

Mikä on Puuinfo? [PUU-lehti](#) [Ajankohtaista](#)

Etsi rakentamisesta:

HAE

OIKOPOLUT

[Rakennetyypit »](#) [Eurokoodi 5 »](#)
[Pintaluokat ja materiaalit »](#) [Ulkoseinät betonitalossa »](#)
[Ympärisötvaikutukset »](#) [Tutkimustietokanta »](#)

**PUUPALKINTO
2010**

RAKENTAMISKOHTEET

- Pientalot
- Kerrostalot
- Hallit, suuret rakenteet
- Vapaa-ajan asunnot
- Piha- ja ympäristörakentaminen
- Infrarakentaminen
- Korjausrakentaminen

RAKENNUKSEN OSAT

- Ulkoseinät, ala- ja yläpohjat
- Välipohjat ja väliseinät
- Sisäpinnat
- Pilari-palkkirungot ja kehärungot
- Massiivipuu- ja hirsirakenteet
- Ulkoverhous
- Märkätilat
- Liittyvät rakennusosat

AIHEALUEET

- Akustiikka ja ääneneristys
- Elinkaari ja ympäristö
- Energiatehokkuus
- Lämpö ja kosteus
- Lujuus, jäykistys ja kantavuus
- Paloturvallisuus
- Pintakäsittelyt
- Pitkäaikaiskestävyys

OHJEET



SUUNNITTELUOHJEET »

Ohjeita ja infokortteja, ladattavissa myös PDF

MÄÄRÄYKSET



RAKENTAMISMÄÄRÄYKSET »

Suomen rakentamismääräysten mukaiset palo-,

TOIMITTAJAT



RATKAISUTOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka toimittavat kokonaisia

uusi puuinfo.fi 2011

Tieto yhdestä paikasta

Mikä on Puuinfo? [PUU-lehti](#) [Ajankohtaista](#)

Etsi rakentamisesta:

HAE

OIKOPOLUT

[Rakennetyypit »](#) [Eurokoodi 5 »](#)
[Pintaluokat ja materiaalit »](#) [Ulkoseinät betonitalossa »](#)
[Ympäristövaikutukset »](#) [Tutkimustietokanta »](#)

**PUUPALKINTO
2010**

RAKENTAMISKOHTEET

- Pientalot
- Kerrostalot
- Hallit, suuret rakenteet
- Vapaa-ajan asunnot
- Piha- ja ympäristörakentaminen
- Infrarakentaminen
- Korjausrakentaminen

RAKENNUKSEN OSAT

- Ulkoseinät, ala- ja yläpohjat
- Välipohjat ja väliseinät
- Sisäpinnat
- Pilari-palkkirungot ja kehärungot
- Massiivipuu- ja hirsirakenteet
- Ulkoverhous
- Märkätilat
- Liittyvät rakennusosat

AIHEALUEET

- Akustiikka ja ääneneristys
- Elinkaari ja ympäristö
- Energiatehokkuus
- Lämpö ja kosteus
- Lujuus, jäykistys ja kantavuus
- Paloturvallisuus
- Pintakäsittelyt
- Pitkäaikaiskestävyys

OHJEET



SUUNNITTELUOHJEET »

Ohjeita ja infokortteja, ladattavissa myös PDF-muodossa.



SUUNNITTELUTYÖKALUT »

AutoCAD ja ArchCAD yhteensopivia rakennetyyppi- ja detaljikirjastoja, ladattavissa myös PDF-muodossa.



MITOITUSOHJELMAT »

Eurokoodi 5:een perustuvia laskentatyökaluja.

MÄÄRÄYKSET



RAKENTAMISMÄÄRÄYKSET »

Suomen rakentamismääräysten mukaiset palo-, ääni- ja energiatekniset vaatimukset.



EUROKODIT »

Eurokoodi 5:n sovellusohjeet, ladattavissa myös PDF-muodossa.



TULKINNAT »

Lausuntoja ja koeraportteja vaatimustenmukaisuudesta ja määräystulkinnosta.

TOIMITTAJAT



RATKAISUTOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka toimittavat kokonaisia ratkaisuja rakennuskohteisiin.



RAKENNUSOSIEN TOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka toimittavat rakennusosia.



MATERIAALITOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka valmistavat/toimittavat rakennusmateriaaleja.

Mikä on Puuinfo? PUU-lehti Ajankohtaista

Etsi rakentamisesta tekstihaku

HAE

OIKOPOLUT

Rakennetyypit » Eurokoodi 5 »
Pintaluokat ja materiaalit » Ulkoseinät betonitalossa »
Ympäristövaikutukset » Tutkimustietokanta »

**PUUPALKINTO
2010**

RAKENTAMISVAIKUTTEET

- Pientalo
- Kerrostalo
- Hallit, suuret rakenteet
- Vapaa-ajan asunnot
- Piha- ja ympäristörakentaminen
- Infrarakentaminen
- Korjausrakentaminen

RAKENNUSOSAT

- Ulkoseinät ja välipohjat
- Välipohjat ja vanseinät
- Sisäpinnat
- Pilari-palkkirungot ja kehärungot
- Massiivipuu- ja hirsirakenteet
- Ulkoverhous
- Märkätilat
- Liittyvät rakennusosat

AIHEALUEET

- Akustiikka ja äänieristys
- Elinkaari ja ympäristö
- Energiatehokkuus
- Lämpö ja kosteus
- Lujuus, jäykistys ja kantavuus
- Paloturvallisuus
- Pintakäsittelyt
- Pitkäaikaiskestävyys

OHJEET



SUUNNITTELUOHJEET »

Ohjeita ja infokortteja, ladattavissa myös PDF-muodossa.



SUUNNITTELUTYÖKALUT »

AutoCAD ja ArchCAD yhteensopivia rakennetyyppi- ja detaljikirjastoja, ladattavissa myös PDF-muodossa.



MITOITUSOHJELMAT »

Eurokoodi 5:een perustuvia laskentatyökaluja.

MÄÄRÄYKSET



RAKENTAMISMÄÄRÄYKSET »

Suomen rakentamismääräysten mukaiset palo-, ääni- ja energiatekniset vaatimukset.



EUROKODIT »

Eurokoodi 5:n sovellusohjeet, ladattavissa myös PDF-muodossa.



TULKINNAT »

Lausuntoja ja koeraportteja vaatimustenmukaisuudesta ja määräystulkinnosta.

TOIMITTAJAT



RATKAISUTOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka toimittavat kokonaisia ratkaisuja rakennuskohteisiin.



RAKENNUSOSIEN TOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka toimittavat rakennusosia.



MATERIAALITOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka valmistavat/toimittavat rakennusmateriaaleja.

Mikä on Puuinfo? [PUU-lehti](#) [Ajankohtaista](#)

Etsi rakentamisesta:

HAE

OIKOPOLUT

[Rakennetyypit »](#) [Eurokoodi 5 »](#)
[Pintaluokat ja materiaalit »](#) [Ulkoseinät betonitalossa »](#)
[Ympäristövaikutukset »](#) [Tutkimustietokanta »](#)

**PUUPALKINTO
2010**

RAKENTAMISKOHTEET

- Pientalot
- Kerrostalot
- Hallit, suuret rakenteet
- Vapaa-ajan asunnot
- Piha- ja ympäristörakentaminen
- Infrarakentaminen
- Korjausrakentaminen

RAKENNUKSEN OSAT

- Ulkoseinät, ala- ja yläpohjat
- Välipohjat ja väliseinät
- Sisäpinnat
- Pilari-palkkirungot ja kehärungot
- Massiivipuu- ja hirsirakenteet
- Ulkoverhous
- Märkätilat
- Liittyvät rakennusosat

AIHEALUEET

- Akustiikka ja ääneneristys
- Elinkaari ja ympäristö
- Energiatehokkuus
- Lämpö ja kosteus
- Lujuus, jäykistys ja kantavuus
- Paloturvallisuus
- Pintakäsittelyt
- Pitkäaikaiskestävyys

OHJEET



SUUNNITTELUOHJEET »

Ohjeita ja infokortteja, ladattavissa myös PDF-muodossa.



SUUNNITTELUTYÖKALUT »

AutoCAD ja ArchCAD yhteensopivia rakennetyyppi- ja detaljikirjastoja, ladattavissa myös PDF-muodossa.



MITOITUSOHJELMAT »

Eurokoodi 5:een perustuvia laskentatyökaluja.

MÄÄRÄYKSET



RAKENTAMISMÄÄRÄYKSET »

Suomen rakentamismääräysten mukaiset palo-, ääni- ja energiatekniset vaatimukset.



EUROKODIT »

Eurokoodi 5:n sovellusohjeet, ladattavissa myös PDF-muodossa.



TULKINNAT »

Lausuntoja ja koeraportteja vaatimustenmukaisuudesta ja määräystulkinnosta.

TOIMITTAJAT



RATKAISUTOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka toimittavat kokonaisia ratkaisuja rakennuskohteisiin.



RAKENNUSOSIEN TOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka toimittavat rakennusosia.



MATERIAALITOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka valmistavat/toimittavat rakennusmateriaaleja.

Mikä on Puuinfo? [PUU-lehti](#) [Ajankohtaista](#)

Etsi rakentamisesta:

HAE

OIKOPOLUT

[Rakennetyypit »](#) [Eurokoodi 5 »](#)
[Pintaluokat ja materiaalit »](#) [Ulkoseinät betonitalossa »](#)
[Ympäristövaikutukset »](#) [Tutkimustietokanta »](#)

**PUUPALKINTO
2010**

RAKENTAMISKOHTEET

- Pientalot
- Kerrostalot
- Hallit, suuret rakenteet
- Vapaa-ajan asunnot
- Piha- ja ympäristörakentaminen
- Infrarakentaminen
- Korjausrakentaminen

RAKENNUKSEN OSAT

- Ulkoseinät, ala- ja yläpohjat
- Välipohjat ja väliseinät
- Sisäpinnat
- Pilari-palkkirungot ja kehärungot
- Massiivipuu- ja hirsirakenteet
- Ulkoverhous
- Märkätilät
- Liittyvät rakennusosat

AIHEALUEET

- Akustiikka ja ääneneristys
- Elinkaari ja ympäristö
- Energiatehokkuus
- Lämpö ja kosteus
- Lujuus, jäykistys ja kantavuus
- Paloturvallisuus
- Pintakäsittelyt
- Pitkäaikaiskestävyys

OHJEET



SUUNNITTELUOHJEET »

Ohjeita ja infokortteja, ladattavissa myös PDF-muodossa.



SUUNNITTELUTYÖKALUT »

AutoCAD ja ArchCAD yhteensopivia rakennetyyppi- ja detaljikirjastoja, ladattavissa myös PDF-muodossa.



MITOITUSOHJELMAT »

Eurokoodi 5:een perustuvia laskentatyökaluja.

MÄÄRÄYKSET



RAKENTAMISMÄÄRÄYKSET »

Suomen rakentamismääräysten mukaiset palo-, ääni- ja energiatekniset vaatimukset.



EUROKODIT »

Eurokoodi 5:n sovellusohjeet, ladattavissa myös PDF-muodossa.



TULKINNAT »

Lausuntoja ja koeraportteja vaatimustenmukaisuudesta ja määräystulkinnosta.

TOIMITTAJAT



RATKAISUTOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka toimittavat kokonaisia ratkaisuja rakennuskohteisiin.



RAKENNUSOSIEN TOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka toimittavat rakennusosia.



MATERIAALITOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka valmistavat/toimittavat rakennusmateriaaleja.

Mikä on Puuinfo? [PUU-lehti](#) [Ajankohtaista](#)

Etsi rakentamisesta:

HAE

OIKOPOLUT

[Rakennetyypit »](#) [Eurokoodi 5 »](#)
[Pintaluokat ja materiaalit »](#) [Ulkoseinät betonitalossa »](#)
[Ympäristövaikutukset »](#) [Tutkimustietokanta »](#)

**PUUPALKINTO
2010**

RAKENTAMISKOHTEET

- Pientalot
- Kerrostalot
- Hallit, suuret rakenteet
- Vapaa-ajan asunnot
- Piha- ja ympäristörakentaminen
- Infrarakentaminen
- Korjausrakentaminen

RAKENNUKSEN OSAT

- Ulkoseinät, ala- ja yläpohjat
- Välipohjat ja väliseinät
- Sisäpinnat
- Pilari-palkkirungot ja kehärungot
- Massiivipuu- ja hirsirakenteet
- Ulkoverhous
- Märkätilat
- Liittyvät rakennusosat

AIHEALUEET

- Akustiikka ja ääneneristys
- Elinkaari ja ympäristö
- Energiatehokkuus
- Lämpö ja kosteus
- Lujuus, jäykistys ja kantavuus
- Paloturvallisuus
- Pintakäsittelyt
- Pitkäaikaiskestävyys

OHJEET



SUUNNITTELUOHJEET »

Ohjeita ja infokortteja, ladattavissa myös PDF-muodossa.



SUUNNITTELUTYÖKALUT »

AutoCAD ja ArchCAD yhteensopivia rakennetyyppi- ja detaljikirjastoja, ladattavissa myös PDF-muodossa.



MITOITUSOHJELMAT »

Eurokoodi 5:een perustuvia laskentatyökaluja.

MÄÄRÄYKSET



RAKENTAMISMÄÄRÄYKSET »

Suomen rakentamismääräysten mukaiset palo-, ääni- ja energiatekniset vaatimukset.



EUROKODIT »

Eurokoodi 5:n sovellusohjeet, ladattavissa myös PDF-muodossa.



TULKINNAT »

Lausuntoja ja koeraportteja vaatimustenmukaisuudesta ja määräystulkinnosta.

TOIMITTAJAT



RATKAISUTOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka toimittavat kokonaisia ratkaisuja rakennuskohteisiin.



RAKENNUSOSIEN TOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka toimittavat rakennusosia.



MATERIAALITOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka valmistavat/toimittavat rakennusmateriaaleja.

Suunnitteluohje

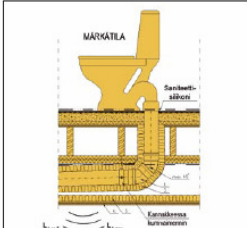
koko-ohje[1].pdf - Adobe Acrobat Professional

File Edit View Document Comments Forms Tools Advanced Window Help

Create PDF Combine Files Export Start Meeting Secure Sign Forms Review & Comment

44 / 114 66,5%

LVIS-laitteiden ääniteknikka



MÄRKÄTÄ

Sanitehtäminen

Kansivaneerin

10.5 Lämpöpaketit

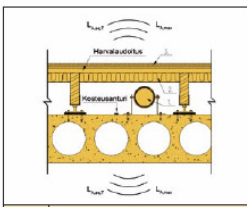
Käyttövesiputkien tapaan lämpöputkissa virtaava vesi aiheuttaa ääntä, joten virtausnopeuden alentamiseksi myös lämpöputkisto tulisi suunnitella riittävän suurilla putkikokoja käyttämällä. Virtausmelua suurempi äänitekninen ongelma lämpöputkissa on kuitenkin äänen johtuminen putkistoa pitkin.

Huoneistosta toisen jatkuvat metalliset lämpöpötket yhdessä lämpöpatterien kanssa aiheuttavat äänen sivutietyntymäreitit. Tämä johtuu siitä, että toisessa huoneistossa lämpöpatteri toimii "lähettimenä" ja toisessa "käyttimenä". Äänen siirtymistä lämpöpatterista toiseen metallisia putkia pitkin voidaan vähentää käyttämällä lämpöpattereissa ääntä eristäviä patteriventilejä (kuva 46). Tämän lisäksi huoneistosta toiseen jatkuvien lämpöpötkien läpiviennit tulee suunnitella ja toteuttaa huolellisesti huomioiden putkien lämpöeristykset sekä palo- ja ääniteknikka.

Käyttämällä huoneistokohtaisia putkitusta ja suojaputkella varustettuja muoviputkia voidaan välttää lämpöpötkien läpiviennit huoneistojen välisissä rakenteissa ja estää äänen johtuminen huoneistosta toiseen lämpöpötkiä pitkin (kuva 47). Mikäli putkia kuljetetaan pintalaatan alla askeläänieristekerroksessa, tulee askeläänieristekerroksen olla riittävän paksu, jotta suoja-putket (halkaisija tavallisesti 30 mm) eivät lytkie pintalaattaa välipohjan kansivaneeriin (kuva 48).

Tunnus	Rakenne	Rakenne
1.	Normaalit viemäriputki	"Desibel"-viemäriputki
2.	Ehvilä 50 mm, tiheys > 100 kg/m ³	Ehvilä 50 mm, tiheys > 100 kg/m ³
3.	Mineraalivilla 50 mm, tiheys > 40 kg/m ³	
4.	3 kpr rakennusvillaa, tiheys > 18 kg/m ³	2 kpr rakennusvillaa, tiheys > 18 kg/m ³
$k_{a,max}$	33 dB	33 dB
$k_{a,min}$	28 dB	28 dB

Kuva 44. WC-istujan viemärin alakatun kautta.



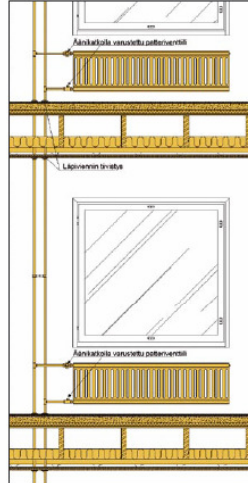
Henkilökohtainen

Kansivaneeri

Tunnus	Rakenne
1.	Normaalit viemäriputki
2.	Ehvilä 50 mm, tiheys > 100 kg/m ³
3.	Asfaltti- tai vetykseen paksu > 18 kg/m ³
$k_{a,max}$	33 dB
$k_{a,min}$	28 dB

Kuva 45. Viemärin korokelatissa.

LVIS-laitteiden ääniteknikka

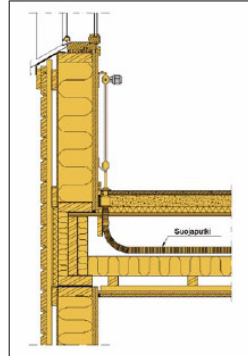


Äänikotelo varustettu patteriventilillä

Läpiviennin irrotus

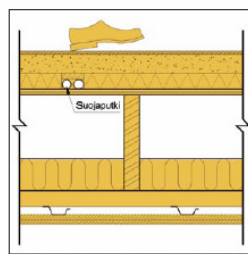
Äänikotelo varustettu patteriventilillä

Kuva 46. Lämpöpattereissa äänikotilla varustetut ventitit.



Suojaputki

Kuva 47. Lämpö- ja käyttöveden huoneistokohtainen putkitus muoviputkilla.



Suojaputki

Kuva 48. Suoja-putket askeläänieristekerroksessa.

43 44

Käynnistä | Ääneneristys puutalo... | Saapuneet - Microsof... | koko-ohje[1].pdf - A... | 16:24

Suunnitteluohjeet - tekniset tiedotteet

Puurakennuksen kosteustekninen hallinta

Tässä kortissa annetaan suosituksia puurakennuksen kosteustekniseen hallintaan.

1 RAKENNUSOSIEN VALMISTUS

1.1 Rakennusosat

Rakennusosat valmistetaan teollisesti hallituissa olosuhteissa säätilä suojassa. Täällä ehkäistään säädinvaihteluiden aiheuttamat haitat. Valmistuksessa noudatetaan rakennusosien kosteudesta annettuja suosituksia. Dokumenttoitu laatu voidaan varmentaa valmistajan laatujärjestelmän avulla.

1.2 Puutuotteet

Rakennusosissa käytetyt puutuotteet ovat teollisesti valmistettuja ja kuivattuja, eikä niiden kosteus ylitä sallittuja arvoja. Puutuotteiden kosteusprosentti tarkistetaan valmistajan laatujärjestelmän mukaisesti ennen asennusta.

1.3 Kuljetukset työmaalle

Rakennusosat suojataan kastumiselta kuljetusten ajaksi.

2 KOSTEUDEN HALLINTA TYÖMAALLA

2.1 Rakennusosien varastointi työmaalla

Rakennusosat toimitetaan työmaalle siten, että ne asennetaan mahdollisimman nopeasti käyttökohteeseensa. Jos rakennusosia joudutaan välivarastomaan työmaalla, ne suojataan kastumiselta välivarastomalla ne kuivalle paikalle suojalla alustalla, maasta irti, sadesuojan alle. Varastoinnin aikana huolehditaan paikatottujen rakennusosien tuuletuksesta. Jos rakennusosien sääsuoja on tarkoitettu poistaa ennen asennusta, ne avataan vasta asennustyön alkaessa.

2.2 Asennus

Asennustyö on tarkoituksenmukaista tehdä mahdollisimman ripeästi, jotta rakennukselle saadaan nopeasti sääsuojia. Mikäli asennustyön aikana on olemassa satteen riski, asennustyö on suositeltavaa tehdä säätilä suojattuna, esim. teltassa. Vaihtoehtoisesti itse rakennusosat voivat olla suojattuja siten, että suojat poistetaan vasta kun rakennuksella on sääsuoja.

Teltilä

Suurelementeistä koottavien rakennusten kokoamiseen työmaalla on kehitetty kokonaan uudenvälinen teollinen menetelmä. Perustustöiden jälkeen työmaan ylle pystytetään pyörien varaan suuri teltilä, jota voidaan nostaa työmaan edustassa. Työmaan nosturi on integroitu teltilän rakenteisiin. Nosturi on periaatteellaan sitonosturi, joka teltilän lailla ulottuu koko työmaan ylle. Nostot kuljetusautolista voidaan tehdä samalla nosturilla ajamalla auto perustusten viereen. Kaikki työt voidaan siten koko rakentamisen ajan tehdä säätilä suojassa. Työmaat ovat hiljaisia ja silteillä. Asennusvaihdit on nykyisin noin kerros viikossa.

Träb

Metsäkilton pilaripaikki / järjestelmässä sääsuojaus on integroitu välipohjan ja rungon rakenteisiin. Pilaripaikkirungon pystytyksen jälkeen asennetaan välittömästi rakennuksen välipohja ja vesikatot. Seinien sääsuojaus ripustetaan riippuesteitä rakennuksen rakenteiden sivulle.

Mikäli rakenteisiin pääsee kosteutta asennustyön aikana, ne kuivataan ennen eristeiden ja pintakerrosten asentamista. Rakenteiden hyväksyttävä kosteusprosentti tulee aina varmistaa mittamalla.

2.3 Laadunvarmistus työmaalla

Asennustyö eri vaiheiden ja vaihteluksineen suunnitellaan siten, että mahdollisuus rakenteiden kastumiseen on minimoitu. Työntekijöiden riittävä osaaminen varmistetaan. Ennen työvaihteluiden aloitusta asentajien kanssa käydään läpi asennustyön kriittiset kohdat ja tarvittavat toimenpiteet niiden toteuttamiseksi oikein. Kriittiset kohdat merkitään suunnitelmiin.

CLT - ristiinliimattu massiivipuulevy (Cross Laminated Timber)

Cross Laminated Timber (CLT) koostuu nimensä mukaisesti ristin liimatusta lautakerroksesta. Kerroksia voi olla useita. Tavallisimmin kerroksia on kolme tai viisi. Näin muodostuu hyvin paloa kestävä, erittäin luja ja jäykkä sekä ominaisuuksiltaan näiden kevyt levyjärjestelmä.

Levyjä voidaan käyttää kantavina ja jäykistävänä rakenteina sekä seinissä että väl- ja välipohjarakenteissa. Sisätiloissa levyt voidaan pinnoittaa tai palomääräysten niin sallissa jättää sellaisenaan näkyville tavoitellusta ilmeestä riippuen. Keveistä ja jäykistä levyistä voidaan työstää mittatarkasti erimuotoisia rakennuselementtejä. Julkisivuissa ikkunat ja ovet voidaan sijoittaa hyvin vapaasti ja myös kulmaikkunat onnistuvat, koska levyjäiset rakenteet toimivat tarvittaessa ulokkeina.

Ulkoseinissä levyt eristetään normaalin tapaan. Eriste sijoitetaan levyjen ulkopuolelle. Välipohjissa levyjä voidaan käyttää myös liitorakenteena yhdessä betonivaiun kanssa. Liitorakenteen ansiosta saadaan pitempi jänneväli kuin pelkällä CLT-levyllä. Betoni-laattaan voidaan asentaa lattialämmitys ja betonin tuoma lisämassa auttaa myös välipohjan ääneneristävyydessä. Kohteissa, joissa välipohjan ääneneristävyydelle ei ole asetettu kovaa vaatimusta, levyjä voidaan käyttää ilman betonivaiun. Liitorakenteen myös voidaan korvata ulvilla lattialaakereilla ja levyjä jäykistää paikalla.

CLT elementtien käyttö on hyvin suositua Keski-Euroopassa, missä käyttäjät ovat löytäneet massiivisten rakenteiden. Seuraavassa taulukko on kuvattu CLT -levyn keskeiset rakenteelliset ominaisuudet.

Ominaisuus	Arvot	Mittausperuste
Pääasiallinen käyttötarkoitus	Seinä-, lattia- ja kattorakenteet eri käyttötarkoituksissa rakennuksissa (asuin- ja työpaikkarakennukset, julkiset rakennukset yms.)	
Enimmäisleveys	2,95 m	
Enimmäispituus	16,00 m	
Enimmäispaksuus	400 mm	
Vakiopakaukset	Tankistettava valmistajalta	
Kerroserä	Ristin liimattu, liimattu	
Puulaatu	Kuusi (muiden puulajien saatavuus varmistettava valmistajalta)	
Lujuusluokka	C24	Rakenteellisen mitoituksen laskenta-arvo
Kosteuspitoisuus	12 % +/- 2 %	
Ilmatyyppi	Formaldehydivapaa PUR liima	
Pintalaatu	Teollisesti hioitu	
Visuaalinen laatu	C tai A/B	EN 13701-1, taulukko 1
Paino	5,0 kN/m ²	Rakenteellisen mitoituksen laskenta-arvo
Kosteuden vaihtelun aiheuttamat muodonmuutokset levyjen suunnassa	0,02 % jokaista kosteusprosentin muutosta kohden	
Kosteuden vaihtelun aiheuttamat muodonmuutokset levyjen paksuudessa	0,24 % jokaista kosteusprosentin muutosta kohden	
Paloluokka (reaction to fire)	D-s2, d0	Komission päätös 2003/43/EC
Palonkestävyys (resistance to fire)	Hiljittämisaika 0,65 min/min	EN 1995-1-2
Kosteuden läpäisevyys	20...50	EN 12524
Lämmönjohtavuus (lambda)	0,11 W/(mK)	EN 12524
Lämpökapaiteetti	1600 J/(kgK)	EN 12524
Ilmatilvyys	Käytännössä tiivis (Effectively airtight)	EN 12114
Käyttöluokka (Service class)	1 ja 2	EN 1995-1-1

Lähteet ja lisätietoja
CLT info www.ct.info



Palokatko

PUUINFO

TEKNINEN TIEDOTE
13.04.2011

Puujulkisivun palokatko

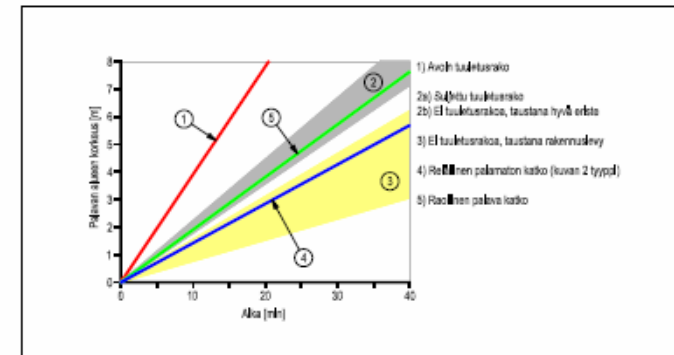
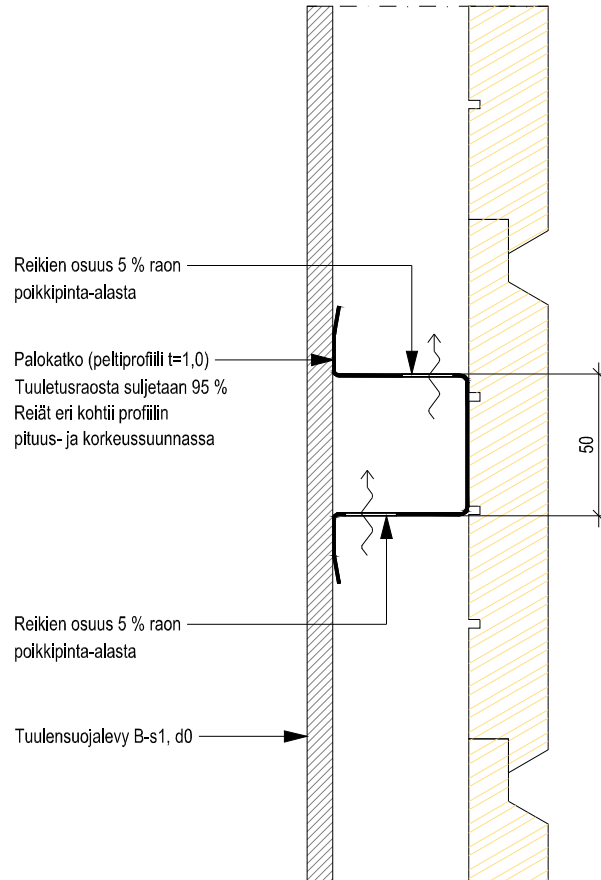
Puujulkisivun palokatko

1.0 YLEISTÄ

Puujulkisivussa palo etenee sekä ulkoverhouksen pinnalla että tuuletusraossa. Pinnalla palo etenee hitaammin ja hitaammin kuin tuuletusraossa, jossa hormivaikutuksen takia palo voi levitä hyvin nopeasti suoraan räystäälle. Tämän takia on erityisen tärkeää, että nimenomaan tuuletusrakoon asennetaan palokatkot. Polttokokeiden perusteella on todettu, että lyhyellä peitillä kerroksittain katkaistu ulkoverho on paloteknisessä mielessä huomontia ratkaisu kuin yhtenäinen ulkoverho, jonka tuuletusraossa on palokatkot. Tämä johtuu siitä, että ulkoverhouksen pinnalla etenevä palo pystyy kiertämään lyhyen peitillän ja sen kohdalla katkaistu ulkoverho mahdollistaa tuuletusraossa etenevälle palolle lisähapen saannin.

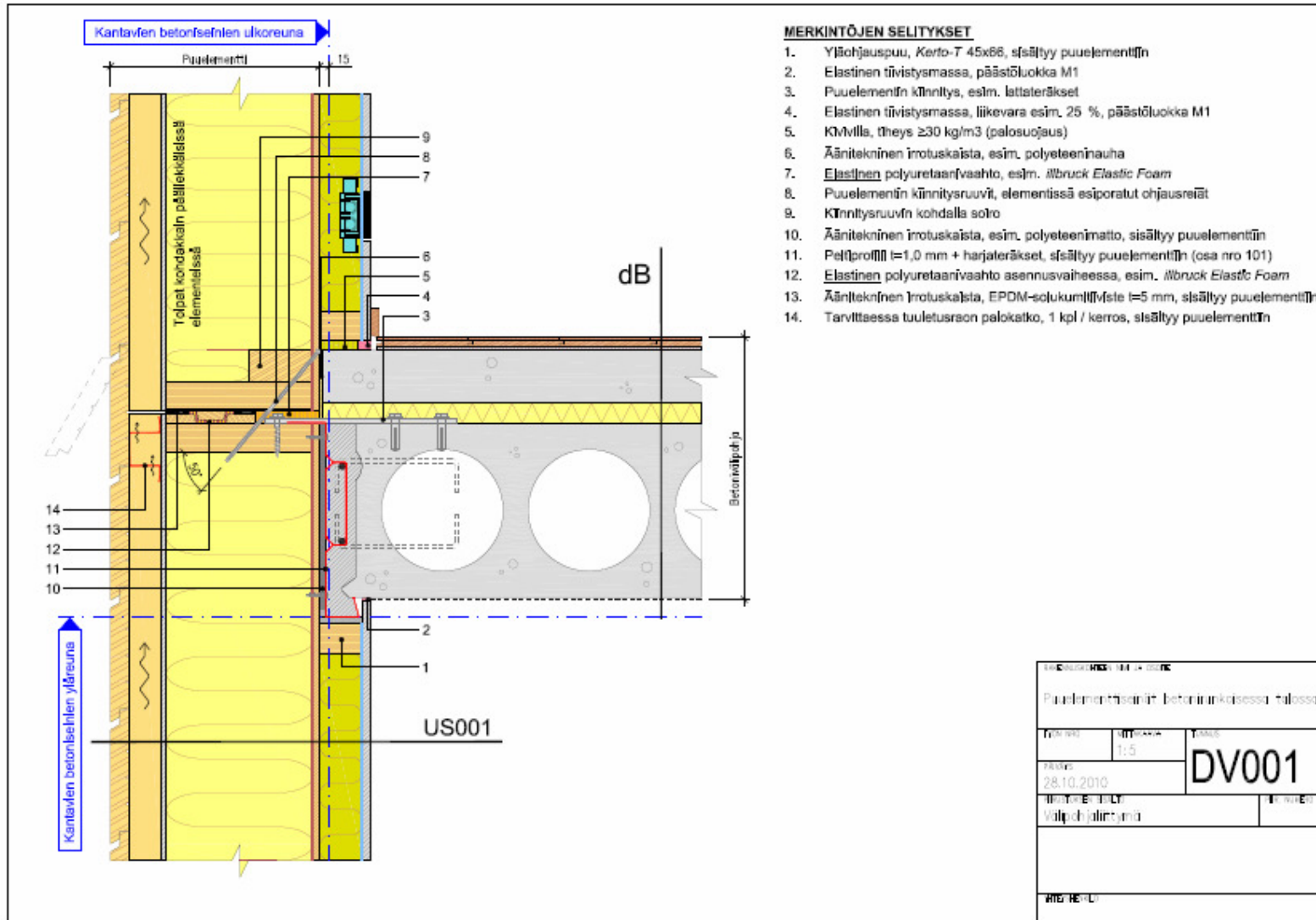
2.0 TUULETUSRAON PALOKATKO

Ulkoverhouksen tuuletusraon palokatkon suunnittelussa perusongelmana on palo- ja kosteusteknisen toimivuuden yhtäaikaisten toteuttaminen. Kuvassa 2 on esitetty palokatkotyyppi, joka tutkimusten mukaan 1/1 toimii sekä paloteknisesti että kosteusteknisesti. Kyseinen palokatkon toiminta perustuu siihen, että se hidastaa tuuletusrakoon muodostuvan savun poistumista, jolloin palon hapensaanti vähenee ja palon leviäminen hidastuu. Vaakasuuruisia palokatkoita asennetaan 1 kpl kerrosta kohti ja niiden sijainti kerroksen korkeudella voidaan valita vapaasti. Tämän lisäksi palon leviäminen vaakasuuruisissa tulee estää pystysuuntaisilla palokatkoilla. Pystysuuntaisina palokatkoina voidaan hyödyntää ulkoverhouksen kiinnityskoolauksia, jonka avulla tuuletusrako voidaan helposti kaistoitella noin 600 mm:n kaistoihin.



Kuva 1. Palon leviämisen puujulkisivussa tutkimusten mukaan /5/.

Suunnittelutyökalut



Puulementtien kiinnitys betonirunkoisessa talossa		
Yksikkö	Mittakaava	Yksikkö
1/100	1:5	DV001
Päiväys 28.10.2010		
Suunnittelija Välipohjalintuma		Yhteyshenkilö
Mittaus		



Laskentaohjelmat

VÄLIPOHJAN TIEDOT JA KUORMAT

Välipohtjan tuentatapa: **Kaksi reunaa tuettu**

Pintalaatta: **Ei pintalaattaa**

Välipohtjan omapaino: $g = 1$ kN/m²

Muuttuva kuorma: $q = 2$ kN/m²

Muuttuvan kuorman pitkäaikainen osi: $\Psi_2 = 30\%$

Huoneen suurin mitta: **4,0** m

Välipohtjan leveys: **7,0** m

PALKISTO JA ALUSLATTIALEVYTYŚ

Palkin jänneväli: **3900** mm

Palkkien k-jako: **400** mm

Palkin tyyppi ja koko: **C24 48x220**

Palkkien tuplaus: **Ei tuplapalkkeja**

Levyn tyyppi: **Havuv. 18x6 ply**

ALUSLATTIALEVYN KIINNITYS

Liittintyyppi: **Ruuvi 4,0x50**

Liitinjako: **200** mm

LIITTORAKENNEVAIKUTUKSEN HUOMIOIMINEN

Liittorakenteen liitostapa: **Ruuviliitos**

POIKITTAIJÄYKISTEET

VÄLIPOHJAN JÄYKKYYS

(EI) _{1,100}	4158216	Nmm ²
(EI) _{1,100}	0	Nmm ²
(EI) _{1,100}	37512546	Nmm ²
$\Sigma(EI)_b$	41670762	Nmm ²

VÄLIPOHJAN TAIPUMA P

k_1	1,29
$\delta_{1,100}$	0,65 mm
k_2	0,42
$\delta_{1,100}$	0,62 mm
$\delta_{1,100}$	2,64 mm

VÄLIPOHJAN OMINAISTA

m_1	101,94	kg/m ²
m_2	61,16	kg/m ²
$\Sigma(EI)_b$	1398357,1	Nm ² /m
$\Sigma(EI)_b$	41670,762	Nm ² /m
f_1	9,56	Hz

MITOITUSTULOKSET

Välipohtjan taipuma

Välipohtjan ominaistaajuus

MUUTA

Aluslattialevyn tyyppi:

Aluslattialevyn kiinnitys:

Aluslattialevyn liittimien k-jako:

Liittorakenne:

Liittorakenteen liitostapa:

- Vanerilevy asennetaan siten, et
- Aluslattialevyn ponnissaumoissa
- vaikka ilmausta ei hyödynnetä
- Aluslattialevyn saumoissa ei s

HUOMIO!

Välipohtja tulee mitoittaa l

MATERIAALIT JA POIKKILEIKKAUS

E_{palkki}	11000	N/mm ²	Palkin kimmomoduli
E_{levy}	4238	N/mm ²	Levyn puristuskiimmomoduli (aina heikemman suunnan arvot)
E_{palkki}	3444	N/mm ²	Levyn taivutuskiimmomoduli palkista suunnassa
E_{levy}	8556	N/mm ²	Levyn taivutuskiimmomoduli palkista vastaan kohtisuor. suunnassa
A_{palkki}	10560	mm ²	Palkin poikkileikkauksen pinta-ala
b_{levy}	400	mm	Levyn tehollinen leveys liittorakenteessa
A_{levy}	7200	mm ²	Levyn poikkileikkauksen tehollinen pinta-ala liittorakenteessa

NEUTRAALIAKSELI

$K_{1,100}$	112,85	N/mm	Liittimen siirtymäkerroin
$\gamma_{1,100}$	0,22		Apusuuressuurelle (liittorakenne)
$\gamma_{2,100}$	1,00		Apusuuressuurelle (liittorakenne)
a_1	112,48	mm	Etäisyys neutraaliakselista levyn painopisteeseen
a_2	6,52	mm	Etäisyys neutraaliakselista palkin painopisteeseen

VÄLIPOHJAN JÄYKKYYS PALKISTON SUUNNASSA

(EI) _{1,100}	1,398E+09	Nmm ² /m	Palkiston taivutusjäykkyys
-----------------------	-----------	---------------------	----------------------------

Määräykset

Energiatehokas puutalo - Normitalo 2010 | Puiinfo - Windows Internet Explorer

Tiedosto Muokkaa Näytä Suosikit Työkalut Ohje

http://puuinfo.codename.fi/rakentaminen/rakentamismaaraykset/energiatehokas-puutalo-normitalo-2010

Santra Energiatehokas puutal...

RAKENTAMINEN / RAKENTAMISMAARAYKSET / ENERGIATEHOKAS-PUUTALO-NORMITALO-2010

Energiatehokas puutalo - Normitalo 2010



(30.6.2010) Ympäristöministeriön uudet energiamääräykset astuvat voimaan vuoden 2010 alusta. Tässä dokumentissa on esitetty tiivistettynä seikat, jotka tulee huomioida suunniteltaessa vuoden 2010 energiamääräysten mukaista asuinrakennusta.

Ulkovaipan lämmöneristys	Rakennusosa	U-arvo lisätietoa »	Eristepaksuus lisätietoa »
	Ulkoseinä	0,17 W/m ² K	n. 250 mm
	Rossipohja (tuuletus max 8 o/oo)	0,17 W/m ² K	n. 250 mm
	Maanvarainen alapohja	0,16 W/m ² K	n. 200 mm
	Yläpohja	0,09 W/m ² K	n. 500 mm
	Ikkuina	1,0 W/m ² K	
	Ulko-ovi	1,0 W/m ² K	
Ulkovaipan ilmanpitävyys	Ilmavuotoluku $n_{50} < 2,0$ 1/h lisätietoa »		
Ilmanvaihdon ominaisuudet	Vuosihyötysuhde $\eta_a > 45$ % lisätietoa »		
	Ominaisähkäteho $\Sigma P_{es} < 2,0$ kW/(m ³ /s) lisätietoa »		
Arkkitehtoniset tekijät	■ ikkunapinta-ala lisätietoa »		
	■ ilmansuunnat lisätietoa »		

KATSO MYÖS

- Eurokoodit
- Suomen rakentamismääräyskokoelma
- Puiset ulkoseinärakenteet betonirunkoisessa talossa
- I-palkki mitoitusohjelma, PRT-Lami Oy
- Oy Rakennusosat ja tarvikkeet Ab
- Finnwood-mitoitusohjelma
- Hallirakennuksia koskevat palomääräykset
- EC5 Sovelluslaskelmat - Hallirakennus
- Eurokoodi 5 Lyhennetty ohje - Puurakenteiden suunnittelu
- Kantamattoman puurunkoisin ulkoseinän ja betonisen ontelolaattavälipohjan liitoksen palonkestävyyskoe

RAKENTAMISTEN KATSOTUIMMAT ARTIKKELIT

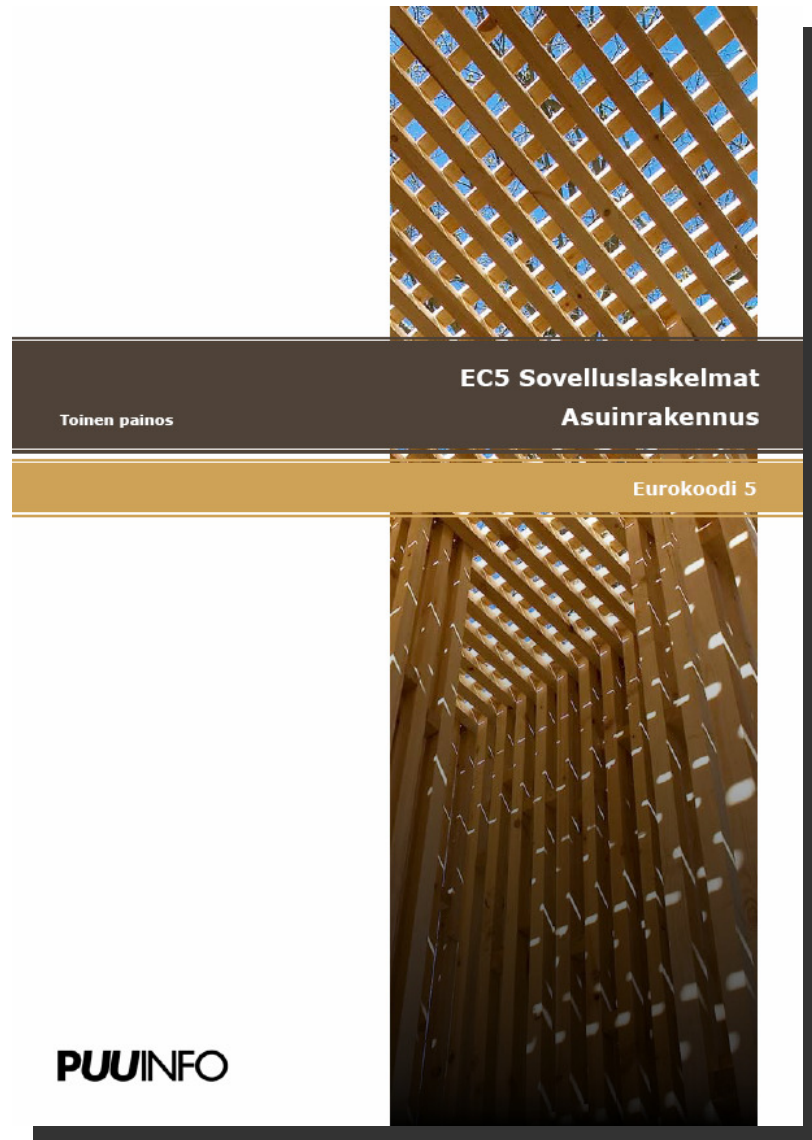
- Asuinrakennuksen rakennetyypit ja -detaljit
- Eurokoodi 5 Lyhennetty ohje - Puurakenteiden suunnittelu
- Puiset ulkoseinärakenteet betonirunkoisessa talossa
- Pintaluokat ja materiaalit
- Puurakenteiden murtumistapojen esittelyvideot
- Eurooppalainen puu - ydinasiaa Euroopan ympäristöystävällisimmistä materiaalista
- Ympäristöselosteet
- Liimapuukäsikirja
- EC5 Sovelluslaskelmat - Asuinrakennus
- Eurokoodit

Käynnistä Energiatehokas ... Saapuneet - Micr... Microsoft Power... WinZip - suuretp... ec5puuvalpohja... ec5seinanosastoi...

Internet 100% 16:36



Eurokoodi 5



Tulkinnat

Puurakenteiden murtumistapojen esittelyvideot | Puuinfo - Windows Internet Explorer

Tiedosto Muokkaa Näytä Suosikit Työkalut Ohje

http://puuinfo.codename.fi/rakentaminen/tulkinnat/puurakenteiden-murtumistapojen-esittelyvideot

Puurakenteiden murtumistapojen esittelyvideo...

PUUINFO RAKENTAMINEN SISUSTAMINEN TEE SE IT

Mikä on Puuinfo? PUU-lehti Ajankohtaista Etsi rakentamisesta:

RAKENTAMINEN / TULKINNAT / PUURAKENTEIDEN-MURTUMISTAPOJEN-ESITTELYVIDEOT

Puurakenteiden murtumistapojen esittelyvideot


(1.7.2010) Kuormitusvideot on tuotettu opetusmateriaaliksi rakennustekniikan oppilaitoksille. Tarkoituksena on ollut havainnollistaa kantavien puurakenteiden murtumistapoja. Videoissa ja niihin liittyvässä materiaalissa esiintyviä kuormia / kestävyyskokeita ei voi käyttää rakenteiden suunnittelussa.

Videoklipit voi katsoa suoraan selaimella tai tallentaa omalle koneelle sivun lopussa olevista liitetiedostoista (mov). Videoklippeihin liittyvät lisäinfokortit löytyvät liitetiedostoista pdf-muodossa.

Saimaan ammattikorkeakoulun opiskelijoiden Jaakko Tuulasvaara ja Hanna Laakson opinnäytetyö. Opinnäytetyön ohjaajina toimivat lehtori Timo Lehtoviita ja lehtori Yrjö Ultri. Työn tilaaja on Puuinfo Oy.

Taivutusmurto

Palkin taivutusmurto
Sahatavara 45 mm x 95 mm L 1650 mm



KATSO MYÖS

- Suomen rakentamismääräyskokoelma
- Puiset ulkoseinärakenteet betonirunkoisessa talossa
- I-palkki mitoitusohjelma, PRT-Lami Oy
- Oy Rakennusosat ja tarvikkeet Ab
- Finnwood-mitoitusohjelma
- Hallirakennuksia koskevat palomääräykset
- EC5 Sovelluslaskelmat - Hallirakennus
- Eurokoodi 5 Lyhennetty ohje - Puurakenteiden suunnittelu
- Kantamattoman puurunkoisin ulkoseinän betonisen ontelolaattavälipohjan liitoksen palonkestävyyskoe
- Puuhallien GDL-objektit

RAKENTAMISTEN KATSOTUIMMAT ARTIKKELIT

- Asuinrakennuksen rakennetyypit ja -detaljit
- Eurokoodi 5 Lyhennetty ohje - Puurakenteiden suunnittelu
- Puiset ulkoseinärakenteet betonirunkoisessa talossa
- Pintaluokat ja materiaalit
- Puurakenteiden murtumistapojen esittelyvideot
- Eurooppalainen puu - ydinasiaa Euroopan ympäristöstävällisimmästä materiaalista
- Ympäristöselosteet
- Liimapuukäsikirja
- EC5 Sovelluslaskelmat - Asuinrakennus
- Ääneneristys puutalossa

Käynnistä Saapuneet - Microsof... puuinfo.fi 2011.pptx Screenkuvia esitte... Puurakenteiden murt... Internet 100% 17:15



Kantamattoman puurunkoisin ulkoseinän ja betonisen ontelolaattavälipohjan liitoksen palonkestävyyskoe

Koemenetelmä: Soveltaen standardia EN 1363-1:1999 "Fire resistance tests - Part 1: General requirements"

Tilaaaja: Oulun Yliopisto, Puustudio
Koepäivä: 28.8.2008



Mikä on Puuinfo? [PUU-lehti](#) [Ajankohtaista](#)

Etsi rakentamisesta:

HAE

OIKOPOLUT

[Rakennetyypit »](#) [Eurokoodi 5 »](#)
[Pintaluokat ja materiaalit »](#) [Ulkoseinät betonitalossa »](#)
[Ympäristövaikutukset »](#) [Tutkimustietokanta »](#)

**PUUPALKINTO
2010**

RAKENTAMISKOHTEET

- Pientalot
- Kerrostalot
- Hallit, suuret rakenteet
- Vapaa-ajan asunnot
- Piha- ja ympäristörakentaminen
- Infrarakentaminen
- Korjausrakentaminen

RAKENNUKSEN OSAT

- Ulkoseinät, ala- ja yläpohjat
- Välipohjat ja väliseinät
- Sisäpinnat
- Pilari-palkkirungot ja kehärungot
- Massiivipuu- ja hirsirakenteet
- Ulkoverhous
- Märkätilat
- Liittyvät rakennusosat

AIHEALUEET

- Akustiikka ja ääneneristys
- Elinkaari ja ympäristö
- Energiatehokkuus
- Lämpö ja kosteus
- Lujuus, jäykistys ja kantavuus
- Paloturvallisuus
- Pintakäsittelyt
- Pitkäaikaiskestävyys

OHJEET



SUUNNITTELUOHJEET »

Ohjeita ja infokortteja, ladattavissa myös PDF-muodossa.



SUUNNITTELUTYÖKALUT »

AutoCAD ja ArchCAD yhteensopivia rakennetyyppi- ja detaljikirjastoja, ladattavissa myös PDF-muodossa.



MITOITUSOHJELMAT »

Eurokoodi 5:een perustuvia laskentatyökaluja.

MÄÄRÄYKSET



RAKENTAMISMÄÄRÄYKSET »

Suomen rakentamismääräysten mukaiset palo-, ääni- ja energiatekniset vaatimukset.



EUROKODIT »

Eurokoodi 5:n sovellusohjeet, ladattavissa myös PDF-muodossa.



TULKINNAT »

Lausuntoja ja koeraportteja vaatimustenmukaisuudesta ja määräystulkinnosta.

TOIMITTAJAT



RATKAISUTOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka toimittavat kokonaisia ratkaisuja rakennuskohteisiin.



RAKENNUSOSIEN TOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka toimittavat rakennusosia.



MATERIAALITOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka valmistavat/toimittavat rakennusmateriaaleja.

PUUPALKINTO 2010

OHJEET



SUUNNITTELUOHJEET »

Ohjeita ja infokortteja, ladattavissa myös PDF-muodossa.



SUUNNITTELUYÖKALUT »

AutoCAD ja ArchCAD yhteensopivia rakennetyyppi- ja detaljikirjastoja, ladattavissa myös PDF-muodossa.



MITOITUSOHJELMAT »

Eurokoodi 5:een perustuvia laskentatyökaluja.

MÄÄRÄYKSET



RAKENTAMISMÄÄRÄYKSET »

Suomen rakentamismääräysten mukaiset palo-, ääni- ja energiatekniset vaatimukset.



EUROKODIT »

Eurokoodi 5:n sovellusohjeet, ladattavissa myös PDF-muodossa.



TULKINNAT »

Lausuntoja ja koeraportteja vaatimustenmukaisuudesta ja määrätulkinnoina.

TOIMITTAJAT



RATKAISUTOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka toimittavat kokonaisia ratkaisuja rakennuskohteisiin.



RAKENNUSOSIEN TOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka toimittavat rakennusosia.



MATERIAALITOIMITTAJAT »

Yrityksiä, jotka valmistavat/toimittavat rakennusmateriaaleja.

YHTEYSTIEDOT

Käyntiosoite
Snellmaninkatu 13, 3. krs, 00170 Helsinki

Postiosoite
PL 284, 00171 Helsinki

Puh. (09) 6865 450
Faksi (09) 6865 4530

info@puuinfo.fi

[MODERNIT PUUKAUPUNGIT »](#)[PUU MATERIAALINA »](#)[KUVAPANKKI »](#)[TILAUKSET »](#)[PUUHALLIKLUSTERI »](#)[OPETUSMATERIAALIA »](#)[JÄSENIILLE »](#)[PUUSUOMI »](#)[YMPÄRISTÖASIAT »](#)[PALAUTE »](#)



INSPIRAATIO


[PIHA \(4 \) »](#)

TIETO


[OHJEITA OMATOIMIRAKENTAJILLE \(3 \) »](#)

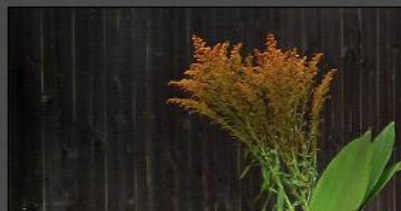
KAUPPIAAT



**HAE ASIAINTUNTEVAA
PUUTAVARAKAUPPIASTA »**

Asiantuntevat puutavarakauppiat ovat SPY ry:n jäseniä, jotka ovat puupohjaisten tuotteiden myyntiin erikoistuneita puutavara-
liikkeitä. Heidät tunnistaa oheisesta merkistä.

HAE KAIKISTA PUUTAVARAKAUPOISTA »



INSPIRAATIO


[SIMULAATTORI »](#)


Kokeile erilaisia puupinayhdistelmiä simulaattorissa »


[ESITTEET \(6 \) »](#)

TIETO


[OHJEET JA MÄÄRÄYKSET »](#)

Ohjeita pintojen käsittelyyn sekä määräyksiä, jotka sisustamisessa on otettava huomioon.

Ei osumia näillä hakuehdoilla.


[PUU SISUSTAMISESSA \(4 \) »](#)

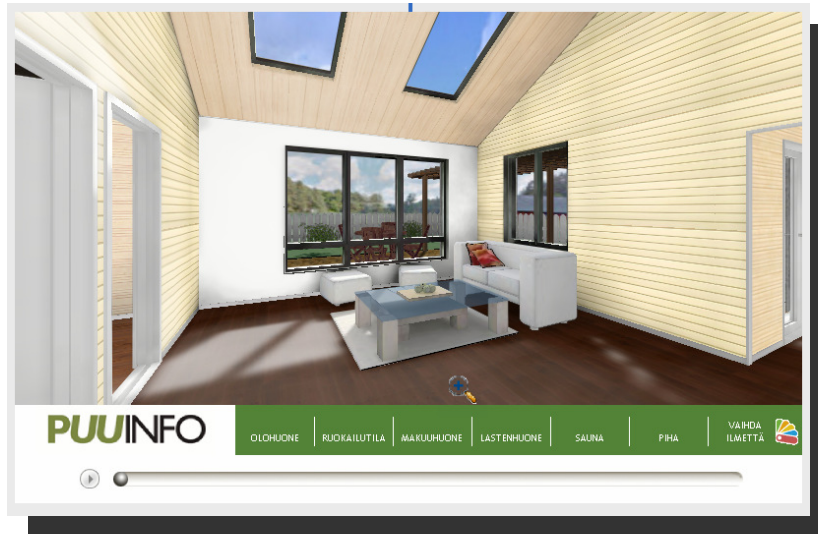
TOIMITTAJAT


[SISUSTUSTOIMITTAJAT \(1 \) »](#)

[Oy Puusisustajat Ab »](#)

ETSITKÖ PUUTUOTTEITA?

Sisustaminen ja Tee se itse



```
ERROR: undefined
OFFENDING COMMAND: F'~
STACK:
```