

## KYLLÄSTETTY PUUTAVARA

kyllästetty puutavara  
impregnerat trä  
Impregnated wood

Tässä RT-ohjekortissa esitetään kyllästetyn puutavaran luokitusta ja laatuvaatimuksia sekä käyttöä koskevia ohjeita ja määräyksiä. Ne pohjautuvat eurooppalaiseen EN-standardeihin ja niihin perustuviin Pohjoismaiden puunsuojaneuvoston (jäljempänä NTR) asiakirjoihin sekä Suomen ympäristökeskuksen (jäljempänä SYKE) antamiin puunsuoja-aineita koskeviin määräyksiin ja kyllästetyn puutavaran käyttöä koskeviin suosituksiin.

RT-ohjekortissa RT 21-10750<sup>1</sup> on käsitelty puutavaraa yleensä. Ohjekortissa on esitetty myös kyllästetyn puutavaran yleisimmät koot.

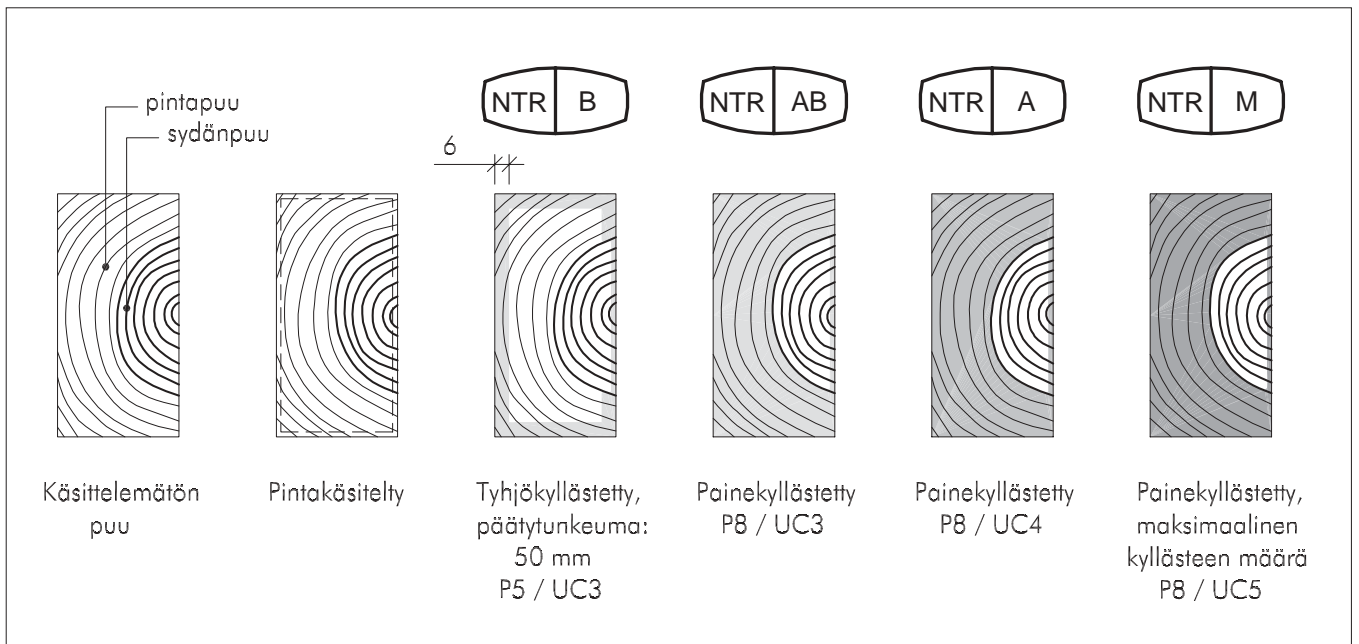
### SISÄLLYSLUETTELO

- 1 YLEISTÄ
- 2 LUOKITUS
- 3 LAADUNVALVONTA JA MERKINTÄ
- 4 TOIMITUS
- 5 KÄYTTÖ

### 1 YLEISTÄ

Tässä RT-ohjekortissa esitetään lahoa vastaan kyllästetyn puutavaran luokitus, laatuvaatimukset ja käyttöä koskevia ohjeita ja määräyksiä.

Kyllästys antaa suojan biologista tuhoutumista vastaan pohjoismaisissa olosuhteissa. Kyllästettävänä puulajeina voidaan käyttää mäntyä tai muita puulajeja kohdan 2.3 mukaisesti.



Kuva 1.

Esimerkki pintakäsittely- tai kyllästysaineen tunkeuman syvyydestä ja kyllästysaineen määrästä. Painekyllästyksessä saadaan kyllästysaine tunkeutumaan sydänpuuhun asti. P5 ja P8 ovat standardin EN 351 mukaisia puunsuojaluokkia ja UC3, UC4 ja UC5 standardin EN 335-1 mukaisia käyttöluokkia. Ks. taulukot 3 ja 4.

## 2 LUOKITUS

### 2.1 Kyllästysluokat

Kyllästetty puutavara jaetaan kyllästysluokkiin:

#### M, A, AB ja B.

Luokitus perustuu EN-standardeissa *EN 335-1<sup>1</sup>*, *EN 351-1<sup>2</sup>* ja Pohjoismaiden puunsuojausneuvoston asiakirjassa *NTR Dokument nr. 1:1998<sup>3</sup>* esitettyyn puunsuoja-aineen tunkeumaan sekä esitettyihin käyttöluokkiin.

Luokitus edellyttää, että:

- puunsuoja-aine on hyväksytty kyseiseen luokkaan
- puulaji on hyväksytty kyseiseen luokkaan
- tuotantolaitos on hyväksytty tuottamaan kyseisen luokan puutavaraa
- kyllästetyn puutavaran laatua valvotaan.

Eri kyllästysluokkia koskevat vaatimukset on esitetty *taulukossa 3* ja esimerkkejä kyllästetyn puutavaran käytösuosituksista *taulukossa 4*.

### 2.2 Puunsuoja-aineet

Kortissa esitetyn luokituksen täyttääseen puunsuoja-aineiden on oltava NTR:n hyväksymiä. Hyväksyntä tapahtuu asiakirjan *NTR Dokument nr. 2:1998<sup>4</sup>* mukaisesti. NTR julkaisee luetteloja hyväksytyistä kyllästysaineista.

Suoja-aineilla on Suomessa oltava myös Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) hyväksyntä.

Ks. *taulukko 1*.

### 2.3 Puulajit

Luokitus koskee seuraavia puulajeja:

Mänty, kaikki lajit, *Pinus spp*

Pohjoismaiden puunsuojausneuvosto NTR voi hyväksyä myös muita puulajeja.

Puutavaran laatuluokan perusteella suositeltavat kyllästysluokat A ja AB määräytyvät *taulukon 2* mukaisesti.

### 2.4 Kyllästys

Kyllästettyä puutavaraa koskevat eri luokissa *taulukossa 3* esitetyt vaatimukset. Suoja-aineiden vaaditut tunkeumat määrätään ensisijaisesti SYKE:n puunsuoja-valmistekohtaisissa hyväksymispäätöksissä mutta tarkempia ohjeita ja tunkeumalukuja esitetään useimmille puunsuoja-aineille NTR:n asiakirjoissa.<sup>3,4,5</sup>

*Taulukko 1.*

*Esimerkkejä kyllästysluokkien mukaisista puunsuoja-aineista.*

Kyllästysluokka	Suoja-aine (kylläste)
<b>M</b>	kreosoottijöly
<b>A</b>	Cu-tuotteet (kupari) kreosoottijöly
<b>AB</b>	Cu-tuotteet metallivapaat tuotteet
<b>B</b>	orgaaniset öljypohjaiset tuotteet

*Taulukko 2.*

*Puutavaran laatu- ja kyllästysluokat. Puutavaran laatu- ja kyllästysluokka valitaan käyttökohde ja -olosuhteet huomioon ottaen.*

Puutavaran laatuluokka <sup>1)</sup>	Kyllästysluokka
<b>A</b>	AB
<b>B</b>	AB
<b>C</b>	A
<b>D</b>	- <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Puutavaran laatuluokat on esitetty RT-ohjekortissa *RT 21-10750 Sahattu ja höylätty puutavara*.

<sup>2)</sup> D-luokan puutavaraa ei kyllästetä.

*Taulukko 3.*

*Pohjoismaiset kyllästysluokat ja niitä vastaavat eurooppalaiset puunsuojausluokat sekä niiden kyllästykseen asetettavat vaatimukset.*

Kyllästysluokka	Puunsuojausluokka <sup>1)</sup>	Kyllästykseen asetettavat vaatimukset	
		Suoja-aineen tunkeuma	Tunkeutuneen suoja-aineen määrä
<b>M</b>	P8	Suoja-aine on tunkeutunut pintapuun läpi	Täytettävä SYKE:n päätöksen sekä NTR:n hyväksymisasiakirjan vaatimus <sup>2)</sup>
<b>A</b>	P8	"	"
<b>AB</b>	P8	"	"
<b>B</b>	P5	Vähintään 6 mm lateraalisen ja vähintään 50 mm pituussuuntainen tunkeuma pintapuussa	"

<sup>1)</sup> Standardissa EN 351-1 on kaikkiaan 9 eri suojausluokkaa (P1...P9) sekä vaatimukset suoja-aineen tunkeumalle kyseisissä luokissa.

<sup>2)</sup> Pohjoismaiden puunsuojausneuvosto NTR julkaisee luetteloja *Förteckning över träskyddsmedel*.

<sup>1)</sup> EN 335-1 Durability of wood and derived materials - Definition of use classes of biological attack - Part 1: General.

<sup>2)</sup> EN 351-1 Durability of wood and wood-based products - Preservative-treated solid wood - Part 1: Classification of preservative penetration and retention.

<sup>3)</sup> NTR Dokument nr. 1:1998 Nordiske træbeskyttelsesklasser.

<sup>4)</sup> NTR Dokument nr. 2:1998 Nordiske regler for godkendelse af midler til industriel træimprægnering.

<sup>5)</sup> NTR Dokument nr. 3:1998 Nordiske regler for kvalitetskontrol og mærkning af imprægneret træ.

## 2.5 Väri

Vesipohjaisilla kuparia, booria tai muita tehoaineita sisältävillä kyllästeillä käsitelty (eli suolakyllästetty) puutavara on väriiltään vaaleanvihreää tai ruskeaa ja hajutonta. Pintakäsittelmättömänä kyllästetty puu harmaantuu ulkokäytössä.

Kreosottiöljyllä kyllästetty puutavara on väriiltään tumman ruskeata. Sen hajun voimakkuus saattaa vaihdella käytetystä öljyalaadusta riippuen.

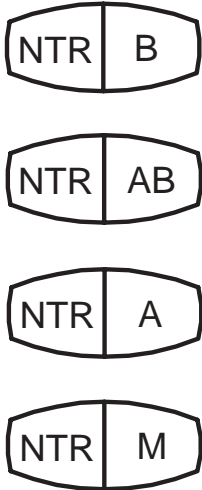
Öljypohjaiset puunsuoja-aineet ovat tavallisesti värittömiä. Puunsuoja-aineen sisältämän liuotinaisen aiheuttama haju heikkenee liuotinaisen haihtuessa. Haihtumisaika on tyhjäkyllästetyllä puutavaralla muutamia viikkoja.

Osa puunsuoja-aineista on värittömiä ja osa voidaan sävyttää eri väreihin.

## 2.6 Lujuus ja kestoikä

Kyllästetyn puutavaran lujuusominaisuudet eivät poikkea vastaavan kyllästämättömän puutavaran lujuusominaisuuksista.

Kyllästetyn puutavaran kestoikä on käyttökohteesta ja kyllästysluokasta riippuen 3...5 kertaa pitempi kuin kyllästämättömällä puulla. Esimerkiksi A-kyllästysluokan puutavaran kestoikä on maaosketyksessä 4...5 kertaa pitempi kuin kyllästämättömällä puulla.



Kuva 2.

Kyllästetyn puutavaran luokitusmerkinä. Merkinälipukkeesta tulee käydä ilmi mm. kyllästysluokka, käytetty puunsuoja-aine ja kyllästäjä. M- ja B-luokkia ei merkitä kappalekohtaisin merkinälipukkein. Luokka A merkitään valkoisella ja luokka AB keltaisella merkinälipukkeella.

## 3 LAADUNVALVONTA JA MERKINTÄ

Kyllästysluokituksen mukaisen puutavaran valmistus on laadunvalvonnan alaisena. Laadunvalvontaa koskevat ohjeet on esitetty asiakirjassa *NTR Dokument nr. 3:1998*. Yrityksellä, joka laadunvalvonnassaan on sitoutunut noudattamaan em. asiakirjaa, voidaan myöntää oikeus merkitä tuotteensa *kuvan 2* mukaisin merkinnöin. Suomessa NTR-merkinnän käyttö on Kestopuuteollisuus ry:n hallinnoima. NTR-merkintä vahvistaa yrityksen tuotteiden NTR-asiakirjojen mukaisuuden.

Kyllästetyn puutavaran merkintää koskevia määräyksiä on annettu SYKE:n puunsuoja-aineiden hyväksymispäätöksissä ja merkintöjä koskevia laatujaerjelmään liittyviä ohjeita on annettu em. pohjoismaisissa asiakirjoissa.

A-luokan kyllästetyn puutavaran paketti merkitään valkoisella lipukkeella ja AB-luokan kyllästetty puutavara merkitään myös kappalekohtaisesti pienimpiä dimensioita lukuunottamatta.

Lisäksi CC-kyllästeille vaaditaan SYKE:n hyväksymispäätöksessä määrätty nippulipuke ja käsitellyn puun käyttöohje.

Laadunvalvonnasta vastaavat Suomessa *Inspecta Sertifiointi Oy* ja *Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT)*, jotka myöntävät laatuleimausoikeuden.

## 4 TOIMITUS

Kyllästetyn puutavaran on toimitettaessa oltava käyttökohteen mukaisesti kosteuspitoisuudeltaan sellaista, että sitä voidaan välittömästi käsitellä ja käyttää. Joillekin kyllästeille on SYKE:n hyväksymispäätöksessä määrätty kyllästetyn puun enimmäiskosteuspitoisuus. CC-kyllästettyä puutavaraa ei saa luovuttaa kyllästämöltä ilman, että se on kuivattu vesipitoisuudeltaan  $\leq 30\%$  tai kyllästysaineen kiinnittyminen täydellisesti on muuten varmistettu.

Herkästi haihtuvien orgaanisten liuotteiden tulee olla haihtuneita.

Kyllästetyn puutavaran, jossa suoja-aineena on käytetty raskaampia orgaanisia liuottimia tai öljyä, tulee toimitettaessa olla pääosin pintakuivaa ja tahraamatonta.

Puutavaran, joka on kyllästetty kreosottiöljyllä luokkaan A, tulee toimitettaessa olla pintakuivaa ja tahraamatonta.

Kyllästetyn puutavaran tulee toimitettaessa olla Suomen ympäristökeskuksen kiinnittymisohjeiden mukaista.

## 5 KÄYTTÖ

### 5.1 Käyttökohteet

Kyllästetty puutavara on tarkoitettu käytettäväksi lahelle alttiissa puurakenteissa.

A-kyllästysluokan puutavaraa voidaan käyttää maa- tai vesikosketuksessa olevissa rakenteissa, kantavissa ja turvallisuutta edesauttavissa rakenteissa, jotka lahotessaan ovat erittäin vaikeasti vaihdettavissa. Kyllästämöt kyllästävät paksuudeltaan 50 mm ja sitä suuremman sahatavaran sekä poikkileikkausmitaltaan 80 mm tai sitä paksumman pyöreän puutavaran A-kyllästysluokkaan.

AB-kyllästysluokan puutavaraa voidaan käyttää säälle alttiissa maanpinnan yläpuolisissa rakenteissa. Paksuudeltaan alle 50 mm sahatavara ja poikkileikkausmitaltaan alle 80 mm pyöreä puutavara kyllästetään AB-kyllästysluokkaan.

B-kyllästysluokan puutavara on tavallisesti ennen kyllästystä muotoon työstettyä, ja sitä voidaan käyttää esimerkiksi ikkunarakenteiden uloimmissa osissa.

M-kyllästysluokan puutavaraa ei Suomen olosuhteissa tarvita.

Ks. taulukko 4.

### 5.2 Työstö

SYKE:n määräysten mukaan CC-valmisteilla kyllästetyn puutavaran työstö on pituuskatkaisua lukuunottamatta kielletty. Muuta kyllästettyä puuta työstetään tavanomaisilla puuntyöstömenetelmillä. Suositeltavaa on, että työstö tehdään mahdollisimman pitkälle ennen kyllästämistä tai vaihtoehtoisesti hankitaan sellaisia puutavaradimensioita, joita tarvitsee työstää mahdollisimman vähän työmaalla.

Työstöpinnat tulee käsitellä siveltävällä puunsuoja-aineella.

B-luokan kyllästys tehdään valmiiksi työstetyille rakenteille ja osille.

Mikäli kyllästettyä puutavaraa joudutaan työstämään, tulee käytetyn kyllästysaineen mukaan varustautua tarvittavien suojausmenetelmin ja suojavarustein.

Taulukko 4.  
Kyllästetyn puutavaran käyttöesimerkkejä eri käyttöluokissa.<sup>1</sup>

Käyttöluokka	Käyttöalue	Esimerkkejä	Suosittelava kyllästysluokka
1	Puu kuivassa sisäilmastossa.	Huonekalut, sisäverhoukset	– <sup>2)</sup>
2	Puu, joka ei ole suoraan alttiina sään vaikutukselle eikä ole kosketuksessa maahan, mutta jonka kosteuspitoisuuden lyhytaikainen nousu on mahdollista.	Kattotuolit, katetussa ulkotilassa oleva puu.	– <sup>2)</sup>
3	Säälle ja kondenssikosteudelle alttiina oleva puu, joka ei ole kosketuksessa maahan eikä pysyvästi vedessä ja joka sijaitsee siten, että vaurioituneet osat on helppo vaihtaa eivätkä aiheuta tapaturmavaraa.	Ikkunat ja ulko-ovet Sateelta suojaamattomat ulkovarusteet, piharakenteet, pihalaatat, yms., jotka eivät kosketa maahan.	<b>B</b> <b>AB</b>
4	Puu, joka on jatkuvassa kosketuksessa maahan tai makeaan veteen tai meriveteen, jonka suolapitoisuus on enintään 0,7 % (kaikki Suomen rannikkovedet) tai on erityiselle säärasitukselle alttiina, ja jonka lujuden ei henkilöturvallisuussyistä sallita heikentyvän tai jonka vaihtaminen on vaikeaa.	Sähkö- ja puhelinpylväät, ratapölkyt. Laiturien ja siltojen kantavat rakenteet. Aidan ja portin pylväät, ulkopuoliset rakenteet kuten portaat, parvekerakenteet, yms.	<b>A</b>
5	Puu suolaisessa merivedessä ja puu, jolle asetetaan erityisiä kestävyys- ja lujusvaatimuksia.	Satama- ja venelaiturit, peruspaalut, ym	<b>M</b> <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Käyttöluokat on määritelty standardissa EN 335-1.

<sup>2)</sup> Tässä käyttöluokassa ei tavallisesti ole tarpeen käyttää kyllästettyä puutavaraa.

<sup>3)</sup> Kyllästysluokan M puutavara on tarkoitettu käytettäväksi merivedessä, jonka suolapitoisuus on yli 0,7 painoprosenttia (esimerkiksi Itämeren eteläiset osat ja valtameret).

### 5.3 Kiinnitys

Kyllästetyn puutavaran kiinnityksessä tulee käyttää kiinnikkeitä, ruuveja ja nauloja, jotka kestävät kyllästysaineiden sisältämien metallisuolojen ja kosteiden käyttöolosuhteiden aiheuttamat korroosiovaikutukset. Liimaukseen suositellaan säänkestäviä liimoja.

Kaikissa kantavissa ja henkilöturvallisuuden kannalta merkittävisissä rakenteissa tulee käyttää ruostumattomasta tai haponkestävästä teräksestä valmistettuja kiinnikkeitä tai kuumasinkittyjä kiinnikkeitä, joissa sinkkikerroksen vahvuus on vähintään 90 mikrometriä. Mikäli kyllästetyn puun kiinnitykseen käytetään muita kiinnikkeitä, tulee ottaa huomioon että kiinnikkeiden kestoikä saattaa olla lyhyempi kuin kyllästetyn puun kestoikä. Erityisen tärkeää on että yhdessä käytettävät kiinnikkeet, ruuvit ja naulat ovat kaikki samaa materiaalia. Sinkityt ja ruostumattomat tuotteet eivät saa joutua kosketuksiin toistensa kanssa.

### 5.4 Pintakäsittely

A-, AB- ja B-luokan kyllästetty puutavara voidaan tavallisesti pintakäsittellä vesi- tai liuoteohenteisilla puunsuojilla tai ulkopuolisten puupintojen pintakäsittelyyn tarkoitetuilla maaleilla. Suolakyllästetyn puutavaran vihreä väri saattaa kuitenkin jonkin verran muuttaa pintakäsittelyaineiden vaaleita sävyjä. Tuotekohtaisista eroista johtuen on suositeltavaa varmistua kyllästysaineen ja pintakäsittelyaineen yhteensopivuudesta valmistajien kirjallisista ohjeista.

Ennen pintakäsittelyn aloitusta on syytä varmistua, että kyllästetty puutavara on riittävän kuivaa (pintakäsittelyaineesta riippuen puun kosteusasteen tulisi yleensä olla enintään 18 %). Ulkopuolisten puupintojen pintakäsittelyä on tarkemmin käsitelty RT-ohjekortissa RT 29-10572.<sup>1</sup>

### 5.5 Jätehuolto

Kaikki käytöstä poistettu kyllästetty puutavara luokitellaan erilliskerättäväksi rakennusjätteeksi. Kyllästetyn puutavaran sisältämistä kyllästysaineista ja niiden pitoisuuksista riippuen osa puutavarasta luokitellaan lisäksi ongelmajätteeksi. Kaikki käytöstä poistettu kyllästetty puutavara samoin kuin mahdolliset työstöjätteet hävitetään toimittamalla ne kyllästetyn puutavaran keräyspisteisiin tai jäteasemille. Teollisesti kyllästettyä puuta voidaan polttaa vain sellaisissa polttolaitoksissa, joilla on tällaiseen polttamiseen oikeuttavat luvat.

<sup>1</sup> RT 29-10572 Puujulkisivujen uudis- ja huoltomaalaus (1995)