

# Vähähiilisyys arviointi

## Rykmentinpuiston monitoimikampuksen elinkaarihanke

Elinkaarihankkeen kilpailutus, vähähiilisyys arvioinnin raportti

4.11.2022

# Sisällys

Johdanto

Hiilijalanjäljen laskentamenetelmä

Hiilijalanjäljen laskentarajaus tarjouspyynnön mukaisesti

Hiilijalanjäljen ja -kädenjäljen tulokset

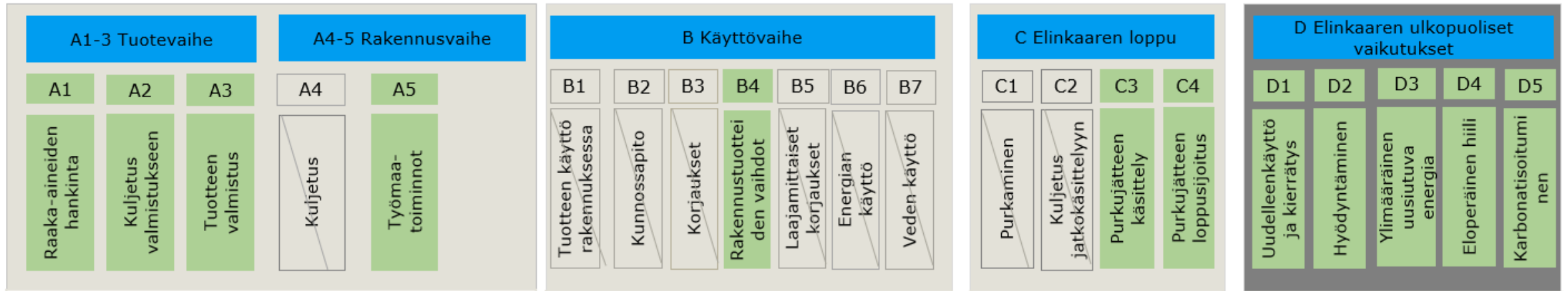
Liite 1: Laskennassa käytetyt ympäristöselosteet

Liite 2: Laskennassa käytetyt rakennetyypit ja betonin harjateräksen määrät rakennustyypeittäin (kg/m<sup>3</sup>)

Liite 3: Laskennassa käytettyjen rakennetyyppien määräalat sekä rungon betonin, puun ja teräsrakenteiden kuutiomäärät

# Johdanto

- Tällä raportilla esitetään Rykmentinpuiston monitoimikampuksen alustava hiilijalanjälki ja hiilikädenjälki. Hiilijalanjälki ja -kädenjälki on arvioitu käyttäen Ympäristöministeriön rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmää (Versio: 2021 – luonnos lausuntokierrokselle).
  - Hiilijalanjäljen laskennassa on huomioitu tarjouspyynnön (Vähähiilisyyden arviointi, Rakennusurakan kaupalliset asiakirjat, liite 4.2 a) mukaiset poikkeamat Ympäristöministeriön menetelmästä.
- Hiilijalanjäljen laskenta pohjautuu alustaviin rakennetyyppeihin, tietomalliin sekä pääosin näiden pohjalta tarjoajan laatimaan määräluetteloon.
- Laskenta on tehty rakennuksen koko elinkaaren ajalle huomioimalla tarjouspyynnön mukaiset elinkaaren vaiheet. Tarkastelujakso on menetelmän mukaisesti 50 vuotta.
- Laskenta tehtiin OneClickLCA -työkalulla (Versio: 0.7.2, Database version 7.6)



**Kuva 1** Laskennassa huomioitavat elinkaaren vaiheet tarjouspyynnön mukaisesti

# Hiilijalanjäljen laskentarajaus

## Tarjouspyynnön mukaiset elinkaaren vaiheet

- Viereisessä taulukossa on esitetty päästöjen arviointi elinkaaren eri vaiheissa. Taulukkoon on sisällytetty pelkästään tarjouspyynnön mukaiset laskentaan sisällytettävät elinkaaren vaiheet.

Elinkaaren vaihe	Päästöjen määrittäminen elinkaaren eri vaiheessa
<b>A1-3 Tuotevaihe</b>	<p>Kuostuu rakentamisessa käytettävien tuotteiden, materiaalien ja kokoonpanojen valmistamisen päästövaikutuksista.</p> <p><b>Hankekohtaiset määrätiedot:</b> Laskentaan sisällytetyt materiaalivirrat pohjautuvat tarjoajan alustavien suunnitelmien pohjalta laadittuun määräluetteloon sekä rakennetyyppeihin.</p> <p><b>Päästötiedot</b> on valittu käyttäen rakentamisen päästötietokannan konservatiivisia GWP-arvoja. Lisäksi tiettyjen rakenneosien osalta on käytetty valmistajakohtaista Ympäristöselostetta (EPD-korttia). Käytetyt EPD-kortit on esitetty raportin liitteenä.</p>
<b>A5 Työmaan toiminnot</b>	<p>Työmaan päästöt muodostuvat rakentamisen ja aputoimintoihin kulutetusta energiasta. Tarjoaja sitoutuu päästöttömään työmaahan hankkeessa. Päästöttömän työmaan toteuttaminen hankkeessa kts. Projektisuunnitelma 7.9.2.</p> <p>Tarjouspyynnön mukaisesti hukaksi työmaalla oletetaan kaikille materiaaleille nolla.</p>
<b>B4 Korjaukset</b>	<p>Tuotteiden käyttöiät on arvioitu tarjouspyynnön mukaisesti RT 18-10922 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot – kortistoon perustuen. Käyttöikä on määritetty sarakkeen ”2 normaali” mukaisesti. Tuotteet oletetaan vaihdettavan käyttöiän päässä, jos käyttöikä on koko rakennuksen suunniteltua käyttöikää lyhyempi. Päästöt arvioidaan samoin kuin tuotevaiheessa (vaihe A1-A3).</p>
<b>C3-4 Jätteenkäsittely ja loppusijoitus</b>	<p>Jätteenkäsittelyn (C3) ja loppusijoituksen (C4) päästöt pohjautuvat päästötietokannan jätteenkäsittelyn ja loppusijoituksen prosessien yksikköpäästöjen arvoihin materiaalityypeittäin.</p>
<b>D Elinkaaren ulkopuoliset vaikutukset</b>	<p>Rakennusosien uudelleenkäytön tai materiaalien kierrätyksen kautta vältetyt päästöt (D1) ja Materiaalien hyödyntäminen kierrätyspoltoaineena tai energiana (D2)</p> <p>Rakennuksessa tai sen tontilla tuotettu ylimääräinen uusiutuva energia (D3). Ei ylimääräistä uusiutuvan energiantuotantoa.</p> <p>Pitkäaikaisten rakennustuotteiden sisältämä eloperäinen hiili tai tekninen hiili (D4, puupohjaisiin materiaaleihin varastoitunut hiili). Rakennuksen tavoitekäyttöikä 100 vuotta kantaville rakennusosille. Menetelmän mukaisesti eloperäinen hiili voidaan huomioida tässä tapauksessa hiilikädenjälkeen.</p> <p>Sementtipohjaisiin tuotteisiin karbonatisoitumisen kautta sitoutuva ilmakehä hiilidioksidi (D5). Ei huomioida laskentateknisistä syistä.</p>

# Hiilijalanjäljen laskentarajaus

## Tarjouspyynnön mukaiset tarkasteltavat rakenneosat

- Viereisessä taulukossa on esitetty laskennassa tarkasteltavat rakenteet tarjouspyynnön mukaisesti.

Laskennassa tarkasteltavat rakenneosat (YM versio 2021)		Sisällytetty laskentaan	Lisähuomiot
Tontin rakenteet <sub>1</sub>	111 Maatyöt		Ei huomioida tarjouspyynnön mukaisesti.
	112 Tuennat ja vahvistukset		Ei huomioida tarjouspyynnön mukaisesti.
	113 Päällysteet	X	
	115 Alueen rakenteet	x	
Kantavat rakenteet <sub>2</sub>	121 Perustukset		Ei huomioida tarjouspyynnön mukaisesti.
	122 Alapohjat	X	
	1231 Väestönsuoja	X	
	1232 Kantavat seinät	X	
	1233 Pilarit	X	
	1234 Palkit	X	
	1235 Välipohjat	X	
	1236 Yläpohjat	X	
	1237 Runkoportaat	X	
	1241 Ulkoseinät	x	
	1242 Ikkunat	X	
	1243 Ulko-ovet	X	
	1250 Ulkotasot	X	Laskennan ulkopuolelle voidaan jättää mm. katosten täydentävät teräsrakenteet, joita ei voida tässä vaiheessa vielä luotettavasti arvioida.
1260 Vesikatot	X		
Kevyet rakenteet <sub>3</sub>	131 Tilan jako-osat	X	
	132 Tilapinnat	x	Ei sisällä seinien mahdollisia akustisia verhoiluja. Tarjouspyynnön mukaisesti voidaan arvioinnin ulkopuolelle.
	133 Tilavarusteet		Ei huomioida tarjouspyynnön mukaisesti.
	134 Hormit ja tulisijat		Ei huomioida tarjouspyynnön mukaisesti.
	135 Tilaelementit		Ei huomioida tarjouspyynnön mukaisesti.
Talotekniikka <sub>4</sub>	Talotekniikka (LVIS)	X	
	2511 Hissit	X	

<sup>1</sup> ei huomioida alueen varusteita, kasvillisuutta

<sup>2</sup> ei huomioida erillisiä nauvoja, ruuveja, liimoja, tiivisteitä, saumauksia ja muita kiinnikkeitä

<sup>3</sup> ei huomioida kaiteita (1.3.1.4), erillisiä nauvoja, ruuveja, liimoja, tiivisteitä, saumauksia ja muita kiinnikkeitä

<sup>4</sup> ei huomioida tietoteknisiä järjestelmiä, taloautomaatiota, varavirtajärjestelmää eikä yksittäisiä koneita tai laitteita.

# Hiilijalanjäljen laskentatulokset

## Tarjouspyynnön mukainen laskentarajaus

- Viereisissä taulukoissa on esitetty hiilijalanjäljen ja –kädenjäljen tulokset lämmitettyyn nettoalaan ja arviointiajanjaksoon suhteutettuna.
  - Hankkeen lämmitetty nettoala on: 14 444 m<sup>2</sup>
  - Arviointiajanjakso 50 vuotta.
  - Tarjouspyynnön mukaisesti rakennuspaikan hiilijalanjälki on esitetty käytetystä menetelmästä poiketen rakennuksen lämmitettyyn nettoalaan ja arviointiajanjaksoon suhteutettuna.
- Taulukossa on esitetty tarjouspyynnössä ilmoitettu vertailutaso, jonka perusteella hiilijalanjäljen pisteytys toteutettaisiin eri tarjoajien kesken.
  - Tällä raportilla esitetty laskenta on tarjouspyynnössä esitettyä vertailutasoa -20 % pienempi. Hankkeen hiilijalanjälkeä on pienennetty vertailutasoon nähden muun muassa:
    - Päästöttömän työmaan toteuttamisella
    - Vähähiilisillä ontelolaatoilla, sisäkuorielementeillä ja pilareilla.
- Hiilikädenjäljestä esitetään tulokset, mutta sitä ei tarjouspyynnön mukaisesti huomioida pisteytyksessä.

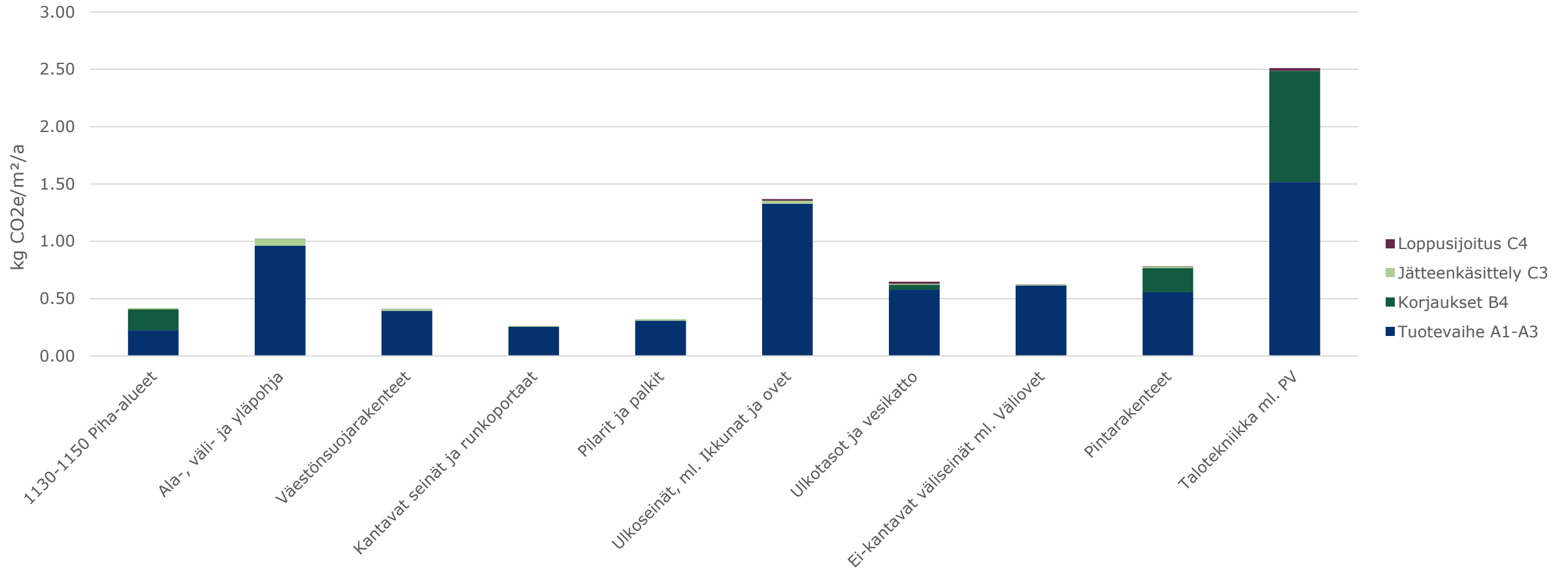
Hiilijalanjälki	Kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> /vuosi	Tarjouspyynnön vertailutaso	Ero vertailutasoon
Tuotevaihe A1-3	6,75	7,65	
Työmaatoiminnot A5*	0	1,20	
Rakennusosien vaihto B4	1,40	1,40	
Jätteenkäsittely C3	0,16	0,17	
Loppusijoitus C4	0,06	0,06	
<b>Yhteensä</b>	<b>8,37</b>	<b>10,48</b>	<b>-20,1 %</b>

\*tarjoaja sitoutuu päästöttömään työmaahan.

Hiilikädenjälki	Kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> /vuosi
<b>Yhteensä</b>	<b>-1,65</b>

# Hiilijalanjäljen tulokset rakenneosakohtaisesti

## Tarjouspyynnön mukainen laskentarajaus



# Liite 1 Laskennassa käytetyt ympäristöselosteet

- Viereisessä taulukossa on esitetty laskennassa käytetyt EPD-selosteet sekä tieto, missä rakenneosassa/rakennetyypissä kyseistä selostetta on käytetty.

Rakenneosa	Rakenneosan määrä	Käytetty EPD [nimi, päiväys]	EPD numero	EPD voimassaoloaika
Ala-, väli- ja yläpohjien kantavara rakenne, ontelolaatta	17 175 m <sup>2</sup>	Low carbon hollow core slab Consolis Parma	RTS_116_21	29.4.2021-21.4.2026
Ulkoseinien sisäkuorielementit	689 m <sup>2</sup>	Low Carbon solid wall Consolis Parma	RTS_152_21	6.10.2021-30.9.2026
Betonipilarit	180 m <sup>3</sup>	Low Carbon precast column Consolis Parma	RTS_172_22	15.2.2022-15.2.2027



RYKMENTINPUISTON  
KAMPUS**Fira**

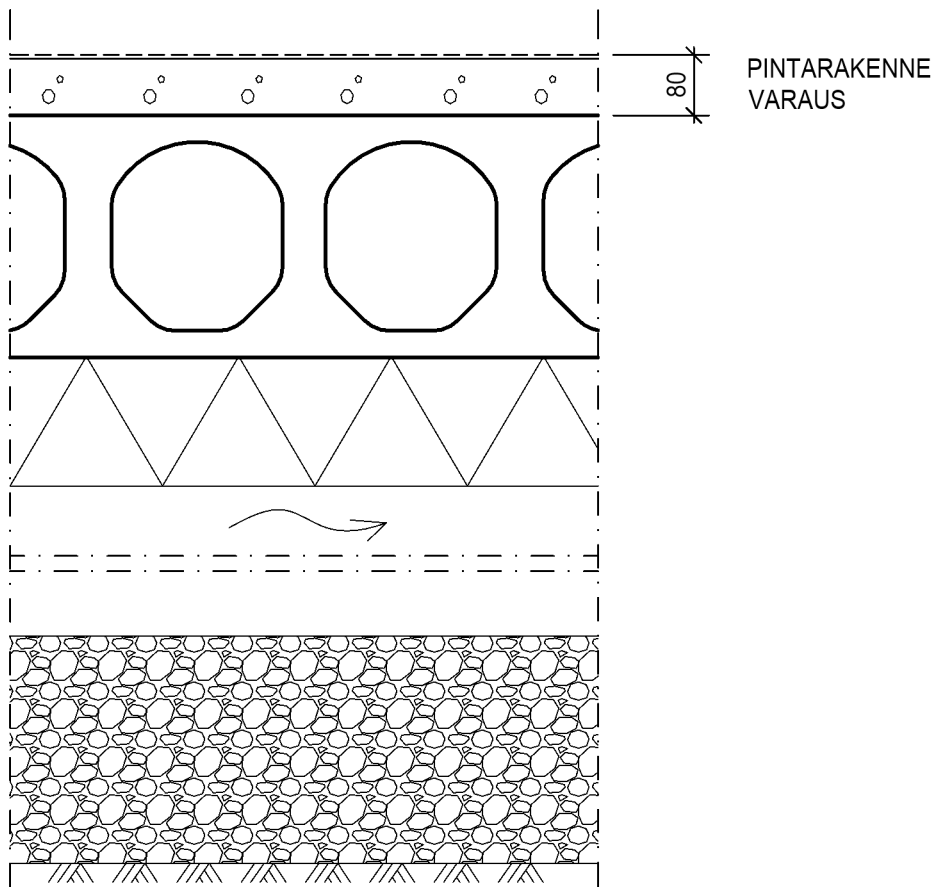
PÄIVÄYS

## MUUTOKSET

PVM.	REVISIO	NIMI
13.6.2022	Rakennetyypit julkaistu	Antti Pekkala
26.8.2022	Rakennetyypit päivitetty	Antti Pekkala
19.9.2022	VP5 ja VP6 poistettu, VP3 päivitetty, US5 ja US6 lisätty	Antti Pekkala
10.10.2022	US-tyypit päivitetty	Antti Pekkala
26.10.2022	AP6, VS7, VS8 ja VP9 lisätty	Antti Pekkala

Tässä liitteessä esitetään laskennassa käytetyt rakennetyypit sekä betonin harjateräksen määrä rakennetyypeittäin. Harjateräksen määrä on korostettu dokumentissa.

Pihan rakennetyypit on esitetty sivulta 32 eteenpäin.

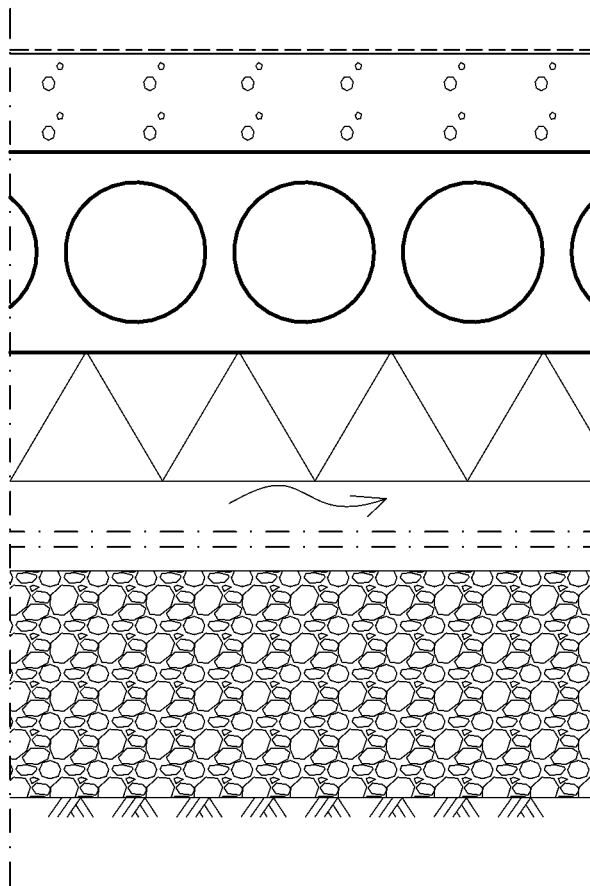


5...20mm	PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI ks.rakennustapaselustus
60...75mm	PINTALAATTA -C25/30 -raudoitus 3kg/m <sup>2</sup>
320mm	ONTELOLAATTA
170mm	LÄMMÖNERISTE EPS (Thermisol Platina, $\lambda_d \leq 0,031 \text{ W / mK}$ ) -Kiinnitys tehtaalla liimaten ontelolaattaan
$\geq 800\text{mm}$	TUULETTUVA ALUSTATILA
300mm	SALAOJITUSKERROS/KAPILLAARIKATKO -hienoaineeton sepeli
	SUODATINKANGAS - Käyttöluokka N3

Raudoitemäärä:  
40 kg/m<sup>3</sup>

PERUSMAA KALISTETTUNA SALAOJIIN PÄIN >1:50

U -ARVO: 0,17 W/m<sup>2</sup>K, (VAATIMUS 0,17 W/m<sup>2</sup>K,  
RYÖMINTÄTILAN TUULETUSAUKKOJEN MÄÄRÄ 8%  
ALAPOHJAN PINTA-ALASTA)  
PALONKESTÄVYYSAIKA: REI 60



**AKRYYLIBETONI**

-ylösnostot seinän vierellä, ovien kynnysten kohdalla vähintään 100mm.

135mm

**PINTAVALU**

-keittiön tekniikka- ja laitevarauksia varten  
-raudoitusverkko yläpinnassa  
-C25/30, raudoitus 6kg/m<sup>2</sup>

**Raudoitemäärä:  
44 kg/m<sup>3</sup>**

265mm

**ONTELOLAATTA**

170mm

**LÄMMÖNERISTE**

EPS (Thermisol Platina,  $\lambda_d \leq 0,031 \text{ W / mK}$ )  
-Kiinnitys tehtaalla liimaten ontelolaattaan

≥800mm

**TUULETTUVA ALUSTATILA**

300mm

**SALAOJITUSKERROS/KAPILLAARIKATKO**

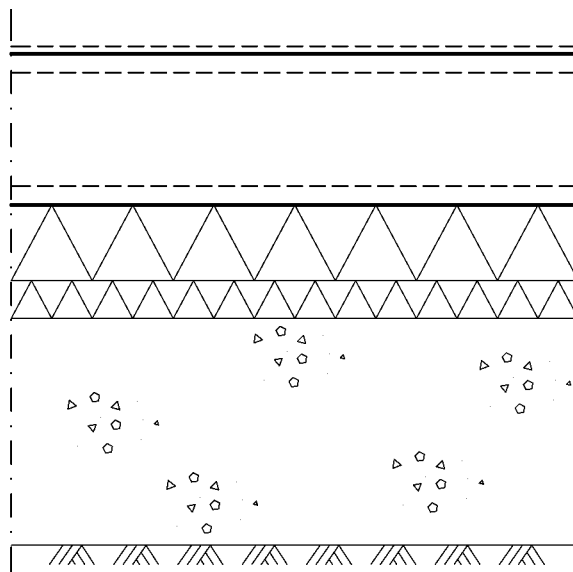
-hienoaineeton sepeli

**SUODATINKANGAS**

- Käyttöluokka N3

PERUSMAA KALISTETTUNA SALAOJIIN PÄIN >1:50

U -ARVO: 0,17 W/m<sup>2</sup>K, (VAATIMUS 0,17 W/m<sup>2</sup>K,  
RYÖMINTÄTILAN TUULETUSAUUKKOJEN MÄÄRÄ 8%  
ALAPOHJAN PINTA-ALASTA)  
PALONKESTÄVYYSAIKA: REI 60



PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI  
-rakennustapaselostuksen mukaan

200mm

KANTAVA TERÄSBETONILAATTA  
-C30/37, raudoitus 60kg/m<sup>3</sup>

SUODATINKANGAS

100+50mm

LÄMMÖNERISTYS  
-solupolystyreeni, EPS 100 lattia  
-saumat limitetty, lambda <=0,036 W/mk

≥300mm

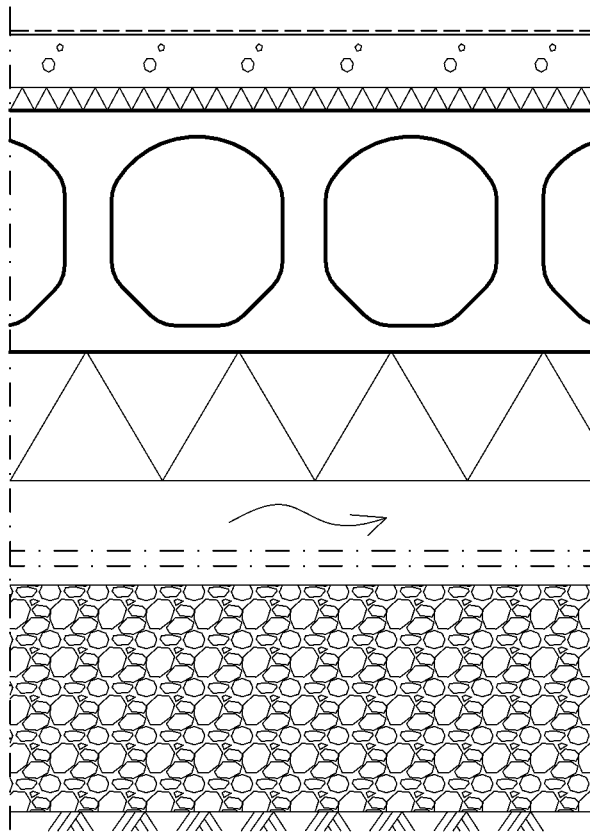
SALAOJAKERROS  
-kapilaarisen vedennousun katkaiseva kerros  
-Tiivistetty, hienoaineeton sepeli Ø6...32mm

SUODATINKANGAS, käyttöluokka N2

PERUSMAA / KAIVU / TÄYTTÖ  
-kallistus salaojiin >1:100

U-ARVO: 0.16 W/m<sup>2</sup>K

ERITYISLUOKKATILOJA OVAT  
ESIM. MUSIIKKILUOKKAHUONE,  
TEKNISET KÄSITYÖTILAT



PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI

-työvaroinen rakennustapaselostuksen mukaan

70mm

PINTALAATTA

-C25/30, keskeinen verkkoraudotus # 6-150

Raudoitemäärä:  
40 kg/m<sup>3</sup>

SUODATINKANGAS

30mm

ÄÄNENERISTYSLEVY

-esim. Ukorex Silent ääneneristyslevy

320mm

ONTELOLAATTA

170mm

LÄMMÖNERISTE

EPS (Thermisol Platina,  $\lambda_d \leq 0,031 \text{ W / mK}$ )

-kiinnitys tehtaalla liimaten ontelolaattaan

-tiivistys saumoista, sokkeliliittymistä ja läpivientien kohdalta PU-vaahdolla.

≥800mm

TUULETTUVA ALUSTILA

-huollettavien putkien kohdalla tilan korkeus 1200mm.

-ryömintätilan tuuletusaukkojen määrä 8‰ alapohjan pinta-alasta.

-korvausilma-aukot sokkeleissa.

300mm

LÄMMÖNERISTE- JA SALAOJITUSKERROS

-vahtolasimurske esim. Foamit 30, raekoko 20...30mm.

SUODATINKANGAS

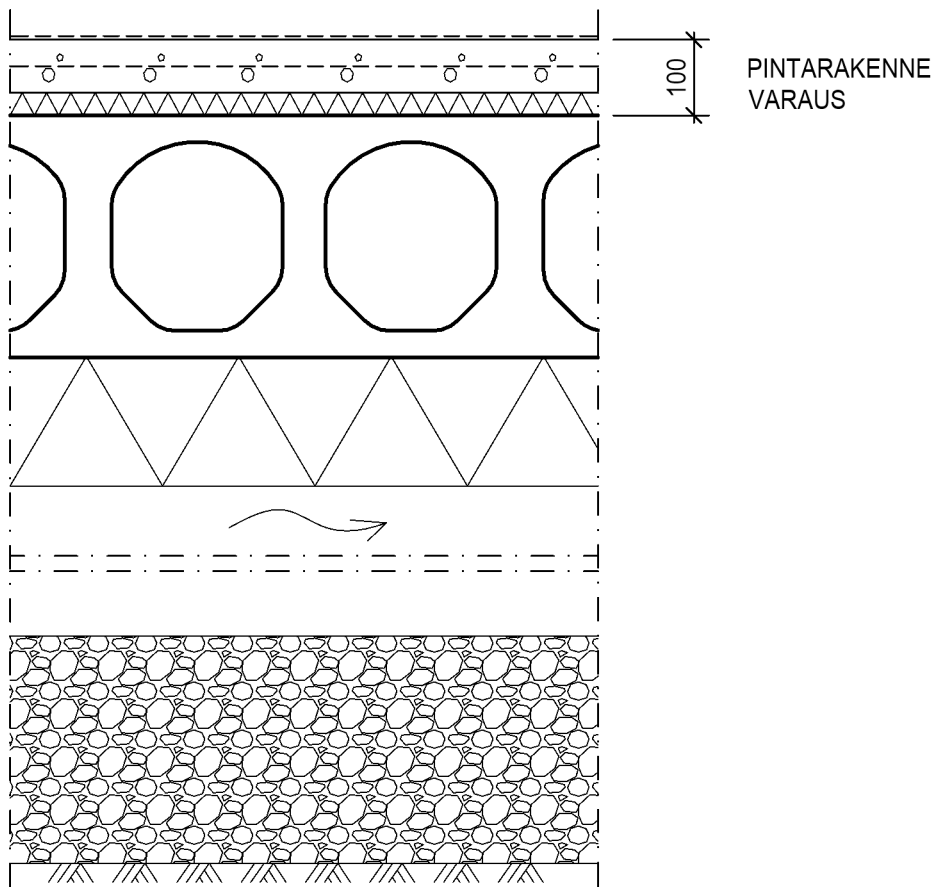
PERUSMAA KALISTETTUNA SALAOJIIN PÄIN >1:50

U -ARVO

0,17 W/m<sup>2</sup>K

PALONKESTO

REI 60



PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI

-työvaroineen rakennustapaselostuksen mukaan

70mm

PINTAVALU

-keskeinen verkkoraidoitus

Raidoitemäärä:  
40 kg/m<sup>3</sup>

30mm

LATTIALÄMMITYSJÄRJESTELMÄN MUKAINEN ASENNUSLEVY

320mm

ONTELOLAATTA

170mm

LÄMMÖNERISTE

EPS (Thermisol Platina,  $\lambda_d \leq 0,031 \text{ W / mK}$ )

-Kiinnitys tehtaalla liimaten ontelolaattaan

$\geq 800\text{mm}$

TUULETTUVA ALUSTATILA

300mm

SALAOJITUSKERROS/KAPILLAARIKATKO

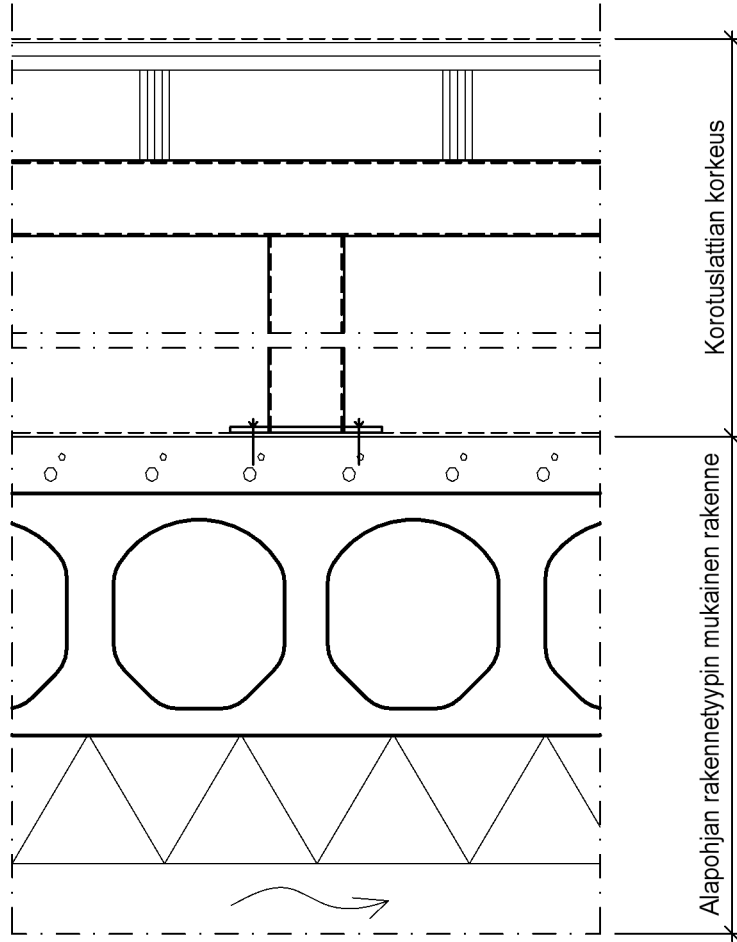
-hienoaineeton sepeli

SUODATINKANGAS

- Käyttöluokka N3

PERUSMAA KALISTETTUNA SALAOJIIN PÄIN  $>1:50$

U -ARVO:  $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ , (VAATIMUS  $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  
RYÖMINTÄTILAN TUULETUSAUUKKOJEN MÄÄRÄ 8%  
ALAPOHJAN PINTA-ALASTA)  
PALONKESTÄVYYSAIKA: REI 60



PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI  
-työvaroineen rakennustapaselostuksen mukaan

2x18mm

VANERI

120mm

KERTO LVL-PALKIT 39x120mm k400

100mm

TERÄSPALKIT P100x100x3 k1200 +  
TERÄSPILARIT P100x100x3 k1200

ALAPOHJAN RAKENNETYYYPIN MUKAINEN RAKENNE

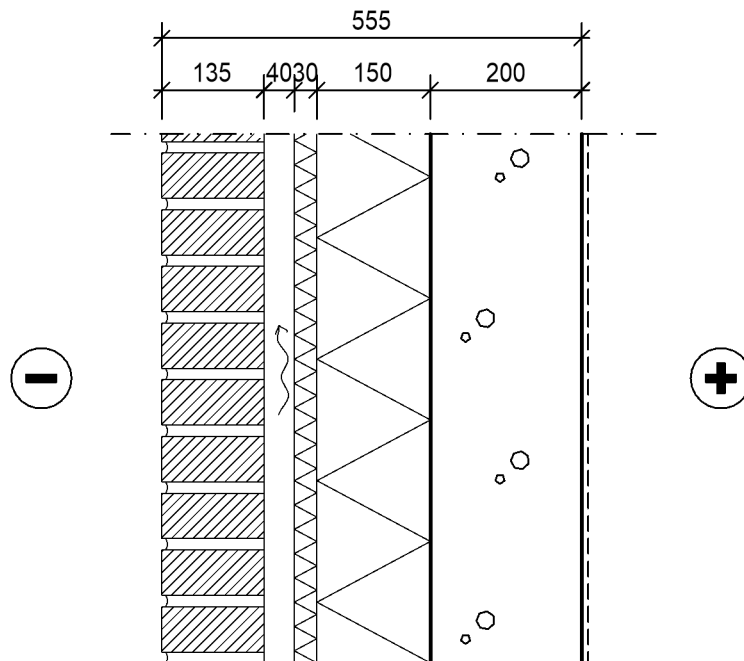
U-ARVO

ALAPOHJAN RAKENNETYYYPIN MUKAAN

**Fira**

PÄIVÄYS

US1



135mm	JULKISIVUMUURAUUS -rst tiilisiteet tiilitoimittajan mukaan
40mm	ILMARAKO
30mm	TUULENSUOJA JA LÄMMÖNERISTYS -Paroc Cortex, $\lambda_d = 0,033 \text{ W / mK}$ -saumat teipataan valmistajan ohjeen mukaan
150mm	LÄMMÖNERISTYS -Paroc Extra pro, $\lambda_d = 0,033 \text{ W / mK}$
200mm	TERÄSBETONINEN SISÄKUORIELEMENTTI  PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI -huoneselostuksen mukaan

Sisäkuorielementin päästöt arvioitu EPD-kortilla: RTS\_152\_21.

EPD-kortissa raudoitementääraarvio 30 kg/m<sup>3</sup>

U-ARVO 0,17 W/m<sup>2</sup>K  
PALONKESTO REI 60

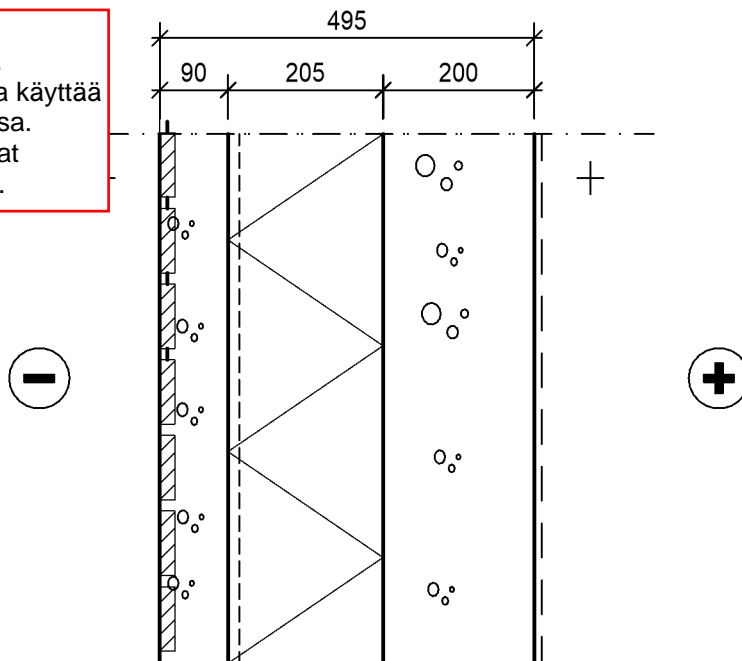


**Fira**

PÄIVÄYS

US1b

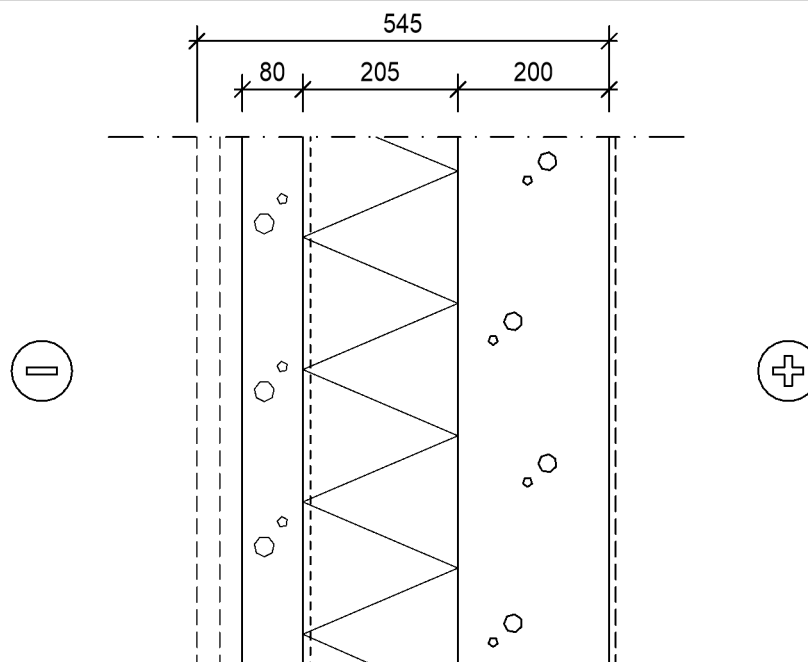
Muuratun julkisivun vaihtoehtoinen toteutus. Tutkitaan mahdollisuutta käyttää jatkosuunnitteluvaiheessa. Kohteen päästölaskelmat laadittu US1 mukaisesti.



90mm	TIILILAATTAPINTAINEN TERÄSBETONI -saumat rakennusselityksen mukaan
205mm	LÄMMÖNERISTE -ristiin uritettu, urasuojattu mineraalivilla, $\lambda_d = 0,034 \text{ W / mK}$ -esim. Paroc PreCast GGT
200mm	KANTAVA TERÄSBETONI  PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI ks.rakennustapaselostus

U-ARVO  
PALONKESTO

0,17 W / m<sup>2</sup>K  
REI 60



**JULKISIVUVERHOUS**

-ark.suunnitelmien mukainen julkisivuverhous, Cembrit

30mm

**PYSTY- TAI VAAKASUORA KANNATINJÄRJESTELMÄ**

-tuulettuva koolausorsi

-kiinnitys julkisivuvalmistajan mukaan

80mm

**TERÄSBETONI**

-ulkokuoren pintakäsittelynä harmaa betonipinta

205mm

**LÄMMÖNERISTE**

-ristiin uritettu, urasuojattu mineraalivilla,  $\lambda_d = 0,034 \text{ W / mK}$

-esim. Paroc PreCast GGT

200mm

**KANTAVA TERÄSBETONI**

**PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI**

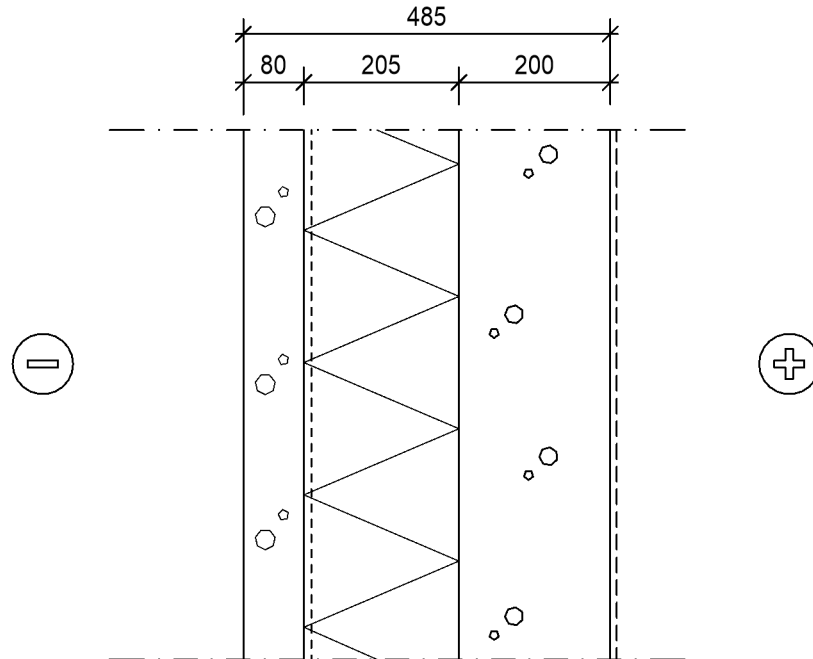
ks.rakennustapaselostus

teräsraudoite 42 kg/m<sup>3</sup>

Teräsraudoite: 67 kg/m<sup>3</sup>

U-ARVO  
PALONKESTO

0,17 W / m<sup>2</sup>K  
REI 60



80mm

TERÄSBETONI

-ulkokuoren pintakäsittelynä hienopesty pinta  
-ulkokuoressa rst-raudoitus

205mm

LÄMMÖNERISTE

-ristiin uritettu, urasuojattu mineraalivilla,  $\lambda_d = 0,034 \text{ W / mK}$   
-esim. Paroc PreCast GGT

200mm

KANTAVA TERÄSBETONI

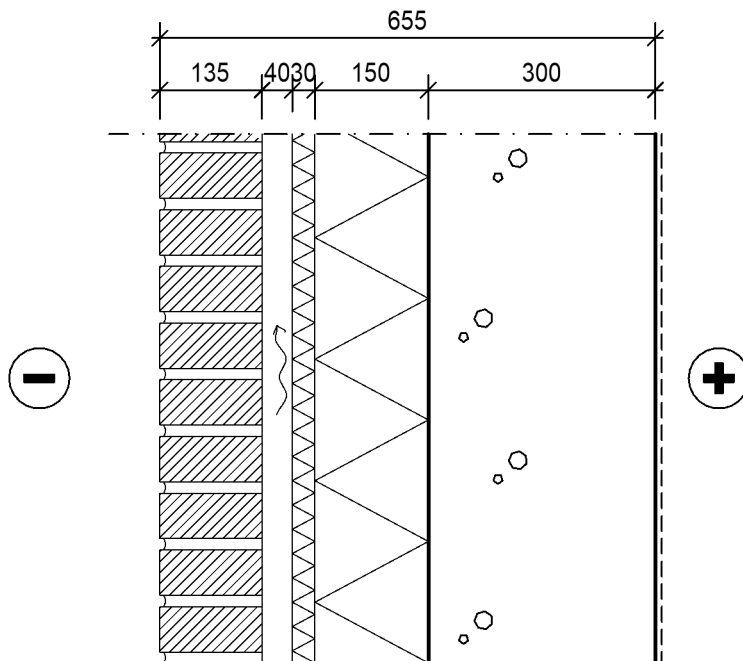
PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI  
ks.rakennustapaselostus

Ruostumaton teräsraudoite  $42 \text{ kg/m}^3$

Teräsraudoite:  $67 \text{ kg/m}^3$

U-ARVO  
PALONKESTO

$0,17 \text{ W / m}^2\text{K}$   
REI 60



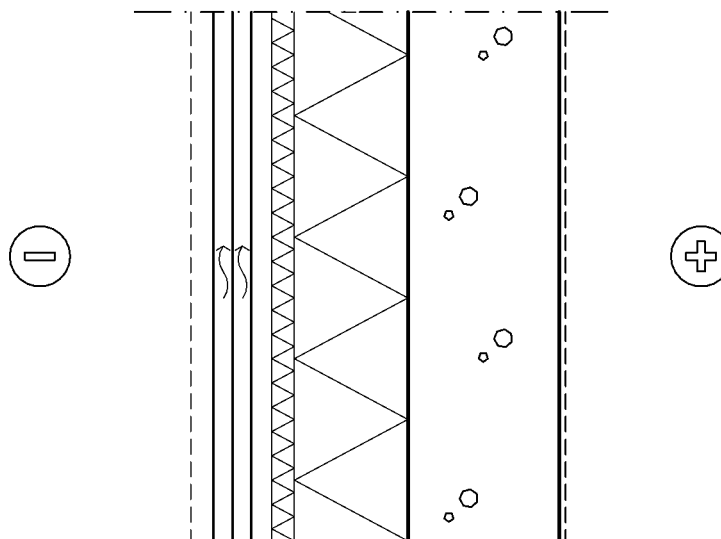
135mm	JULKISIVUMUURAUUS -rst tiilisiteet tiilitoimittajan mukaan
40mm	ILMARAKO
30mm	TUULENSUOJA JA LÄMMÖNERISTYS -Paroc Cortex, $\lambda_d = 0,033 \text{ W / mK}$ -saumat teipataan valmistajan ohjeen mukaan
150mm	LÄMMÖNERISTYS -Paroc Extra pro, $\lambda_d = 0,033 \text{ W / mK}$
300mm	TERÄSBETONI S1-luokan VSS-seinärakenne, minimipaksuus 300mm
	PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI -huoneselostuksen mukaan

Teräsraudoite: 100 kg/m<sup>3</sup>

U-ARVO 0,17 W/m<sup>2</sup>K  
PALONKESTO REI 60







SEMENTTIKUITULEVY  
-ark.suun.mukaan

25mm

TUULETUSRAKO PYSTYKOOLAUS  
-sinkitty metallinen haturanka k600

0,6 mm

SADEAKKIPELTI (asennus työmaalla)  
-kuumasinkitty teräsohutlevy 0,6mm

25mm

TUULETUSRAKO JA VAAKAKOOLAUS  
-sinkitty metallinen haturanka k600

30mm

TUULENSUOJA JA LÄMMÖNERISTYS  
-Paroc Cortex,  $\lambda_d = 0,033 \text{ W / mK}$   
-saumat teipataan valmistajan ohjeen mukaan

150mm

LÄMMÖNERISTYS  
-Paroc Extra pro,  $\lambda_d = 0,033 \text{ W / mK}$   
-pystyrunko puu 48x150 k600

200mm

KANTAVA TERÄSBETONINEN SISÄKUORIELEMENTTI

PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI  
-rakennustapaselostuksen mukaan

Sisäkuorielementin päästöt arvioitu EPD-  
kortilla: RTS\_152\_21.

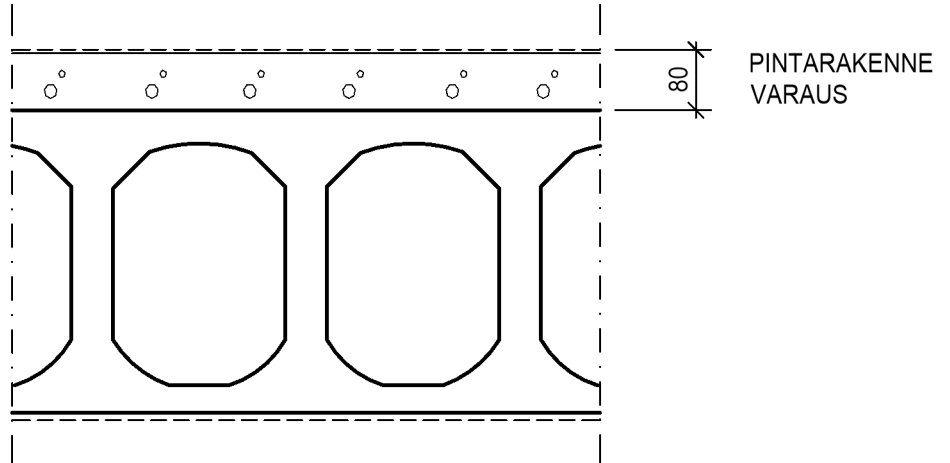
EPD-kortissa raudoitementääraarvio 30 kg/m<sup>3</sup>

U-ARVO

ULKOVAIPAN ÄÄNENERISTYS  
PALONKESTO

0,17 W/m<sup>2</sup>K

Rw + Ctr  $\geq 42$ dB (toimittajan mukaan)  
REI 60

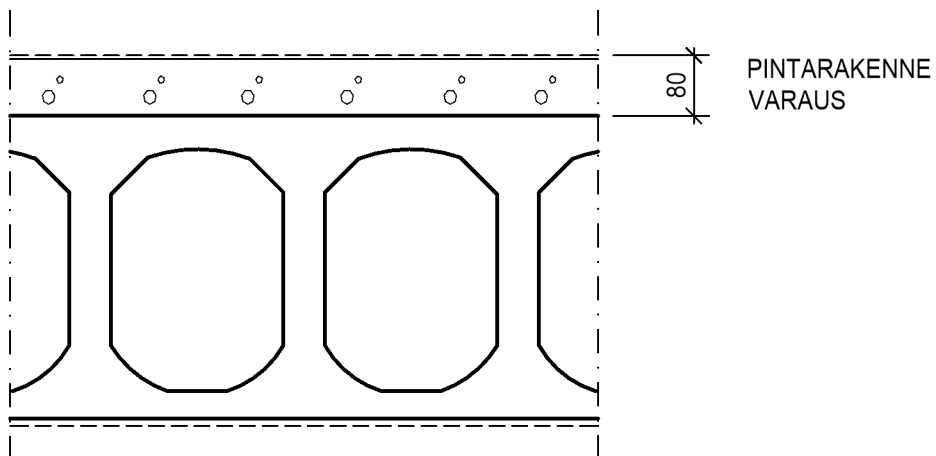


5...20mm	PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI työvaroineen rakennustapaselostuksen mukaan
60...75mm	PINTAVALU -kaistaraudoitus palkkien kohdalla, -raudoitus 3kg/m <sup>2</sup> -C25/30 <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">raudoite 40 kg/m<sup>3</sup></div>
320/400mm	ONTELOLAATTA  PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI ks.huoneselostus

ASKELÄÄNITASOLUKU  
ILMAÄÄNENERISTYSLUKU  
PALONKESTOLUOKKA

$L'_{n,w} \leq 53\text{dB}$   
 $R'_{w} \geq 55\text{dB}$   
REI 60





PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI

-PU-elastomeeriruiskute. Ylösnotot seinän vierellä ja ovien kynnysten kohdalla 100mm.

80mm

PINTAVALU

-paikalliskaadot kaivoihin  
-C25/30, rauditus 3kg/m<sup>2</sup>

raudoite 40 kg/m<sup>3</sup>

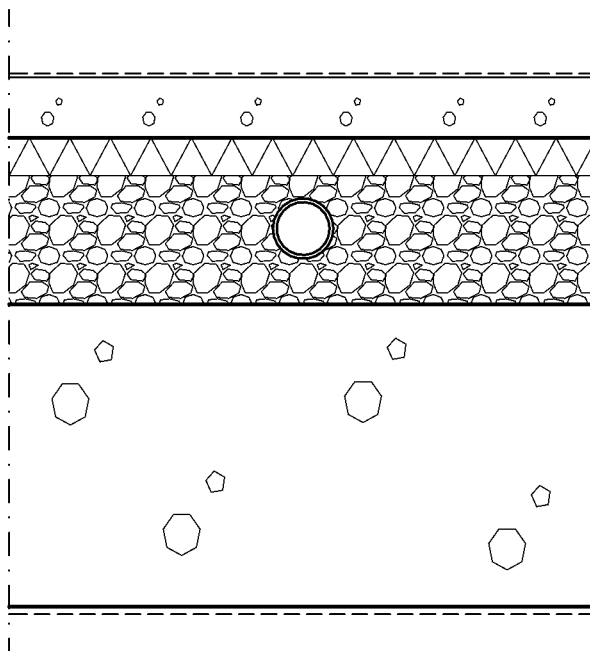
320/400mm

ONTELOLAATTA

PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI  
ks.huoneselostus

ASKELÄÄNITASOLUKU  
ILMAÄÄNENERISTYSLUKU  
PALONKESTOLUOKKA

L'n,w ≤ 53dB  
R'w ≥ 55dB  
REI 60



PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI

-työvaroineen rakennustapaselostuksen mukaan

80mm

TERÄSBETONINEN PINTALAATTA  
-keskeinen verkkoraudotus

raudoite 40 kg/m<sup>3</sup>

SUODATINKANGAS

50mm

ERISTELEVY  
-EPS 100 lattia

≥200mm

TÄYTTÖKERROS (täyttökerroksen paksuus kohdekohtaisesti)  
-sepeli  
-salaojaputkisto rakenteen kuivatusta ja tuuletusta varten.

400mm

VSS:n TERÄSBETONILAATTA

raudoite 100 kg/m<sup>3</sup>

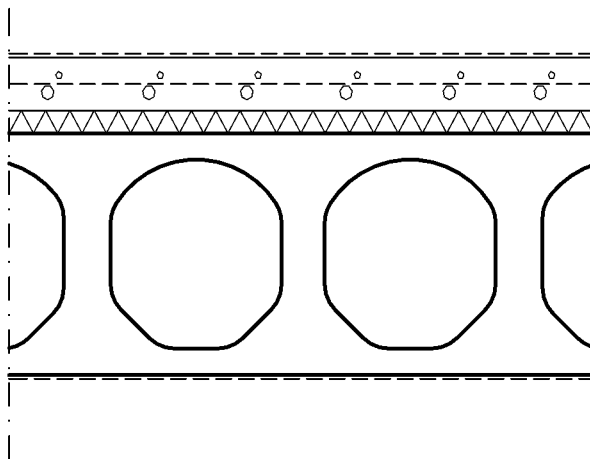
PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI  
ks.rakennustapaselostus

ASKELÄÄNIERISTYS  
ILMAÄÄNENERISTYS  
PALONKESTO

≤ 53dB, L' <sub>nT,w</sub> C<sub>1,50-2500</sub>

≥ 55dB, D<sub>nT,w</sub>

REI 120



PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI

-työvaroinen rakennustapaselostuksen mukaan

70mm

PINTAVALU

-keskeinen verkkoraudoitus

raudoite 40 kg/m<sup>3</sup>

30mm

LATTIALÄMMITYSJÄRJESTELMÄN MUKAINEN ASENNUSLEVY

320/400mm

ONTELOLAATTA

PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI

ks.rakennustapaselostus

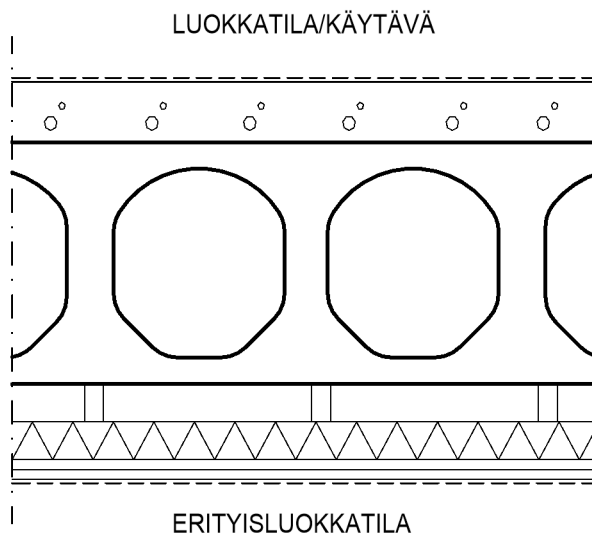
SUUNNITTELU -JA TOTEUTUSOHJEET:

-Huonekohtainen pintalaatta katkaistava liikuntasaumalla väliseinien ja ulkoseinien kohdalla.

ASKELÄÄNIERISTYS  
ILMAÄÄNENERISTYS  
PALONKESTO

≤ 63dB, L'<sub>nT,w</sub> C<sub>1,50-2500</sub>  
≥ 55dB, D<sub>nT,w</sub>  
REI 60

ERITYISLUOKKATILOJA OVAT ESIM.  
MUSIIKKILUOKKAHUONE, TEKNISET KÄSITYÖTILAT



PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI

-työvaroineen rakennustapaselostuksen mukaan

80mm

PINTAVALU  
-raudoitus 3kg/m<sup>2</sup>

raudoite 40 kg/m<sup>3</sup>

320mm

ONTELOLAATTA

50mm

ILMAVÄLI JA ELASTOMEERIKANNEKE  
-AMC Akustic+Sylomer

50mm

METALLINEN KOOLAUSRANKA JA ÄÄNENERISTYSVILLA  
-ESIM. Isover KL AKU 50mm

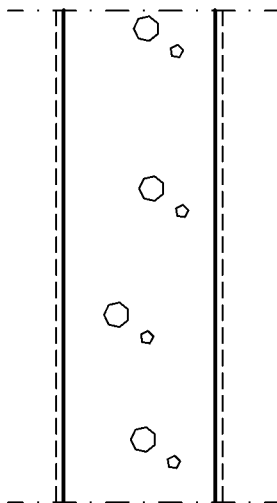
13+13mm

KIPSILEVYT

PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI  
ks.rakennustapaselostus

ASKELÄÄNENERISTYS  
ILMAÄÄNENERISTYS  
PALONKESTO

≤ 63dB, L'<sub>nT,w</sub>\*C<sub>1,50-2500</sub>  
≥ 57dB, D<sub>nT,w</sub>  
REI 60



PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI  
ks.rakennustapaselostus

>200mm

**TERÄSBETONI**  
-C30/37, raudoitus 90kg/m<sup>3</sup>

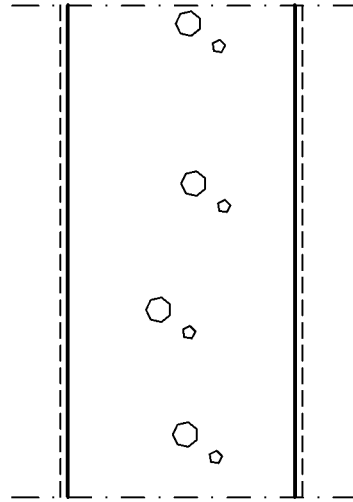
PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI  
ks.rakennustapaselostus

ÄÄNENRISTÄVYYS: R<sub>w</sub> 55 dB  
PALONKESTOLUOKKA: REI 60

**Fira**

PÄIVÄYS

VS2



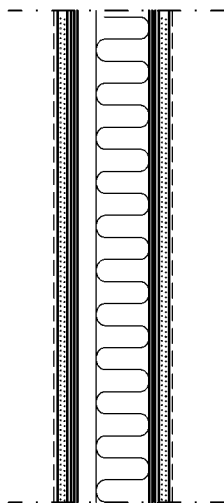
300mm

PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI  
ks.huoneselostus

**TERASBETONI**  
-C30/37, raudoitus 100kg/m<sup>3</sup>

PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI  
ks.huoneselostus

PALONKESTOLUOKKA: ≤REI 240



## PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI

-huoneselityksen mukaan

13mm

KIPSILEVYTYS, EK13

13mm

KIPSILEVYTYS, NK13

95mm

TERÄSRANKA k600  
+ääneneristysvilla Isover KL-AKU 70mm

13mm

KIPSILEVYTYS, NK13

13mm

KIPSILEVYTYS, EK13

## PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI

-huoneselityksen mukaan

## SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

-Seinän max.korkeus 7000mm.

-Paloluokitellussa seinässä max.korkeus 5000mm.

-Seinissä jossa varaudutaan muuntojoustaviin kiinnityksiin korvataan alimmainen kipsilevy vanerilla tai OSB-levyllä.

-Ääneneristävyys edellyttää levyjärjestelmän tyyppideteljin noudattamista

ÄÄNENERISTÄVYYS

R'w 48 dB, kun seinässä mineraalivilla

ÄÄNENERISTÄVYYS

R'w 44 dB, kun seinässä ei eristettä

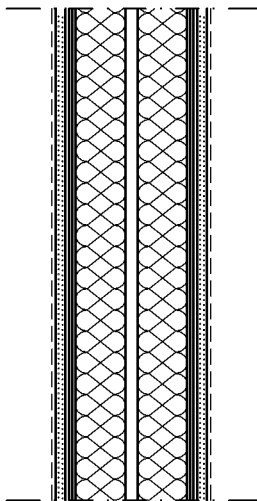
PALONKESTOLUOKKA

EI60

SEINÄN MAKSIMIKORKEUS

5200mm

Erityisluokkahuoneiden välillä tai erityisluokkahuoneen ja luokkahuoneen välillä (esim. tekniset tilat).



## PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI

13mm	KIPSILEVYTYS, EK13 (900mm leveä levy)
13mm	KIPSILEVYTYS, NK13 (900mm leveä levy)
70mm	TERÄSRANKA GFR70 k450 + ERISTEVILLALEVY KL AKU 66mm
≥10mm	ILMARAKO
70mm	TERÄSRANKA GFR70 k450 + ERISTEVILLALEVY KL AKU 66mm
13mm	KIPSILEVYTYS, NK13 (900mm leveä levy)
13mm	KIPSILEVYTYS, EK13(900mm leveä levy)

## PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI

## SUUNNIITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

- seinän max.korkeus 5200mm
- Seinissä jossa varaudutaan muuntojoustaviin kiinnityksiin korvataan alimmainen kipsilevy vanerilla tai OSB-levyllä
- Ääneneristävyys edellyttää levyjärjestelmän tyyppidetallin noudattamista

ÄÄNENERISTÄVYYS  
PALONKESTOLUOKKA  
SEINÄN MAKSIMIKORKEUS

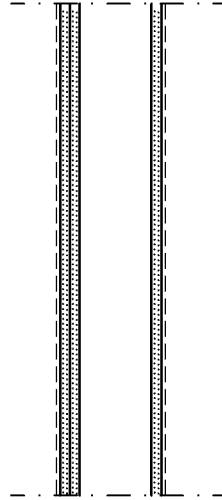
R'w 57 dB  
EI60  
5200mm



**Fira**

PÄIVÄYS

VS5

PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI  
ks.huoneselostus

13mm

KIPSILEVY

13mm

KIPSILEVY

95mm

TERÄSRANKA k600  
-Laatoitettavilla seinillä k400

13mm

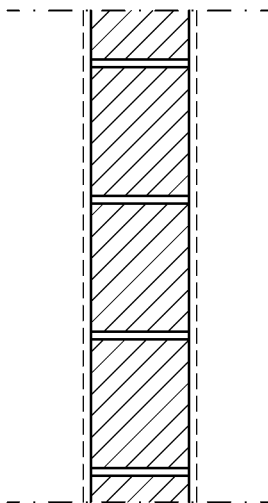
KIPSILEVY

PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI  
ks.huoneselostus

## SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

- Rungon yläpään kiinnitys taipuman salliva
- Kiviaineisen seinän/lattian/katon ja kipsilevyn saumassa elastinen/akustinen saumausmassa

ÄÄNENRISTÄVYYS  
PALONKESTOLUOKKA  
SEINÄN MAKSIMIKORKEUSR'w 30 dB (eristämätön)  
EI 30  
5200mm



130mm

PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI

MUURATTU VIISTEPONTTIHARKKO  
raudoitus 2T8 joka toisessa vaakasaumassa  
pitkissä ja korkeissa seinissä tarvittaessa aputeräsrunko HEA 160

PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI

ÄÄNENERISTÄVYYS: R'w 46 dB, pinnat puhtaaksi muurattu  
R'w 48 dB, pinnat tasoitettu  
R'w 49 dB, pinnat rapattu

PALONKESTOLUOKKA: EI 180 (EI KANTAVA)

RYKMENTINPUISTON  
KAMPUS

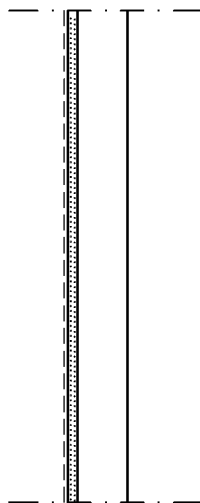
VÄLISEINÄ  
Vesikaton tukiseinä EI15, puuelementtikatto

1:10

**Fira**

PÄIVÄYS

VS7



TUKISEINÄELEMENTTI:

13mm

KIPSILEVY

100mm

VESIKATON TUKISEINÄ

-puurunko 50x100 k600

-tukiseinät k4000, tukeutuu ontelolaatastoon.

PALONKESTO

EI 15 (JOS ullakon osastoiva seinä)

RYKMENTINPUISTON  
KAMPUS

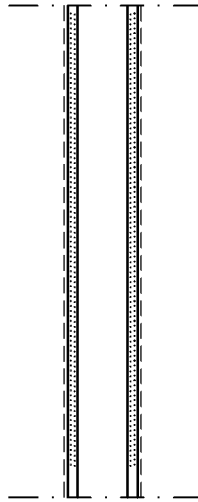
VÄLISEINÄ  
Vesikaton tukiseinä EI30, puuelementtikatto

1:10

**Fira**

PÄIVÄYS

VS8



TUKISEINÄELEMENTTI:

13mm

KIPSILEVY

100mm

VESIKATON TUKISEINÄ

-puurunko 50x100 k600

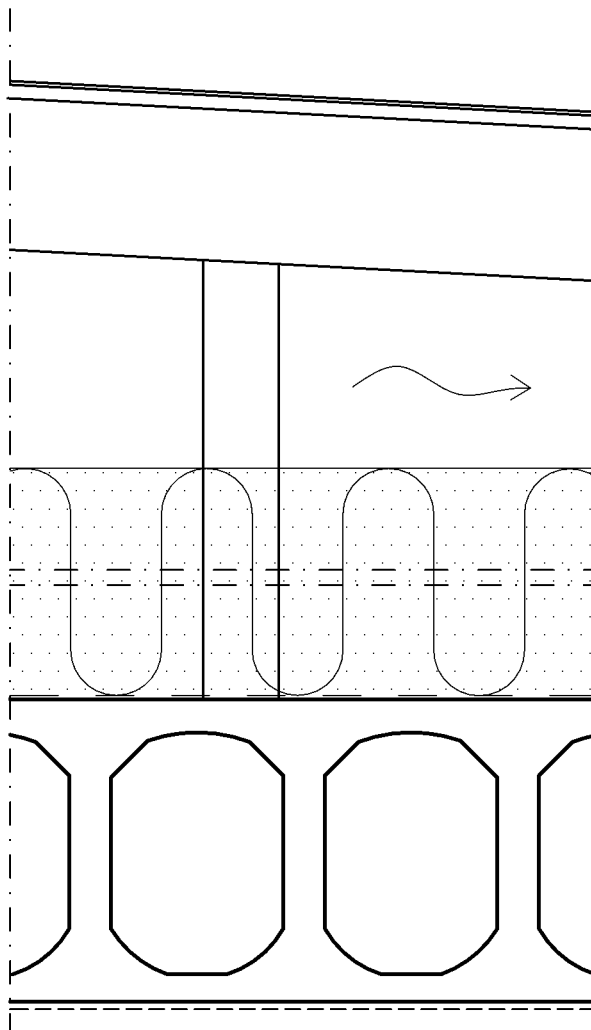
-tukiseinät k4000, tukeutuu ontelolaatastoon.

13mm

KIPSILEVY

PALONKESTO

EI 30 (JOS ullakon osastoiva seinä)



PINTAKERMI (asennetaan työmaalla)

PUUELEMENTTIRAKENTEINEN VESIKATTO (toimittajan mukaan)

-aluskermi  
-levyrakenne  
-puupalkisto  
-kattorakenteen tukilinjat ontelolaataston päältä

TUULETETTU TILA

430mm

LÄMMÖNERISTYS

-puhallusvilla esim. Paroc BLT 6,  $\lambda_d=0,041 \text{ W / mK}$

HÖYRYNSULKUKERMI

-Kumibitumikermi TL2

400mm

ONTELOLAATTA

PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI

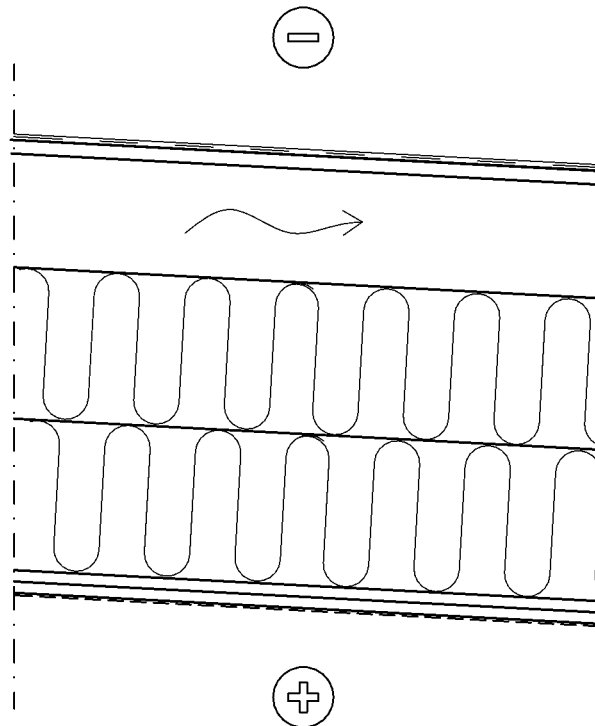
ks.huoneselostus

U-ARVO:

0,09 W/m<sup>2</sup>K

PALONKESTOLUOKKA

REI 60



PINTAKERMI (asennetaan työmaalla)

LÄMMIN PUUKATTOELEMENTTI (toimittajan mukaan)

-aluskermi

-levyrakenne

-tuuletusrako

-KERTO-S palkisto ja lämmöneristys 400mm

-2kpl 15mm palokipsilevyä

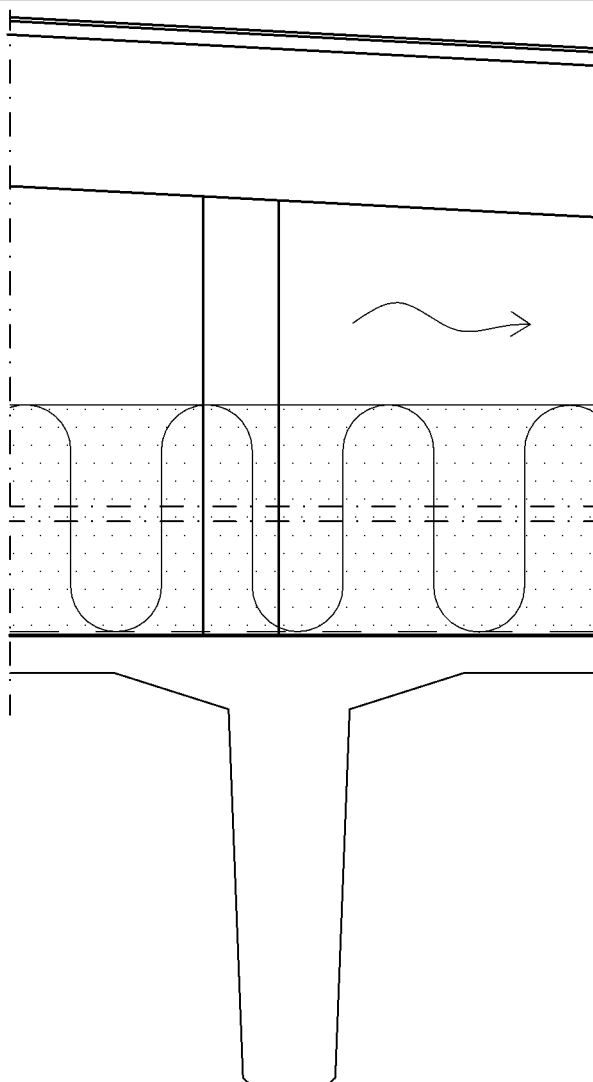
KANTAVA RUNKO

PINTAMATEKÄSITTELY / -MATERIAALI

ks.rakennustapaselostus

U-ARVO  
PALONKESTO

0,09 W/m<sup>2</sup>K  
REI 60



PINTAKERMI (asennetaan työmaalla)

PUUELEMENTTIRAKENTEINEN VESIKATTO (toimittajan mukaan)

-aluskermi  
-levyrakenne  
-puupalkisto  
-kattorakenteen tukilinjat ontelolaataston päältä

TUULETETTU TILA

430mm

LÄMMÖNERISTYS

-puhallusvilla esim. Paroc BLT 6,  $\lambda_d=0,041 \text{ W / mK}$

HÖYRYNSULKUKERMI

-Kumibitumikermi TL2

TT-LAATTA

PINTAKÄSITTELY / -MATERIAALI

ks.huoneselostus

U-ARVO:

0,09 W/m<sup>2</sup>K

PALONKESTOLUOKKA

REI 60

RYKMENTINPUISTON  
KAMPUS

PIHA-ALUIDEN RAKENNETYYYPIT

**Fira**

PÄIVÄYS

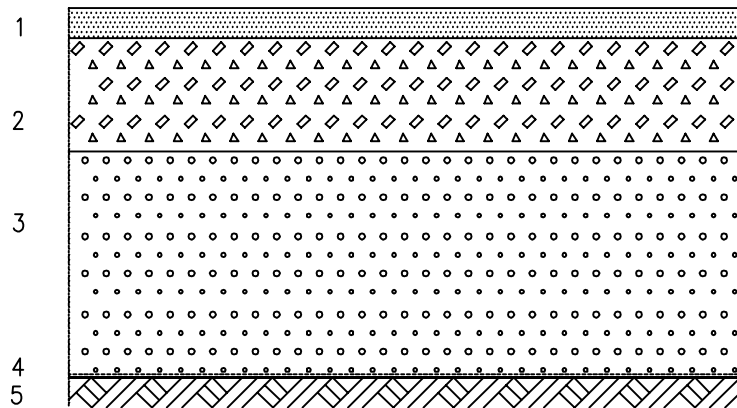
MUUTOKSET

PVM.	REVISIO	NIMI
3.11.2022	Rakennetyypit julkaistu	Antti Pekkala

Laskentaan sisällytetyt piha-alueen rakennetyypit.



Kevyt ajoneuvoliikenne, aluetyyppi 3

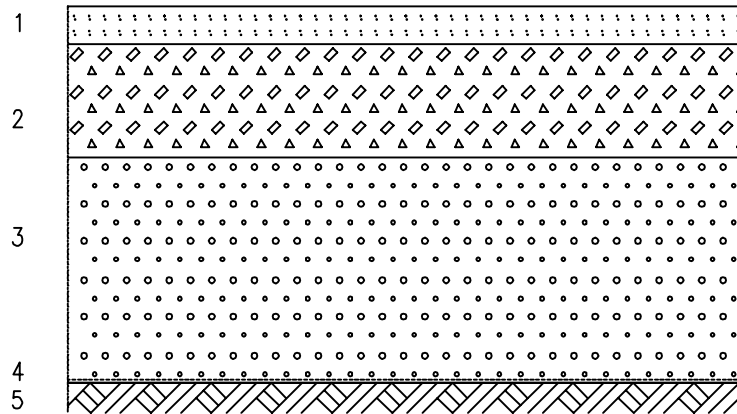


- 40 mm 1 Asfalttibetoni Ab 11, 100 kg/m<sup>2</sup>, kiven lujuusluokka IV  
150 mm 2 Kantava kerros, murske tai murskesora  $\phi$  0...32 mm  
300 mm 3 Jakava kerros, sora  $\phi$  0..64 mm  
4 Suodatinkangas Käyttöluokka N4  
5 Pohjamaa luokka III, routiva hiekka, kuivakuorisavi, sora- tai hiekkamoreeni, tarvittaessa alustäyttö kitkamaalla

## TOTEUTUS- JA SUUNNITTELUOHJEET:

- humusmaa poistetaan ennen rakennekerrosten rakentamista
  - kantavan ja jakavan kerroksen materiaalit ja rakenteet RIL 132:n (rakeisuuskäyrät ks. PM099) mukaan
  - pohjamaan laatu ja sen vaikutus päällysrakenteeseen tarkistettava geosuunnittelijalta
  - savi-pohjamaalla painumat tarkistettava tapauskohtaisesti
  - päällyste Asfalttinormit 2011 mukaan
  - pohjamaan on oltava häiriintymätöntä
  - routasuojaus valittava vaatimustason perusteella RIL 261-2013 mukaan (routaeriste ja/tai paksumpi päällysrakenne)
  - muut vaatimukset katso "Rakennetyyppien yleiset vaatimukset" -tekstiosaa
- S- aluetyypit ja päällysrakenteen suunnittelu ks. myös RT 89-11002  
S- esitetyt rakenteet on mitoitettu vain kantavuuden mukaan

Ei ajoneuvoliikennettä, aluetyyppi 2

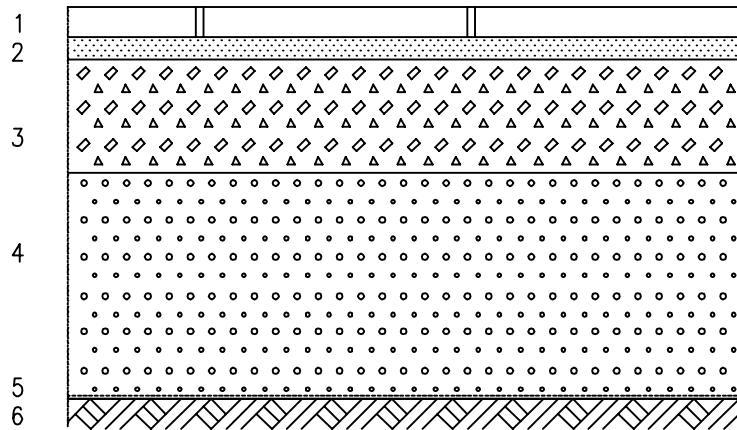


- 50 mm 1 Märkinä jyrätty kivituhka  $\phi$  0...6 mm  
150 mm 2 Kantava kerros, murske tai murskesora  $\phi$  0...32 mm  
300 mm 3 Jakava kerros, sora  $\phi$  0...64 mm  
4 Suodatinkangas käyttöluokka N4  
5 Pohjamaa luokka III, routiva hiekka, kuivakuorisavi, sora- tai hiekkamoreeni, tarvittaessa alustäyttö kitkamaalla

## TOTEUTUS- JA SUUNNITTELUOHJEET:

- humusmaa poistetaan ennen rakennekerrosten rakentamista
  - kantavan ja jakavan kerroksen materiaalit ja rakenteet RIL 132:n (rakeisuuskäyrät ks. PM099) mukaan
  - pohjamaan laatu ja sen vaikutus päällysrakenteeseen tarkistettava geosuunnittelijalta
  - savi-pohjamaalla painumat tarkistettava tapauskohtaisesti
  - pohjamaan on oltava häiriintymätöntä
  - routasuojaus valittava vaatimustason perusteella RIL 261-2013 mukaan (routaeriste ja/tai paksumpi päällysrakenne)
  - muut vaatimukset katso "Rakennetyyppien yleiset vaatimukset" -tekstiosa
- S- aluetyypit ja päällysrakenteen suunnittelu ks. myös RT 89-11002  
S- esitetyt rakenteet on mitoitettu vain kantavuuden mukaan

Ei ajoneuvoliikennettä, aluetyyppi 2

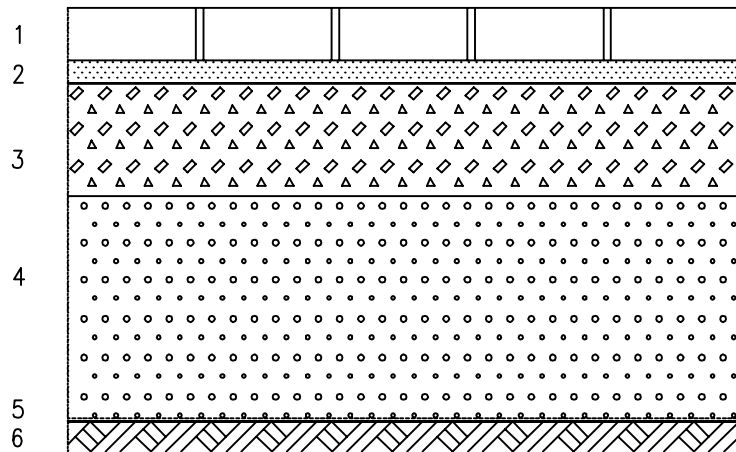


- 1 Laatoitus rakennusselityksen mukaan  
 30 mm 2 Tasaushiekka  
 150 mm 3 Kantava kerros, murske tai murskesora  $\varnothing$  0...32 mm  
 300 mm 4 Jakava kerros, sora  $\varnothing$  0...64 mm  
 5 Suodatinkangas käyttöluokka N4  
 6 Pohjamaa luokka III, routiva hiekka, kuivakuorisavi, sora- tai hiekkamoreeni, tarvittaessa alustäyttö kitkamaalla

TOTEUTUS- JA SUUNNITTELUOHJEET:

- humusmaa poistetaan ennen rakennekerrosten rakentamista
  - kantavan ja jakavan kerroksen materiaalit ja rakenteet RIL 132:n (rakeisuuskäyrät ks. PM099) mukaan
  - pohjamaan laatu ja sen vaikutus päällysrakenteeseen tarkistettava geosuunnittelijalta
  - savi-pohjamaalla painumat tarkistettava tapauskohtaisesti
  - pohjamaan on oltava häiriintymätöntä
  - routasuojaus valittava vaatimustason perusteella RIL 261-2013 mukaan (routaeriste ja/tai paksumpi päällysrakenne)
  - laattakoko  $\geq$  500x500
  - muut vaatimukset katso "Rakennetyyppien yleiset vaatimukset" -tekstiosa
- S- aluetyypit ja päällysrakenteen suunnittelu ks. myös RT 89-11002  
 S- esitetyt rakenteet on mitoitettu vain kantavuuden mukaan

Ei ajoneuvoliikennettä, aluetyyppi 2



- 1 Sidekivilaatoitus rakennusselityksen mukaan  
30 mm 2 Tasaushiekka  
150 mm 3 Kantava kerros, murske tai murskesora  $\varnothing$  0...32 mm  
300 mm 4 Jakava kerros, sora  $\varnothing$  0...64 mm  
5 Suodatinkangas käyttöluokka N4  
6 Pohjamaa luokka III, routiva hiekka, kuivakuorisavi, sora- tai hiekkamoreeni, tarvittaessa alustäyttö kitkamaalla

#### TOTEUTUS- JA SUUNNITTELUOHJEET:

- humusmaa poistetaan ennen rakennekerrosten rakentamista
  - kantavan ja jakavan kerroksen materiaalit ja rakenteet RIL 132:n (rakeisuuskäyrät ks. PM099) mukaan
  - pohjamaan laatu ja sen vaikutus päällysrakenteeseen tarkistettava geosuunnittelijalta
  - savi-pohjamaalla painumat tarkistettava tapauskohtaisesti
  - pohjamaan on oltava häiriintymätöntä
  - routasuojaus valittava vaatimustason perusteella RIL 261-2013 mukaan (routaeriste ja/tai paksumpi päällysrakenne)
  - muut vaatimukset katso "Rakennetyyppien yleiset vaatimukset" -tekstiosa
- S- aluetyypit ja päällysrakenteen suunnittelu ks. myös RT 89-11002  
S- esitetyt rakenteet on mitoitettu vain kantavuuden mukaan