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US
	1	5520	2 B1	198	1539	0	1558	0
	1	5520	2 B1	192	1578	0	1584	0
	1	4573	2 B1	178	1582	0	1550	0
	1	4608	2 B1	241	1601	2	1572	0
	1	3805	2 B1	218	1615	2	1641	0
	1	5512	2 B1	193	1651	0	1588	0



1	4319	2	B1	223	1701	0	1573	0	
1	5474	2	B1	131	1705	0	1628	0	
1	4903	2	B1	212	1705	0	1647	0	
1	4892	2	B1	187	1751	2	1665	0	
1	5230	2	B1	218	1798	0	1539	0	
1	4890	2	B1	223	1806	0	1627	0	
1	4914	2	B1	277	1903	0	1652	0	
1	4159	2	B1	195	1925	0	1611	0	
1	4918	2	B1	150	1926	0	1653	0	
1	4317	2	B1	279	1940	0	1533	2	
1	4312	2	B1	231	1943	2	1664	0	
1	4925	2	B1	248	1946	0	1594	0	
1	4143	2	B1	226	1977	0	1624	0	
1	5207	2	B1	117	1983	0	1630	0	
1	4592	2	B1	136	1996	0	1526	0	
1	5448	2	B1	127	2005	0	1575	0	
1	5501	2	B1	236	2085	2	1646	0	
1	5489	2	B1	221	2105	0	1605	0	
1	5224	2	B1	163	2205	0	1591	0	
1	4885	2	B1	216	2240	0	1560	0	
1	4288	2	B1	297	2254	0	1532	0	
1	4939	2	B1	226	2269	2	1668	0	
1	4603	2	B1	100	2367	0	1596	0	
1	4304	2	B1	230	2397	0	1625	0	
1	5533	2	B1	174	2970	0	1617	0	
1	5512	2	B1	159	2984	2	1642	0	
YHTEENSÄ KPL						32		7	1

## B2-VÄLITUKKI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveoksa	Kontrollipuu nro:	US
1	5474	3	B2	348	1501	2	1578	0
1	4588	3	B2	281	1524	2	1544	0
1	4006	3	B2	271	1600	0	1613	0
1	5476	3	B2	331	1630	0	1577	0
1	5491	3	B2	236	1772	2	1581	0
1	4621	3	B2	293	1852	0	1623	0
1	4859	3	B2	285	1862	2	1580	0
1	5486	3	B2	227	1867	0	1645	0
1	4893	3	B2	149	1906	2	1541	0
1	4597	3	B2	222	2016	2	1666	0
1	5503	3	B2	291	2052	0	1571	0
1	5204	3	B2	177	2057	2	1537	0
1	5234	3	B2	117	2080	0	1667	0
1	5237	3	B2	110	2135	2	1561	0

1	4888	3	B2	301	2156	0	1633	0
YHTEENSÄ KPL		15				8		0

## C-TUORE LATVA

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US
1	4126	4	C	342	1509	0	1631	0
1	4144	4	C	277	1510	2	1600	0
1	3684	4	C	300	1519	2	1569	0
1	3784	4	C	252	1524	2	1657	0
1	3795	4	C	246	1535	0	1543	0
1	5204	4	C	210	1541	0	1603	0
1	5514	4	C	296	1561	2	1655	0
1	4298	4	C	203	1575	2	1662	0
1	4320	4	C	281	1586	0	1644	0
1	4301	4	C	0	1588	0	1637	0
1	5487	4	C	276	1589	2	1576	0
1	4137	4	C	273	1599	0	1632	0
1	4570	4	C	213	1608	2	1570	0
1	3798	4	C	354	1623	2	1619	0
1	3715	4	C	213	1624	0	1618	0
1	4610	4	C	148	1628	2	1535	0
1	4915	4	C	250	1632	2	1527	0
1	5487	4	C	294	1644	2	1658	0
1	5491	4	C	154	1652	2	1552	0
1	4310	4	C	149	1681	2	1608	0
1	5518	4	C	176	1694	2	1568	0
1	5512	4	C	192	1704	2	1583	0
1	4303	4	C	146	1714	2	1534	0
1	4921	4	C	268	1717	2	1589	0
1	4307	4	C	181	1785	2	1593	0
1	3790	4	C	264	1814	2	1548	0
1	4899	4	C	166	1826	0	1639	0
1	4047	4	C	368	1857	2	1557	0
1	5531	4	C	260	1939	0	1586	0
1	4609	4	C	287	2309	2	1559	0
YHTEENSÄ KPL		30				21		0

## ALLE 150

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US
1	4124	4	C	438	1135	0	1540	0
1	4307	4	C	309	1308	0	1546	0
1	4039	4	C	322	1321	0	1606	0

1	5218	4	C	167	1331	2	1656	0
1	4613	4	C	480	1391	0	1574	0
1	4620	2	B1	304	1400	0	1585	2
1	5166	4	C	303	1443	2	1528	0
1	4591	4	C	278	1466	0	1566	0
1	4900	1	A	299	1483	0	1582	0
1	3809	4	C	228	1492	2	1545	0
1	3695	4	C	264	1499	2	1530	0
YHTEENSÄ KLP		11				4		1

joulu.20

A-TYVI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveoksa	Kontrollipuu nro:	US
1	4301	1	A	232	1508	0	1732	0
1	4899	1	A	265	1518	0	1697	2
1	4298	1	A	266	1536	0	1743	0
1	3696	1	A	322	1550	0	1748	0
1	4938	1	A	194	1574	0	1740	0
1	3710	1	A	185	1680	0	1725	0
1	5210	1	A	158	1700	2	1721	0
1	4595	1	A	219	1720	0	1804	0
1	4324	1	A	177	1816	2	1810	0
1	4334	1	A	169	1860	0	1813	2
1	5251	1	A	151	1885	0	1784	0
1	3746	1	A	126	1932	0	1806	0
1	5497	1	A	173	1935	0	1815	0
1	3696	1	A	183	1946	0	1728	2
1	4625	1	A	151	1964	0	1757	0
1	4583	1	A	108	1989	2	1694	0
1	5505	1	A	148	2011	0	1692	0
1	4597	1	A	151	2100	0	1691	0
1	5518	1	A	168	2142	0	1785	0
1	5511	1	A	170	2146	0	1812	2
1	5509	1	A	145	2147	2	1793	0
1	5527	1	A	135	2148	0	1693	0
1	3789	1	A	129	2183	2	1700	0
1	5494	1	A	153	2195	0	1756	2
1	5514	1	A	108	2227	2	1731	0
1	4903	1	A	154	2280	2	1821	0
1	5518	1	A	205	2297	2	1735	0
1	5188	1	A	137	2648	0	1762	0

Yhteensä Kpl	28	8	5
--------------	----	---	---

## B1-TYVI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US
1	5505	2	B1	315	1529	2	1771	0
1	3420	2	B1	227	1533	0	1737	0
1	5201	2	B1	173	1579	2	1786	0
1	5506	2	B1	230	1580	0	1766	0
1	3744	2	B1	187	1608	2	1817	0
1	3398	2	B1	167	1643	2	1788	0
1	5503	2	B1	234	1649	2	1715	0
1	5497	2	B1	164	1649	2	1761	0
1	4901	2	B1	239	1652	2	1805	0
1	4904	2	B1	177	1668	2	1778	0
1	5494	2	B1	287	1669	2	1747	0
1	5471	2	B1	271	1676	0	1751	0
1	4681	2	B1	140	1748	2	1758	0
1	4609	2	B1	166	1766	2	1699	0
1	5201	2	B1	142	1779	0	1816	0
1	5222	2	B1	168	1787	2	1787	0
1	4575	2	B1	252	1841	2	1770	0
1	4593	2	B1	167	1854	0	1780	0
1	5481	2	B1	213	1964	0	1792	0
1	5479	2	B1	158	2003	2	1716	0
1	3400	2	B1	117	2047	2	1741	0
1	4571	2	B1	239	2074	2	1730	0
1	5234	2	B1	122	2104	2	1753	0
1	5514	2	B1	203	2105	2	1820	0
1	5196	2	B1	233	2116	2	1678	0
1	5527	2	B1	180	2148	0	1781	0
1	4308	2	B1	187	2163	2	1675	0
1	5546	2	B1	261	2233	2	1789	0
1	3733	2	B1	138	2336	2	1752	0
1	5514	2	B1	127	2359	2	1688	0
Yhteensä Kpl	30					23		0

## B2-VÄLITUKKI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US
1	5492	3	B2	255	1534	2	1794	0
1	4293	3	B2	227	1535	2	1807	0
1	5226	3	B2	407	1541	0	1733	0
1	3719	3	B2	229	1605	2	1745	0

1	4339	3	B2	381	1758	0	1760	0
1	5494	3	B2	222	1771	2	1763	0
1	4646	3	B2	247	1782	2	1719	0
1	4378	3	B2	340	1895	0	1768	0
1	5508	3	B2	258	1902	0	1779	0
1	4302	3	B2	233	1926	2	1759	0
1	4323	3	B2	128	1939	0	1783	0
1	4608	3	B2	208	1977	2	1684	0
1	4915	3	B2	230	2102	2	1738	0
1	4915	3	B2	167	2102	2	1799	0
1	4907	3	B2	223	2176	2	1774	0
1	5230	3	B2	271	2188	2	1777	0
1	5522	3	B2	277	2240	2	1767	0
1	5195	3	B2	152	2280	2	1712	0
1	4906	3	B2	224	2295	2	1755	0
Yhteensä Kpl		19				14		0

## C-TUORELATVA

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveoksa	Kontrollipuu nro:	US
1	5152	4	C	277	1500	2	1695	0
1	4894	4	C	206	1509	2	1685	0
1	4895	4	C	133	1512	2	1803	0
1	4625	4	C	298	1528	2	1674	0
1	4595	4	C	194	1528	2	1723	0
1	3682	4	C	393	1540	0	1809	0
1	3694	4	C	108	1553	2	1713	0
1	5234	4	C	164	1555	2	1772	0
1	3803	4	C	309	1561	0	1744	0
1	4630	4	C	112	1562	2	1808	0
1	4583	4	C	359	1587	2	1801	0
1	3707	4	C	223	1590	2	1736	0
1	3741	4	C	147	1611	2	1734	0
1	4870	4	C	349	1622	0	1819	0
1	4594	4	C	197	1623	2	1720	0
1	4303	4	C	306	1637	2	1689	0
1	5512	4	C	246	1648	2	1798	0
1	4611	4	C	187	1651	2	1677	0
1	3823	4	C	172	1740	2	1724	0
1	5208	4	C	134	1779	2	1727	0
1	4605	4	C	210	1893	0	1814	0
1	3820	4	C	89	1953	2	1773	0
1	4161	4	C	207	1975	2	1742	0
1	4600	4	C	120	2012	2	1746	0
1	4895	4	C	192	2169	2	1726	0

Yhteensä Kpl	25	21	0
--------------	----	----	---

Alle 150

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US	
	1	4146	4	C	276	1182	0	1764	0
	1	4904	4	C	175	1333	2	1749	0
	1	4304	4	C	179	1336	0	1750	0
	1	4297	4	C	455	1351	0	1686	2
	1	5533	3	B2	291	1453	2	1680	0
	1	4580	4	C	120	1458	2	1696	0
	1	4633	1	A	225	1493	0	1714	0
Yhteensä Kpl	7					3		1	

tammi.21

A-TYVI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US	
	1	4148	1	A	278	1507	2	1922	0
	1	5233	1	A	157	1514	2	1924	0
	1	3398	1	A	210	1540	0	1959	2
	1	3728	1	A	212	1542	0	1898	0
	1	4934	1	A	219	1572	0	1905	0
	1	5528	1	A	164	1583	0	1958	0
	1	3700	1	A	153	1588	0	1961	0
	1	3817	1	A	143	1591	0	1913	2
	1	4621	1	A	282	1592	2	1858	0
	1	5498	1	A	183	1603	0	1865	2
	1	4926	1	A	176	1616	0	1846	0
	1	4907	1	A	221	1624	0	1935	2
	1	5523	1	A	179	1630	0	1946	2
	1	4106	1	A	197	1634	2	1834	0
	1	4329	1	A	254	1682	2	1893	0
	1	5227	1	A	254	1737	0	1971	2
	1	3841	1	A	180	1761	0	1941	0
	1	4330	1	A	221	1817	2	1899	0
	1	4627	1	A	241	1837	2	1942	0
	1	3805	1	A	129	1843	0	1861	0
	1	4917	1	A	171	1850	0	1831	2
	1	4910	1	A	131	1864	2	1944	0
	1	4931	1	A	263	1876	0	1934	2
	1	3910	1	A	306	1903	0	1943	2
	1	4907	1	A	189	1930	0	1904	2
	1	4929	1	A	148	1970	0	1931	0

1	5222	1	A	160	1974	0	1830	0
1	4128	1	A	248	1998	0	1918	2
1	5541	1	A	113	2029	2	1862	0
1	4326	1	A	161	2069	0	1917	2
1	4912	1	A	228	2074	0	1936	0
1	4928	1	A	174	2170	0	1964	0
1	5491	1	A	128	2309	0	1885	0
1	4622	1	A	150	2915	2	1863	0
Yhteensä Kpl		34				10		12

## B1-TYVI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US
1	4304	2	B1	218	1509	2	1925	0
1	3695	2	B1	217	1548	2	1883	0
1	4895	2	B1	178	1549	0	1869	0
1	4309	2	B1	168	1587	0	1890	0
1	5205	2	B1	224	1588	2	1832	0
1	5261	2	B1	193	1605	0	1906	2
1	4597	2	B1	152	1614	2	1900	0
1	4324	2	B1	295	1614	0	1932	2
1	4602	2	B1	163	1666	2	1833	0
1	4307	2	B1	219	1700	2	1894	0
1	5487	2	B1	200	1720	0	1886	2
1	4904	2	B1	180	1731	2	1897	0
1	4884	2	B1	161	1735	0	1872	0
1	3710	2	B1	136	1772	0	1826	2
1	4005	2	B1	177	1786	2	1939	0
1	4598	2	B1	313	1798	0	1880	0
1	4885	2	B1	166	1828	2	1852	0
1	4922	2	B1	215	1921	2	1867	0
1	4014	2	B1	185	1925	2	1968	0
1	3563	2	B1	282	1933	2	1940	0
1	5189	2	B1	302	1984	0	1938	0
1	4603	2	B1	173	1987	2	1836	0
1	5518	2	B1	246	1988	2	1854	0
1	5197	2	B1	266	2033	0	1874	2
1	5474	2	B1	248	2048	0	1945	0
1	4595	2	B1	230	2115	2	1849	0
1	4944	2	B1	191	2130	0	1966	0
1	4329	2	B1	168	2248	2	1911	0
1	4917	2	B1	163	2339	2	1838	0
1	5589	2	B1	79	2771	2	1828	0
1	4584	2	B1	179	3222	2	1963	0

Yhteensä Kpl	31	19	5
--------------	----	----	---

## B2-VÄLITUKKI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US
1	4920	3	B2	312	1513	0	1839	0
1	5512	3	B2	185	1573	0	1895	0
1	5505	3	B2	0	1576	0	1823	0
1	4298	3	B2	315	1626	2	1878	0
1	5188	3	B2	174	1628	2	1901	0
1	5506	3	B2	320	1640	0	1951	0
1	4264	3	B2	231	1651	2	1866	0
1	5496	3	B2	271	1652	0	1845	0
1	5518	3	B2	204	1656	0	1956	0
1	5518	3	B2	340	1678	0	1881	0
1	4905	3	B2	146	1695	2	1916	0
1	5517	3	B2	148	1735	0	1842	0
1	4608	3	B2	239	1817	2	1879	0
1	5475	3	B2	159	1883	2	1882	0
1	5226	3	B2	220	1926	2	1853	0
1	5502	3	B2	275	1930	2	1926	0
1	5536	3	B2	386	2025	0	1948	0
1	4291	3	B2	139	2146	2	1907	0
1	5420	3	B2	195	2162	2	1972	0
1	4953	3	B2	135	2181	2	1908	0
1	5502	3	B2	359	2480	2	1947	0
1	4315	3	B2	234	2604	2	1949	0
1	4035	3	B2	103	2652	2	1950	0
Yhteensä Kpl	23					14		0

## C-TUORELATVA

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US
1	3820	4	C	342	1519	2	1824	0
1	3826	4	C	139	1525	2	1953	0
1	5215	4	C	393	1528	0	1914	0
1	4269	4	C	128	1540	2	1929	0
1	4915	4	C	297	1544	2	1960	0
1	4340	4	C	270	1569	0	1957	2
1	4312	4	C	226	1570	0	1855	0
1	4905	4	C	326	1570	2	1962	0
1	4629	4	C	172	1584	0	1891	0
1	3795	4	C	236	1598	0	1835	0
1	4149	4	C	387	1602	2	1825	0



1	4885	4	C	434	1621	2	1877	0
1	4560	4	C	254	1623	2	1954	0
1	3707	4	C	246	1644	2	1864	0
1	4319	4	C	104	1651	2	1857	0
1	5523	4	C	211	1669	2	1930	0
1	3696	4	C	170	1702	2	1927	0
1	3726	4	C	164	1703	2	1920	0
1	4620	4	C	275	1808	2	1955	0
1	4909	4	C	252	1849	2	1827	0
Yhteensä Kpl		20				15		1

## ALLE 150

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US
1	4296	4	C	238	1415	2	1969	0
1	4304	4	C	356	1455	2	1887	0
1	3686	4	C	270	1459	2	1965	0
1	4624	4	C	231	1467	2	1841	0
1	4165	4	C	246	1475	2	1856	0
1	3702	4	C	418	1479	2	1884	0
1	3370	1	A	207	1484	0	1902	0
1	4305	4	C	117	1496	2	1876	0
Yhteensä Kpl		8				7		0

helmi.21

## A-TYVI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US
1	3396	1	A	231	1515	0	2030	2
1	3671	1	A	275	1518	0	2031	0
1	3431	1	A	192	1529	0	2077	0
1	3822	1	A	245	1557	0	1979	2
1	3794	1	A	148	1561	0	1977	0
1	4135	1	A	0	1562	0	2007	0
1	5522	1	A	120	1635	0	1986	0
1	3403	1	A	0	1653	0	2017	0
1	5542	1	A	217	1670	2	1999	0
1	5523	1	A	0	1691	0	2008	0
1	5195	1	A	147	1695	0	1981	0
1	4353	1	A	0	1713	0	2015	0
1	4326	1	A	292	1750	0	2100	0
1	4605	1	A	222	1755	2	1998	0
1	4334	1	A	92	1795	0	2088	0

1	3793	1	A	133	1832	0	2036	0
1	5509	1	A	231	1934	0	2094	0
1	4031	1	A	0	1951	0	2026	0
1	4450	1	A	339	1988	0	2035	2
1	4896	1	A	0	2106	0	2016	0
1	4916	1	A	257	2134	2	1980	0
1	5178	1	A	231	2289	0	2029	0
1	4652	1	A	174	2919	2	2000	0
Yhteensä Kpl		23				4		3

## B1-TYVI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US
1	5190	2	B1	300	1553	2	2072	0
1	4314	2	B1	202	1566	2	1995	0
1	4012	2	B1	276	1622	0	2005	0
1	5496	2	B1	0	1658	0	2018	0
1	5505	2	B1	278	1670	2	2080	0
1	4324	2	B1	186	1684	2	2096	0
1	5224	2	B1	0	1813	0	2025	0
1	4606	2	B1	242	1849	2	1994	0
1	5560	2	B1	281	1866	0	1991	0
1	3795	2	B1	249	1877	2	2041	0
1	4888	2	B1	0	1898	0	2023	0
1	4907	2	B1	191	1905	2	1983	0
1	5224	2	B1	181	1908	2	2078	0
1	4604	2	B1	235	1938	2	2070	0
1	5190	2	B1	256	1962	2	2037	0
1	4175	2	B1	141	1999	2	2001	0
1	5200	2	B1	111	2011	0	2074	0
1	4594	2	B1	212	2014	0	2079	0
1	4351	2	B1	175	2074	0	2057	0
1	4916	2	B1	0	2122	0	2012	0
1	4912	2	B1	270	2265	2	2093	0
1	5485	2	B1	199	2330	2	2039	0
1	5514	2	B1	128	2402	2	2084	0
1	5513	2	B1	191	3187	2	2101	0
1	5547	2	B1	106	3321	2	2069	0
Yhteensä Kpl		25				16		0

## B2-VÄLITUKKI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US
1	4900	3	B2	352	1504	2	2032	0

1	3653	3	B2	136	1510	2	2060	0
1	5503	3	B2	290	1511	0	1990	2
1	4887	3	B2	313	1562	2	2034	0
1	5534	3	B2	404	1598	2	1989	0
1	5475	3	B2	300	1601	2	2043	0
1	5191	3	B2	259	1603	2	2067	0
1	5483	3	B2	285	1607	2	1997	0
1	5205	3	B2	290	1653	0	2045	0
1	4646	3	B2	281	1654	0	1985	0
1	5522	3	B2	220	1682	2	2066	0
1	4313	3	B2	296	1730	2	2076	0
1	4098	3	B2	180	1780	2	2053	0
1	4898	3	B2	185	1799	0	2081	0
1	4610	3	B2	329	1820	2	1982	0
1	5511	3	B2	175	1854	2	2058	0
1	5507	3	B2	145	1858	0	2049	0
1	5522	3	B2	360	1871	2	1978	0
1	4299	3	B2	194	1905	2	2052	0
1	5496	3	B2	347	1920	0	2028	0
1	5567	3	B2	251	1990	2	2003	0
1	4624	3	B2	228	2028	2	2051	0
1	5535	3	B2	414	2055	0	2054	0
1	5485	3	B2	126	2065	2	2059	0
Yhteensä Kpl		24				17		1

## C-TUORELATVA

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveoksa	Kontrollipuu nro:	US
1	4892	4	C	252	1513	2	2090	0
1	4920	4	C	212	1535	2	2099	0
1	4944	4	C	322	1543	2	2061	0
1	5496	4	C	166	1553	2	2071	0
1	4900	4	C	242	1559	2	2065	0
1	4155	4	C	148	1564	2	2033	0
1	3792	4	C	283	1567	2	1996	0
1	4577	4	C	334	1580	2	2073	0
1	4610	4	C	207	1616	0	2027	0
1	4293	4	C	274	1695	2	2055	0
1	5453	4	C	219	1781	2	2063	0
1	4210	4	C	242	1809	2	2087	0
1	4157	4	C	194	1822	2	1974	0
1	4620	4	C	257	1969	2	2086	0
1	4577	4	C	105	2092	2	2106	0
1	4329	4	C	296	2469	2	2098	0

Yhteensä Kpl	16	15	0
--------------	----	----	---

## ALLE 150

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen Oksa- väli	Vastaanottohalkai- sija	Terveoksa	Kontrollipuu nro:	US	
	1	4307	4	C	343	1307	2	2042	0
	1	5211	4	C	213	1320	2	1975	0
	1	4285	4	C	115	1363	2	2085	0
	1	4893	4	C	312	1367	0	2091	2
	1	4305	4	C	255	1377	0	2040	0
	1	4620	4	C	291	1378	0	1976	0
	1	4948	4	C	0	1386	0	2011	0
	1	5533	4	C	0	1483	0	2013	0
	1	4302	4	C	263	1490	2	2038	0
Yhteensä Kpl		9					4		1

maalisk.21

## A-TYVI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen oksaväli	Vastaanottohalkai- sija	Terve oksa	Kontrolli nro:	US	
	1	4319	1	A	300	1724	0	2139	0
	1	4646	1	A	0	1792	0	2195	0
	1	4647	1	A	177	1869	0	2136	0
	1	5241	1	A	248	1907	0	2219	0
	1	5223	1	A	0	1919	0	2175	0
	1	5500	1	A	211	1947	0	2156	2
	1	4899	1	A	134	1966	0	2141	0
	1	4007	1	A	315	1989	0	2133	2
	1	5519	1	A	199	2011	0	2231	0
	1	5516	1	A	178	2206	0	2108	0
	1	3400	1	A	0	2368	0	2179	0
	1	5546	1	A	0	2433	0	2190	0
	1	5552	1	A	122	2474	2	2207	0
	1	4334	1	A	122	2524	2	2124	0
Yhteensä Kpl		14					2		2

## B1-TYVI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen oksaväli	Vastaanottohalkai- sija	Terve oksa	Kontrolli nro:	US	
	1	3710	2	B1	0	1519	0	2159	0
	1	5519	2	B1	0	1521	0	2201	0
	1	4291	2	B1	183	1563	0	2148	0
	1	5518	2	B1	215	1576	0	2114	0

1	4599	2	B1	118	1607	0	2120	0
1	5494	2	B1	0	1624	0	2182	0
1	4320	2	B1	111	1632	0	2122	0
1	5224	2	B1	0	1636	0	2202	0
1	5514	2	B1	261	1663	2	2212	0
1	5485	2	B1	0	1671	0	2174	0
1	4614	2	B1	0	1672	0	2197	0
1	3799	2	B1	178	1687	0	2154	0
1	4189	2	B1	287	1758	2	2137	0
1	4600	2	B1	220	1768	2	2111	0
1	5522	2	B1	171	1788	2	2209	0
1	4000	2	B1	189	1792	0	2115	0
1	4909	2	B1	0	1838	0	2161	0
1	3779	2	B1	268	1892	2	2226	0
1	4893	2	B1	241	1993	2	2110	0
1	5494	2	B1	107	2025	0	2118	0
1	5611	2	B1	0	2030	0	2186	0
1	4339	2	B1	324	2108	2	2238	0
1	3797	2	B1	377	2117	2	2221	0
1	5497	2	B1	0	2118	0	2192	0
1	4978	2	B1	130	2137	2	2138	0
1	5517	2	B1	160	2152	2	2116	0
1	4633	2	B1	118	2174	2	2134	0
1	5244	2	B1	0	2188	0	2172	0
1	4343	2	B1	0	2374	0	2200	0
Yhteensä Kpl		29				11		0

## B2-VÄLITUKKI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen oksaväli	Vastaanottohalkai- sija	Terve oksa	Kontrolli nro:	US
1	4368	3	B2	0	1548	0	2199	0
1	4889	3	B2	143	1746	2	2224	0
1	4657	3	B2	244	1769	2	2203	0
1	4294	3	B2	165	1780	2	2206	0
1	3688	3	B2	227	1846	0	2132	0
1	4351	3	B2	307	1886	0	2152	0
1	4898	3	B2	127	1918	2	2144	0
1	4321	3	B2	173	1924	2	2208	0
1	4283	3	B2	178	2095	2	2109	0
1	5221	3	B2	0	2122	0	2193	0
1	4915	3	B2	167	2162	2	2135	0
1	5519	3	B2	0	2287	0	2173	0
1	5230	3	B2	273	2478	0	2149	0
1	3414	3	B2	156	2701	2	2123	0

Yhteensä Kpl	14					8		0
--------------	----	--	--	--	--	---	--	---

## C-TUORELATVA

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen oksaväli	Vastaanottohalkai- sija	Terve oksa	Kontrolli nro:	US
1	3730	4	C	0	1524	0	2188	0
1	3819	4	C	0	1528	0	2160	0
1	4609	4	C	0	1548	0	2180	0
1	3806	4	C	0	1552	0	2191	0
1	4312	4	C	196	1567	0	2113	0
1	4205	4	C	0	1571	0	2185	0
1	3724	4	C	181	1571	0	2213	0
1	5518	4	C	0	1586	0	2184	0
1	4614	4	C	0	1603	0	2176	0
1	3815	4	C	0	1621	0	2183	0
1	4893	4	C	179	1645	2	2119	0
1	5518	4	C	0	1653	0	2146	0
1	4887	4	C	109	1663	2	2211	0
1	4894	4	C	0	1695	0	2194	0
1	4313	4	C	286	1697	2	2142	0
1	3979	4	C	113	1730	0	2151	0
1	4008	4	C	370	1797	2	2117	0
1	4140	4	C	219	1800	2	2126	0
1	3826	4	C	209	1829	0	2150	0
1	4368	4	C	199	1902	2	2223	0
1	5449	4	C	111	1918	0	2155	0
1	3832	4	C	189	2011	2	2128	0
1	4595	4	C	169	2289	2	2121	0
Yhteensä Kpl	23					8		0

## ALLE 150

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen oksaväli	Vastaanottohalkai- sija	Terve oksa	Kontrolli nro:	US
1	3064	4	C	280	1196	2	2125	0
1	4740	1	A	0	1314	0	2162	0
1	3987	4	C	157	1322	2	2233	0
1	4299	4	C	296	1389	0	2227	0
1	4879	4	C	0	1415	0	2178	0
1	3971	4	C	184	1426	2	2205	0
1	4616	2	B1	136	1429	0	2228	0
1	4308	4	C	0	1451	0	2196	0
1	4606	1	A	0	1491	0	2181	0

Yhteensä Kpl	9	3	0
--------------	---	---	---

huhti.21

## A-TYVI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen oksaväli	Vastaanottohalkai- sija	Terve oksa	Kontrolli nro:	US
1	4319	1	A	139	1590	0	2267	2
1	3126	1	A	121	1760	2	2298	0
1	4157	1	A	180	1769	0	2306	0
1	3696	1	A	162	1796	0	2311	2
1	3792	1	A	180	2067	2	2290	0
1	4909	1	A	290	2072	2	2277	0
1	4898	1	A	272	2088	2	2257	0
1	5501	1	A	80	2139	2	2279	0
1	5210	1	A	84	2166	2	2310	0
1	4303	1	A	129	2387	2	2284	0
Yhteensä Kpl	10					7		2

## B1-TYVI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen oksaväli	Vastaanottohalkai- sija	Terve oksa	Kontrolli nro:	US
1	3623	2	B1	203	1531	0	2278	0
1	5216	2	B1	328	1533	2	2266	0
1	5211	2	B1	315	1602	0	2270	0
1	4110	2	B1	255	1614	0	2293	0
1	5190	2	B1	184	1640	0	2255	0
1	4308	2	B1	194	1646	0	2286	0
1	5216	2	B1	197	1653	0	2287	0
1	3997	2	B1	173	1839	2	2249	0
1	4567	2	B1	72	1884	2	2297	0
1	4932	2	B1	237	1987	2	2288	0
1	4018	2	B1	109	2012	2	2258	0
1	3808	2	B1	261	2051	2	2309	0
1	5527	2	B1	100	2179	2	2246	0
1	3990	2	B1	207	2183	2	2292	0
1	4985	2	B1	163	2243	2	2259	0
1	5495	2	B1	154	2255	2	2301	0
1	5496	2	B1	81	2424	2	2307	0
1	4643	2	B1	110	2730	2	2289	0
Yhteensä Kpl	18					12		0

## B2-VÄLITUKKI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen oksaväli	Vastaanottohalkai- sija	Terve oksa	Kontrolli nro:	US
	1	4570	3 B2	189	1500	2	2273	0
	1	5471	3 B2	300	1560	2	2285	0
	1	5212	3 B2	258	1702	2	2250	0
	1	4611	3 B2	186	1710	2	2308	0
	1	4629	3 B2	167	1934	2	2254	0
	1	4024	3 B2	108	2029	2	2282	0
	1	4605	3 B2	241	2055	2	2312	0
	1	5197	3 B2	187	2288	2	2251	0
Yhteensä Kpl		8				8		0

## C-TUOREOKSA

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen oksaväli	Vastaanottohalkai- sija	Terve oksa	Kontrolli nro:	US
	1	4298	4 C	305	1523	2	2299	0
	1	3985	4 C	232	1535	2	2303	0
	1	4595	4 C	351	1549	2	2275	0
	1	4275	4 C	153	1563	2	2304	0
	1	5485	4 C	374	1564	0	2253	0
	1	5489	4 C	313	1594	2	2305	0
	1	4608	4 C	220	1609	2	2276	0
	1	5506	4 C	149	1657	2	2295	0
	1	4063	4 C	120	1719	2	2260	0
	1	5483	4 C	75	2241	2	2283	0
Yhteensä Kpl		10				9		0

## ALLE 150

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen oksaväli	Vastaanottohalkai- sija	Terve oksa	Kontrolli nro:	US
	1	2968	4 C	205	1116	2	2314	0
	1	4296	4 C	278	1423	2	2300	0
	1	4305	3 B2	498	1483	0	2291	0
Yhteensä Kpl		3				2		0

touko.21

## A-TYVI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen oksaväli	Vastaanottohalkai- sija	Terveoksa	Kontrollipuu nro:	US
	1	4299	1 A	153	1527	0	2411	2
	1	3816	1 A	181	1540	0	2422	0
	1	3708	1 A	181	1561	0	2464	0



1	3792	1	A	207	1608	0	2467	0
1	5497	1	A	228	1629	0	2492	2
1	3711	1	A	156	1684	0	2469	2
1	5166	1	A	139	1800	0	2423	0
1	4307	1	A	185	1813	0	2517	0
1	4599	1	A	170	1927	2	2447	0
1	5476	1	A	0	1944	0	2430	0
1	5484	1	A	148	1951	0	2502	0
1	3814	1	A	180	1959	0	2489	0
1	5497	1	A	211	2112	2	2440	0
1	4879	1	A	0	2139	0	2462	0
1	4633	1	A	197	2170	0	2528	0
1	5528	1	A	159	2201	2	2490	0
1	4890	1	A	148	2229	0	2481	0
1	4900	1	A	127	2298	0	2500	0
1	5485	1	A	202	2409	0	2526	0
1	4604	1	A	152	2525	0	2449	0
1	5483	1	A	231	2528	2	2474	0
1	5494	1	A	157	2541	0	2485	0
1	4286	1	A	110	2606	0	2523	0
1	4309	1	A	121	2784	2	2391	0
Yhteensä Kpl		24				5		3

## B1-TYVI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen oksaväli	Vastaanottohalkai- sija	Terveoksa	Kontrollipuu nro:	US
1	4127	2	B1	242	1618	0	2460	0
1	5224	2	B1	206	1622	0	2478	0
1	3716	2	B1	145	1629	0	2382	0
1	5205	2	B1	191	1640	0	2381	0
1	5459	2	B1	361	1689	0	2507	0
1	4598	2	B1	161	1692	0	2483	0
1	4572	2	B1	204	1706	2	2387	0
1	3696	2	B1	175	1754	2	2410	0
1	5222	2	B1	147	1758	0	2525	0
1	3115	2	B1	322	1794	0	2479	2
1	4626	2	B1	136	1807	2	2385	0
1	4922	2	B1	217	1813	2	2395	0
1	4921	2	B1	175	1825	0	2380	2
1	4177	2	B1	159	1842	2	2392	0
1	4883	2	B1	274	1855	0	2521	0
1	4905	2	B1	232	1867	2	2389	0
1	5219	2	B1	140	1918	0	2520	0
1	4910	2	B1	265	1929	2	2453	0
1	3713	2	B1	196	1977	2	2486	0

1	5459	2	B1	248	2025	2	2506	0
1	5195	2	B1	121	2071	2	2427	0
1	4317	2	B1	200	2085	2	2393	0
1	5512	2	B1	282	2125	2	2498	0
1	4898	2	B1	149	2149	2	2396	0
1	5492	2	B1	142	2206	0	2416	2
1	5213	2	B1	147	2212	0	2415	0
1	4900	2	B1	163	2213	2	2494	0
1	5180	2	B1	240	2249	2	2390	0
1	5451	2	B1	121	2253	2	2401	0
1	5520	2	B1	236	2267	2	2439	0
1	4907	2	B1	116	2280	2	2484	0
1	5522	2	B1	326	2962	2	2398	0
1	3978	2	B1	178	3423	2	2501	0
Yhteensä Kpl		33				20		3

## B2-VÄLITUKKI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen oksaväli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US
1	3726	3	B2	213	1512	0	2455	2
1	4624	3	B2	247	1554	2	2442	0
1	4605	3	B2	0	1562	0	2435	0
1	3383	3	B2	297	1567	2	2465	0
1	5484	3	B2	291	1581	2	2511	0
1	4879	3	B2	135	1583	0	2496	0
1	4521	3	B2	69	1593	2	2421	0
1	4900	3	B2	187	1611	2	2414	0
1	5519	3	B2	333	1613	2	2493	0
1	4007	3	B2	229	1633	2	2454	0
1	4614	3	B2	237	1669	2	2503	0
1	3410	3	B2	234	1681	2	2452	0
1	5211	3	B2	183	1719	0	2522	0
1	4269	3	B2	76	1757	2	2495	0
1	4892	3	B2	97	1766	2	2438	0
1	5454	3	B2	137	1810	0	2491	0
1	4276	3	B2	117	1818	2	2403	0
1	4586	3	B2	0	1849	0	2434	0
1	5196	3	B2	201	1854	2	2425	0
1	4892	3	B2	150	1860	0	2512	0
1	4898	3	B2	232	1873	2	2472	0
1	5490	3	B2	200	1929	2	2409	0
1	3816	3	B2	196	2029	0	2513	0
1	3798	3	B2	130	2036	0	2383	0
1	4621	3	B2	290	2064	2	2394	0
1	5197	3	B2	203	2107	2	2510	0

1	4592	3	B2	147	2108	2	2487	0
1	4321	3	B2	243	2110	2	2471	0
1	4571	3	B2	0	2111	0	2429	0
1	4912	3	B2	345	2112	2	2386	0
1	4907	3	B2	170	2348	2	2468	0
1	5183	3	B2	89	2412	2	2402	0
1	5512	3	B2	112	2541	2	2437	0
1	4597	3	B2	203	2607	2	2443	0
Yhteensä Kpl		34				24		1

## C-TUORELATVA

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen oksaväli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US
1	3808	4	C	349	1500	0	2433	0
1	4312	4	C	170	1513	0	2527	2
1	3962	4	C	129	1524	2	2456	0
1	3694	4	C	303	1530	0	2480	0
1	4323	4	C	156	1533	0	2473	0
1	4876	4	C	245	1559	0	2378	0
1	4080	4	C	276	1573	2	2504	0
1	5183	4	C	318	1609	2	2384	0
1	3400	4	C	162	1611	2	2475	0
1	5502	4	C	263	1650	2	2458	0
1	5464	4	C	214	1656	0	2514	0
1	4153	4	C	153	1656	2	2509	0
1	5206	4	C	286	1697	2	2444	0
1	4583	4	C	275	1714	2	2399	0
1	3674	4	C	199	1729	2	2497	0
1	4903	4	C	138	1776	2	2451	0
1	4894	4	C	0	1886	0	2431	0
1	3108	4	C	137	2043	2	2405	0
1	5467	4	C	162	2112	0	2515	0
1	3707	4	C	249	2124	0	2524	0
1	4878	4	C	146	2163	2	2448	0
1	5473	4	C	141	2205	2	2417	0
1	3975	4	C	102	2223	2	2450	0
Yhteensä Kpl		23				14		1

## ALLE 150

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen oksaväli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US
1	3684	4	C	245	1214	2	2508	0
1	4283	3	B2	131	1372	0	2519	0
1	4294	3	B2	227	1382	2	2466	0

1	5206	3	B2	139	1385	2	2428	0
1	4302	4	C	380	1388	0	2505	2
1	4276	4	C	212	1389	0	2518	0
1	5212	3	B2	178	1470	0	2413	0
1	3718	3	B2	377	1480	2	2477	0
Yhtensä Kpl		8				4		1

kesä.21

## A-TYVI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen oksaväli	Vastaanottohalkai- sija	Terveoksa	Kontrollipuu nro:	US
1	3696	1	A	1175	1506	0	2676	0
1	4301	1	A	207	1592	2	2572	0
1	5487	1	A	218	1620	2	2547	0
1	5485	1	A	268	1624	2	2699	0
1	4584	1	A	152	1668	0	2715	0
1	3690	1	A	90	1675	2	2569	0
1	4331	1	A	306	1679	0	2602	0
1	4622	1	A	158	1695	0	2533	0
1	3975	1	A	171	1726	0	2582	0
1	3981	1	A	151	1839	0	2544	0
1	3788	1	A	139	1939	0	2618	0
1	4310	1	A	249	1993	2	2668	0
1	3820	1	A	213	2001	2	2646	0
1	4622	1	A	80	2195	2	2659	0
1	5495	1	A	357	2198	0	2589	0
1	4581	1	A	136	2273	0	2639	0
1	4299	1	A	170	2281	2	2570	0
1	4599	1	A	121	2320	0	2566	0
1	5469	1	A	106	2321	2	2600	0
1	5476	1	A	141	2348	2	2690	0
1	5512	1	A	164	2375	0	2542	2
1	5483	1	A	133	2403	2	2539	0
1	4343	1	A	129	2434	2	2692	0
1	5485	1	A	119	2465	2	2621	0
1	5210	1	A	156	2527	2	2568	0
1	5517	1	A	127	2839	2	2559	0
1	4595	1	A	104	2895	2	2651	0
1	5517	1	A	133	3293	0	2565	0
Yhteensä Kpl		28				16		1

## B1-TYVI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen oksaväli	Vastaanottohalkai- sija	Terveoksa	Kontrollipuu nro:	US
---------	--------	------	-----	-------------------------	----------------------------	-----------	----------------------	----

1	3768	2	B1	214	1520	0	2596	0
1	3732	2	B1	187	1523	0	2667	0
1	4611	2	B1	221	1538	2	2657	0
1	4609	2	B1	186	1558	0	2584	0
1	5481	2	B1	216	1572	2	2591	0
1	3776	2	B1	157	1675	0	2586	2
1	4933	2	B1	279	1684	0	2603	0
1	5513	2	B1	268	1710	2	2705	0
1	3414	2	B1	145	1765	0	2642	0
1	4598	2	B1	127	1766	0	2686	0
1	5206	2	B1	223	1791	0	2656	0
1	4303	2	B1	202	1867	2	2580	0
1	4292	2	B1	255	1875	2	2664	0
1	5498	2	B1	203	1877	0	2555	0
1	4892	2	B1	176	1891	2	2625	0
1	4002	2	B1	138	1923	2	2619	0
1	5210	2	B1	222	1956	2	2655	0
1	4890	2	B1	190	1990	0	2658	0
1	4137	2	B1	156	2012	2	2538	0
1	5190	2	B1	154	2059	2	2710	0
1	4599	2	B1	172	2074	2	2558	0
1	3789	2	B1	208	2087	2	2678	0
1	5219	2	B1	191	2097	0	2680	0
1	4161	2	B1	144	2155	2	2645	0
1	5655	2	B1	94	2267	2	2616	0
1	4914	2	B1	218	2286	2	2638	0
1	3706	2	B1	246	2332	2	2683	0
1	5221	2	B1	214	2358	2	2632	0
1	4589	2	B1	217	2495	2	2561	0
1	4621	2	B1	117	2521	2	2534	0
1	5184	2	B1	154	2816	0	2644	0
1	5201	2	B1	91	3219	2	2620	0
Yhteensä Kpl		32				20		1

## B2-VÄLITUKKI

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen oksaväli	Vastaanottohalkai- sija	Terveoksa	Kontrollipuu nro:	US
1	5194	3	B2	230	1535	2	2660	0
1	5464	3	B2	226	1546	2	2592	0
1	3677	3	B2	238	1556	2	2624	0
1	5202	3	B2	222	1557	2	2605	0
1	3803	3	B2	151	1563	2	2648	0
1	4122	3	B2	249	1564	2	2670	0
1	4282	3	B2	152	1570	2	2703	0
1	5506	3	B2	186	1579	2	2577	0

1	4301	3	B2	441	1583	0	2598	0
1	4887	3	B2	288	1586	0	2711	0
1	4598	3	B2	212	1601	0	2634	2
1	4301	3	B2	386	1608	0	2626	0
1	4572	3	B2	308	1623	2	2599	0
1	4900	3	B2	222	1648	0	2529	0
1	3805	3	B2	196	1662	2	2687	0
1	3732	3	B2	277	1675	0	2532	0
1	4608	3	B2	328	1689	2	2540	0
1	3777	3	B2	169	1690	2	2701	0
1	4901	3	B2	247	1696	2	2633	0
1	4154	3	B2	322	1724	2	2617	0
1	5531	3	B2	295	1764	2	2571	0
1	5204	3	B2	224	1771	2	2543	0
1	5476	3	B2	185	1777	0	2531	0
1	3706	3	B2	264	1782	2	2712	0
1	5186	3	B2	180	1784	2	2595	0
1	5487	3	B2	275	1794	2	2652	0
1	4325	3	B2	209	1803	2	2587	0
1	4605	3	B2	235	1814	2	2551	0
1	4280	3	B2	168	1864	2	2576	0
1	4603	3	B2	125	1876	2	2647	0
1	5188	3	B2	375	1887	0	2575	0
1	5465	3	B2	175	1905	2	2606	0
1	4581	3	B2	253	1995	2	2585	0
1	5196	3	B2	317	1999	2	2579	0
1	4604	3	B2	263	2019	0	2545	0
1	4157	3	B2	146	2087	2	2685	0
1	4881	3	B2	114	2137	2	2560	0
1	4298	3	B2	86	2164	2	2604	0
1	4299	3	B2	267	2324	0	2590	0
1	5523	3	B2	167	2577	2	2567	0
1	4304	3	B2	96	2660	2	2708	0
1	4025	3	B2	137	2807	2	2704	0
1	5207	3	B2	148	2867	2	2640	0
Yhteensä Kpl		43				33		1

## C-TUORELATVA

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen oksaväli	Vastaanottohalkai- sija	Terveeksa	Kontrollipuu nro:	US
1	5511	4	C	223	1536	2	2697	0
1	4091	4	C	168	1552	2	2622	0
1	3378	4	C	165	1554	2	2698	0
1	4575	4	C	167	1554	0	2623	0
1	4283	4	C	280	1568	0	2597	0

1	4593	4	C	267	1579	2	2662	0
1	3702	4	C	264	1594	2	2713	0
1	4925	4	C	232	1617	2	2546	0
1	3805	4	C	152	1622	0	2688	0
1	3816	4	C	181	1624	2	2653	0
1	4581	4	C	314	1636	2	2649	0
1	5496	4	C	340	1660	2	2564	0
1	3684	4	C	244	1667	2	2608	0
1	5496	4	C	221	1709	2	2562	0
1	4854	4	C	78	1728	2	2675	0
1	4287	4	C	232	1732	2	2637	0
1	4606	4	C	243	1757	2	2650	0
1	4318	4	C	309	1780	2	2627	0
1	3762	4	C	84	1840	2	2700	0
1	3781	4	C	122	1845	2	2665	0
1	4280	4	C	113	1849	0	2530	0
1	4301	4	C	84	2193	2	2684	0
1	4900	4	C	93	2481	2	2554	0
Yhteensä Kpl		23				19		0

## ALLE 150

Puulaji	Pituus	ABCD	VAT	Keskimääräinen oksaväli	Vastaanottohalkai- sija	Terveoksa	Kontrollipuu nro:	US
1	4203	1	A	226	1241	0	2556	2
1	4016	4	C	198	1294	2	2573	0
1	3990	3	B2	261	1304	0	2669	2
1	3984	4	C	169	1357	2	2679	0
1	4255	1	A	174	1361	2	2601	0
1	3401	4	C	331	1368	0	2643	0
1	4877	3	B2	105	1374	2	2574	0
1	5491	3	B2	357	1378	0	2689	0
1	4265	3	B2	154	1381	2	2581	0
1	4884	3	B2	162	1387	2	2552	0
1	4305	2	B1	275	1418	0	2677	2
1	4578	3	B2	383	1422	0	2702	0
1	5544	3	B2	287	1425	0	2661	0
1	4270	1	A	463	1433	0	2666	2
1	4914	1	A	170	1455	2	2671	0
Yhteensä Kpl		15				7		4