



Materiaalit ja niiden jatkojalosteet

Vaativien puurakenteiden suunnittelu -koulutus 2018

Moduuli 1

Tero Lahtela

Sahatavara

Sahatavara



Kuva: Stora Enso

LOPPUTUOTTEET

- Sahapintainen
- Mitallistettu
- Höylätty
- Paineekyllästetty
- Lämpökäsitelty
- Sormijatkettu
- Lujuuslajiteltu tai lujuuslajittelematon
- Laatulajiteltu tai laatulajittelematon
- Profiloitu

Paineekyllästetty puutavara



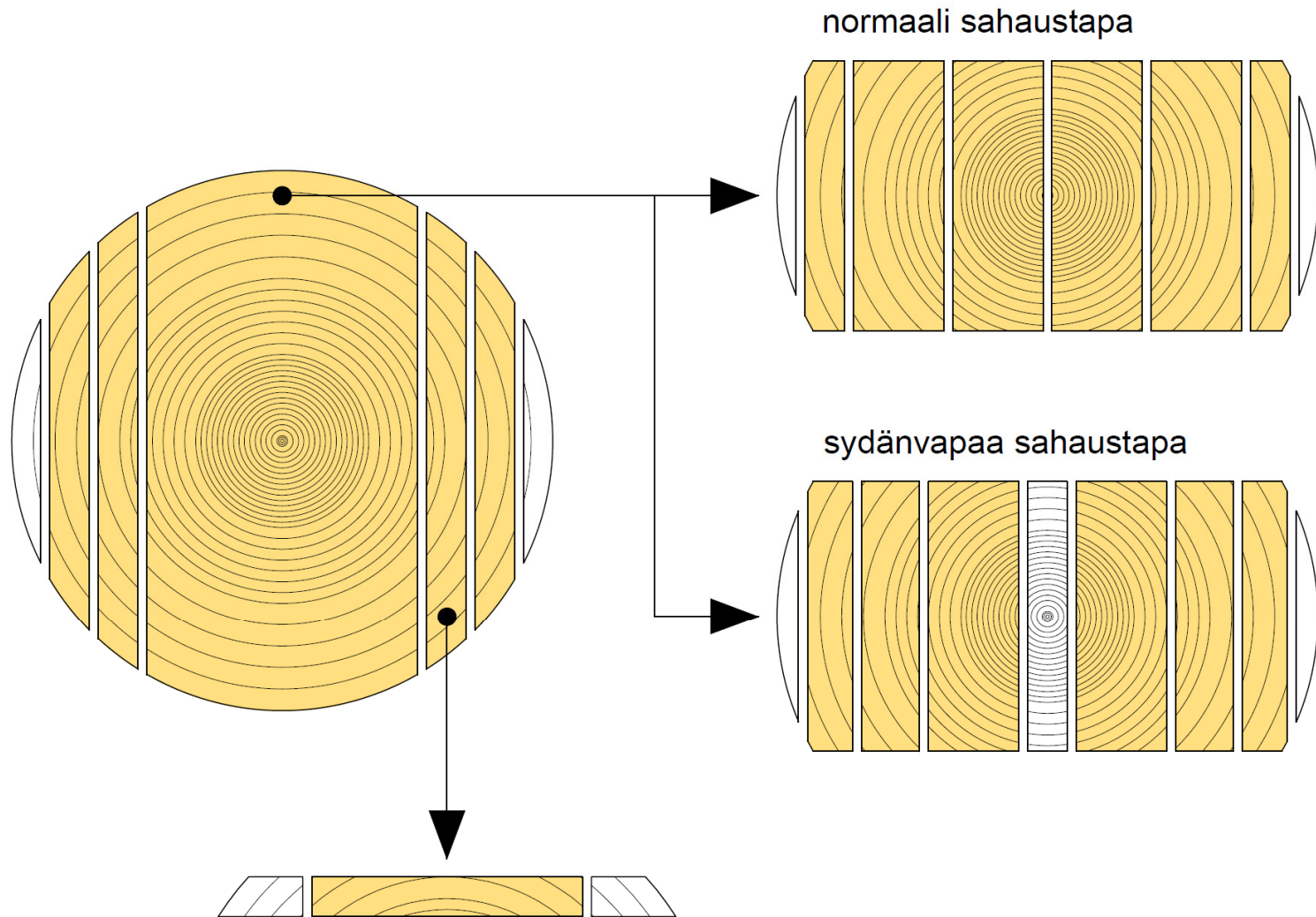
Kuva: Kestopuuteollisuus

Lämpökäsitelty puutavara

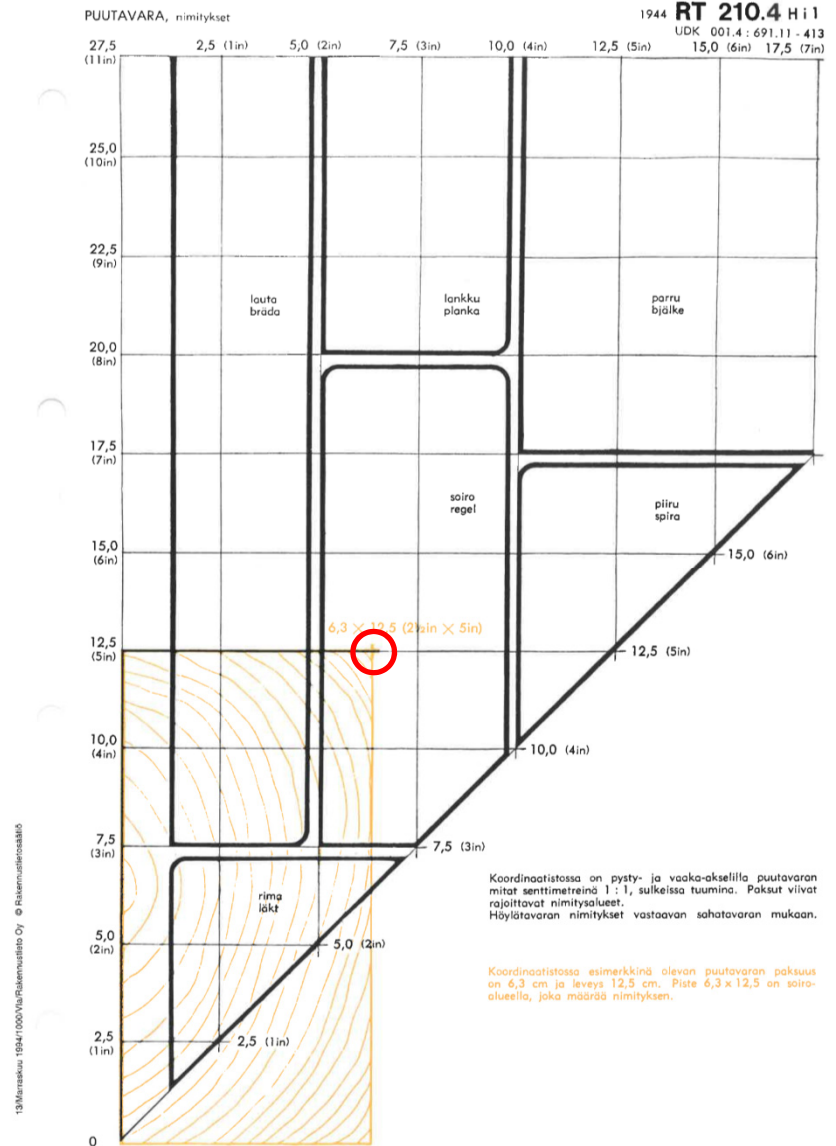
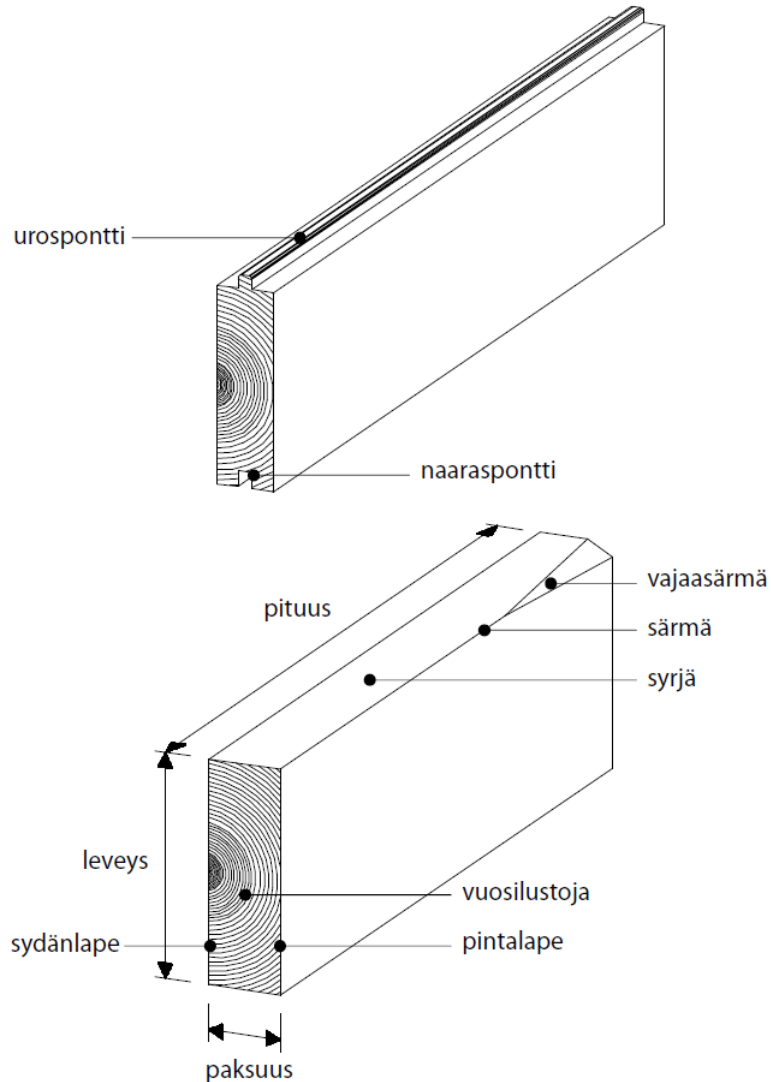


Kuva: Suomen Lämpöpuu

Pohjoismainen sahauskäytäntö



Sahatavaraan liittyviä nimityksiä



Sahalaitos



Kuva: Metsä Wood



Kuva: Koskisen



Kuva: Metsä Wood

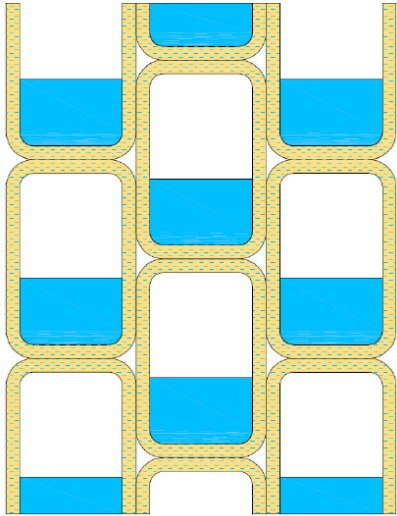


Kuva: Koskisen

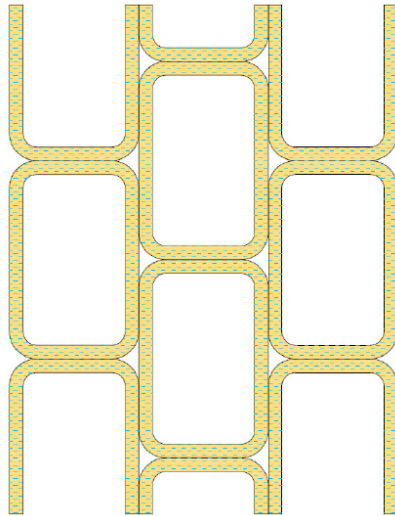
Puun kuivuminen

Tuoreesta puusta rakennuspuutavaraksi

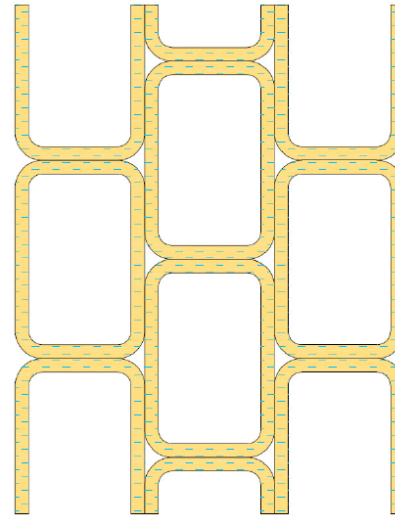
Puun kosteuspitoisuus > 30 %
Soluonteloissa vapaata vettä



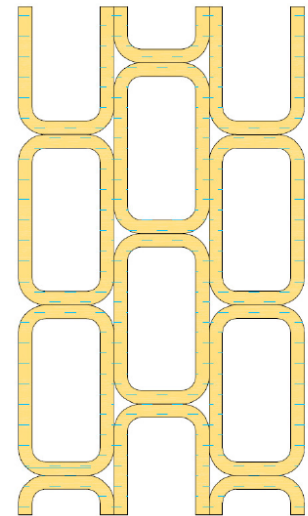
Puun kosteuspitoisuus ~ 30 %
Soluseinämässä enimmäismäärä vettä
Puun syiden kyllästymispiste



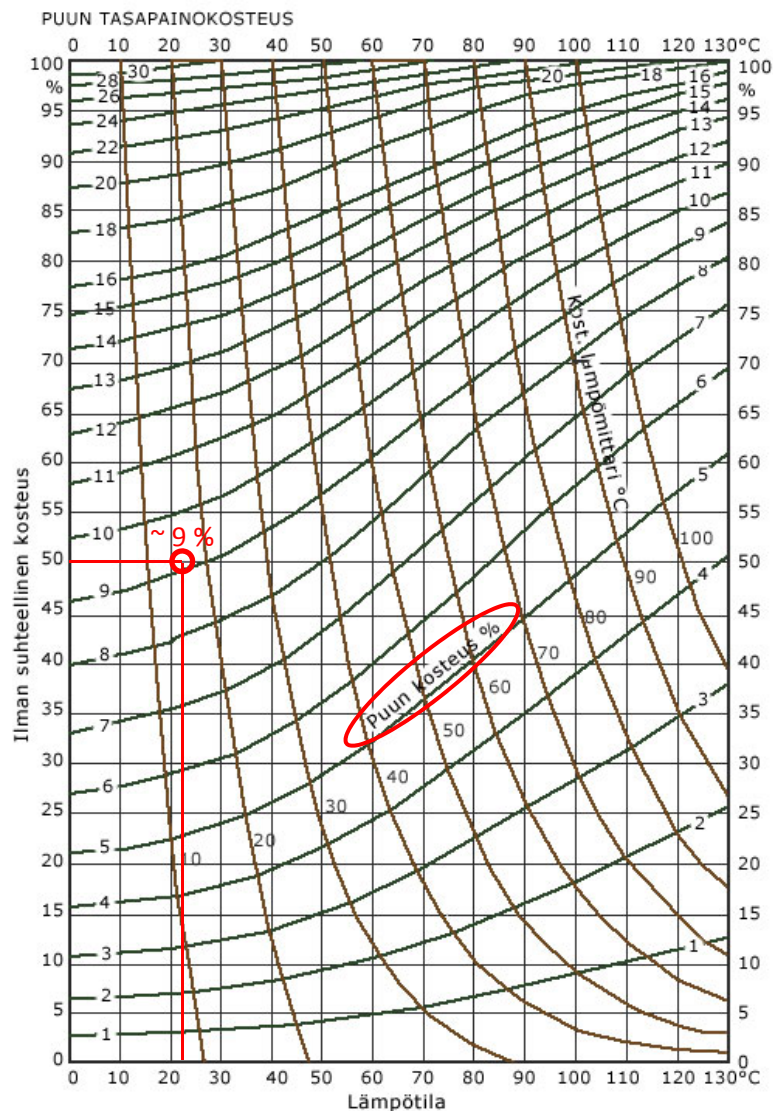
Puun kosteuspitoisuus < 30 %
Vesi alkaa poistua soluseinämistä



Veden poistuminen soluseinämistä jatkuu
Puu alkaa kutistua



Puun tasapainokosteus



Lähde: Kärkkäinen M; Puun rakenne ja ominaisuudet

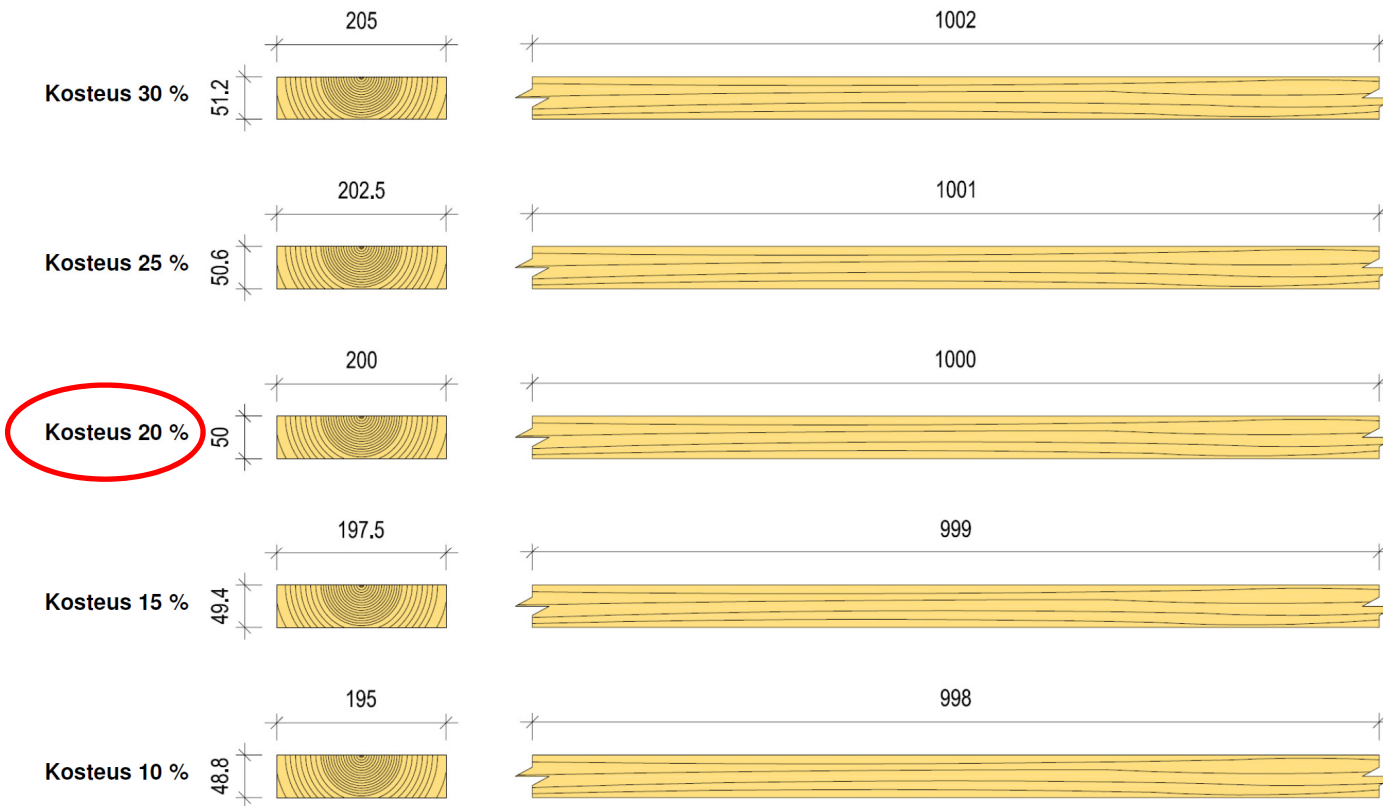
Kosteuspitoisuuden suosituksia

Runko	$\leq 24 \%$
Ulkoerhous	$\leq 18 \%$
Sisäerhous	$\leq 16 \%$
Lattiaverhous	$\leq 10 \%$

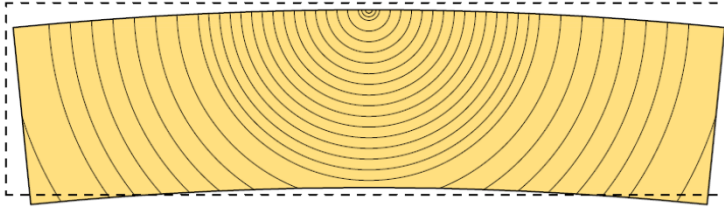
Vientikuivan sahatavaran toimituskosteus 18...20 % (+ 4)

Sahatavaran mittamuutokset

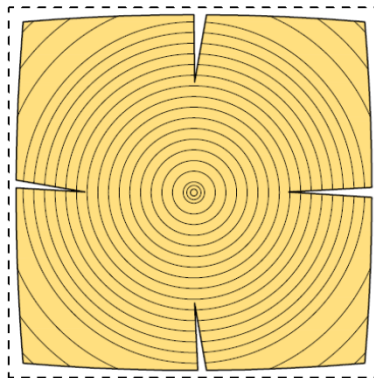
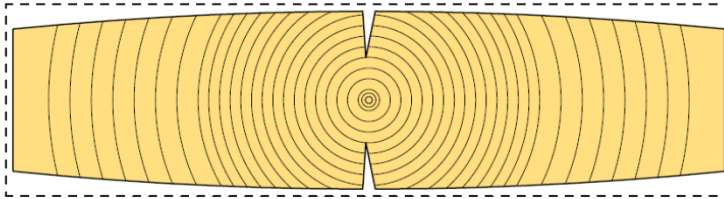
Sahatavaran kosteuspitoisuuden muutos	Poikkileikkauksen mittamuutokset	Pituuden mittamuutos
1 % - yksikköä	0,25 %	0,02 %



Sahatavaran muodonmuutokset



Sydänhalkaistu sahatavara kuperoituu



Ydinkeskeinen sahatavara halkeilee keskeltä ja ohenee syrjistä

Sahatavaran vakioimitat

Taulukko 2. Sahapintaisen sahatavaran yleisimmät poikkileikkausmitat (mm).

	Leveys								
Paksuus	50	75	100	125	150	175	200	225	250
19 1)									
22 2)	JH	JH							
25 1)									
32									
38									
44 2)									
50		JH							
63									
75		JH							
100									
125									
150									

1) yleensä mäntyä

2) yleensä kuusta

JH = tehdään yleensä jälkihalkaisemalla, jolloin leveys on 2 mm nimellismittaa pienempi

= vakiokoko

= tilauskoko

Taulukko 3. Sahapintaisen sahatavaran suurimmat sallitut mitta-
poikkeamat.

Mitta	Mittapoikkeama, kun sahatavaran kosteuspitoisuus on 20 %
Paksuus ja leveys ≤ 100 mm	−1,0...+3,0 mm
Paksuus ja leveys > 100 mm	−2,0...+4,0 mm
Pituus 1800...6000 mm	0...+50 mm
Pituus, kun katkaistu määrämit- taan	± 2,0 mm

Vakiopituudet

300 mm:n välein 2,7...6,0 m



Kuva: Stora Enso

Taulukko 4. Mitallistetun sahatavaran yleisimmät poikkileikkausmitat (mm).

	Leveys												
Paksuus	48	66	73	95	98	120	123	145	148	173	198	223	248
20 1)													
42													
48													

1) hienosahattu pinta

= vakiokoko

= tilauskoko

Taulukko 5. Mitallistetun sahatavaran suurimmat sallitut mittapoikkeamat.

Mitta	Mittapoikkeama, kun sahatavaran kosteuspitoisuus on 20 %
Paksuus ja leveys ≤ 100 mm	± 1,0 mm
Paksuus ja leveys > 100 mm	± 1,5 mm
Pituus, kun lajiteltu pituuden mukaan	-25...+50 mm
Pituus, kun katkaistu määramittaan	± 2,0 mm

Vakiopituudet

300 mm:n välein 2,7...6,0 m



Kuva: Puuinfo

Taulukko 6. Ympärihöylätyn sahatavaran yleisimmät poikkileikkausmitat (mm).

Paksuus	Leveys										
	15	21	28	33	45	70	95	120	145	170	195
8											
12											
15 1)											
18 2)											
21 1)											
28											
33											
45											
70											

1) yleensä mäntyä

2) yleensä kuusta

= vakiokoko

= tilauskoko

Taulukko 7. Höylätyn sahatavaran suurimmat sallitut mittapoikkeamat.

Mitta	Mittapoikkeama, kun sahatavaran kosteuspitoisuus on 20 %
Paksuus ja leveys ≤ 20 mm	± 0,5 mm
Paksuus ja leveys > 20 mm	± 1,0 mm
Leveys ≤ 100 mm	± 1,0 mm
Leveys > 100 mm	± 1,5 mm
Pituus, kun lajiteltu pituuden mukaan	-25...+50 mm
Pituus, kun katkaistu määrämittaan	± 2,0 mm

1) Lattialaudan sallittu paksuuden mittapoikkeama on aina ± 0,5 mm.

Vakiopituudet

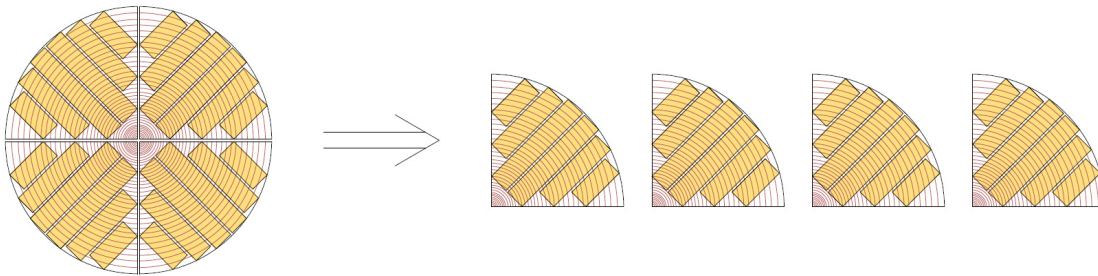
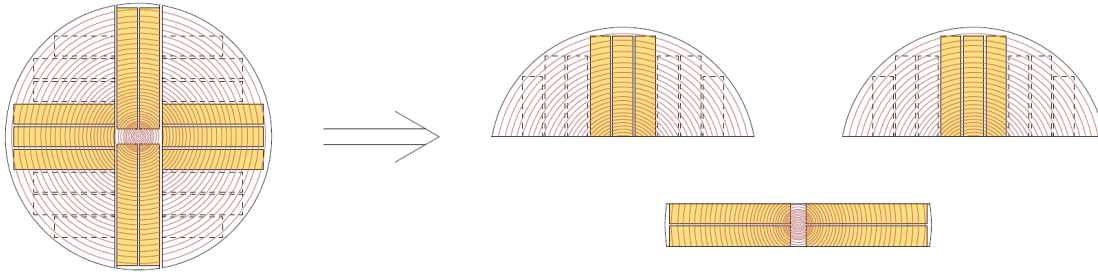
300 mm:n välein 2,7...6,0 m



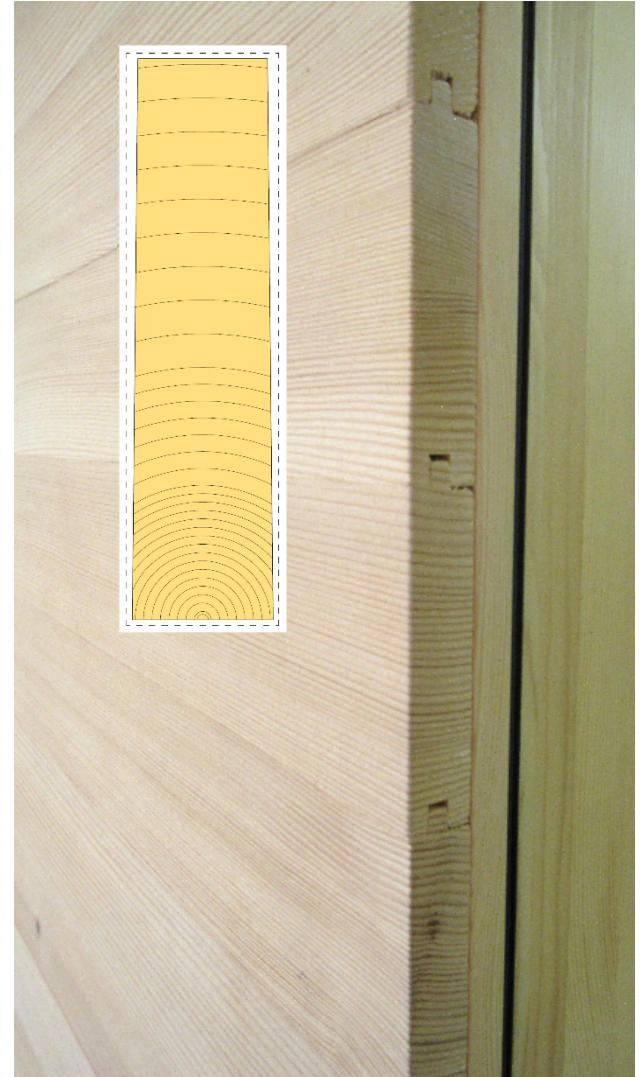
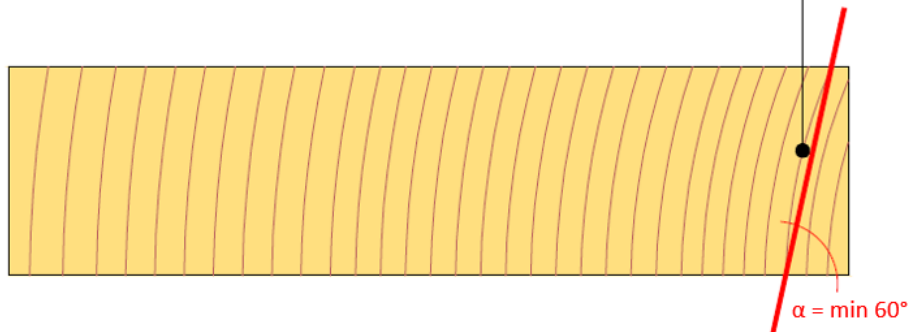
Kuva: Puuinfo

Radiaalisahaus

(kvarttisahaus, säteissahaus)



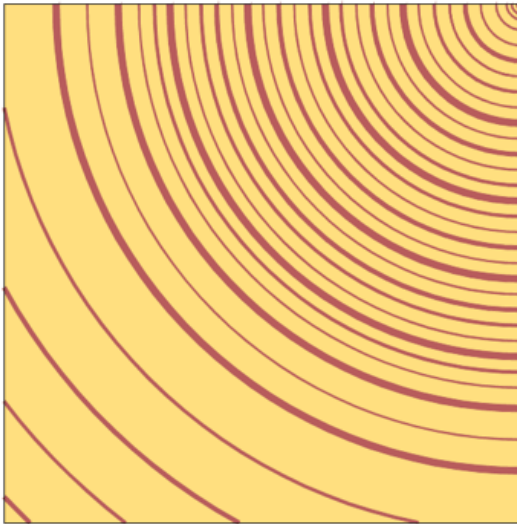
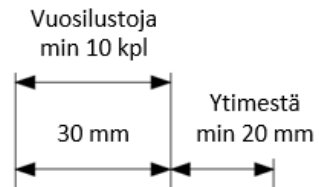
Viimeinen sahatavarakappaleen läpi ulottuva vuosilusto



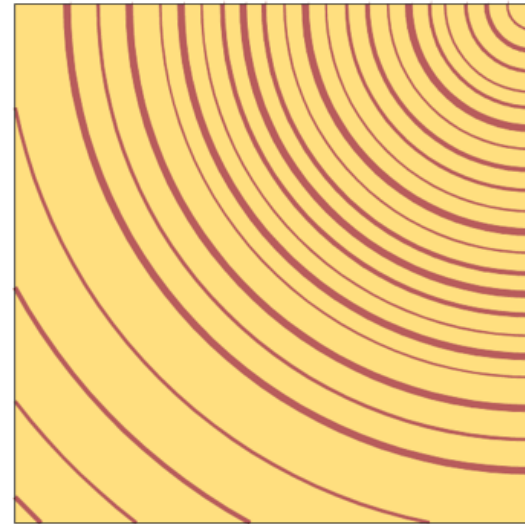
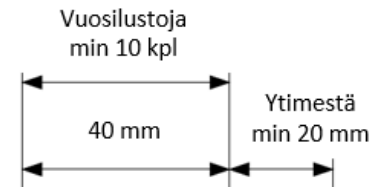
”Tiheäsyinen sahatavara”

Pohjoismainen sahauskäytäntö

MÄNTYSAHATAVARA



KUUSISAHATAVARA



Lujuuslajiteltu sahatavara

*Havupuusahatavaran lujuusluokat EN 338 mukaan
(visuaalinen tai koneellinen lajittelu)*

Kaikki lujuusluokat	C14, C16, C18, C20, C22, C24, C27, C30, C35, C40, C45, C50
Suomessa yleisimmät lujuusluokat	C18, C24 , C30, C35, C40

*Havupuusahatavaran lujuusluokat standardin INSTA 142 mukaan
(visuaalinen lajittelu)*

Kaikki lujuusluokat	T0, T1, T2, T3
Vastaavuus EN 338 kanssa	T0 = C14 T1 = C18 T2 = C24 T3 = C30

Suomalaisesta havupuusta valmistettu lajittelemattoman pyöreä puutavara sekä pyörö-, höylä- ja massiivipuuhirsi → C24

INSTA = Internordisk Standardisering

*“Sahatuottoisen havupuusahatavaran lujuusluokkaa ei tarvitse selvittää, kun rakennushankkeeseen ryhtyvä hankkii tukit ja sahaa tai sahauttaa ne omaan käyttöön tulevaa pientaloa tai maatalousrakennusta varten”
(RIL 205-1-2017)*

KONEELLINEN LUJUUSLAJITTELU



VISUAALINEN LUJUUSLAJITTELU



Laatulajittelu

- Sahatavara lajitellaan silmämääräisesti tai koneellisesti laatuluokkiin

US				V (kvintta)	VI (seksta)	VII
US I	US II	US III	US IV			

- Sahatavara, joka ei ole laatuluokkaa US, V ja VI lajitellaan laatuluokkaan VII
- Lajitteluohjeet perustuvat pohjoismaiseen sahauskäytäntöön
- Sahalaitokset voivat luoda lajitelmia laatuluokkien ominaisuuksia yhdistelemällä (esim. US+V)

Uusi ja vanha merkintä

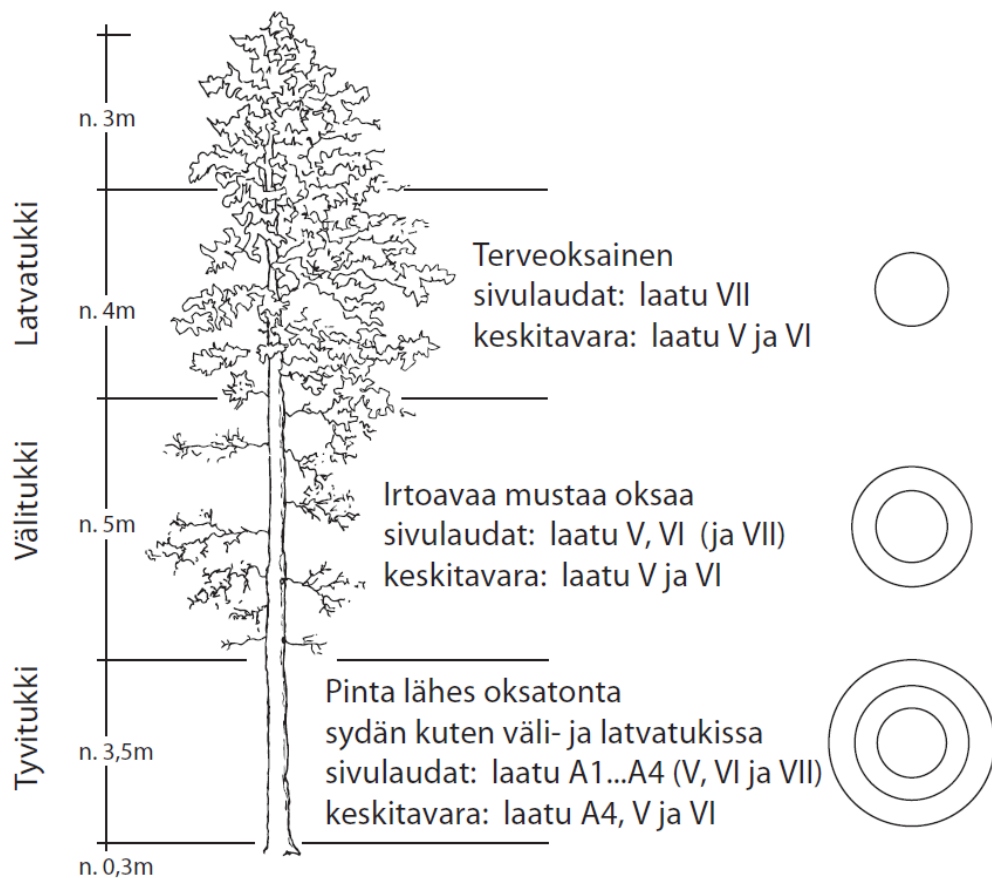
US = A-luokka

V (kvintta) = B-luokka

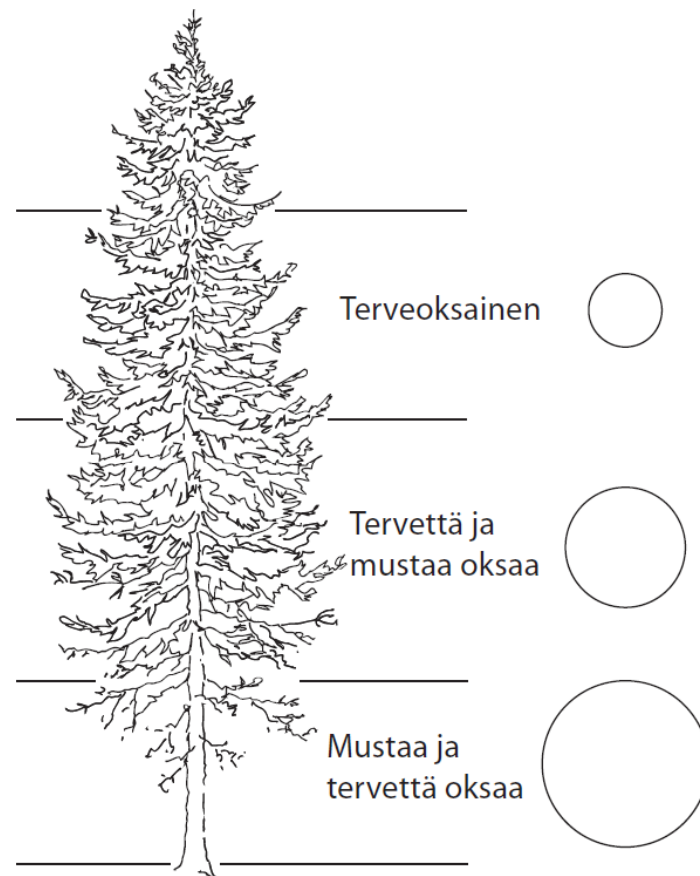
VI (seksta) = C-luokka

VII = D-luokka

Mänty



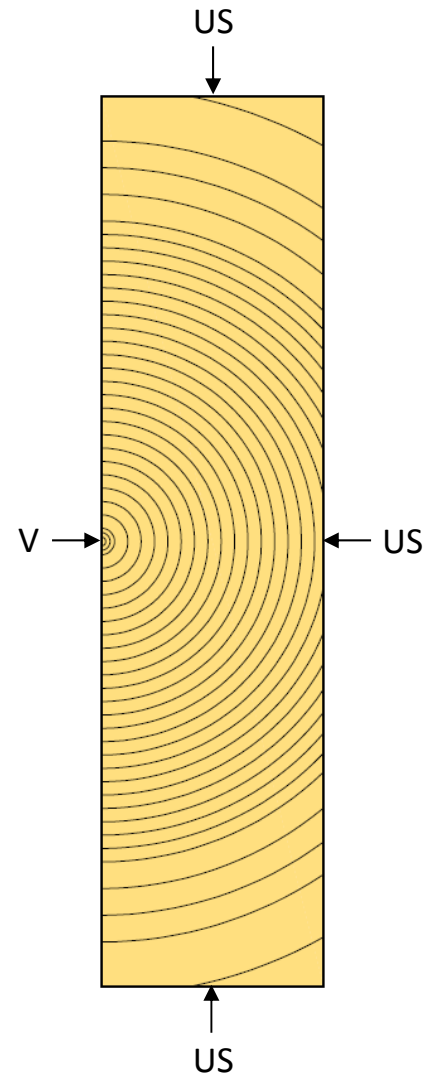
Kuusi



Sahatavarakappaleen laatulajittelu

- Kaikki sivut tarkastellaan erikseen
- Laatu määritellään pintalappeen ja molempien syrjien perusteella
- Sydänlape saa olla yhtä laatuluokkaa huonompi

Esimerkki



Puutavaran vikoja



Tuore oksa



Pyöreä oksa



Halkeama



Latvamurto



Helmioksa



Lehtioksa



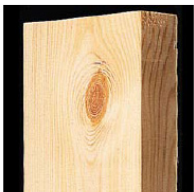
Vinosyisyys



Puuhome



Kuiva oksa



Soikea oksa



Pihkakolo



Lyly



Kuorioksa



Syrjäoksa



Musta oksa



Särmäoksa



Kaarnaroso



Syyhäiriö



Laho oksa



Oksaryhmä



*Oksakohouma/-
painuma*



Sarvioksa



Koro



Tukkisini

Päälaadut

**Kuusi
US**



**Kuusi
V**



**Kuusi
VI**



**Kuusi
VII**



**Mänty
US**



**Mänty
V**



**Mänty
VI**



**Mänty
VII**



Muut laadut

Päälaatuksen lisäksi yleisesti käytössä ovat myös

ST = sahatuottoinen (S/F = Saw-Falling)

- täyssärmäistä sahatavaraa, joka voi sisältää eri laatuluokkia
- esimerkiksi kuusisahatavaraa lajitellaan luokkaan US+V (=ST)

Vajaasärmäisen sahatavaran laatuluokkia

VS / VL = vajaasärmä / vientilaatu

- väliaikaiset rakenteet

PL / VL = pintalauta / vientilaatu

- raakaponttilaudan raaka-aine

PL / KL = pintalauta / kotimaanlaatu

- pakkausteollisuus

PP / O = oksaton pintalauta

- listojen raaka-aine

PP = puolipuhdas pintalauta

- vähäoksaisen paneelin raaka-aine



Sahalaitosten laivausmerkintöjä

Koskisen Oy



U/S (A-luokka)



S/F (AB-luokka)



V (B-luokka)



VI (C-luokka)

Koskisen Oy / Kissakosken saha



U/S (A-luokka)



S/F FRESH KNOT (AB-luokka)



S/F (AB-luokka)



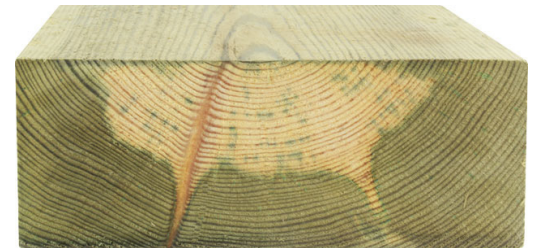
VI (C-luokka)

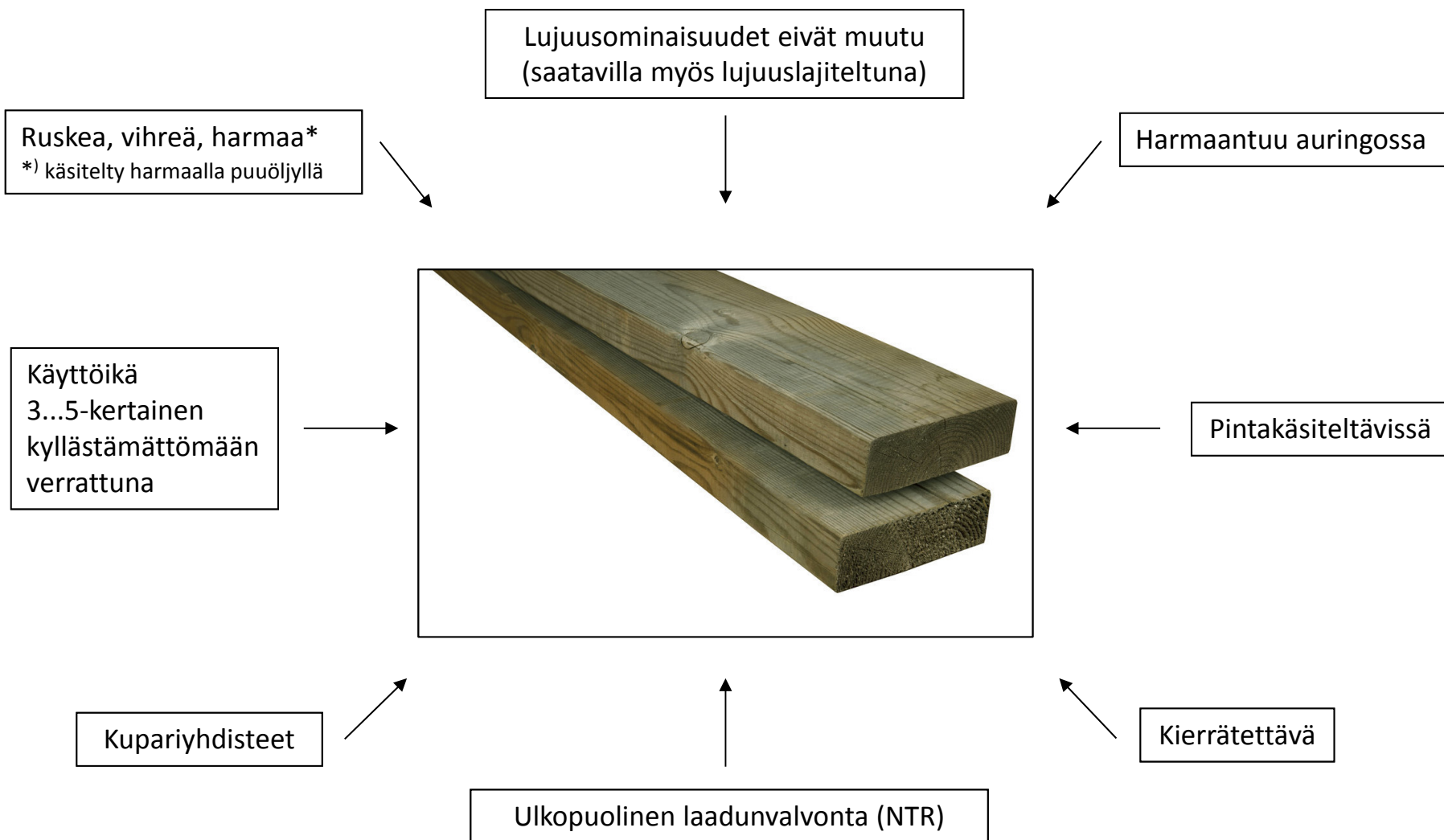


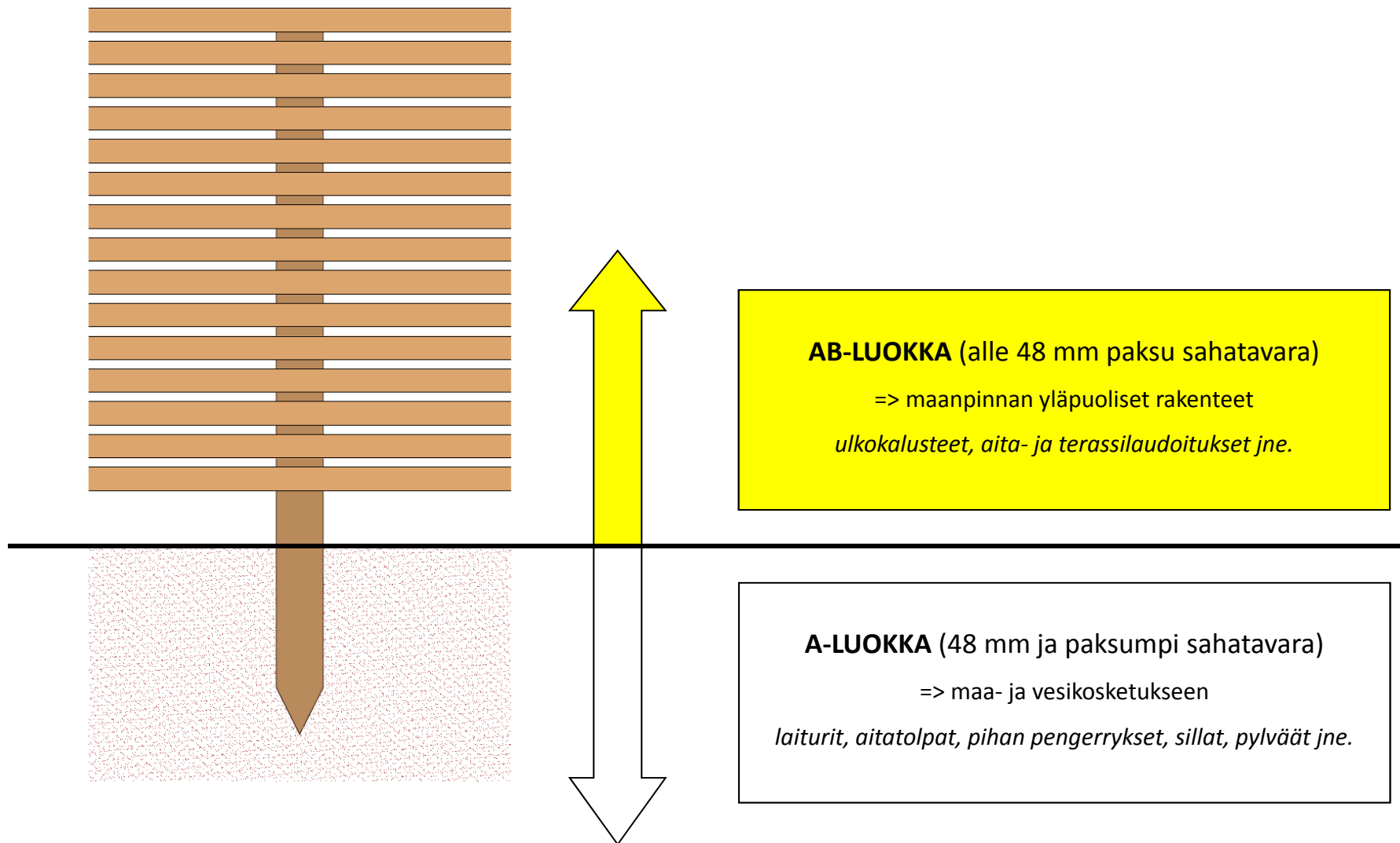
Painekyllästetty puutavara

- Painekyllästäminen on tehokkain tapa estää puun biologista tuhoutumista
- Raaka-aine on kotimainen mänty
- Suoja-aine saatetaan puuhun veden ja paineen avulla kyllästyssylinterissä
- Suoja-aine läpäisee pintapuun solukon
- Suoja-aineina kuparisuolat ja orgaaniset tehoaineet
- Ei saa käyttää sisätiloissa
- Ei saa joutua kosketuksiin elintarvikkeiden tai juomaveden kanssa

Kerto-Q saatavilla myös kyllästettynä







Työstö, kiinnikkeet, pintakäsittely

Painekyllästetty puutavara

TYÖSTÖ

- Katkaisu- ja työstöpinnat tulee käsitellä puusuoja-aineella
- Käytä hengityssuojainta

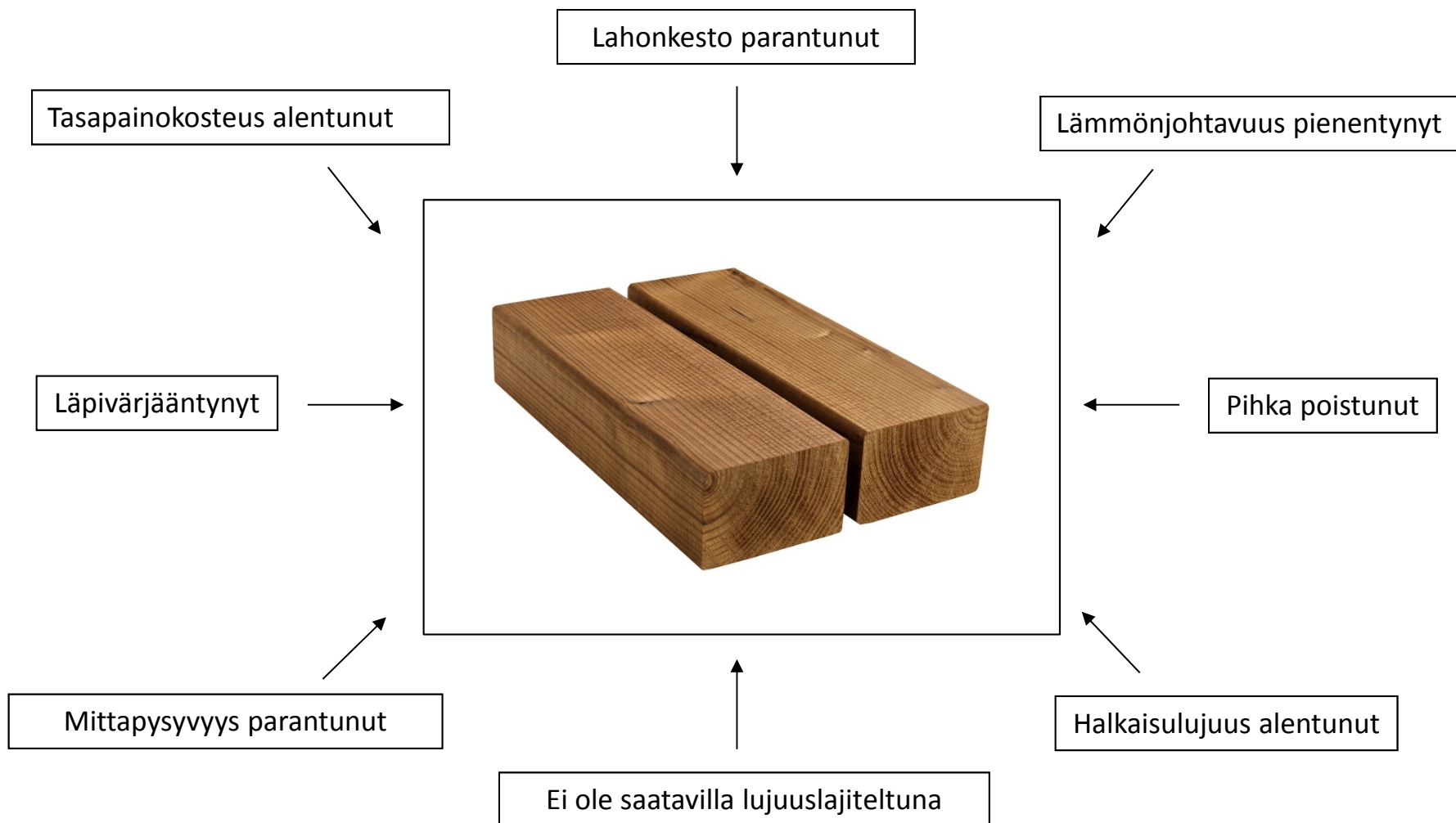
KIINNIKKEET

- Ruostumaton teräs A2 - AISI 304 tai haponkestävä teräs A4 - AISI 316
- Yhdessä käytettävät kiinnikkeet samaa materiaalia

PINTAKÄSITTELY

- Käsiteltävä puu oltava kuivaa (kosteus alle 20 %)
- Pintakäsittely 6 kk...12 kk jälkeen rakentamisesta
- Ruskealle painekyllästetylle puulle ruskeaksi sävytetty tuote

Lämpökäsitelty puutavara



ThermoWood® -tuoteluokitus

MÄNTY



Normaali

Thermo-S

Thermo-D

KOIVU



Normaali

Thermo-S

Thermo-D

ThermoWood® -tavaramerkki

- Lämpöpuuyhdistys ry:n omistama, käyttöoikeus vain jäsenillä
- Rekisteröity: EU, Sveitsi, Turkki, Japani, Kiina, USA, Kanada, Venäjä, Iran



HAVUPUUT

Thermo-S (Stability)

Modifiointi: 190 °C +/- 3 °C (havupuu)

Käyttökohteet (havupuu)

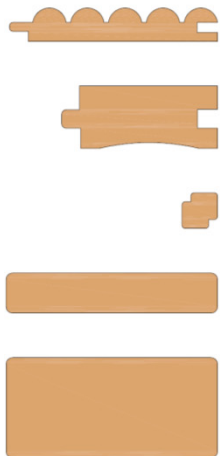
- Rakennekomponentit
- Sisustukset ja kiintokalusteet (kuivat tilat)
- Huonekalut
- Puutarhakalusteet
- Saunan lauteet
- Lattiat
- Ikkuna- ja ovirakenteet
- Ulkoverhous
- Ikkunaluukut
- Räystäslaudat

Thermo-D (Durability)

Modifiointi: 212 °C +/- 3 °C (havupuu)

Käyttökohteet

- Ulkoverhous
- Räystäslaudat
- Ulko-ovet
- Ikkunaluukut
- Ympäristörakenteet
- Sauna- ja kylpyhuonesisustukset
- Lattiat
- Terassit
- Puutarhakalusteet



LEHTIPUUT

Thermo-S (Stability)

Modifiointi: 185 °C +/- 3 °C (lehtipuu)

Käyttökohteet (havupuu)

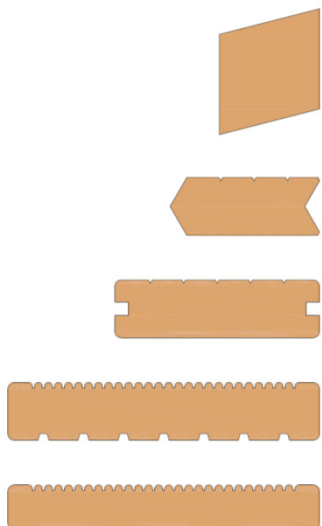
- Sisustukset
- Kiintokalusteet
- Huonekalut
- Lattiat
- Saunan rakenteet
- Puutarhakalusteet

Thermo-D (Durability)

Modifiointi: 200 °C +/- 3 °C (lehtipuu)

Käyttökohteet

- Kuten luokassa Thermo-S
- Haluttaessa tummempaa sävyä → Thermo-D



Työstö, kiinnikkeet, pintakäsittely

Lämpökäsitelty puutavara

TYÖSTÖ

- Normaalit puuntyöstökoneet
- Höylän säätöarvot valittava läheltä kovapuun säätöarvoja (höyläysohje)
- Käytä hengityssuojainta

KIINNIKKEET

- Ruostumaton teräs A2 - AISI 304 tai haponkestävä teräs A4 - AISI 316
(*syynä lämpökäsitellyn puun happamuus*)
- Yhdessä käytettävät kiinnikkeet samaa materiaalia

PINTAKÄSITTELY

- Alkuperäisen värin säilyttämiseksi ja pintahalkeilun ehkäisemiseksi suositellaan UV-suojan antavaa pintakäsittelyä

Sormijatkettu sahatavara

- Kun halutaan pitkää sahatavaraa (12...14 m)
- Kun halutaan poistaa vikoja
- Kun halutaan parantaa muodossapysyvyyttä



Liimattu sahatavara

Kerrannaisliimattu

- Kun halutaan suurempaa poikkileikkausta
- Kun halutaan vähentää halkeilua
- Kun halutaan parantaa muodossapysyvyyttä

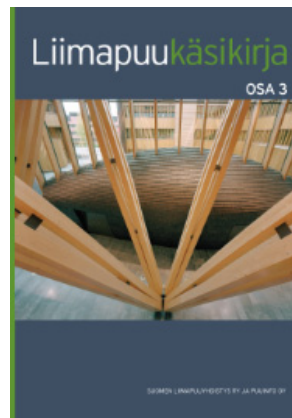
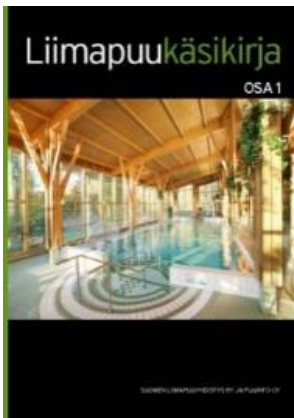
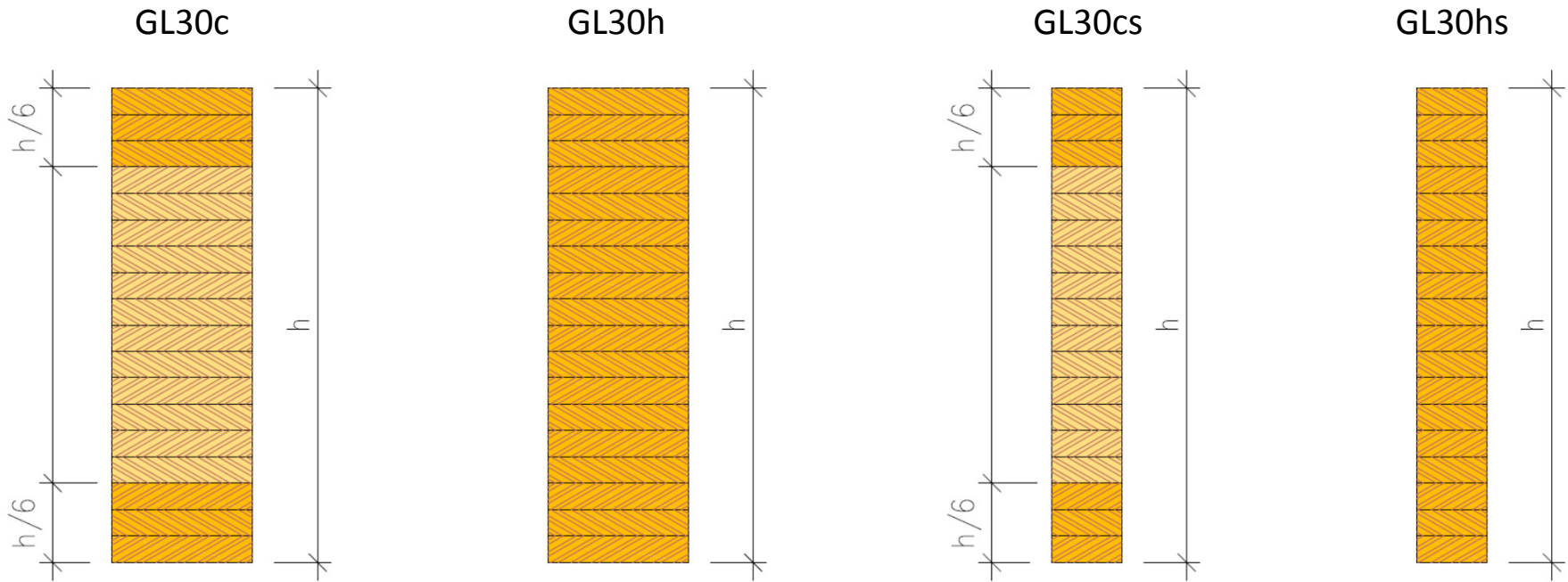


Teolliset hirret

- Perinteiset lamellihirret (suorakaide tai pyöreä)
- Painumattomat lamellihirret (ristiinlaminoitu)
- Perinteiset massiivipuuhirret



Liimapuu



- Lamellipaksuus tavallisesti ≤ 45 mm
- **Käyttöluokassa 3** lamellipaksuus ≤ 35 mm

LVL = Laminated Veneer Lumber



SERTIFIKAATTI

Myönnetty 24.3.2004

NRO 184/03

Päivitetty 17.5.2016

TUOTTEEN NIMI

Kerto-S ja Kerto-Q
Rakenteellinen LVL

VALMISTAJA

Metsäliitto Osuuskunta
Metsä Wood
PL 24
08101 LOHJA



TUOTEKUVAUS

Kerto-S ja Kerto-Q ovat puuviluista liimattuja tuotteita joita käytetään sekä kantavina että ei-kantavina rakenneosina rakennuksissa ja silloissa. Kerto-S tuotteen paksuus on 21 - 90 mm ja Kerto-Q tuotteen paksuus on 21 - 75 mm. Muut mitat vaihtelevat tarpeen mukaan. Kerto-tuotteet valmistetaan kuusi- (*Picea abies*) tai mänty- (*Pinus sylvestris*) viluista, joiden nimellispaksuus on 3 mm. Käytetty liima on säänkestävä. Kerto-S tuotteessa kaikkien vilujen syysuunta on sama. Kerto-Q tuotteessa osa viluista on käännetty poikittain.

Kerto-tuotteet ovat CE-merkittyjä standardin EN 14374 mukaisesti.

Tässä sertifikaatissa annetaan lähtötietoja rakenteiden mitoitukselle sekä esitetään tuotteiden käyttöön liittyviä näkökohtia.

SERTIFIKOINTIMENETTELY

Tämä sertifikaatti on myönnetty akkreditoituna, VTT Expert Services Oy on FINAS:n akkreditoima sertifiointilaitos (S017).

Tämä sertifikaatti perustuu tuotteen tyyppitestaukseen ja tuotteeseen liittyvän laadunvarmistusjärjestelmän tarkastamiseen. Sertifiointiin yleiset menettelyt perustuvat VTT Expert Services Oy:n sertifiointijärjestelmään.

Tämä sertifikaatti on voimassa enintään 17.5.2021 asti ja sen voimassaolon ehdot on esitetty kohdassa 16.

Sertifikaatin voimassaolon voi tarkistaa VTT Expert Services Oy:stä, www.vtt-todistus.fi.

VTT Expert Services Oy:n tai Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:n nimen käyttäminen missään muussa muodossa mainoksissa tai tämän sertifikaatin oltainen jakelu on sallittu vain VTT Expert Services Oy:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.

CLT = Cross Laminated Timber



digital copy	 OiB Austrian Institute of Construction Engineering Schenkenstrasse 4 T +43 1 533 65 50 1010 Vienna Austria F +43 1 533 64 23 www.oib.or.at mail@oib.or.at		Member of  www.eta.eu
digital copy	European Technical Assessment ETA-14/0349 of 02.10.2014		
digital copy	GENERAL PART		
digital copy	Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment	Österreichisches Institut für Bautechnik Austrian Institute of Construction Engineering	
digital copy	Trade name of the construction product	CLT – Cross Laminated Timber	
digital copy	Product family to which the construction product belongs	Solid wood slab elements to be used as structural elements in buildings	
digital copy	Manufacturer	Stora Enso Wood Products OY Ltd Kanavaranta 1 00160 Helsinki Finland	
digital copy	Manufacturing plants	Stora Enso Wood Products Bad St. Leonhard GmbH Wisperndorf 4 9462 Bad St. Leonhard Austria Stora Enso Wood Products GmbH Bahnhofstraße 31 3370 Ybbs Austria	
digital copy	This European Technical Assessment contains	23 Pages including 5 Annexes which form an integral part of this assessment	
digital copy	This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, on the basis of	European Assessment Document EAD 13-0005-00-0304 "Solid wood slab element to be used as a structural element in buildings", Edition August 2014	

Ulkoverhouslaudan laatuvaatimukset

Ominaisuus tai vika	Laatuvaatimus
Oksat	Sallitaan oksia, joiden koko on enintään 50% laudan leveydestä. Kiinteä oksa voi olla terve (tuore) tai kuollut (kuiva) oksa.
Oksalohkeamat	Sallitaan enintään kolme kappaletta 10 mm:n suuruisia oksalohkeamia kahden metrin matkalla.
Oksanreiät	Ei sallita.
Koro ja kaarnaroso	Sallitaan enintään yksi 6 mm leveä ja 100 mm pitkä koro ja kaarnaroso yhden metrin matkalla. Sallitaan 5 %:ssa ulkoverhouslautaaerästä.
Pihkakolot	Sallitaan pihkakoloja, joiden yhteenlaskettu pituus on enintään 200 mm yhden metrin matkalla. Yksittäisen pihkakolon pituus saa olla enintään 100 mm. Läpimeneviä pihkakoloja ei sallita.
Halkeamat	Laudan keskialueella sallitaan halkeamia, ei kuitenkaan läpimeneviä halkeamia, joiden pituus on enintään 15 % laudan pituudesta. Laudan päissä sallitaan enintään laudan leveyden mittainen läpimenevä halkeama. Päätypontatun laudan päissä sallitaan kiinni oleva halkeama, jonka pituus on enintään 50 % laudan leveydestä.
Lyly ja muut muotoviat	Sallitaan ainoastaan siinä määrin, että lautojen kiinnittäminen ei sen vaikutuksesta olennaisesti vaikeudu. Lapevääritys: 30 mm kahden metrin matkalla. Syrjävääritys: 4 mm kahden metrin matkalla. Kierous: 20 mm kahden metrin matkalla.
Sydänjuova	Sallitaan sydänjuova, jonka pituus on enintään 50 % laudan pituudesta.
Sinistymä	Ei sallita.
Värivika	Ei sallita.
Laho	Ei sallita.
Hyönteisvahingot	Ei sallita.
Paikat	Ei sallita.
Sormijatkokset	Sallitaan.

- Koskee näkyviin jääviä pintoja
- Näkyvä pinta on sydänlape
- 95 % lautaerästä täyttää vaatimukset
- Laatuluokan ST mänty- tai kuusilauta

UTS, UTV, UTW		
Paksuus	Leveys	Peittävä leveys
21	95	85
23	95, 120, 145	85, 110, 135
28	95, 120, 145, 170, 195	85, 110, 135, 158, 183

UTK, UYK		
Paksuus	Leveys	Peittävä leveys
23	120, 145	110, 135
28	120, 145, 170, 195	110, 135, 158, 183

UYS, UYV, UYW		
Paksuus	Leveys	Peittävä leveys
21	95	75
23	95, 120, 145	75, 100, 125
28	95, 120, 145, 170, 195	75, 100, 125, 150, 175

UYL		
Paksuus	Leveys	Peittävä leveys
21	120	108
23	120	108
28	120, 145	108, 134

Sisäverhouslaudan laatuluokat

Laatunimike koostuu kahdesta osateki-
jästä: oksakuva ja puulaji.

Oksakuva

E = erikoisluokka, lähes oksaton
(vain männyn ja tyvitukkien pinta-
laudoista)

V = vähäoksainen

T = terveoksainen

(männyn latvatukeista/ iso-oksainen)

O = oksainen

Puulaji

M = mänty

Käytännössä eri laatuyhdistelmiä män-
nyllä on neljä: EM (5 %), VM (15 %), TM
(35 %) ja OM (45 %), suluissa kunkin laa-
tuyhdistelmän likimääräinen tuotan-
nosta lankeava osuus.



EM
Erikoisluokan mänty.



VM
Vähäoksainen mänty.



TM
Terveoksainen mänty.



OM
Oksainen mänty.

Laatunimike koostuu kahdesta osateki-
jästä: oksakuva ja puulaji.

Oksakuva

V = vähäoksainen

T = terveoksainen
(kuusen sydäntavarasta)

O = oksainen

Puulaji

K = kuusi

Käytännössä eri laatuyhdistelmiä kuu-
sella on kolme VK (15 %), TK (45 %) ja OK
(40 %), suluissa kunkin laatuyhdistel-
män likimääräinen tuotannosta lankea-
va osuus.



VK
Vähäoksainen kuusi.



TK
Terveoksainen kuusi.



OK
Oksainen kuusi.

Taulukko 14. Kuusisahatavarasta valmistettujen sisäverhouslautojen ja lattiaautojen näkyviin jäävien pintojen laatuvaatimukset.

Ominaisuus tai vika	Laatuluokka		
	VK	TK	OK
Oksat 1)	Sallitaan enintään kaksi kappaletta 15 mm:n suuruisia oksia ja enintään 3 kappaletta 10 mm:n kokoisia oksia. Oksien tulee olla kiinteistä. <u>Kiinteä oksa voi olla terve (tuore) tai kuollut (kuiva oksa).</u>	Sallitaan oksia, joiden koko on enin- tään 30 % laudan leveydestä. Sarvi- ja lehtioksan tapauksessa enintään 50 % laudan leveydestä. Oksien tulee olla kiinteitä. <u>Kiinteä oksa voi olla terve (tuore) tai kuollut (kuiva) oksa. Oksien tulee olla tuoreen värisiä.</u>	Sallitaan oksia, joiden koko on enin- tään 50 % laudan leveydestä. Oksien tulee olla kiinteitä.

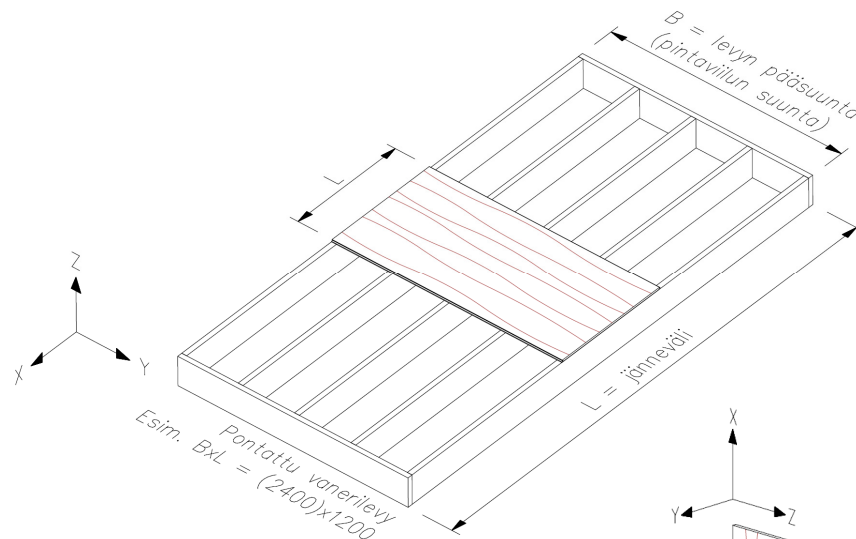
Vanerilevyt

Havuvaneri

- paksuviiluinen $G_{\text{mean}} = 350 \text{ N/mm}^2$ (esimerkki)
- ohutviiluinen $G_{\text{mean}} = 530 \text{ N/mm}^2$ (esimerkki)



Kuva: UPM

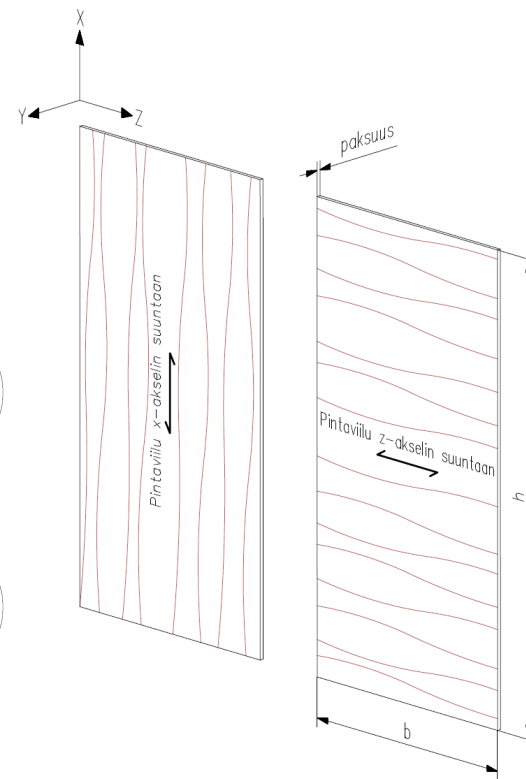


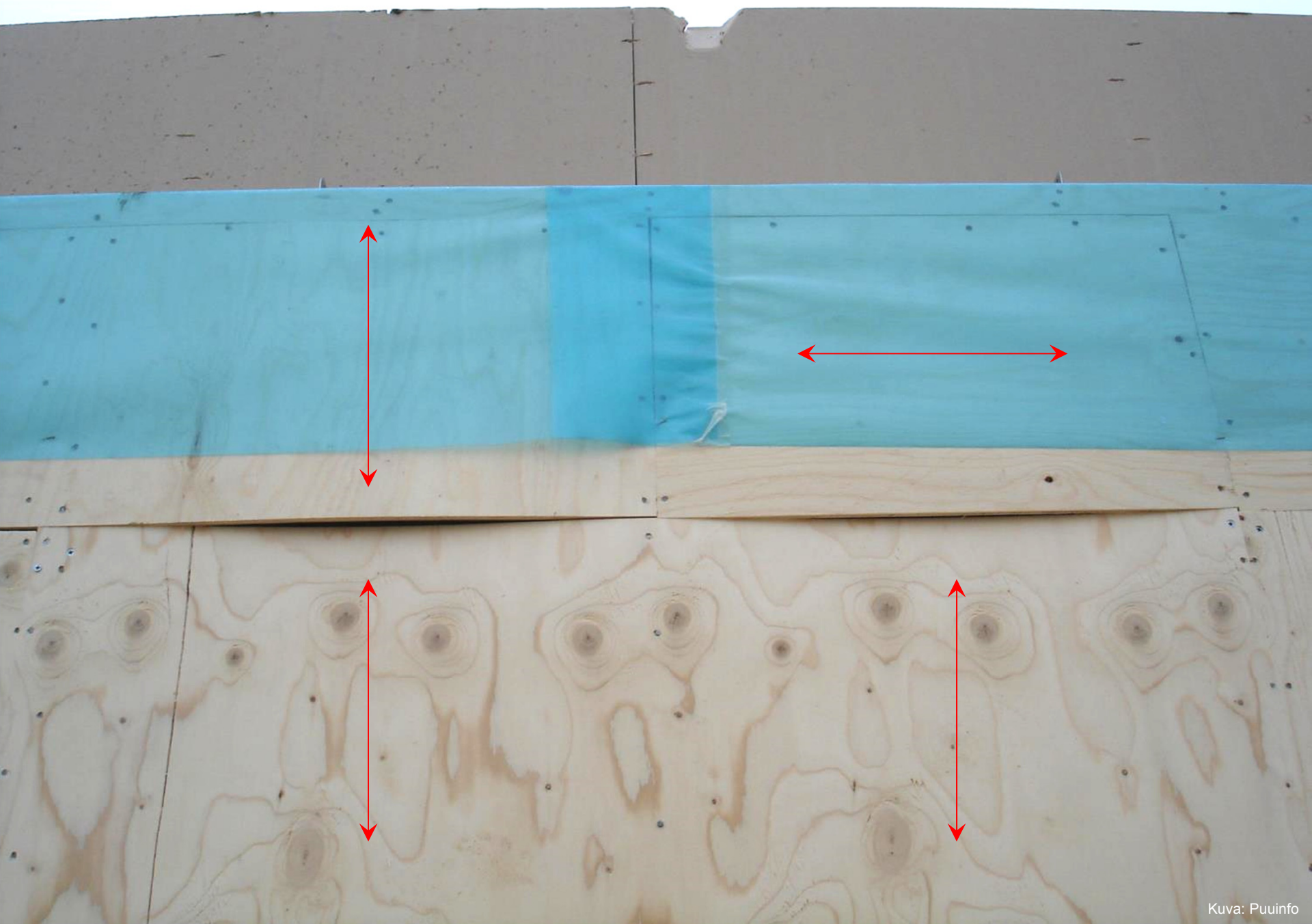
Koivuvaneri

- ohutviiluinen $G_{\text{mean}} = 620 \text{ N/mm}^2$ (esim.)



Kuva: UPM





Muut puulevyt rakentamiseen

OSB

- $G_{\text{mean}} = 1080 \text{ N/mm}^2$ (esimerkki)



Kuva: EGGER

Lastulevy

- $G_{\text{mean}} = 830 \text{ N/mm}^2$ (esimerkki)

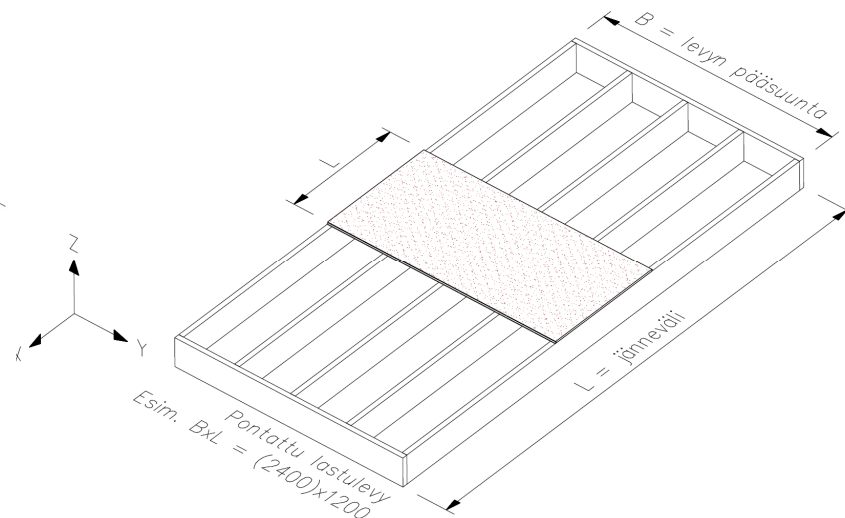
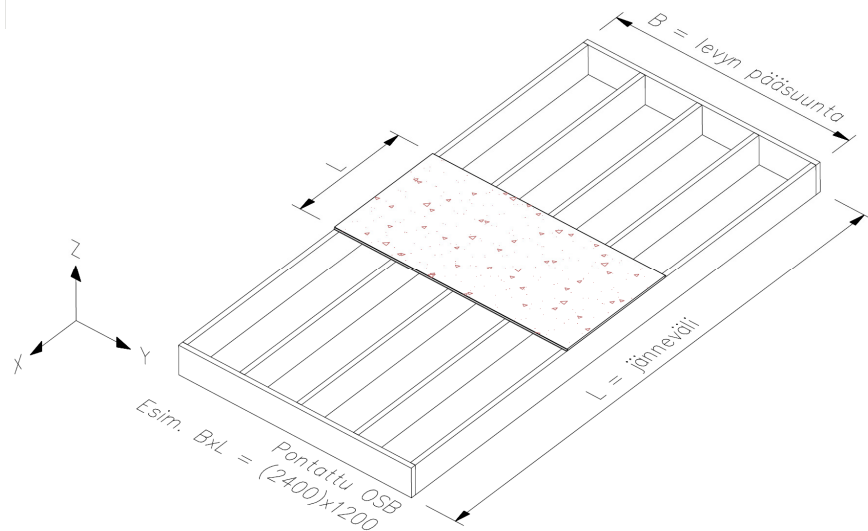


Kuva: Puuinfo

Huokoinen kuitulevy



Kuva: Suomen Tuulileijona



Sahatavaran CE-merkintä

- **SFS-EN 14081-1**

Puurakenteet. Lujuuslajiteltu poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoinen rakennuspuutavara.

- **SFS-EN 15497**

Rakenteellisen sahatavaran sormijatkokset.

- **SFS-EN 14915**

Puupaneelit ja puuverhoukset.

- **SFS-EN 14342**

Puiset lattianpäällysteet.



CE-merkintä

Pakettimerkintä

tai

Kappalekohtaisella merkintä ja pakettimerkintä

Painekyllästetyn puutavaran CE-merkintä

- Pääsääntöisesti painekyllästettyä sahatavaraa ei ce-merkitä
- Tuote tulee olla CE-merkittyä
 - mikäli tuote on **lujuuslajiteltua, painekyllästettyä** rakennesahatavaraa (SFS-EN 14081-1)
 - [liimapuu (SFS-EN 14080)]
 - [painekyllästetty Kerto-Q (SFS-EN 14374)]
 - [puupaneelit ja puuverhoukset (SFS-EN 14915)]
 - [puiset lattianpäällysteet (SFS-EN 14342)] **Ei saa käyttää sisätiloissa !**

CE



www.kestopuu.fi

PUUINFO

Lämpökäsitellyn puutavaran CE-merkintä

- Pääsääntöisesti lämpökäsiteltyä puutavaraa ei ce-merkitä
- Tuote tulee olla CE-merkittyä
 - mikäli tuote on **lämpökäsitelty** ulko- / sisäverhouspaneeli (SFS-EN 14915)

CE



www.thermowood.fi

Muiden jatkojalosteiden CE-merkintä

- **SFS-EN 14080**
Puurakenteet. Liimapuu ja liimattu sahatavara.
- **SFS-EN 14374**
Puurakenteet. Rakenteellinen LVL.
- **SFS-EN 13986**
Puulevyt rakennuskäytössä.
- **Hirret**
CE-merkintä ETA-menettelyn tms. avulla



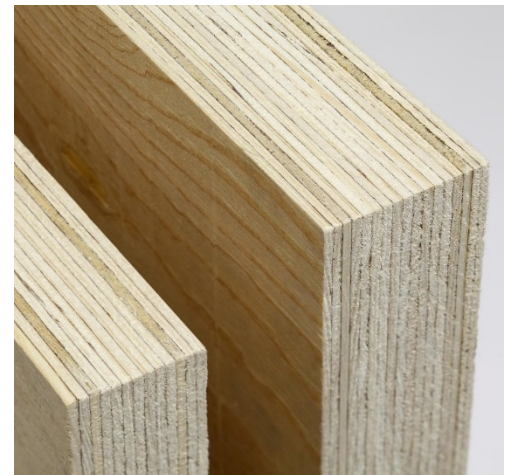
Kuva: UPM



Kuva: Pölkky



Kuva: Kontiotuote



Kuva: Metsä Wood