

SAINT-GOBAIN PAM FINLAND VALURAUTAVIEMÄRÖINTI- JÄRJESTELMÄT: SUUNNITTELU-, ASENNUS- JA TYÖOHJE



Saint-Gobain PAM Finland Oy

Merstolantie 16, 29200 Harjavalta • Strömberginkuja 2 (P.O. Box 70), 00380 Helsinki • Finland
Tel. +358 (0) 207 424 600 • info.pamline@saint-gobain.com • pamline.fi
VAT FI32985115 • Y-3298511-5 • IBAN: FI098 4210 7100 1483 2 • BIC: DABAFIHH



SISÄLLYSLUETTELO

VASTUUVAPAUTUS.....	3
1. VIEMÄRÖINTIJÄRJESTELMÄN KUVAUS.....	4
1.1. YLEISTÄ VALURAUTAVIEMÄREISTÄMME	4
1.2. KÄYTTÖKOHTEIDEN SUOSITUKSET	5
1.3. PANTALIITINTEN MATERIAALIT	7
1.4. VALURAUTAVIEMÄRISTANDARDI SFS-EN 877	8
1.5. 10 VUODEN JÄRJESTELMÄTAKUU	9
2. VALURAUTAVIEMÄRIEN KÄSITTELY	10
2.1. PUTKIEN KÄSITTELY JA VARASTOINTI.....	10
2.2. PUTKEN KATKAISU.....	10
2.3. SUOJAMAALI EXTREM 1	11
2.4. PUTKIPÄIDEN SUOJAMAALAUUS	12
2.5. VIEMÄRIEN LIITTÄMINEN.....	13
2.6. VALURAUTAVIEMÄRIN ULKOPUOLINEN MAALAUUS	13
3. SUUNNITTELU.....	14
3.1. VÄHIMMÄISKALTEVUUS.....	14
3.2. POHJAKULMA.....	14
3.3. PUHDISTUSPUTKET	14
3.4. PYSTYKOKOOJAVIEMÄRI.....	14
3.5. VAAKAVIEMÄRIT	14
3.6. TUULETUS	15
3.7. ASENNUS KEVYTSORAKERROKSEEN ESIM. VÄESTÖNSUOJAN PÄÄLLÄ.....	16
3.8. LÄMPÖLAAJENEMINEN.....	17
4. JÄRJESTELMÄN TUENTA	18
4.1. KANNAKOINTI.....	18
4.2. VAAKASUORAN PUTKISTON TUENTA.....	19
4.3. PYSTYSUORAN PUTKISTON TUENTA.....	20
4.4. ÄÄNIVAIMENNETTU KIINTOKANNAKE.....	21
5. PALOTURVALLISUUS.....	22
5.1. PALOLUOKITUSJÄRJESTELMÄT	22
5.2. RAKENNUSOSIEN PALOLUOKITUS.....	22
5.3. RAKENNUSMATERIAALIEN PALOLUOKITUS	23
5.4. VALURAUTAVIEMÄRIEN PALOLUOKITUS	24
5.5. PALO-OSASTOINTI	24
6. LÄPIVIENNIT	25
7. ÄÄNITEKNIikka.....	26
7.1. LVIS-LAITTEIDEN ÄÄNET JA VIEMÄRIMELU.....	27

7.2. RUNKOÄÄNET JA POHJARATKAISUT	28
7.3. PYSTYHORMI.....	29
7.4. ÄÄNITASOT JA VAATIMUKSET	30
7.5. ALASLASKETUT KATOT JA HAAROITUKSET.....	31
8. DETALJIKUVAT	32
8.1. ASENNUS MASSIIVISEEN SEINÄÄN.....	32
8.2. ASENNUS KEVYISSÄ SEINÄRAKENTEISSA.....	33
8.3. KISKOASENNUS.....	34
8.4. LEVYRAKENTEINEN HORMI.....	35
8.5. MUURATTU SEINÄ	35
9. KÄYTÖNAIKAINEN HUOLTO	36
9.1. HUOLTOVARMUUS JA HUOLTO	36
10. YMPÄRISTÖ	36
10.1. EKOLOGISUUS.....	36
10.2. EPD YMPÄRISTÖSELOSTEET	36
11. MALLITYÖSELOSTUS.....	37
11.1. MALLITYÖSELOSTUS SAINT-GOBAIN PAM VALURAUTAVIEMÄRIJÄRJESTELMÄLLE.....	37
LÄHTEET	41
LIITE 1: VIRTAAUSKAPASITEETTI	42

VASTUUVAPAUTUS

Mikäli asennuksen tai suunnittelun osalta ei ole noudatettu Saint-Gobain PAM Finland Oy:n mukaista asennustapaa, emme voi vastata virheistä. Asennusohjeet koskevat vain Suomen markkinoita. Valmistajan ohjeistuksen lisäksi paikallisia standardeja, sääntöjä ja ohjeistuksia tulee noudattaa.

1. VIEMÄRÖINTIJÄRJESTELMÄN KUVAUS

1.1. YLEISTÄ VALURAUTAVIEMÄREISTÄMME

Tuotesarjat: PAM GLOBAL PLUS, PAM GLOBAL S, AGILIUM (aiemmin myös SMU S, SMU PLUS, SMA S, AQUASAFE).

Ohje pätee vain Saint-Gobain PAMin valurautaviemäreille, jotka mainittu kohdassa "Tuotesarjat". Tuotesarjat ylittävät SFS-EN877:2021 standardin vaatimukset.

Käyttökohteet: Harmaata, PAM GLOBAL PLUS sarjaa tulee käyttää aina pohjaviemärin vaakakokoojana ja tuuletusviemärinä. Pitkät vaakavedot sekä öljyiset ja aggressiiviset viemäriveredet tulee viemäroidä GLOBAL PLUS-sarjan viemäreillä, kuten myös haastavien olosuhteiden kohteet, sairaalat, laboratoriot, ravintolat sekä teollisuus- ja pysäköintihallit.

Punaista, GLOBAL S tai AGILIUM sarjaa voidaan käyttää tavanomaisilla jätevesillä ja sadevesillä esim. asuin- tai toimistorakennuksissa. Myös tällöin pitkät vaakavedot ja tuuletus tulee olla GLOBAL PLUS-sarjaa.

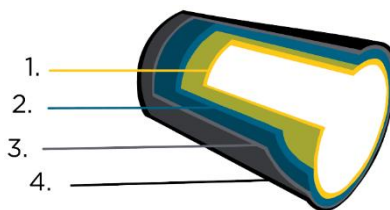
Käyttöikä: Oikeaan käyttökohteeseen asennettuna käyttöikä valurautaisella viemärijärjestelmällä on EPD Ympäristöselosteen mukaisesti 70 vuotta. (Kts. kohta 10.2.)

Pinnoitteet:

PAM GLOBAL PLUS rakenne:

1. Epoksihartsi 250 µm
2. Valurauta, DeLavaud EN877
3. Sinkki 130 g/m³
4. Harmaa akryylilakka 40 µm

Putkiyhteet on pinnoitettu 300 µm harmaalla epoksimaalipinnoitteella.



PAM GLOBAL S ja **AGILIUM** rakenne:

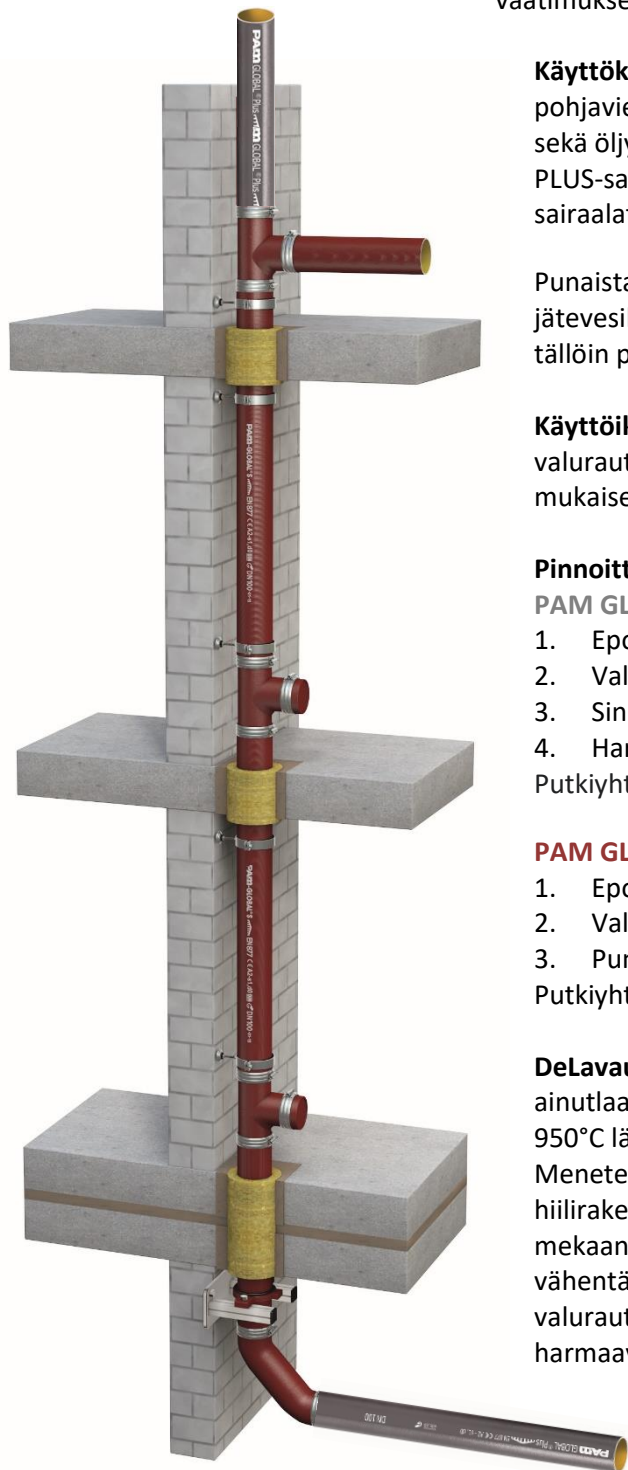
1. Epoksihartsi 130 µm
2. Valurauta, DeLavaud (EN877:2021 standardin mittojen mukaisesti)
3. Punainen akryylilakka 40 µm

Putkiyhteissä on 70 µm punainen kataforeesiepoxipinnoite.

DeLavaud-menetelmä valurautaviemäriputkiemme valmistuksessa on ainutlaatuinen. Prosessissa putket lämpökäsitellään valamisen jälkeen 950°C lämpötilassa ja sitten jäähdytetään hitaasti ja tasaisesti.

Menetelmän ansiosta saadaan tulokseksi ruusukkeen muotoinen hiilirakenne valurautaan, mikä parantaa merkittävästi valuraudan mekaanisia ominaisuuksia, esim. suurentamalla vetolujuutta sekä vähentämällä sisäistä jännitystä. Kuvassa vasemmalla esitetty PAM-valurautaputken ja oikealla tavanomaisen harmaavalurautaputken rakenteet.

Valurauta ei väsy lämpötilan tai mekaanisen rasituksen alla.



1.2. KÄYTTÖKOHTEIDEN SUOSITUKSET

Taulukossa on esitetty käyttökohteet kemiallisen kestävyys mukaan. Vaaleanvihreä tarkoittaa, että S-sarjan käyttö on mahdollista, ja tummanvihreä tarkoittaa, että vaaditaan PLUS-sarjan viemärit.

Hapot, emäkset ja suolaliuokset yleisissä käyttölämpötiloissa				
	pH	20	60	80
VESI				
Suolavesi NaCl 30 g/l	5.6			
Dermineralisoitu vesi	6.6			
Jätevesi	6.9			
PESUAINHEET				
Puhdistusaineet 10%	7.4			
Fosfaatiton pesuneste	7.7			
Astianpesukoneen puhdistusaine 5% vol	9			
Ammoniakkiliuos 10%	9.5			
Puhdas ammoniakkiliuos	10			
TAHRANPOISTOAINET/HAPETTIMET				
"Ace Gentle" 5%	4.2			
"Beckmann" -tabletti/5l	9.3			
"Blanco" -tabletti/5l	10.3			
MINERAALIHAPOT				
Suolahappo HCl 5%	1			
Rikki H ₂ SO ₄ 10%	1			
Rikki H ₂ SO ₄ 1%	2			
Fosfori H ₃ PO ₄ 10%	1.3			
Fosfori H ₃ PO ₄ 5%	1.8			
Fosfori H ₃ PO ₄ 2.5%	2			
Typpi HNO ₃ 10%	2			
ORGAANISET HAPOT				
Maitohappo 10%	1.1			
Maitohappo 1-5%	2.2			
Sitruunahappo 5%	2			
Etikka 30%	2.9			
Etikka 10%	3.2			
EMÄKSET				
Sooda NaOH	12			
Sooda NaOH	13.6			
Ammoniakki NH ₃	12.1			
Kalium KOH	13.6			
Valkaisuaine 10%	12			
Valkaisuaine 30%	12			
Valkaisuaine 100%	12.5			
SUOLAT				
KCl 3%	4.2			
NaH ₂ PO ₄ 3%	4.2			
(NH ₄) ₂ SO ₄ 3%	6.7			

Käyttökohteet, joissa vaaditaan PLUS-sarja + NBR-tiiviste				
Liuottimet yleisissä käyttölämpötiloissa ja kuumat öljyt				
	pH	20	60	80
LIUOTTIMET (paitsi asetoni)				
Etanoli, metanoli, glykoli				
Ksyleeni				
Lakkabensiini				
Bensiini, diesel, maaöljy				
Voiteluaineet, maaöljyjohdannaiset				
Korkeat lämpötilat ÖLJYT				

Viemärisarjan valinta:

- Tavanomaiset jäte- tai sadevedet rakennuksen sisällä: S- tai AGILIUM-sarjan viemärit
- Aggressiiviset jätevedet, viemärikaasuja tai ulkoinen rasitus: PAM GLOBAL Plus-sarjan viemärit

1.3. PANTALIITINTEN MATERIAALIT

Pantaliittimen kuoren ja kumin suositukset vaihtelevat verkoston ja nesteen tyyppin mukaan.

Pantaliittimen kuorena viemäreissä käytetään yleisesti ruostumatonta teräslaatua W2 (AISI 430) tai W4 (AISI 304). Maan alla tai muun ulkoisen rasituksen alla voidaan käyttää tarvittaessa haponkestävää teräslaatua W5 (AISI 316).

EPDM eli eteenipropreenikumi on normaalissa viemärikäytössä hyvin kestävä kumilaatu, jota yleisimmin käytetään sekä sade-, että jätevesiviemäreissä.

NBR eli nitrilikumi on ihanteellinen kohteisiin, joissa viemäriin kulkee öljyä, rasvoja tai polttoaineita, kuten teollisuudessa, parkkihalleissa tai suurkeittiöissä.

NPR eli neopreenikumi kestää kohtuullisesti hapettavia aineita, uv-säteilyä ja sään altistusta. Siksi neopreenia käytetään usein rakennuksen ulkopuolisissa liitännöissä.

Pantaliittimen kuoren valinta:

- Rakennuksen sisällä: Ruostumaton teräs W2 (AISI 430) tai W4 (AISI 304)
- Ulkoinen rasitus: Haponkestävä teräs W5 (AISI 316)

Kumilaadun valinta:

- Tavanomaiset jätevedet rakennuksen sisällä: EPDM
- Tavanomaiset jätevedet ulkona: NPR
- Hiilivetytöiset jätevedet (esim. öljy, rasva): NBR



1.4. VALURAUTAVIEMÄRISTANDARDI SFS-EN 877

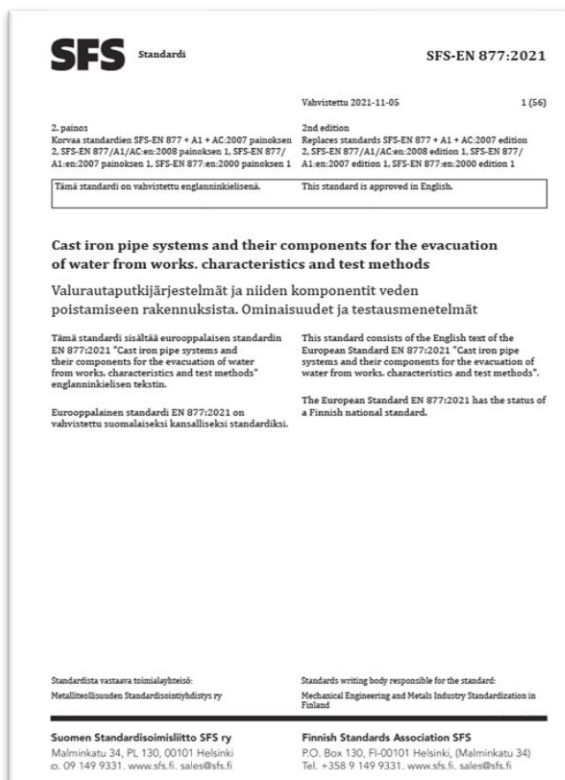
Suomessa EN 877 standardin versio SFS-EN 877: 2021 vahvistettiin kansalliseksi standardiksi 05.11.2021 korvaten vanhat EN 877 standardit.

SFS-EN 877:2021 standardi määrittelee kiinteistöjen valurautaviemärointijärjestelmien ja niiden komponenttien vaaditut ominaisuudet ja testausmenetelmät. Muun muassa tekniset vaatimukset, kuten mitat, mekaaniset ominaisuudet ja pinnoitteiden tarttuvuuden ja kestävyysvaatimukset, on määriteltävä standardissa.

Kuten aiemmissakin standardin versioissa, ainoa ulkopuolisen tahon suorittama pakollinen vaatimus viemärituotteille on paloturvallisuuden vaatima palotestaus, joka on testattava sertifioitujen kolmannen osapuolen toimesta. Muilta osin riittää, että valmistaja valvoo laatuaan ja ilmoittaa sen täyttävän EN877 -standardin mukaiset vaatimukset. Siten onkin tärkeää, että tilaaja valitsee luotettavan ja vastuullisen valmistajan tuotteet projektilleen.

Saint-Gobain PAM käyttää kolmannen osapuolen laaduntarkkailua koskien standardin vaatimuksia ja ylittää vaatimukset kaikilta osin.

Suomessa käytetään eurooppalaisen DN70 putkikoon sijaan pohjoismaista putkikokoa DN65 DE75. Pohjoismaainen putkikoko on vanhojen paikallisten määräysten perua ja se on todettu hyväksi, sillä ulkohalkaisijaltaan 75 mm putki mahdollistaa liitokset sujuvasti myös muihin saman halkaisijan putkimateriaaleihin.



1.5. 10 VUODEN JÄRJESTELMÄTAKUU

Asiakkaalla on mahdollisuus 10 vuoden tehtaan takuuseen, kun valurautaviemärijärjestelmä tehdään Saint-Gobain PAM Building tuotteilla. Saint-Gobain PAM Finland kannattaa sisällyttää projektiin jo alkuvaiheessa, jotta tarvittava neuvonta saadaan sekä järjestelmän toimivuuden, että takuun varmistamiseksi.

**SIMPLE
IDEAS**
SUSTAINABLE
RESULTS



10 YEARS
SYSTEM WARRANTY

100% PAM SYSTEM - 100% Guaranteed Performances

Only the exclusive combination of PAM products (pipes, fittings, couplings) and the respect of the implementation rules guarantees you results in accordance with the test reports from PAM and allows you to benefit from the 10 years warranty.

 **pam building**
SAINT-GOBAIN

2. VALURAUTAVIEMÄRIEN KÄSITTELY

2.1. PUTKIEN KÄSITTELY JA VARASTOINTI

Kun tuotteet vastaanotetaan työmaalle, tulee tuotteiden kunto tarkistaa vastaavan työnjohtajan toimesta. Putkia ei saa kaataa kuorma-auton lavalta alas. Tämä saattaa vaurioittaa tuotteita ja aiheuttaa vaaratilanteita ihmisille.

Valurautaviemäriputkia ja -yhteitä ei tule heitellä työmaalla purku-, varastointi-, asennus- tai muussakaan tilanteessa. Putkia ei tule raahata maata tai muuta pintaa vasten, sillä tämä saattaa vaurioittaa tuotetta.

Putket tulee olla varastoituna tasaisella maalla työturvallisuuden takia. Niiden pitää olla irti maapinnasta, jotta kivet ja maa-aines eivät vaurioita putken sisä- tai ulkopinnoitteita. Viemäriyhteet tulisi varastoida sisätiloissa.

Työmaalla on katselmoitava tuotteen maalipinnan eheys ennen asennusta. Mikäli tuotteen maalipinta tai pinnoite on vaurioitunut, tulee se suojamaalata käyttösovellukseen soveltuvalla paikkamaalilla.

2.2. PUTKEN KATKAISU

Valurautaisen viemäriputken katkaisuun käytettävät laitteet ovat lastuavat katkaisulaitteet, kuten putki-, vanne- tai puukkosaha. Paras lopputulos saadaan, kun putki tai katkaisulaite on kiinnitetty esim. jigiin tai penkkiin.

Putken katkaisupinnoilta tulee poistaa terävät särvät, sillä terävä reuna saattaa hankaloittaa suojamaalaamista, vaurioittaa pantaliittimen kumia, ja aiheuttaa käsittelijälle loukkaantumisriskin.



Katkaistu tai vaurioitunut valurautaviemäriputki / -yhde tulee aina paikkamaalata Saint-Gobain PAM ohjeen mukaisesti EXTREM 1 suojamaalilla.

Työkalusuositus valurautaviemäreillemme on Putkisaha Exact 220E + Exact X140 Diamond valurautaterä. Suositellussa putkisahassa on laaja käyttöalue (DN50-200) ja katkaisu voidaan tehdä työturvallisesti, suoraan ja siististi.

Kipinöivien tai paineella poikki puristavien työkalujen käyttö on kielletty (kulmahiomakone / ketjuleikkuri). Ketjuleikkuri saattaa puristaa viemäriputkea kasaan, jolloin putken ulkohalkaisija supistuu liitoskohdassa. Tällöin pantaliitin ei välttämättä tiivisty liitoskohtaan oikein. Kulmahiomakonetta eli rälläkkää ei saa käyttää, sillä sen kipinäsuihku saattaa vaurioittaa putken sisäpinnoitetta.

2.3. SUOJAMAALI EXTREM 1

EXTREM 1 on käyttövalmis, 1-komponenttinen punaruskea maali, jota on saatavilla 0,5 kg ja 1 kg purkeissa. Maali on koostumukseltaan sitkeä, liuotinpohjainen akryylihartsi-seos, joka ei valu ja on siksi helppo käyttää. Maalipurkin sisäkannessa on integroitu sivellin, jolla suojamaali voidaan levittää.

Tuotetta käytetään suojaamaan valurautaviemärien katkaisupäitä ja vaurioituneita pinnoitteita korroosiolta. Tuotetta on AINA käytettävä putken katkaisun yhteydessä. Viemärien suojamaalia ei saa käyttää juomavesiverkostoissa.

Tuote on varastoitava hyvin tuuletetussa tilassa yli 0°C lämpötilassa. Maali ei saa jäätyä. Varastointiaika avaamattomana, katso päivämäärä pakkauksessa. Maalipurkki tulee sulkea tiiviiksi heti käytön jälkeen kuivumisen välttämiseksi.

Seuraavassa taulukossa on esitetty arvio suojamaalausten määrälle 0,5 kg:n maalipurkillä eri putkikokojen mukaisesti:

Putkikoko	Määrä
DN 50	130
DN 75	90
DN 100	70
DN 125	55
DN 150	45
DN 200	35
DN 250	20
DN 300	15



EXTREM 1 suojamaalin tekniset tiedot:

TEKNISET TIEDOT

Pinta	Matta
Tiheys	$2 \pm 0.5 \text{ g/cm}^3$
Väri	Punaruskea
Kiintoaineen pitoisuus	$57 \% \pm 2$
Tyypillinen kerrospaksuus	200µm
Teoreettinen riittäisyys	$2.8 \text{ m}^2 / \text{l}$ 200 µm:n kuivakalvonvahvuudella

Lue käyttöturvallisuustiedote sekä käyttöohje huolellisesti ennen käyttöä. Käyttöturvallisuustiedote on ladattavissa osoitteesta www.pamline.fi. Varmistu käytön aikana hyvästä tuuletuksesta. Käytä käyttöturvallisuusohjeen mukaisia suojaimia.

2.4. PUTKIPÄIDEN SUOJAMAALAUUS

Katkaisupään suojamaalia (EXTREM 1) on AINA käytettävä katkaistun valurautaputken päihin ja vaurioituneisiin putkien ja yhteiden maalipintoihin.

Katkaise putki oikeaan pituuteen ohjeen mukaisella katkaisulaitteella.

- Poista terävät särmät katkaisupinnoilta putken sisä- ja ulkopinnoilta esim. viilalla. Terävien särmien päälle on hankala saada suojamaali; lisäksi ne voivat vaurioittaa pantaliittimen tiivistettä
- Puhdista pinnat ennen maalausta epäpuhtauksista (esim. katkaisupöly, rasva)
- Ravista maalipurkkia hyvin ennen käyttöä
- Maalipurkin kannessa on sivellin. Sivele peittävä kerros maalia katkaisupintaan ja katkaisupään sisä- ja ulkopinnalle liitosalueelle L.
- Suojamaalin liitosalue L on 40 mm.

Maalipurkki tulee sulkea välittömästi käytön jälkeen kuivumisen välttämiseksi.



Kun putken katkaisupää tai vaurioitunut pää on maalattu, tulee suojamaalin antaa kuivua alla olevan taulukon mukaan, ennen kuin putki liitetään pantaliittimellä.

Kuivumisaika eri lämpötiloissa	
Lämpötila °C	Kuivumisaika minuuttia
5	35
20	15
40	13

Oikein suunniteltu ja asennettu Saint-Gobain PAM valurautaviemärijärjestelmä on korroosionkestävä.

Putkipäiden asianmukainen suojamaalaus EXTREM 1-maalilla suojaa valurautaa aggressiivisilta kemikaaleilta ja estää korroosion käynnistymisen.



Katkaisupää käsitelty,
korroosio ei pääse pinnoitteen alle

Käsittelemätön katkaisupää,
korroosio pääsee pinnoitteen alle

2.5. VIEMÄRIEN LIITTÄMINEN

Valurautaiset järjestelmän osat eivät jousta paineen alla, joten rasitus kohdistuu järjestelmän osien liitoskohtiin eli pantaliittimiin. Onkin tärkeää, että liitospannat ovat laadukkaita, käyttötarkoitukseen soveltuvia ja EN877 standardin vaatimukset täyttäviä. Oikeanlaiset pantaliittimet ovat tärkeä osa valmistajan ilmoittaman järjestelmän elinkaaren saavuttamista.

Pantaliitin valitaan Saint-Gobain PAM Finland tuotevalikoimasta kohteen luonteen ja kriteerien mukaisesti huomioiden:

- **Teräslaatu.** Riittääkö ruostumaton teräs, vai vaaditaanko kohteella haponkestävää terästä esim. ulkoisen rasituksen, kuten maa-asennuksen tai kostean asennusolosuhteen vuoksi.
- **Kumilaatu.** Yleisimmin viemärijärjestelmissä käytetty kumi on EPDM. Viemäroitaessa öljyä, rasvoja tai kemikaalipitoisia jätevesiä suositellaan NBR-kumia. Klooripesua kestää parhaiten NPR-kumi.
- **Vesitiiviys/hydrostaattinen paineenkesto.** Viemärijärjestelmän tulee kestää padotusta tilanteessa, jossa viemäri tukkiutuu. Tämä korostuu varsinkin korkeammissa rakennuksissa, joissa vesipatsaan korkeus padotustilanteessa voi aiheuttaa suurempaa painetta järjestelmään.
- **Vedonkesto.** Vesipatsas pyrkii etenemään suoraan virtaussuunnassa. Virtaussuunnan muuttuessa tämä aiheuttaa vetävää voimaa muutoskohtaan. Suunnanmuutokset kokoojaviemäreissä tulee aina varmistaa vetoa kestäville pantaliittimillä, jotta järjestelmä pysyy vakaana.

Pantaliittimet asennetaan tuotteen asennusohjeiden mukaisesti ja niiden mainitsemaan kiristysmomenttiin.

Katso kohta 1.3. pantaliittimen materiaalien määrittämiseen.

LIITOKSET MUIHIN MATERIAALEIHIN

Eri materiaalien liitokset Saint-Gobain PAM valurautaan tulee tehdä niille tarkoitetuilla liittimillä. Muhvillisten muoviviemärien ja valurautaputkien liitokseen soveltuu paineettomassa viemärissä Plasto - pantaliitin. Muut materiaalit voidaan liittää 2,5 bar painetta kestäville Canada Plus vahvesterunkoisilla toleranssiliittimillä, jotka soveltuvat eri putkihalkaisijoiden toisiinsa liittämiseen. Jos painetta muodostuu enemmän kuin 2,5 bar, ole yhteydessä Saint-Gobain PAM Finlandiin.

2.6. VALURAUTAVIEMÄRIN ULKOPUOLINEN MAALAUS

Putkien akryyli-maali on pohjamaali, jonka päälle voidaan maalata useimmilla pintamaaleilla. Pintamaalia käytetään yleensä siellä, missä putkisto on näkyvissä sisä- tai ulkotiloissa. Maalina voidaan käyttää mitä tahansa alkydiharts- tai glyseroftaalimaalia, joka on suunniteltu metallin maalaamiseen ja täyttää paikalliset ympäristövaatimukset. Karhenna putkea kevyesti sopivalla hiomapaperilla hyvän tarttuvuuspinnan varmistamiseksi.

PLUS-sarjan valurautaviemärit voidaan ulkopinnoitteensa ansiosta asentaa myös kiinteistön ulkopuolelle maa-asennuksena normaaleihin maaperiin.

3. SUUNNITTELU

3.1. VÄHIMMÄISKALTEVUUS

Saint-Gobain PAM valurautaviemärointijärjestelmässä kaltevuus eli kaato tuuletetuissa vaakaviemäreissä mitoitetaan täyttöasteelle 0,5, jotta virtaus olisi optimaalinen. Täyttöaste tarkoittaa vaakaviemäriessä vedenpinnan korkeutta putken sisähalkaisijaan nähden. Täyttöasteeseen vaikuttavat viemäriveden mitoitusvirtaama, putkikoko ja viemäriin kaltevuus. (Katso liite 1: Virtauskapasiteetti)

Vaakaviemäriin vähimmäiskaltevuus määritellään täyttöasteen perusteella, mutta se on aina vähintään 10 ‰ (= 1 cm/m). Poikkeuksena tälle on alle 6 litran WC-huuhdeltu, jonka jälkeen vähimmäiskaltevuus on oltava aina vähintään 20 ‰.

3.2. POHJAKULMA

Valurautaviemärijärjestelmässä pohjakulmana käytetään 250 mm tyyntöväliä varustettua pohjakulmayhdettä.

Saint-Gobain PAM valurautaviemärijärjestelmässä pohjakulmaa ei valeta kiinni rakenteeseen. Rakenteeseen valaminen on äänitekninen riski, sillä betonointi muodostaa äänisillan viemärijärjestelmän ja rakenteen välille.

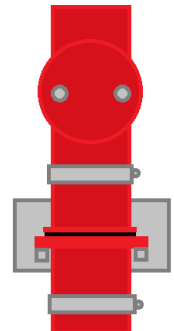
Pohjakulma kannakoidaan hyvin ja se kiinnitetään viemärijärjestelmään vetoa kestäväillä liittimillä (esim. Grip). Pohjakulma on pysty- ja vaakakokoojaviemärien käännöskohta, jossa tuotesarja muuttuu vaakakokoojan vaatimaksi Plus-sarjaksi.



3.3. PUHDISTUSPUTKET

Viemäriin joihin on asennettava määräysten mukaiset puhdistusluukut, joihin on oltava esteetön pääsy. Putkien huollettavuus ja luoksepäästävyys on otettava huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Tarkistusluukkujen on oltava ilmatiiviitä ja paloluokiteltuja.

Puhdistusputket tulee asentaa ainakin jokaiseen pystyviemäriin ennen alapohjan läpivientiä. Hyvä asennustapa on asentaa puhdistusputki kiintokannakkeen yhteyteen sen päälle.



3.4. PYSTYKOKOOJAVIEMÄRI

Pystykokoojaviemäriessä tulee välttää sivuttaissiirtoja, sillä jokainen sivuttaissiirto aiheuttaa ääniongelman. Äänen syntymisen estämiseksi paras ratkaisu on johtaa pystykokoojaviemäri alimmassa kerroksessa suoraan lattiapinnan alle ja tehdä vaakasiirto vasta siellä.

3.5. VAAKAVIEMÄRIT

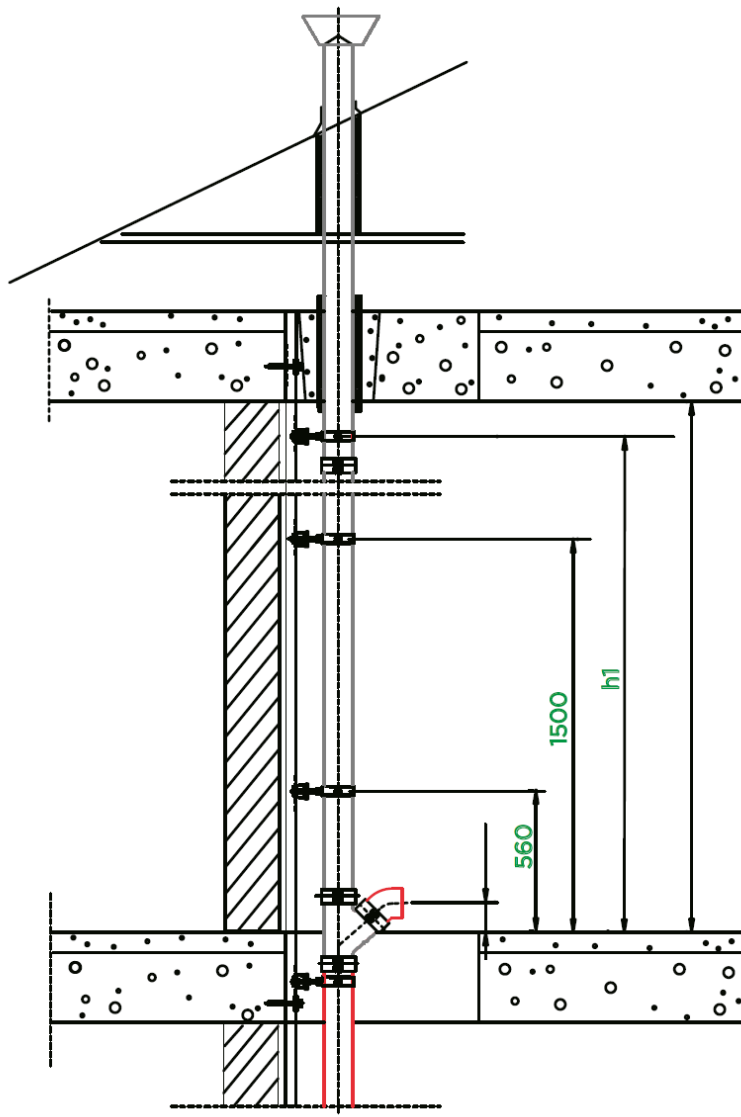
Vaakaviemärihaaroitukset eristetään valusta pystyrungosta ensimmäiseen pantaliitokseen asti ääniongelmien ehkäisemiseksi. Putkivedot alas lasketuissa katoissa suositellaan suunniteltavan yhdessä ääniteknisen asiantuntijan kanssa. Perusratkaisuna eristys suoritetaan kuten hormeissa. Yli 3 metrin vaakavedot ja kaikki pohjaviemärit, on tehtävä PAM GLOBAL PLUS-sarjan valurautaviemäreillä.

3.6. TUULETUS

Suomessa kunnallisviemärit tuuletetaan kiinteistöviemäröinnin kautta. Kaupunkiemme ilma on täten yleisesti puhtaampaa kuin monissa Etelä-Euroopan maissa, joissa kunnallisviemärin tuuletuksen kansistojen kautta voi aistia yleensä hajuna. Tämä kuitenkin aiheuttaa sen, että kunnallisviemäreiden käymisestä aiheutuvat, joskus hyvin aggressiiviset viemärikaasut kulkeutuvat kiinteistön viemärijärjestelmään. Kunnallisviemärien kaasut voivat altistaa huuhtoutumattomat viemärit aggressiivisille olosuhteille. Viemärit huuhtoutuvat yleisesti käytettäessä, mutta vaakaviemärit ja tuuletusviemärit eivät huuhtoudu koko alaltaan. Saint-Gobain PAM Finland ohjeistaa, että Suomen olosuhteissa tuuletusviemärien on oltava PAM GLOBAL PLUS-sarjan valurautaa.

Alipaineventtiiliä ei asenneta valurautaviemärijärjestelmään, sillä tällainen järjestelmä pitää viemärikaasut sisällään. Toimivan tuulettuvuuden takaamiseksi Saint-Gobain PAM Finland ohjeistaa, että jokainen pystyviemäri linja vietään erikseen omana tuuletusviemärinä katolle asti. Pystyviemäreitä ei tule yhdistää toisiinsa ennen kattoläpivienttiä.

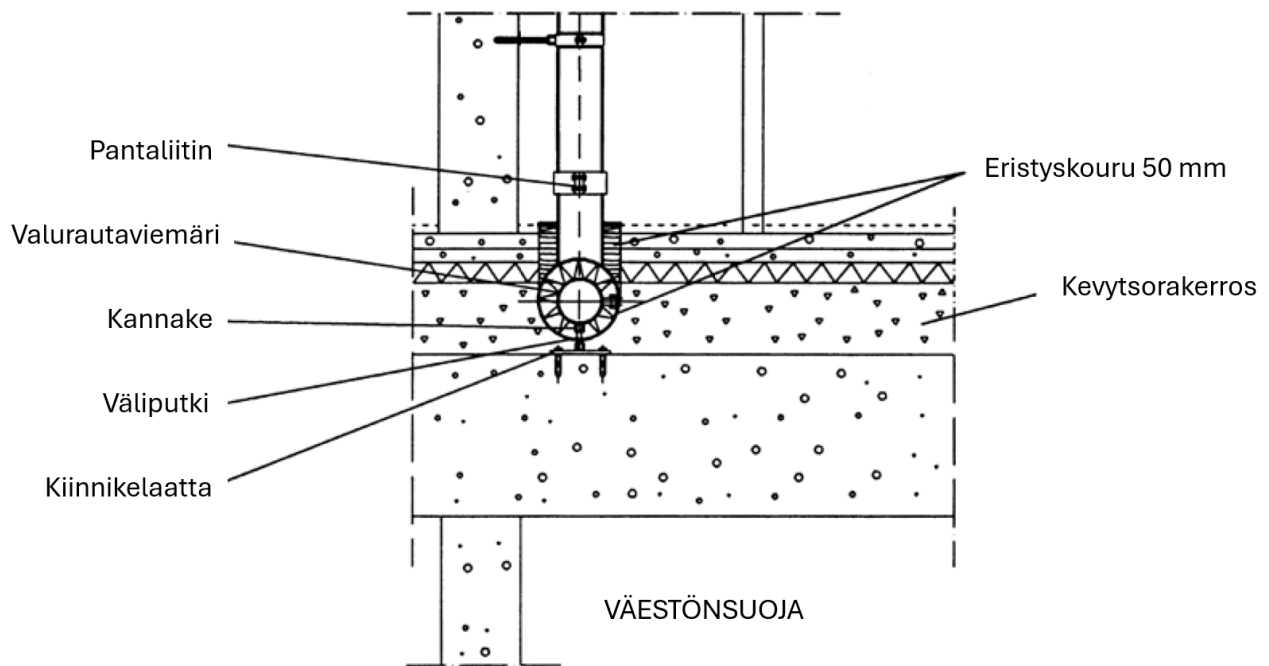
Kylmissä tiloissa ja ullakoilla tuuletusviemäri on aina vähintään DN100 ja se lämpöeristetään.



3.7. ASENNUS KEVYTSORAKERROKSEEN ESIM. VÄESTÖNSUOJAN PÄÄLLÄ

Kevytsora voi joissain olosuhteissa aiheuttaa metallin pinnalla pistemäisiä alueita, joiden happi- ja vesipitoisuus poikkeavat ympäristöstä, mikä voi johtaa korroosioparin muodostumiseen. (12)

Asennettaessa valurautaviemäriä kevytsora- tai vastaavaan rakenneainekerrokseen, on viemäri eristettävä rakenteesta 50 mm eristyskourulla korroosiosuojauksen varmistamiseksi. Eristyksen on oltava yhtenäinen, eli eristekourujen välit on tiivistettävä esim. teippaamalla soveltuvalla teipillä.

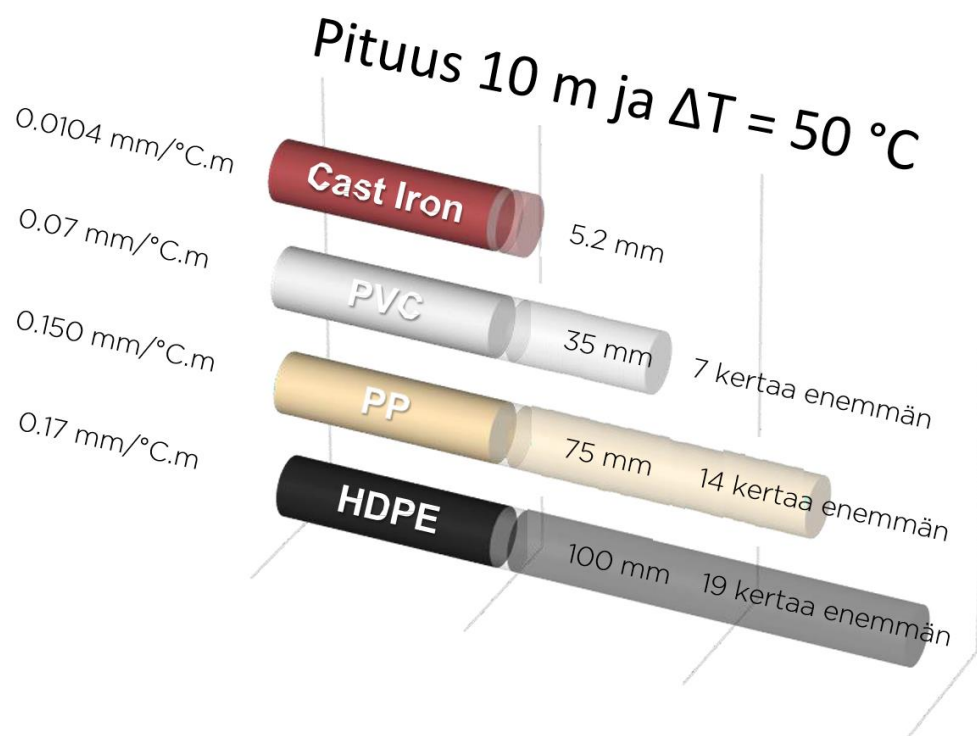


3.8. LÄMPÖLAAJENEMINEN

Valuraudan lämpölaajenemiskerroin on hyvin alhainen $\rightarrow 0,0104 \text{ mm/m}^\circ\text{C}$.

Tämä on lähellä betonin ja teräksen laajenemista. Valuraudan lämpölaajenemiskerroin on 7–19 kertaa pienempi kuin muoviviemärimateriaaleilla. Rakennuselementit ja valurautaviemärit laajenevat ja liikkuvat yhdessä. Valurautaviemärijärjestelmän liitoskohdissa pantaliittimien kumiolake ottaa vastaan minimaalisen laajenemisen, joka valuraudassa ilmenee.

Valurautaviemärijärjestelmässä lämpölaajenemista ei tarvitse huomioida ollenkaan. Järjestelmässä ei tarvita paisuntayhteitä eikä lämpölaajenemista huomioivaa kannakointia. Kannakoinnissa tulee huomioida vain järjestelmän paino ja rakenteen kestävyys.



4. JÄRJESTELMÄN TUENTA

4.1. KANNAKOINTI

Pienen lämpölaajenemiskertoimensa ansiosta valurautaisen viemäröintijärjestelmän kannakoinnissa tulee huomioida vain putken ja sen sisällön paino. Tämä helpottaa huomattavasti kannakoinnin suunnittelua.

Putken paino kg/metri

DN	50	75	100	125	150	200	250	300
Tyhjä putki	4.5	6	8.5	12	14.5	23.5	33.5	44
Täysi putki	6.5	10	18	25	32.5	55	88	121.5

Huom: Kierretankojen ja metallikannakkeiden tekninen kesto on vahvistettava tämän perusteella.

Kannakesuosituksat valurautaputkijärjestelmän osille

Kannakkeiden määrä			Noudata paikallisia vaatimuksia.
	Putket	1 (2)*	
Pystyrunko	Yhteet**	1	*2-kannaketta, jos putken pituus, $L \geq 2,7$ m **Kun liitosten muoto sen sallii
	Putken pituus ≥ 2 m	2	
Vaakarunko	Putken pituus < 2 m	1	
	Yhteet**	1	

Kannakointi tulisi järjestää niin, että jokaisella putkella on ainakin yksi kannake ja putkiyhteille niiden muodon sen salliessa (esim. haarayhteet). Yllä olevassa taulukossa kannakesuosituksat PAM GLOBAL valurautaviemärijärjestelmille.

Asennusseinän tulee olla riittävän massiivinen, vähintään 220 kg/m² tai vastaavat vaimennusarvot omaava rakenne. Asennusseinäksi ei kuitenkaan suositella seinää, joka rajoittuu äänisuojaletuun tilaan, esimerkiksi makuuhuoneeseen. Mikäli massiivista asennusseinää ei ole, putket kiinnitetään asennuskiskoon. Näin vähennetään runkoäänien kulkeutumista seinärakenteisiin. Kiskot ja putkirakenteet eivät saa missään kohdin olla kiinni kevyissä seinärakenteissa. Katso luku 8. Detaljikuva erilaisten rakenteiden toteutuksista.

Äänieristys kannakkeissa parhaan äänitason saavuttamiseksi:

PAM Silencer -kannatinvaimennin asennetaan seinän tai katon ja putkikannattimen väliin. Se vaimentaa viemärijärjestelmän aiheuttamaa runkoääntä. PAM Silenceriä suositellaan käytettäväksi ääniteknisesti vaativissa kohteissa.



1. Vaimennin – EPDM kumi
2. M8-M10 – kierreinen mutteri; sinkitty teräs
3. Runko ruostumatonta terästä, A2
4. Kierrelaitos 17 mm:n avainvälillä; sinkitty teräs

Asennus

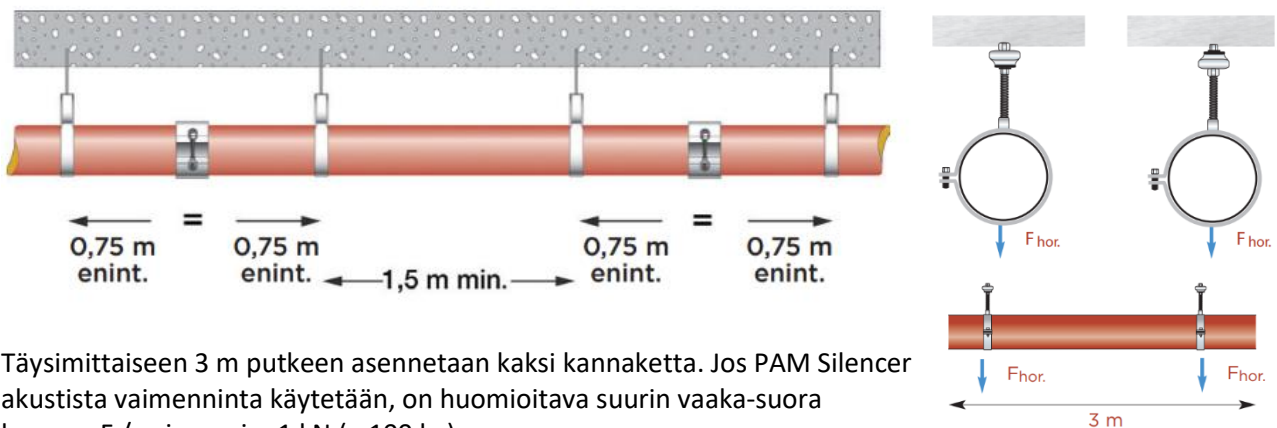


1. Kiinnitä PAM Silencer -kannatinvaimennin rakeessa olevaan kierretankoon kiintoavaimella.
2. Toinen kierretanko kiinnitetään kannatinvaimentimeen ja putken kannattimeen.
3. Kiinnitä putki kannakkeeseen.

4.2. VAAKASUORAN PUTKISTON TUENTA

Vaakasuoraan putkistoon tulee asentaa kaksi kantavaa kannaketta täysimittaista (3 m) putkea kohti. Ne tulee asentaa max. 0,75 m jokaisesta liitoksesta niin, että kahden kannakkeen välinen etäisyys on täysimittaisella 3 m putkella min. 1,5 metriä. Asennuksessa on huomioitava suunnitelmien mukainen kaato. Vaakalinjat kannakoidaan aina kumitiivistisillä kannakkeilla. Vaimentamattomia, ilman kumitiivistettä olevia kannakkeita ei saa käyttää rakennuksissa, joille on asetettu äänitasovaatimuksia. Paras äänitaso voidaan saavuttaa varustamalla viemärijärjestelmä PAM Silencer akustisilla vaimentimilla.

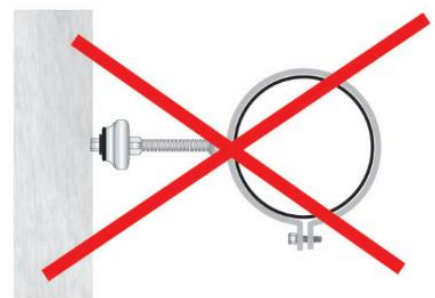
Vaakasuora putkisto



Täysimittaiseen 3 m putkeen asennetaan kaksi kannaketta. Jos PAM Silencer akustista vaimenninta käytetään, on huomioitava suurin vaaka-suora kuorma F / vaimennin: 1 kN (= 100 kg)

Kielletty asennustapa PAM Silencer akustiselle vaimentimelle:

Vaakaputken kannakointi seinästä sivusuunnassa on kielletty, kun käytössä on PAM Silencer akustinen vaimennin. Tällaisessa asennuksessa kumi vääntyy. Kannatinvaimennin ei saa altistua vääntäville tai puristaville voimille, sillä tämä voi aiheuttaa ääniongelmia.

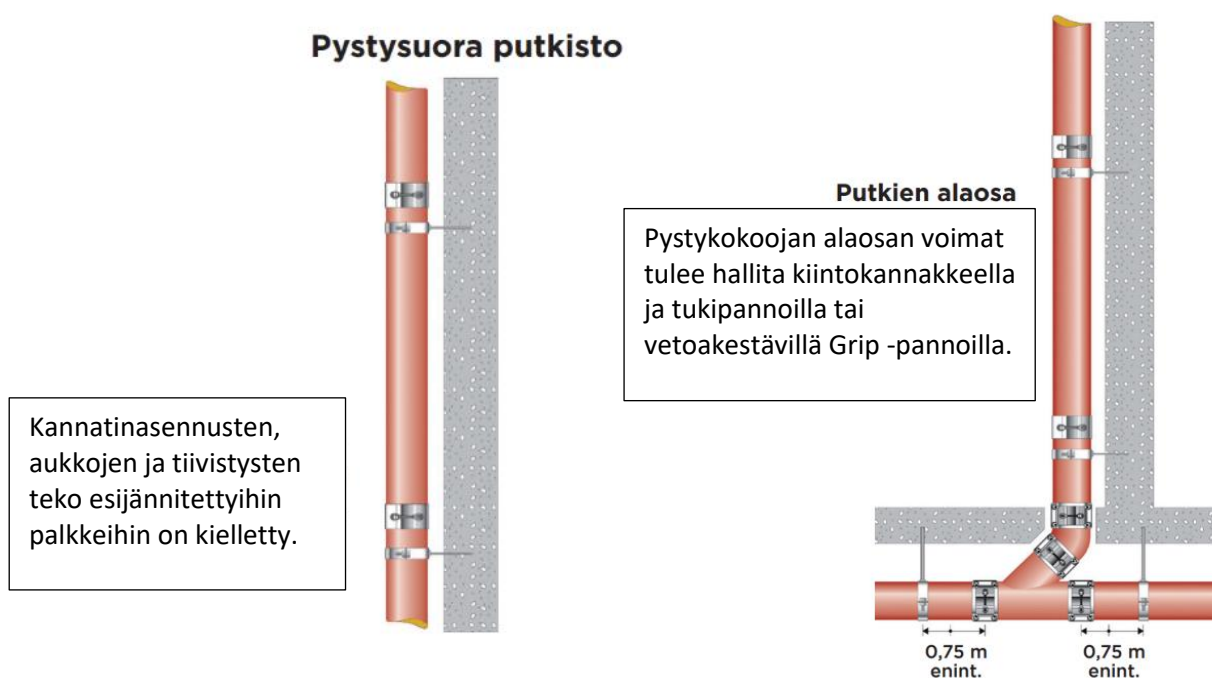


4.3. PYSTYSUORAN PUTKISTON TUENTA

Pystysuuntaisten jäte- tai sadevesiputkistojen kannattimien tarkoituksena on pitää putkisto paikallaan. Parhaan äänitason saavuttamiseksi pystykokoojat voidaan kannakoida käyttämällä PAM Silencer -kannatinvaimentimia.

Jokaiselle kerrokselle ja putkelle tulisi olla ainakin yksi kannake. Täysimittaiselle (3 m) putkelle asennetaan kaksi kannaketta. Jos kerroshkorkeus on vakiokorkeutta suurempi (kolme metriä), lisätään kannakkeita.

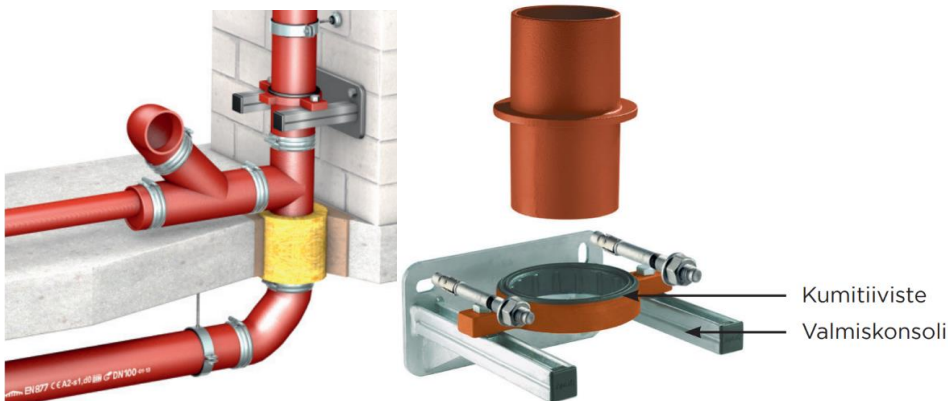
Kannake asennetaan mahdollisimman lähelle yläpään liitoskohtaa. Haarayhteille tai niiden läheisyyteen on myös asennettava putkikannakkeet. Putken painon rasitukset ja vedonkestävyys tulee varmistaa muilla tavoin, kuten äänivaimennetulla kiintokannakkeella ja vedonkestävin Grip-pannoin. Jos käytetään kannatinvaimenninta, siihen ei saa kohdistua vääntäviä voimia.



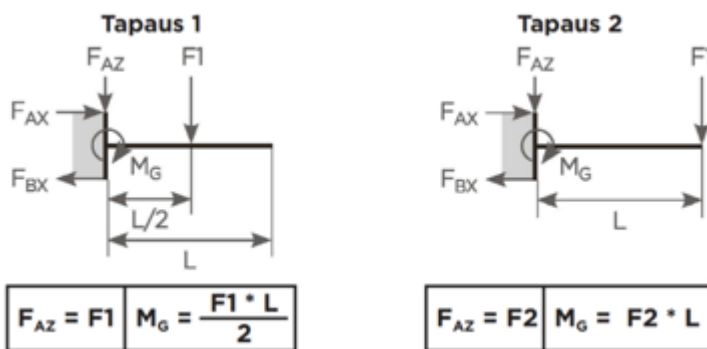
4.4. ÄÄNIVAIMENNEDTU KIINTOKANNAKE

Pystylinjan alapäää kannatetaan sijoittamalla äänivaimennettu kiintokannake ensimmäisen kerroksen pohjaan. Äänivaimennettu kiintokannake kiinnitetään joko holviin tai massiiviseen seinärakenteeseen valmiskonsolilla. Korkeammissa rakennuksissa kiintokannakointi tulee tehdä viiden kerroksen, tai maksimissaan 15 metrin välein.

Kiintokannake kannattelee putken painon ja siirtää kuormituksen viemärijärjestelmältä kantavalle rakenteelle.



DN100 kiintokannakkeen valmiskonsolin sallittu kuorma alla olevassa taulukossa. (1 kN=100kg)



Kuvaus	Pituus (mm)	Sallittu kuorma	
		Tapaus 1 F1 (kN)	Tapaus 2 F2 (kN)
Valmiskonsoli 315 FRK 100 Set	315	3.3	1.65

5. PALOTURVALLISUUS

5.1. PALOLUOKITUSJÄRJESTELMÄT

Rakennuksille, rakennusosille ja rakennustarvikkeille on luotu omat paloluokitusjärjestelmät. Nämä paloluokitusjärjestelmät ovat yhteisiä EU:n sisällä. Kullakin maalla on kansalliset palomääräykset, joiden turvallisuustaso päätetään paikallisesti. Yhteiset luokitusjärjestelmät varmistavat kuitenkin sen, että kaupan esteet poistuvat. (10)

RAKENNUSTEN PALOLUOKITUS

Rakennukset jaetaan paloluokkiin P1, P2 ja P3 rakennuksen käyttötarkoituksen vaativuudesta, koosta ja kerroslukumäärästä riippuen. Yleensä kerrostalot kuuluvat luokkaan P1, teollisuusrakennukset P2 ja pientalot luokkaan P3. (10)

5.2. RAKENNUSOSIEN PALOLUOKITUS

Rakennusosien paloluokituksen lähtökohtana ja tavoitteena on estää rakennuksen sortuminen ja palon leviäminen mahdollisesta tulipalossa joko kokonaan tai tietyn ajan. Henkilöturvallisuuden tai vahinkojen suuruuden takia voi olla tarpeen, että rakennuksen tulee kestää sortumatta koko palokuorman palaminen ja jäähtyminen.

Rakennusosien paloluokituksen avulla ilmaistaan se aika minuutteina, jonka rakennusosan tulee säilyttää kantavuutensa ja/tai osastoivuutensa. Rakennusosien palorasitus on standardoidun lämpötila-aikakäyrän mukainen. Rakennusosat jaetaan paloluokkiin kantavuuden R, tiiviyyden E ja eristävyyden I sekä palonkestävyysajan perusteella (15, 30, 45, 60, 90, 120, 180 tai 240). Merkintää voidaan täydentää tunnuksella M iskunkestävyys. Rakennusosien paloluokitus on esitetty standardeissa SFS-EN13501-2 ja SFS-EN13501-3.

- Kantavuus, R: Kantavuuden toteamiseksi rakennetta kuormitetaan kokeessa palotilannetta vastaavalla kuormalla, joka on pienempi kuin normaalilämpötilan kuorma. Kuormituksen suuruus vaihtelee tavallisesti 30–60 % rakennusosasta riippuen.
- Osastoivuus, E: Osastoivuusvaatimuksen täyttymisen toteamiseksi varmistetaan rakennusosan tiiviys (E) ja eristävyys (I). Jotta tiiviysvaatimus täyttyy kokeessa, ei rakennusosaan saa kokeen aikana syntyä rakoja eikä liekkejä saa esiintyä tulen vastakkaisella puolella.
- Eristävyys, I: Eristävyysvaatimuksen täyttyminen todennetaan lämpötilamittausten avulla. Lämpötilat mitataan palotilan vastakkaiselta puolelta koekappaleen pinnalta. Lisävaatimuksia voi olla myös savutiiviyyden (S), suljinlaitteen (C), iskukuorman (M) ja säteilyn (W) suhteen. (10)

5.3. RAKENNUSMATERIAALIEN PALOLUOKITUS

Rakennusmateriaaleille on annettu paloluokitus sen mukaan, miten ne osallistuvat paloon tai käyttäytyvät palossa.

Rakennustarvikkeiden luokat lukuun ottamatta lattiapäällysteitä ja putkimaisia lämmöneristeitä kuvataan merkinnöillä: A1, A2, B, C, D, E, F. Savun tuotto ja palava pisarointi ilmaistaan lisämääreillä s ja d. Savun tuoton luokitus on s1, s2, s3 ja palavan pisaroinnin d0, d1, d2.

Luokat A1 ja F esiintyvät aina ilman lisämääreitä. E ilman lisämäärettä tarkoittaa, että tarvikkeesta ei irtoa palavia pisaroita. Kaikki muut luokat sisältävät myös lisämääreet, esim. A2-s1, d0, B-s1, d0, D-s2, d2, E-d2.

(10)

- A1 = Tarvikkeet, jotka eivät osallistu lainkaan paloon (palamaton).
- A2 = Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on erittäin rajoitettu.
- B = Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on hyvin rajoitettu.
- C = Tarvikkeet, jotka osallistuvat paloon rajoitetusti.
- D = Tarvikkeet, joiden osallistuminen paloon on hyväksyttävissä.
- E = Tarvikkeet, joiden käyttäytyminen palossa on hyväksyttävissä.
- F = Tarvikkeet, joiden käyttäytymistä ei ole määritetty.
- s1 = Savuntuotto on erittäin vähäistä.
- s2 = Savuntuotto on vähäistä.
- s3 = Savuntuotto ei täytä s1 eikä s2 vaatimuksia.
- d0 = Palavia pisaroita tai osia ei esiinny.
- d1 = Palavat pisarat tai osat sammuvat nopeasti.
- d2 = Palavien pisaroiden tai osien tuotto ei täytä d0 eikä d1 vaatimuksia.

5.4. VALURAUTAVIEMÄRIEN PALOLUOKITUS

Valurauta on palamaton materiaali. Sen sulamispiste on yli 1000 °C.

Saint-Gobain PAM valurautaviemärijärjestelmien paloluokitukset ovat A1 ja A2-s1, d0, eli ne katsotaan materiaaleiksi, joiden osallistuminen paloon on erittäin rajoitettu, jonka savuntuotto on erittäin vähäistä ja jossa ei esiinny paloa levittäviä, sulavia ja palavia pisaroita.

Palamiseen osallistuvilla viemärimateriaaleilla saattaa muodostua palotilanteessa paksua myrkykkaasua, joka voi viivyttää palontorjuntaa. Savu on usein suurin kuoleman aiheuttaja ensimmäisen 30 minuutin aikana palon syttymisestä. Valuraudan savun tuoton luokitus on **s1 (paras mahdollinen luokitus)**. Se merkitsee erittäin vähäistä savuntuottoa.



Valurauta ei palotilanteessa pala tai levitä paloa, mutta korkean lämmönsiirtokertoimensa takia se pitää palosuojata osastojen läpivienneissä esimerkiksi palovillalla lämmönjohtumisen estämiseksi. Katso luku 6: Läpiviennit.

d0 merkitsee, että palotilanteessa materiaalista ei muodostu palavia tippuvia pisaroita (paras mahdollinen luokitus). Sulavien materiaalien palavat tippuvat pisarat saattava levittää paloa alempiin kerroksiin.

5.5. PALO-OSASTOINTI

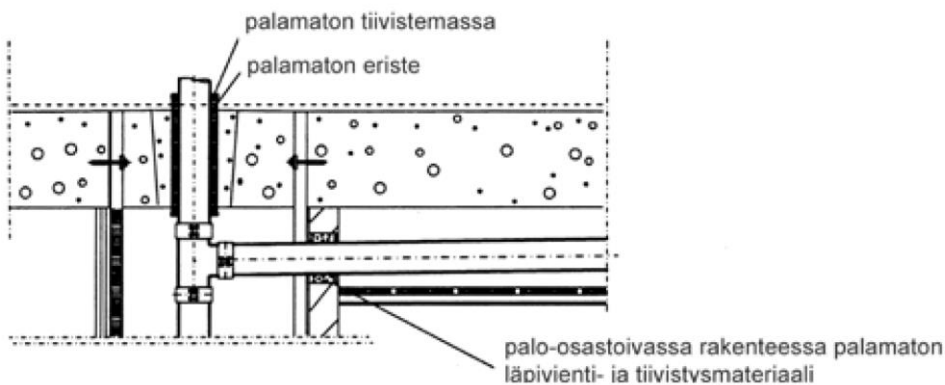
Rakennusten paloturvallisuussäädökset perustuvat palo-osastoinnin periaatteelle. Jokainen palo-osasto on paloluokiteltu tila, joka on suunniteltu rajoittamaan paloa ja savun leviämistä tietyksi ajaksi. Vaatimukset riippuvat rakennustyyppistä, asukasmäärästä ja ovat yleensä maakohtaisia.

Viemärimateriaalin lisäksi olennaista palon leviämisen ehkäisyssä on läpivientien eristäminen palo-osastoinnin mukaisesti soveltuvalla paloeristeellä tai muutoin palotestatulla ratkaisulla.

6. LÄPIVIENNIIT

Valurauta on palamaton materiaali, mutta lämmönjohtavuus sillä on suuri, joten tämä on huomioitava palo-osastojen läpiviennissä. Läpiviennit eristetään rakenteista palonkestävällä mineraalivillalla tai palotestit läpäisseellä, hyväksytyllä tuotteella huomioiden läpiviennin paloluokka.

Läpivientien ja rakenteiden liittymäkohdat on tiivistettävä erityisen tarkasti niin, etteivät äänet tai tulipalo pääse siirtymään niiden kautta. Tiivisteaineena käytetään joustavaa palamatonta massaa. Eristysten säilymisestä ehjänä on huolehdittava. Läpivientejä ei äänisiltojen vuoksi tule valaa kiinni putkiin.

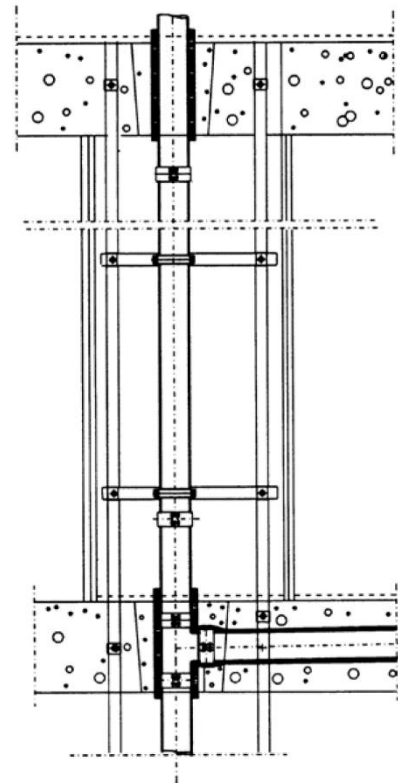


Läpivientien eristäminen:

Laatan läpiviennit eristetään valusta esim. mineraalivillalla. Mineraalivillan sulamislämpötilan tulee olla vähintään 1 000° C ja tiivistys/tilavuuspaino noin 100 kg/m³. Esimerkiksi Isover UPPS Alu2 -eristyskourulla se on 150 kg/m³. Läpivientien eristämiseen voi käyttää myös paloteknisesti sovellukseen hyväksyttyä solukumia.

Haara tulee eristää rakenteesta /valusta ensimmäiseen pantaliitokseen asti äänen kulkeutumisen estämiseksi.

EN 13501-2 -standardi määrittelee vaatimukset viemäriputkien palotekniselle suojaukselle kerrosten välisissä läpivienneissä.



7. ÄÄNITEKNIikka

Yleistä: Äänieristyksestä ja meluntorjunnasta annettujen määräysten täyttymisen edellytyksenä on, että kaikkien seuraavien osa-alueiden vastuussa olevat henkilöt huolehtivat yhdessä äänieristyksestä sekä eri osapuolten toiminnan tehokkaasta koordinoinnista:

- pohjapiirustusten suunnittelu
- rakennuksen rungon suunnittelu ja toteutus
- taloteknisten laitteiden suunnittelu ja toteutus
- erityisten äänieristystoimenpiteiden suunnittelu ja toteutus
- melua tuottavien laitteiden valinta ja sijoittelu

ÄÄNITASOMITTAUKSET

Mittaukset suoritetaan A-painotettuina enimmäisäänitasoina ja keskiäänitasoina (ks. luku 7.4) Äänitasomittauksesta on olemassa EN 14366 -standardi. Suomessa ei ole määritelty, millä väliaineella mittaukset tulisi suorittaa, mutta saksalaisen DIN-normin mukaiset mittaukset suoritetaan vertailtavuuden säilymiseksi aina vedellä. Normaalkäytössä on huuhteluvedessä mukana partikkeleita, mutta epämääräisyyden takia väliainetta on mahdoton standardisoida.

MÄÄRITELMIÄ

Ilmaääni

Äänilähteestä ilman välityksellä ympäristöön leviävä ääni. Tällaista on esim. äänen johtuminen putki- ja rakenneseinämien läpi.

Runkoääni

Rakenteessa tai muussa kiinteässä kappaleessa etenevä mekaaninen värähtely, joka aiheuttaa ilmaääntä.

Askelääni

Muihin tiloihin kuuluva runkoääni, jonka aiheuttavat esimerkiksi kulkeminen lattialla tai portaissa tai esineiden siirtely.

Enimmäisäänitaso

(A-painotettu) L A,max (dB)

Tarkastelujaksona esiintyvä voimakkuudeltaan korkein äänitaso määritellyllä aikapainotuksella. Ellei aikapainotusta erikseen mainita, tarkoitetaan aikapainotusta F (fast).

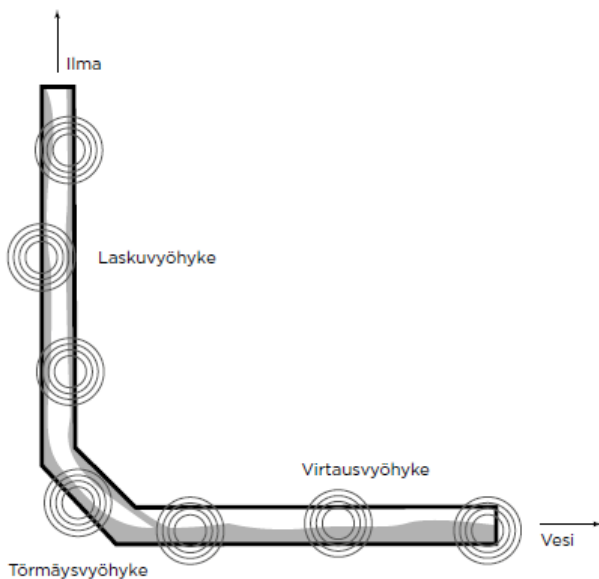
7.1. LVIS-LAITTEIDEN ÄÄNET JA VIEMÄRIMELU

LVIS-laitteiden suurimmat melutasot syntyvät useimmiten vesi- ja viemärijärjestelmistä, joiden käyttö aiheuttaa aina melua. Ääni syntyy nesteen ja ilman virtauksesta putkissa tai iskuista putkistoon. Ääni ja värinä siirtyy putkistoa pitkin eteenpäin ja jokaisessa kannatuksessa osa värähtelystä siirtyy kannakkeen kautta seinärakenteisiin. Seinärakenteen värähtely aiheuttaa huonetilaan ääntä, joka kuullaan ja voidaan mitata. Mitattava äänitaso riippuu herätteen voimakkuudesta, kytkennästä seinärakenteisiin sekä putkiston ja seinärakenteen ääniteknisistä ominaisuuksista.

Vesi- ja viemärijärjestelmien melua voidaan huomattavasti pienentää erilaisilla teknisillä valinnoilla. Vesi- ja viemärikalusteiden valinnan yhtenä tärkeimpänä perusteena tulee olla niiden käytön aiheuttama mahdollisimman alhainen äänitaso.

Putkien kiinnitys ja kannakointi on suunniteltava niin, että äänitekniset määräykset täyttyvät. Putkien kiinnityksessä tulee käyttää äänieristettyjä, testattuja putkikannakkeita. Kevyisiin rakenteisiin ei saa kiinnittää mitään putkia tai laitteita, joista aiheutuu melua. Kannakointi on suoritettava järjestelmällisesti niin, ettei äänisiltoja synny. Kannakointijärjestelmä voidaan suunnitella niin, että se palvelee yhteisesti kaikkia rakennuksen putkistoa ja ilmanvaihtokanavia.

Viemärijärjestelmien suunnittelussa ja asennuksessa on noudatettava ympäristöministeriön asetuksia ja määräyksiä sekä valmistajan ohjeita.



VIEMÄRIMELUN AIHEUTUMINEN

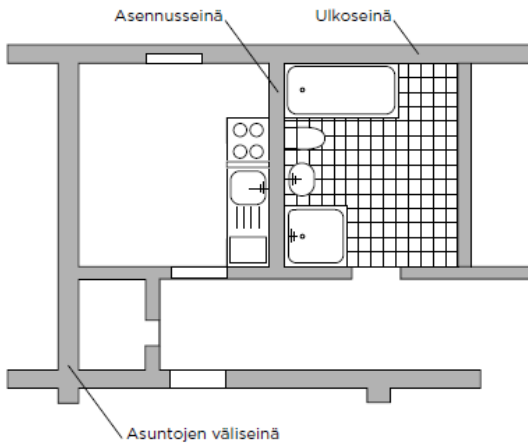
Kalusteissa syntyvä ja vedessä etenevä ääni jatkaa kulkuaan putkijohdoissa vain vähän heikentyneenä.

Vedessä etenevä ääni saa aikaan putken värähtelyn. Tämä värähtely siirtyy puolestaan seiniin tai kattoihin, joihin putket on kiinnitetty. Äänen säteileminen viereiseen huoneeseen on vähäisempää, jos putkimateriaali on raskas.

ÄÄNEN VAIMENNUS

Viemärimelua on perinteisesti pyritty rajoittamaan käyttämällä jäykkiä kiinnityksiä välipohjiin sekä valamalla ns. pystyviemäriin pohjakulma betonin sisälle. Ongelmana on kuitenkin hallitsematon äänen kulkeutuminen rakenteisiin ja erityisesti liian korkeat äänitasot alimmassa kerroksessa värinän siirtyessä kannakkeiden kautta hormien seinäpintoihin, joista se muuntuu ääneksi. Ääniteknisillä rakennus- ja asennusvalinnoilla toteutettuna valurautaviemäri ei tarvitse ylimääräistä äänieristystä. Suuren neliömassan ja materiaalin ominaisuuksien ansiosta Saint-Gobain PAMin valurautaputket vaimentavat yleisesti ilmaäänialtoja. Viemäriputkien- ja osien liittämiseen käytetään liitospantoja, joiden kumitiiviste estää putkien välittömän yhteenliittymisen, vaimentaen äänen kulkeutumista putkiston välityksellä. Putkiston joustavaan kiinnitykseen sekä tukirakenteiden valintaan on kiinnitettävä erityistä huomiota parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi.

7.2. RUNKOÄÄNET JA POHJARATKAISUT

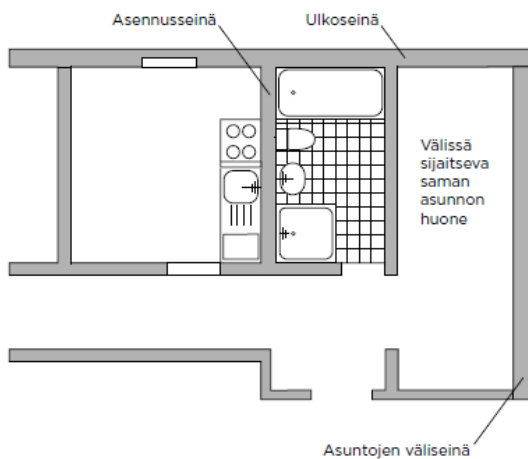


Arkkitehti-, rakenne- ja LVI-suunnittelun on tehtävä yhteistyötä pohjaratkaisun putkistojen ja hormien ääniteknisen sijoittelun osalta.

Suunnittelun lähtökohtana on hakea pystyhormeille paikat, joissa ne vähiten aiheuttavat äänitekniisiä ongelmia. Pystyhormit ja kokoojaviemärit on sijoitettava mahdollisimman kauas ääniteknisesti vaativista tiloista, jotta viemäriin käytöstä aiheutuva melu ei pääse siirtymään viemäriin, pohjakulman tai rakenteiden kautta oleskelutiloihin tai makuuhuoneisiin.

Sopivia pystykokoojaviemäriin sijoituspaikkoja ovat esimerkiksi:

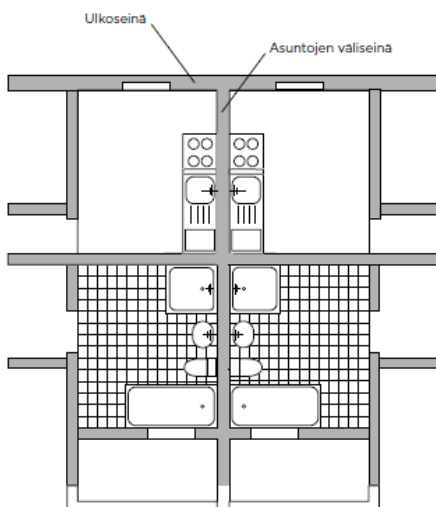
- rappukäytävät
- peseytymistilat
- wc:t
- vaatehuoneet



Olo-, makuu- tai työhuone kerros- tai rivitalossa.

Melua aiheuttavia laitteita, putkia tai asennuskiskoa ei tule kiinnittää suoraan keveisiin rakenteisiin. Asennusseinän tulee olla massiivinen, vähintään 220 kg/m² tai vastaavat vaimennusarvot omaava rakenne. Jos massiivista asennusseinä ei ole, putket kiinnitetään asennuskiskoon. Mikäli kalusteita kiinnitetään kevyempiin rakenteisiin kuin 220 kg/m², on osoitettava, etteivät syntyvät äänitasot ylitä vaatimukset täyttävien rakenteiden meluarvoja.

Lisäksi ääniteknisesti on edullista, jos huoneistojen välisen seinän viereiset huoneet ovat olo- tai makuuhuoneita tai muita tiloja, joissa ei synny ääniä ja melua.



Huom. kuvan keittiö ei ole ns. tupakeittiö.

7.3. PYSTYHORMI

Pyrittäessä alhaisempiin äänitasoihin on suunnittelussa otettava lähtökohdaksi putki- ja viemäriinjojen täydellinen värinäeristetty irrottaminen rakennuksen rungosta.

Asennushormit jaetaan kevyisiin ja massiivisiin. Hormin seinämän materiaali on valittava siten, että se täyttää kyseessä olevan kohteen äänivaatimukset. Vähimmäisvaatimus materiaalin vahvuudelle on kaksinkertainen 13 mm:n EK-kipsilevy tai rakenne, jolla on samat vaimennusominaisuudet (massa ja tiiviyys).

Kevytrakenteisissa hormoneissa kaikki seinät on rakennettu levystä tai muusta kevyestä rakennusaineesta. Tällaisen hormin seinämiin ei saa kannakoida mitään putkia tai kanavia, vaan kiskot asennetaan hormin koko asennuskorkeudelle. Kiskot kiinnitetään ainoastaan välipohjien kohdalta. Pystykiskoihin kiinnitetään kaikki hormiin asennettavat äänieristetyt pidikkeet ja kannakkeet.

Massiivisessa hormissa on vähintään yksi hormin seinistä raskasrakenteinen, vähintään 220 kg/m^2 . Tällaista horminseinää voidaan käyttää asennusseinäenä.

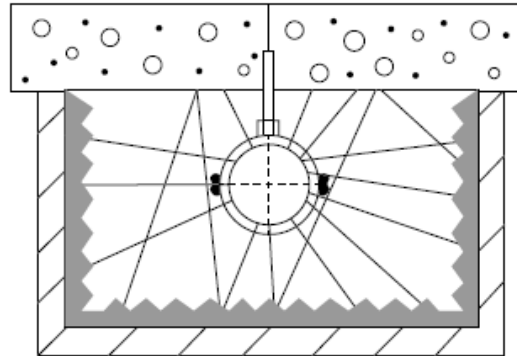
Kaikuefektien poistamiseksi hormi vuorataan villalevyllä ainakin yhdeltä sivulta. Kaikua voidaan poistaa myös IV-kanavien villaeristeellä (palo- tai lämmöneriste). Tällöin villan on oltava pinnoittamatonta. Kerrosvälien sulkeminen välipohjien kohdalta vähentää kaikutilan syntymistä.

Ääniteknisessä suojauksessa on huolehdittava tarkoin eri rakenteiden liittymien, saumojen ja läpivientien tiiviystä.

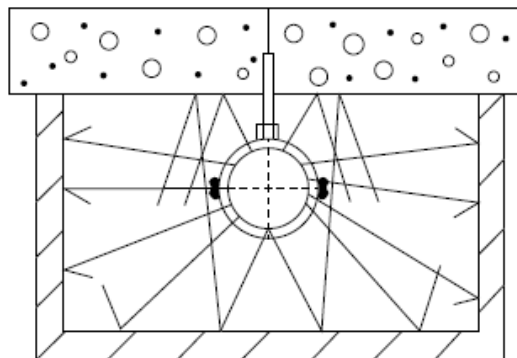
ÄÄNISÄTEILY (ILMAÄÄNI)

Äänisäteily on äänien johtumista putki- ja rakenneseinämien läpi. Äänisäteilyä voidaan vähentää seinämän massaa lisäämällä.

Äänien heijastuminen hormissa (kaiku)

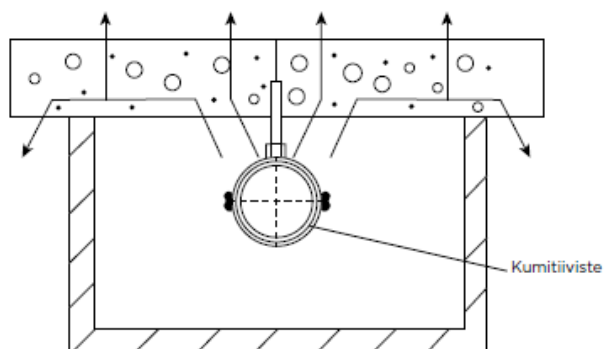


Vähentynyt äänen heijastuminen hormissa, jonka verhoukset absorboi ääntä. Merkittävää erityisesti kuluissa, joita ei ole katkaistu välipohjan läpiviennissä.



Äänen heijastuminen hormissa, jonka verhoukset ei absorboi ääntä, voi nostaa äänitasoa alkuperäisestä.

Äänen johtuminen (runkoääni)



Ääni johtuu runkoääninä pitkiäkin matkoja. Asennusseinän tulee olla riittävän massiivinen ja kiinnitykset on aina tehtävä ääntäeristävillä kannakkeilla. Äänennopeus esimerkiksi betonissa on 4000 m/s .

7.4. ÄÄNITASOT JA VAATIMUKSET

Rakennuksen LVIS-laitteiden ja muiden niihin rinnastettavien laitteiden aiheuttamat suurimmat sallitut äänitasot asunnossa on esitetty alla olevassa taulukossa. Rakennuksille asetetut äänitasovaatimukset on määritetty Suomen Ympäristöministeriön asetuksessa 796/2017 rakennuksen ääniympäristöstä. Arvot koskevat asunnon ulkopuolelta tulevia ääniä. LVIS-laitteiden aiheuttamaa äänitasoa koskevat vaatimukset eivät koske ääntä, joka aiheutuu samassa huoneistossa tapahtuvasta vedenlaskusta. Jos huoneiston ilmanvaihtoa voidaan henkilökohtaisesti tehostaa ilmanvaihdon ohjearvoja suuremmiksi, voidaan äänitasovaatimukset tehostuksen aikana ylittää 10 dB:llä.

Huone- ja ulkotila	Jatkuva laajakaistainen ääni		Impulssimainen tai kapeakaistainen ääni	
	Keskiäänitaso L Aeq,T (dB)	Enimmäisäänitaso L AFmax,T (dB)	Keskiäänitaso L Aeq,T (dB)	Enimmäisäänitaso L AFmax,T (dB)
Asuin-, majoitus- tai potilashuone	28	33	25	30
Asunnon keittiö tai rakennuksen harrastustila	33	38	30	35
Porrashuone tai uloskäytävä	38	43	35	40
Ulkotila	45	50	40	45

Lähde: Suomen Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017

TUTKIMUSTULOKSIA

Saint-Gobain PAM suorittaa testauksia säännöllisin väliajoin Stutgartissa, Frauhofin Rakennusfysiikan instituutissa. Äänitekniset testit on tehty ilma- ja rakenneäänistä EN 14366 -standardin mukaisesti. Käyttämällä kumioituja kannakkeita täytettiin helposti yleiset äänitasovaatimukset. Pantalitiinten kumitiiviste estää putkien välittömän yhteen liittämisen, jolloin äänen johtuminen putkiston välityksellä vähenee. Koska lisäksi valurautaputki on suuren neliömassan ja materiaalien ominaisuuksien ansiosta yleisesti ilmaääniä vaimentava, saavutettiin testeissä erinomaiset tulokset. Hyvien ääniolosuhteiden saavuttamiseksi on otettava huomioon ääneneristykseen lisäksi myös muut rakennuksen ääniolosuhteisiin vaikuttavat tekijät, kuten melulähteen voimakkuus ja tilojen keskinäinen sijoittelu.

Käyttämällä PAM Silencer -kannatinvaimenninta (katso kohta 4. Järjestelmän tuenta) päästään PAM GLOBAL -sarjan viemäreillä 2 l/s virtaamalla jopa 5 dB ja 4 l/s virtaamalla 11dB rakenneäänitasoon.

Järjestelmä	Testiraportti	Asennus EN14366 mukaisesti			
		Ilmaääni (La,A)		Rakenneääni (Lsc,A)	
		2.0 l/s	4.0 l/s	2.0 l/s	4.0 l/s
PAM GLOBAL + kumioidut kannakkeet ja kiintokannake kellarissa	P-BA- 223-2/2019e	47	50	21	26
Agilium® + tärinäeristetyt kannakkeet	P-BA- 6/2021	46	50	25	30
Agilium® + kannake & PAM' kannatinvaimennin	P-BA -160/2022	47	50	13	17

7.5. ALASLASKETUT KATOT JA HAAROITUKSET

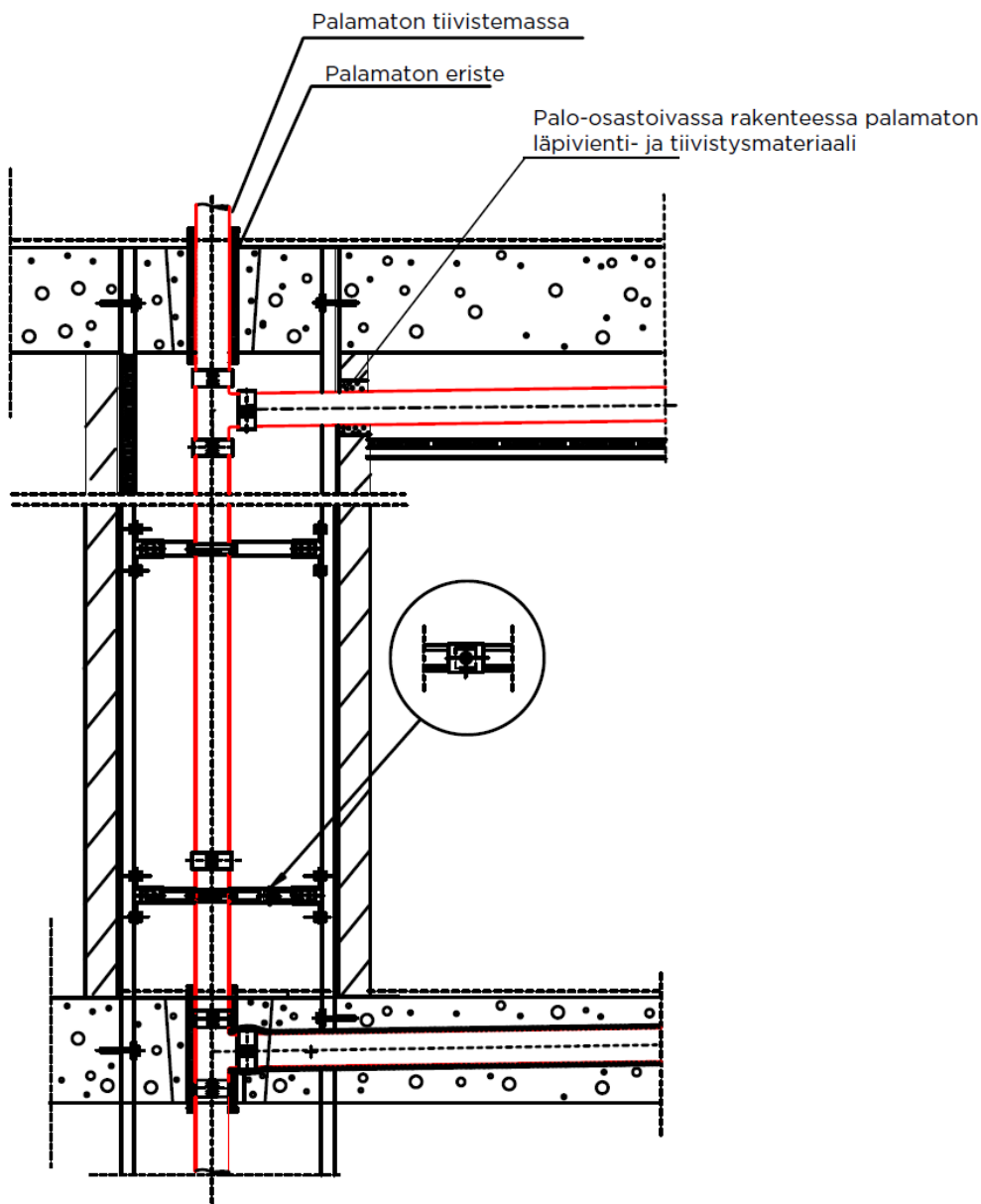
Alas laskettujen rakenteiden äänieristysratkaisut tulee selvittää jo suunnitteluvaiheessa rakennesuunnittelijan, arkkitehdin ja äänieristysasiantuntijan kanssa.

Alas laskettujen kattojen rakenteiden ja levyjen saumat muihin rakenteisiin tulee tiivistää erittäin huolellisesti joustavalla massalla. Levyrakenteiden saumat limitetään niin, ettei kahta saumaa osu kohdakkain. Rakenteen äänieristeeksi asennetaan esimerkiksi 40 mm akustiikkalevy.

Valuun jätettävät vaakahaaroitukset eristetään valusta joustavalla eristeellä ensimmäiseen pantaliitokseen saakka. Kevytrakenteisissa hormeissa asennetaan vähintään yhdelle seinälle 30–50 mm villaeristettä.

Kerroksissa voidaan käyttää myös pyöristettyä 100 x 88° haarayhdettä.

Mikäli haaroitus alas laskussa tai valussa lävistää huonetilan, jonka äänivaatimus on 28 dB, on ääneneristys ratkaistava tapauskohtaisesti.



8. DETALJIKUVAT

8.1. ASENNUS MASSIIVISEEN SEINÄÄN

Massiiviseen seinään asennettaessa kaikuefektien ja äänisiltojen syntymistä tulee pyrkiä estämään. Asennusseinän pintatiheys on oltava vähintään 220 kg/m². Asennusseinäksi ei kuitenkaan suositella seinää, joka rajoittuu äänisuojeeltuun tilaan, esimerkiksi makuuhuoneeseen.

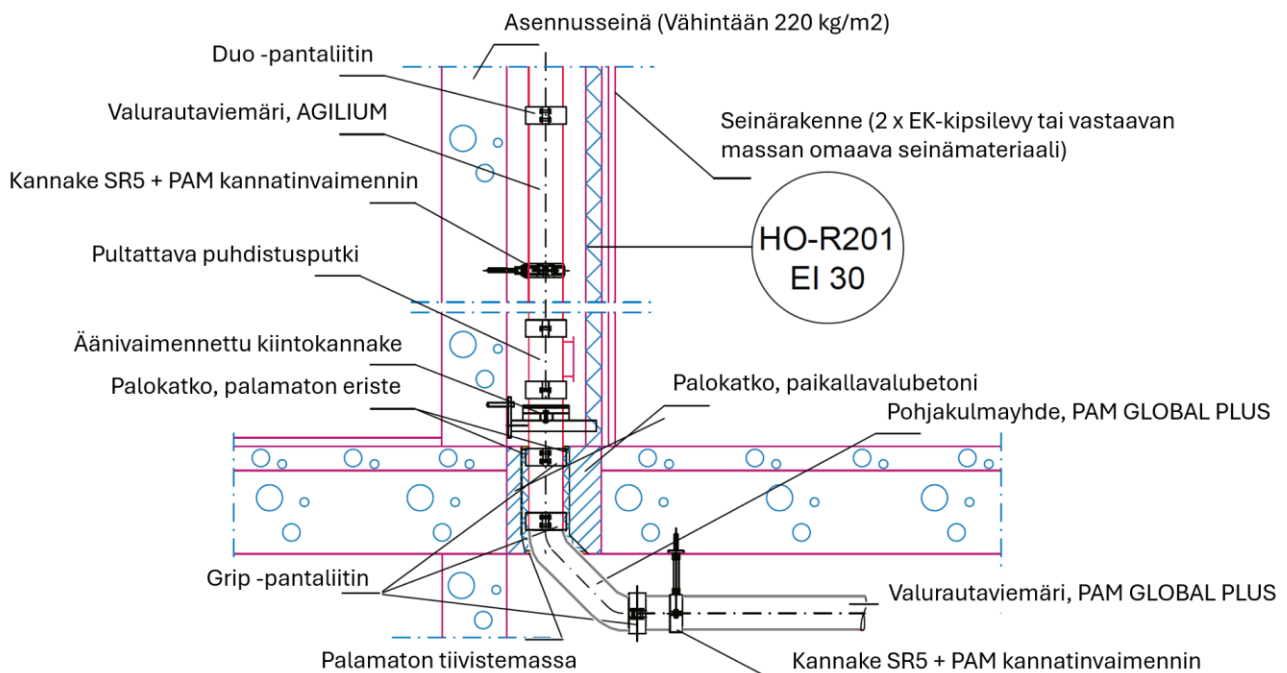
Massiiviseen pystyhormiin voidaan suoraan kiinnittää kannakkeet.

Läpivientien sulkemiseen käytetään palovillaa (esim. Isover UPPS Alu2) tai yhteensopivaa palotekniset vaatimukset täyttävää joustavaa eristettä. Rakennetta ei valeta putkeen kiinni. Äänisiltoja tulee välttää.

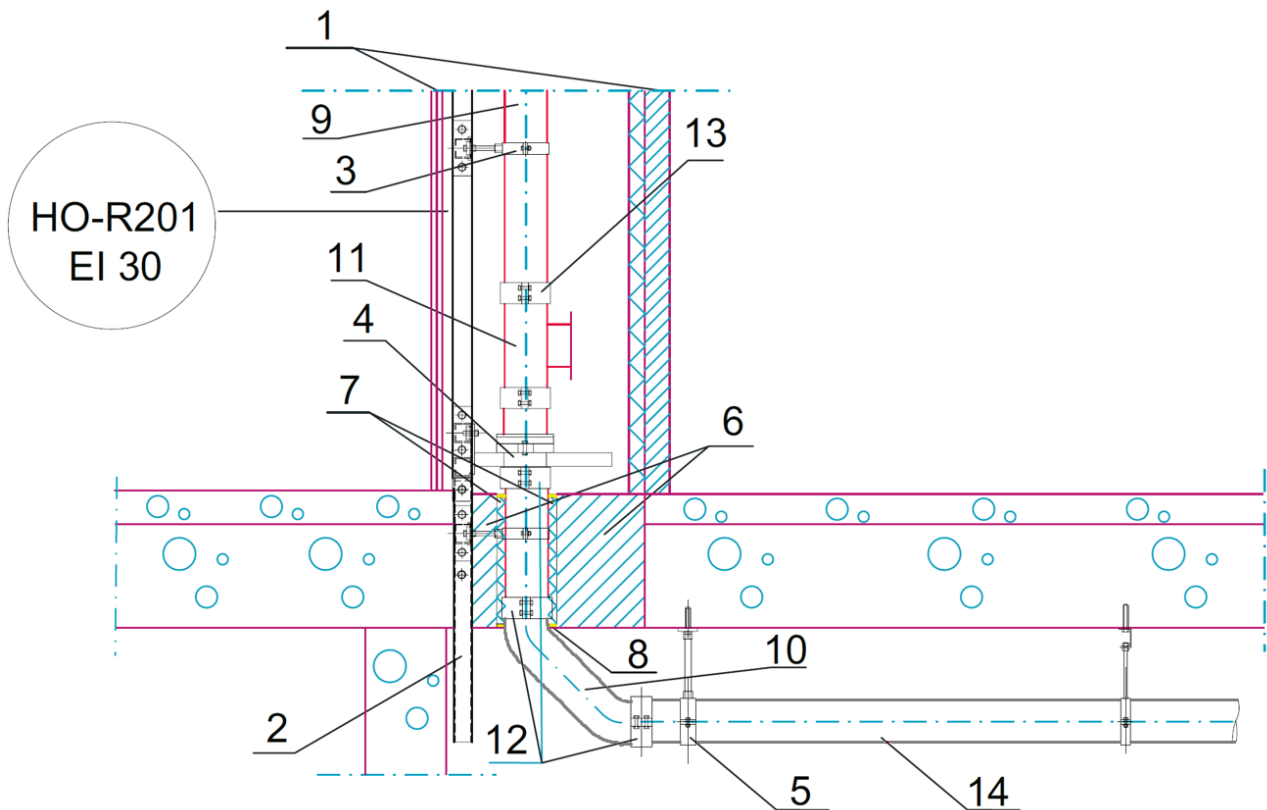
Kiintokannakkeen voi kiinnittää suoraan välipohjaan. Jos asennuskuilu on mitoiltaan niin ahdas, ettei putkikonsolia kiintokannakkeineen voida asentaa välipohjaan, on se asennettava pohjakerroksen massiiviseen seinään. Tarvittaessa putkikonsolin vaakasukkia voi lyhentää.

Hormin kahdelle seinälle kiinnitetään äänieristyslevy. Näiden eristeiden lisäksi asennusseinälle voidaan lisätä äänieristettä. Eristeet absorboivat ääntä ja siten vähentävät äänen heijastusta hormissa. Kaikuefekti pienenee myös sulkemalla kerrosten läpiviennit.

Alla esimerkkinä detaljikuva valurautaviemärin asentamisesta massiiviseen seinärakenteeseen.



8.2. ASENNUS KEVYISSÄ SEINÄRAKENTEISSA



1 Seinärakenne

– 2 x EK-kipsilevy tai vastaavan massan omaava seinämateriaali

2 Asennuskisko tai -kiskot

3 Kumioitu DN100 -viemärikannake (+ PAM Silencer kannatinvaimennin)

4 Äänivaimennettu kiintokannake DN 100

5 Kumioitu DN100 -viemärikannake (+ PAM Silencer kannatinvaimennin)

6 Palokatko, paikallavalubetoni

7 Joustava, palamaton eriste

– Esim. mineraalivilla Isover UPPS Alu2 tai palotekniset vaatimukset täyttävä solukumi

8 Palamaton tiivistemassa

9 Valurautaviemäri DN 100 AGILIUM

10 Pohjakulma 250 mm työntöväliä 88° DN 100 PAM GLOBAL PLUS

11 Puhdistusputki DN 100

12 Grip DN 100 -pantaliitin

13 Duo DN 100 -pantaliitin

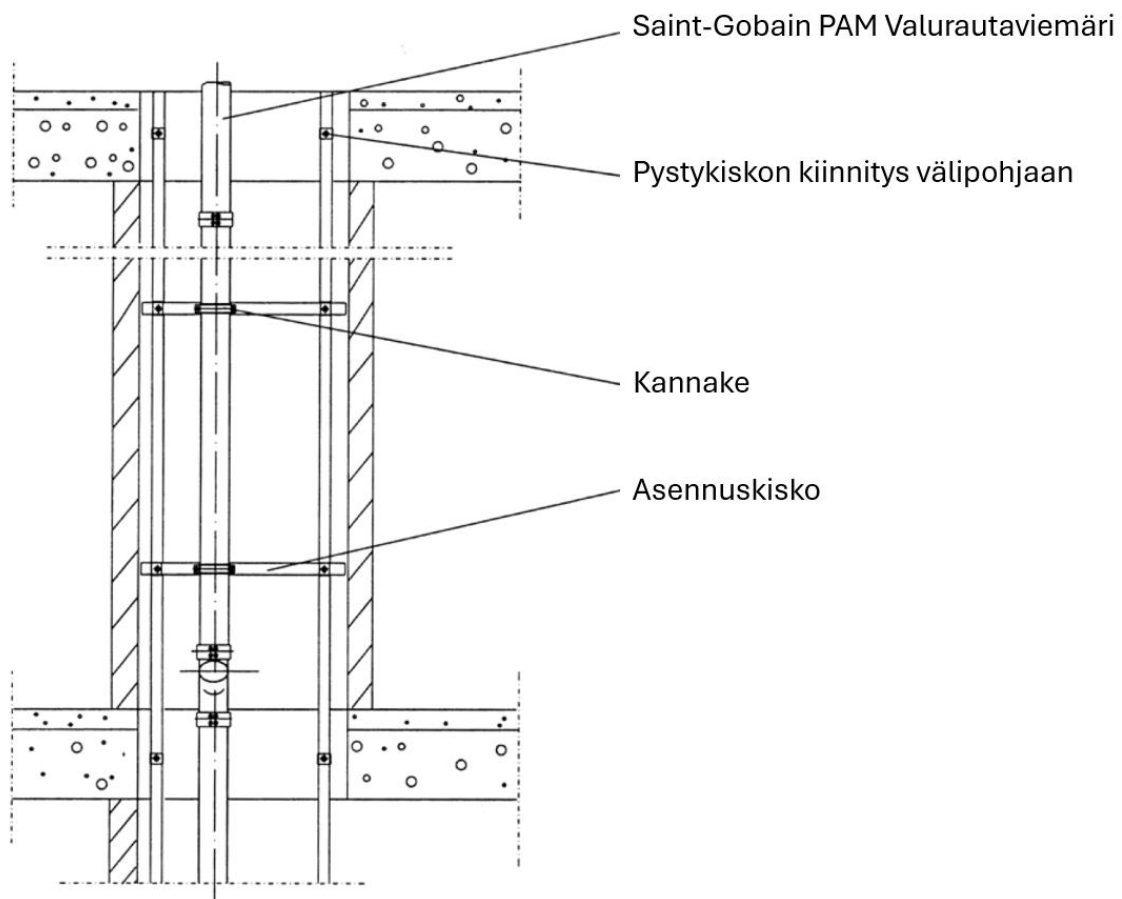
14 Valurautaviemäri DN100 PAM GLOBAL PLUS

8.3. KISKOASENNUS

Pystyhormiin asennetaan asennuskiskot pystysuunnassa koko hormin korkeudelle. Kiskot kiinnitetään rakenteeseen välipohjan kohdalta. Näihin kiskoihin kiinnitetään kaikkien hormiin asennettavien putkien, kanavien ja muiden materiaalien tarvitsemat kannakkeet. Kiskot ja putkirakenteet eivät saa missään kohdin olla kiinni kevyissä seinärakenteissa.

Pysty- ja vaakakiskot kiinnitetään toisiinsa kiskojärjestelmän kierreliittimin ja kierrelevyin. Viemäriputket kiinnitetään kiskoihin kumioiduin viemärikannakkein, jotka suositellaan varustettavaksi PAM Silencer -kannatinvaimentimin.

Kaikissa kierreliitoksissa ja eri osien toisiinsa liittämisessä käytetään kiskojärjestelmän kierrelevyjä, -tappeja sekä kuusiopultteja muttereineen ja aluslevyineen. Jokaiseen kerrosväliin tulee asentaa vähintään kaksi putkikannaketta.



8.4. LEVYRAKENTEINEN HORMI

1. Pintarakenne

- Pintamateriaali ja -käsittely huoneselityksen mukaan

2. Rakennuslevy

- 2 x kipsilevy 13 mm, asennetaan limittäin
- Levyt kiinnitetään itseporautuvilla ruuveilla
- Katon ja seinien rajasaumat sekä levyjen väliset saumat tiivistetään elastisella saumamassalla (akryyli kitti)

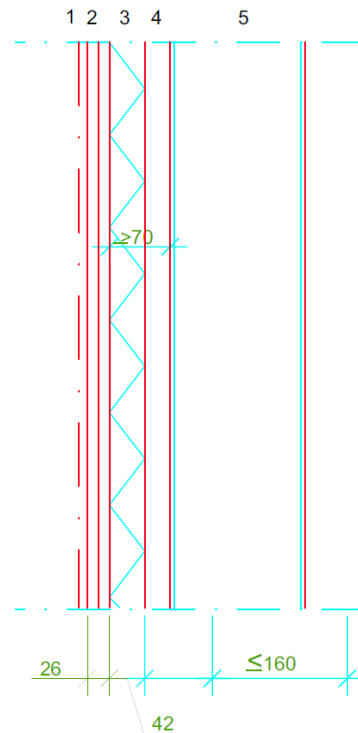
3. Runko

- Teräsranka R 42/35 k 400 + mineraalivilla 50 mm, paino > 60 kg/m³ vähintään kahdella seinällä

4. Hormitila

- Viemärin etäisyys kipsilevystä > 70 mm

5. Valurautaviemäri Saint-Gobain PAM GLOBAL S



8.5. MUURATTU SEINÄ

1. Pintarakenne

- Pintamateriaali ja -käsittely huoneselityksen mukaan

- ### 2. Kalkkiahiekkatiilet (liimattu), paino > 50 kg/m²
- Kevytbetoniharkot** (liimattu),
paino > 50 kg/m², leveys 100 mm
Kevytsojaraharkot (muurattu), paino > 50 kg/m²
Katon ja seinien rajasaumat sekä levyjen väliset saumat tiivistetään elastisella saumamassalla

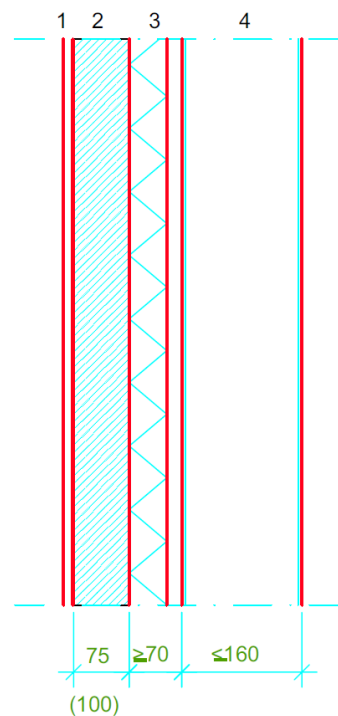
3. Hormitila

- Mineraalivilla 50 mm, paino > 60 kg/m³
- Viemärin etäisyys harkon pinnasta > 70 mm

4. Valurautaviemäri Saint-Gobain PAM GLOBAL S

Käytön rajoitukset

- Katon ja seinien rajasaumat tiivistetään elastisella saumamassalla



9. KÄYTÖNAIKAINEN HUOLTO

9.1. HUOLTOVARMUUS JA HUOLTO

Valurautaviemärintijärjestelmä ei vaadi erityisiä ylläpitotoimia rakennuksen eliniän aikana. Rakennuksen käyttötarkoituksen muuttuessa pantaliittimillä varustettu valurautaviemärijärjestelmä sallii putkiston uusimisen ja laajentamisen. Pantaliittimillä yhdistetyt valurautaviemärit kestävät korkeaa staattista painetta (korkean paineen pantaliittimin jopa 10 bar). Mekaanisten ominaisuuksien ja paineenkeston ansiosta valurautaviemärinti-järjestelmämme kestävät jopa tukostilanteiden ja rankkasateiden aiheuttamaa korkeaa painetta rikkoutumatta, aiheuttamatta vuotoa tai liikkumatta paikaltaan.

Putkiston äkillisten tukkeumatilanteiden varalle järjestelmässä tulee olla puhdistusputkia, joiden kautta viemäriin oleva tukos voidaan poistaa. Viemärien tukkeutuminen aiheuttaa hajuhaittoja ja pahimmassa tapauksessa voi johtaa vesivahinkoon. Pysty- ja pohjaviemärit, sekä huoneistohaarat voi tarvittaessa, tukostilanteiden esiintyessä avata huuhtelemalla. Viemäriassia, kovapalaterää tai korkean paineen painehuuhtelua ei tule käyttää, sillä ne saattavat vaurioittaa valurautaputkien sisäpinnoitetta. Viemäriin sisäpuolelta puhdistusta ei suositella, sillä viemäriin sisäpuolelle muodostuva kerros suojaa itse itseään. Viemäriin sisäpuolinen kuvaus- ja puhdistusprosessi saattavat itsessään altistaa viemärit vahingoille.

10. YMPÄRISTÖ

10.1. EKOLOGISUUS

Valurauta on luonnollinen materiaali. Valurautaputkemme valmistetaan 99 % kierrätetystä raaka-aineesta (romurauta ja -metalli) ja elinkaarensa päätteeksi ne ovat 100 % kierrätettävissä. Valuraudan ominaisuudet säilyvät kierrätyksessä, joten ne voidaan ikuisesti uusiokäyttää samaan tarkoitukseen. Järjestelmän modulaarisuus pantaliittimin takaa purkamisen ja uudelleenasetuksen vaivattomuuden.

70 vuoden elinkaarensa aikana valurautaviemärijärjestelmällä päästään hyvin alhaisiin päästöihin kilpailukykyisesti eri materiaalien viemärijärjestelmien vertailuarvoissa. Lisäksi kierrätysmateriaalien käyttö ja kierrätettävyys pitää valurautaviemärit käytössä sukupolvelta toiselle. Järjestelmä ei aiheuta VOC-päästöjä.

10.2. EPD YMPÄRISTÖSELOSTEET

Valurautaviemärijärjestelmillämme on saatavilla EPD ympäristöselosteet Environdec -palvelusta.



PAM GLOBAL S



PAM GLOBAL PLUS



AGILIUM

11. MALLITYÖSELOSTUS

11.1. MALLITYÖSELOSTUS SAINT-GOBAIN PAM VALURAUTAVIEMÄRIJÄRJESTELMÄLLE

Tämän mallityöselostuksen tarkoitus on auttaa LVI-suunnittelijaa LVI-työselostuksen laatimisessa. Mallityöselostus vastaa Talotekniikka RYL 2002 LVI-järjestelmän numerointia.

Mallityöselostusta voi käyttää kokonaisuudessaan tai siitä voidaan kopioida osia kohteen tarpeen mukaisesti.

G2 VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMÄT

G2400 Viemäritarvikkeet

Vesi- ja viemärijärjestelmän on täytettävä Suomen ympäristöministeriön rakentamista koskevat asetukset, rakennuslain ja -asetuksen sekä terveydenhoitolain ja -asetuksen vaatimukset. Valurautaviemärijärjestelmän tarvikkeiden tulee täyttää SFS EN877:2021-standardin vaatimukset.

Viemärijärjestelmien yleiset vaatimukset on esitetty Talotekniikka RYL asiakirjassa, Vesi- ja viemärijärjestelmät -luvussa. Tuotesarjojen ominaisuudet esitetään valmistajan materiaalissa.

Rakennusten ulkopuoliset maaviemärit tehdään Saint-Gobain PAM maa-asennukseen soveltuvilla viemäriputkilla, liitokset putkityypin mukaan vetoa kestävin pantaliitoksin tai soveltuvilla liittimillä (maaperän happamuuden mukaan ja liitosten kumimateriaali viemäroitävän nesteen ja lämpötilan mukaan).

Sisäpuoliset viemärit toteutetaan PAM GLOBAL PLUS, PAM GLOBAL S ja AGILIUM viemärijärjestelmillä Saint-Gobain PAM Finland valurautaviemärijärjestelmän suunnittelu- ja asennusohjetta noudattaen. Vaurioituneet pinnoitteet ja putkien katkaisupäät tulee aina maalata EXTREM 1 -paikkamaalilla ohjeen mukaisesti.

Liitokset tehdään pantaliittimin (valitaan käyttöpaineen, asennusympäristön, nesteen laadun ja lämpötilan mukaan).

Palo- ja äänitekniinen toimivuus, korroosionkesto ja takuu edellyttää, että käytettävät tuotteet ovat Saint-Gobain PAMin valurautaviemärintijärjestelmään kuuluvia tuotteita, jotka on testattu ja hyväksytty toimivaksi järjestelmäksi.

G2500 Viemärivereden käsittely

Viemärijärjestelmän, -kaivojen ja näiden liitosten on oltava tiiviitä. Valurautaviemärintijärjestelmä tuetaan niin, että se pysyy tiiviinä ja sen paino siirtyy järjestelmästä rakenteelle. Valuraudan lämpölaajenemista ei tarvitse huomioida rakennusten viemärintijärjestelmissä.

Jätevesiviemärit, mukaan lukien pohjaviemärit ja ulkopuoliset putkiosuudet videokuvataan sisäpuolelta ennen rakennuskohteen luovuttamista. Kuvaus ja putken katkaisupäiden suojamaalaukset tarkastetaan KVV-työnjohtajan ja valvojan toimesta ja raportti kuvauksesta luovutetaan rakennuttajalle. KVV-työnjohtajan tulee tehdä tarkastuksia, joista voidaan todeta, että maalin on annettu kuivua ennen pantaliitoksen suorittamista.

G2600 Viemäriputkistot

G2600.00 Viemäriputkistojen perusvaatimukset

Rakennuksen jäte- ja sadevesiviemärijärjestelmät liitetään kunnallisiin viemäriverkostoihin. Asennusraja määräytyy suunnitelmapiirustusten mukaan.

Asennustyö on tehtävä noudattaen tarkoin vesi- ja viemärilaitoksen ohjeita ja ympäristöministeriön asetuksen määräyksiä ja ohjeita koskien kiinteistöjen vesi- ja viemärilaitteistoja. Tämän lisäksi tulee noudattaa viimeisimpiä Talotekniikka RYL ohjeita asennuksesta ja LVI-ohjekortin LVI 20-10348 ohjeita.

Valurautaviemärin katkaisu tehdään kohtisuoraan viemärin akseliin nähden. Katkaisu suoritetaan lastuavalla katkaisulaitteella. Katkaisua ei saa suorittaa kipinöivällä katkaisulaitteella tai paineella poikki puristavalla leikkurilla. Putken katkaisupinnoilta poistetaan terävät säröt ja katkaisupää puhdistetaan epäpuhtauksista, kuten pölystä tai rasvasta. Katkaistu tai vaurioitunut valurautaputken / -yhteen pää paikkamaalataan ja annetaan kuivua ennen liittoa Saint-Gobain PAM Finland ohjeistuksen mukaisesti.

Viemärit liitetään toisiinsa valurautaviemäri valmistajan asennussovellukseen soveltuvien pantaliittimin.

Valurautaviemärin läpiviennit suoritetaan palo-osastointivaatimukset ja äänitekniset vaatimukset huomioiden esimerkiksi siihen soveltuvalla joustavalla paloeristeellä.

Viemärit varustetaan kiristettävällä suojatulpalla välittömästi asennuksen jälkeen, jotta vierasesineiden, työkalujen, pieneläinten ja betonivalun joutuminen järjestelmään voidaan välttää rakennusvaiheessa.

Pystyviemärit varustetaan puhdistusluukulla ennen alapohjan läpivientä.

KVV-työnjohtaja valvoo, että asennukset paikkamaalauksineen suoritetaan huolellisesti ja ohjeistusta noudattaen.

Pystykokoojaviemärin alimpaan kerrokseen (ja tästä viiden kerroksen / 15 m välein) asennetaan kiintokannake. Valurautaviemärijärjestelmän pohjakulma tehdään pohjakulmayhteellä, jossa on 250 mm tyyntöväli. Pohjakulma ja kiintokannake asennetaan Saint-Gobain PAM ohjeistuksen mukaisesti.

Valurautaviemärin palotekninen suojaus tehdään vaatimusten mukaisella testatulla ja hyväksytyllä palokatkorakenteella.

Palokatkodetaljien ja ääniteknisten vaatimusten mukaiset tarvikkeet ja eristeet asennuksineen sisältyvät putkiurakkaan.

Viemäriputket lämpöeristetään ullakkotiloissa, alapohjan ryömintätiloissa ja muissa vastaavissa kylmissä tiloissa ulkopuolisen kondenssin estämiseksi.

Viemärien asennuksessa sekä ääni- ja paloteknisessä suojauksessa tulee noudattaa Saint-Gobain PAM Finland Valurautaviemärijärjestelmät: Suunnittelu-, asennus- ja työohje -dokumentin ohjeita.

G2610

Jätevesiviemärit

Sisäpuolisina jätevesiviemäreinä käytetään PAM GLOBAL PLUS-, PAM GLOBAL S- tai AGILIUM-valurautaviemäriputkia ja -osia kohteen vaatimusten, viemärisovelluksen ja viemäroittävän nesteen mukaan.

Jäteveden ollessa koostumukseltaan aggressiivista sekä järjestelmän osat, jotka eivät pääse huuhtoutumaan koko alaltaan, kuten tuuletusviemärit ja pitkät vaakaviemärit, tehdään Saint-Gobain PAM GLOBAL PLUS-sarjan valurautaviemärein vesi- ja viemäri-laitepiirustusten mukaisesti.

Jätevesiviemärien on oltava tiiviitä ja kestävä mahdollisen padotuksen aiheuttamat voimat. Materiaalien ja liitosten on oltava yhteensopivia. Rakennusvaiheen vastuuhenkilön on kirjattava rakennustyön tarkastusasiakirjaan jätevesilaitteiston tiiviiden toteutamisesta merkintä.

Viemärikalusteen vesilukon vesipinnan ja pystykokoojaviemäriin liitoskohdan alapinnan korkeuseron on oltava vähintään 100 mm.

Pohjaviemärit asennetaan pohjamaan ja tasauserroksen päälle niin, etteivät ne jää kantamaan liitoksistaan.

Alapohjalaatan alle sijoitetulle viemärielle varataan viemäriin tarkastamista varten huolto- ja tarkastusluukulla varustettu ryömintätila.

Viemäreiden kiinnitys ja kannakointi tehdään Saint-Gobain PAM ohjeistuksen ja RT 103447 -ohjekortin ohjeiden mukaisesti.

Pystyviemäriin pohjakerrokseen ja 5-kerroksen tai maksimissaan 15 m välein asennetaan Saint-Gobain PAM valurautaviemäriin kiintokannakekonsoli.

Kannakkeet tulee kiinnittää aina tukevasti ja riittävän massiiviseen rakenteeseen. Kannakointi ja kannakointivälit suoritetaan noudattaen Saint-Gobain PAM Finland ohjeistusta.

Kantavan alapohjarakenteen alapuolelle asennettavat viemärit kannakoidaan haponkestävillä teräskannakkeilla. Kannakkeita asennetaan haara- ja kulmakohtiin, nousukulmakohtiin sekä suorille osuuksille niin, ettei liitoksesta irtoamista pääse tapahtumaan.

Läpiviennit

Sokkelin tai liikuntasauman lävistyksessä on viemäriin ja rakenteen keskinäinen liikkuminen otettava huomioon siten, että rakenteeseen tehdään riittävän suuri läpivientireikä.

Kun viemäri lävistää paloalueen (palo-osaston) rajan, se palo-osastoidaan ja tarpeen

mukaan paloeristetään rakennusten paloturvallisuutta koskevan ympäristöministeriön asetuksen määräyksiä noudattaen.

Rakenteiden läpiviennit tiivistetään palon-, äänen-, kosteuden- ja paineenkestävyydeltään lävistettävää rakennetta vastaavaksi.

Viemärien lämpölaajenemisen tasaaminen

Valurautaviemäreitä asennettaessa lämpölaajenemista ei tarvitse ottaa huomioon.

G2620 Sadevesiviemärit

Sisäpuolisina sadevesiviemäreinä käytetään PAM GLOBAL PLUS-, PAM GLOBAL S- tai AGILIUM-valurautaviemäriputkia ja -osia kohteen vaatimusten, viemärisovelluksen ja viemäritävän nesteen mukaan.

Rakennusten ulkopuoliset maaviemärit tehdään Saint-Gobain PAM maa-asennukseen soveltuvilla viemäriputkilla, liitokset putkityypin mukaan vetoa kestävin pantaliitoksien tai soveltuvilla liittimillä (maaperän happamuuden mukaan ja liitosten kumimateriaali viemäritävän nesteen ja lämpötilan mukaan).

Sisäpuoliset sadevesiviemärit ja niiden läpiviennit suoritetaan kuten jätevesiviemäreissä. Rakennuksen sisäpuolisissa hulevesiviemäreissä on oltava kondenssieristys.

Sadevesiviemärien on oltava tiiviitä ja kestävä mahdollisen padotuksen aiheuttamat voimat. Materiaalien ja liitosten on oltava yhteensopivia. Rakennusvaiheen vastuuhenkilön on kirjattava rakennustyön tarkastusasiakirjaan sadevesilaitteiston tiiviiden toteamisesta merkintä.

Pystyviemärit varustetaan puhdistusyhteellä ennen alapohjan lävistystä.

Viemäriputkien asentamisessa sekä lämpö- ja paloteknisessä eristämisessä tulee noudattaa valmistajan ohjeita. Eristystyö tarvikkeineen kuuluu putkiurakkaan.

G2800 Kalusteet

Kaikkien kalusteiden, varusteiden ja laitteiden tulee olla yleisesti käytössä olevaa hyväksyttyä vakiolaatua.

G2860 Lattiakaivot

Lattiakaivoina käytetään testattuja ja hyväksyttyjä kaivoja. Tarvittaessa kaivot mallin mukaan varustetaan tuotesarjaan soveltuvalla korotusrenkaalla. Kellaritiloissa, jotka ovat padotuskorkeuden alapuolella, tulee käyttää tulvasululla varustettua lattiakaivoa. Vedeneristys yhdistetään kaivon tuotteen asennusohjeiden mukaisesti.

Tiloissa, joiden lattiat päällystetään laatoilla, kaivot varustetaan neliökansilla.

Lattiakaivoissa, joilla on vaara päästä kuivumaan, käytetään erikoisvesilukkoa. Lattiakaivojen betonivalusuoja tulee olla paikallaan vedeneristysten asennukseen asti. Pääurakoitsija ja LVI-urakoitsija toteuttavat lattiakaivon liittymisen vedeneristykseen vedeneritysalvaimistajan ohjeita noudattaen.

LÄHTEET

1. OHJE_VIE_SMU-viemäröintijärjestelmän työohje 06/2020 **/Tämä ohje korvaa edellisen dokumentin.**
2. Esite_VIE_Extrem_käyttöohje 05/2020 **/Tämä ohje korvaa edellisen dokumentin.**
3. Saint-Gobain PAM: SMU S -putken pinnoitteet 03/2019. **/Tämä ohje korvaa edellisen dokumentin.**
4. Saint-Gobain PAM: SMU Viemäröintijärjestelmät 08/2018. **/Tämä ohje korvaa edellisen dokumentin.**
5. Saint-Gobain PAM: Äänitekninen Suunnittelu ja Asennus: SMU-viemäröintijärjestelmät 07/2018 **/Tämä ohje korjaa edellisen dokumentin**
6. Saint-Gobain PAM Finland kokemukseen perustuvat käytännöt valurautaviemäröinnistä Suomen olosuhteissa.
7. Saint-Gobain PAM Finland – SMU-PLUS VIEMÄRÖINTIJÄRJESTELMÄ 08/2018.
8. Saint-Gobain PAM Building – Drainage Solutions for Buildings 03/2020
9. Saint-Gobain PAM – Viemärijärjestelmät 07/2021
10. Saint-Gobain Finland, Gyproc – Palonluokitusjärjestelmät. Viitattu 29.12.2023.
https://www.gyproc.fi/paloluokitusjarjestelmat#rakennusten_paloluokitus
11. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä (796/2017). 24.11.2017.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170796>
12. Saint-Gobain Leca – Kevytsoran materiaaliominaisuudet. Viitattu 26.6.2024
<https://www.leca.fi/ratkaisut/infrarakentaminen/kevytsoran-materiaaliominaisuudet>
13. Environdec – Environmental Product Declaration - EPD Ympäristöseloste
<https://www.environdec.com/library/?Epd=18393>
<https://www.environdec.com/library/epd2014>
<https://www.environdec.com/library/epd9665>
14. Saint-Gobain PAM Building – Catalogue Export PAM Global 2024 – Discharge Capacity

LIITE 1: VIRTAKAPASITEETTI

SOVELTUVUUS

Painovoimaisten sade- ja jätevesiviemärijärjestelmien mitoittamiseksi voidaan hyödyntää DIN 19522 standardin liitteenä olevia virtauskapasiteettitaulukkoja. Nämä taulukot esittävät virtauskapasiteetin eli tyhjennyskapasiteetin pienimmälle sallitulle sisähalkaisijalle taulukon arvoilla.

Jos putkimateriaali tiedetään, viimeistään toteutussuunnittelussa, tulee viemärin virtauskapasiteetti määrittää putkien todellisten sisähalkaisijoiden perusteella, jotta putkikoot ja -järjestelmä voidaan määrittää toteutettavaa projektia varten.

ESIMERKKI JÄTEVESIVIEMÄRIN TÄYTTÖASTEESTA $H/D = 1.0$ KALTEVUUDELLA 1 cm/m

DN	SAINT-GOBAIN PAM VIEMÄRIPUTKET	DIN 1986-100, A3	EROAVAISSUUS
100	3,0 l/s	2,5 l/s	+20%
125	5,3 l/s	3,9 l/s	+36%
150	8,5 l/s	7,7 l/s	+10%



Laske kaltevuus:

$$\text{Kaltevuus \%} = \frac{\text{Korkeusero (m)}}{\text{Putken pituus (m)}} \cdot 100$$

VIRTAUSKAPASITEETTI

PAM putkien virtauskapasiteetti EN 877 ja DIN 19522 mukaan

Täyttösuhde 50% ($h/d=0.5$)

	DN 70 $d_i = 71$		DN 75 $d_i = 75$		DN 100 $d_i = 103$		DN 125 $d_i = 127$		DN 150 $d_i = 152$		DN 200 $d_i = 200$		DN 250 $d_i = 263$		DN 300 $d_i = 314$	
D	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0.5	0.8	0.4	0.9	0.4	2.1	0.5	3.7	0.6	6.0	0.7	12.5	0.8	25.8	1.0	41.3	1.1
0.6	0.9	0.4	1.0	0.4	2.3	0.6	4.1	0.6	6.6	0.7	13.7	0.9	28.3	1.0	45.3	1.2
0.7	0.9	0.5	1.1	0.5	2.5	0.6	4.4	0.7	7.1	0.8	14.8	0.9	30.6	1.1	48.9	1.3
0.8	1.0	0.5	1.1	0.5	2.7	0.6	4.7	0.7	7.6	0.8	15.8	1.0	32.7	1.2	52.3	1.4
0.9	1.1	0.5	1.2	0.6	2.9	0.7	5.0	0.8	8.1	0.9	16.8	1.1	34.7	1.3	55.5	1.4
1.0	1.1	0.6	1.3	0.6	3.0	0.7	5.3	0.8	8.5	0.9	17.7	1.1	36.6	1.3	58.5	1.5
1.1	1.2	0.6	1.4	0.6	3.2	0.8	5.5	0.9	8.9	1.0	18.6	1.2	38.4	1.4	61.4	1.6
1.2	1.2	0.6	1.4	0.6	3.3	0.8	5.8	0.9	9.4	1.0	19.4	1.2	40.1	1.5	64.2	1.7
1.3	1.3	0.6	1.5	0.7	3.4	0.8	6.0	1.0	9.7	1.1	20.2	1.3	41.8	1.5	66.8	1.7
1.4	1.3	0.7	1.5	0.7	3.6	0.9	6.3	1.0	10.1	1.1	21.0	1.3	43.4	1.6	69.3	1.8
1.5	1.4	0.7	1.6	0.7	3.7	0.9	6.5	1.0	10.5	1.2	21.7	1.4	44.9	1.7	71.8	1.9
1.6	1.4	0.7	1.6	0.7	3.8	0.9	6.7	1.1	10.8	1.2	22.4	1.4	46.4	1.7	74.1	1.9
1.7	1.5	0.7	1.7	0.8	3.9	0.9	6.9	1.1	11.1	1.2	23.1	1.5	47.8	1.8	76.4	2.0
1.8	1.5	0.8	1.7	0.8	4.1	1.0	7.1	1.1	11.5	1.3	23.8	1.5	49.2	1.8	78.7	2.0
1.9	1.5	0.8	1.8	0.8	4.2	1.0	7.3	1.2	11.8	1.3	24.5	1.6	50.6	1.9	80.8	2.1
2.0	1.6	0.8	1.8	0.8	4.3	1.0	7.5	1.2	12.1	1.3	25.1	1.6	51.6	1.9	82.9	2.1
2.5	1.8	0.9	2.0	0.9	4.8	1.2	8.4	1.3	13.5	1.5	28.1	1.8	58.0	2.1	92.8	2.4
3.0	1.9	1.0	2.2	1.0	5.3	1.3	9.2	1.5	14.8	1.6	30.8	2.0	63.6	2.3	101.7	2.6

Täyttösuhde 70% ($h/d=0.7$)

	DN 70 $d_i = 71$		DN 75 $d_i = 75$		DN 100 $d_i = 103$		DN 125 $d_i = 127$		DN 150 $d_i = 152$		DN 200 $d_i = 200$		DN 250 $d_i = 263$		DN 300 $d_i = 314$	
D	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0.5	1.3	0.4	1.5	0.5	3.6	0.6	6.2	0.7	10.1	0.7	20.8	0.9	43.1	1.1	68.9	1.2
0.6	1.4	0.5	1.7	0.5	3.9	0.6	6.8	0.7	11.0	0.8	22.9	1.0	47.2	1.2	75.5	1.3
0.7	1.6	0.5	1.8	0.5	4.2	0.7	7.4	0.8	11.9	0.9	24.7	1.1	51.1	1.3	81.6	1.4
0.8	1.7	0.6	1.9	0.6	4.5	0.7	7.9	0.8	12.7	0.9	26.4	1.1	54.6	1.3	87.3	1.5
0.9	1.8	0.6	2.1	0.6	4.8	0.8	8.4	0.9	13.5	1.0	28.0	1.2	58.0	1.4	92.6	1.6
1.0	1.9	0.6	2.2	0.7	5.1	0.8	8.8	0.9	14.3	1.1	29.6	1.3	61.1	1.5	97.6	1.7
1.1	2.0	0.7	2.3	0.7	5.3	0.9	9.3	1.0	15.0	1.1	31.0	1.3	64.1	1.6	102.4	1.8
1.2	2.0	0.7	2.4	0.7	5.5	0.9	9.7	1.0	15.6	1.2	32.4	1.4	67.0	1.6	107.0	1.8
1.3	2.1	0.7	2.5	0.7	5.8	0.9	10.1	1.1	16.3	1.2	33.8	1.4	69.7	1.7	111.4	1.9
1.4	2.2	0.7	2.6	0.8	6.0	1.0	10.5	1.1	16.9	1.2	35.0	1.5	72.4	1.8	115.6	2.0
1.5	2.3	0.8	2.7	0.8	6.2	1.0	10.9	1.1	17.5	1.3	36.3	1.5	74.9	1.8	119.7	2.1
1.6	2.4	0.8	2.7	0.8	6.4	1.0	11.2	1.2	18.1	1.3	37.5	1.6	77.4	1.9	123.7	2.1
1.7	2.4	0.8	2.8	0.9	6.6	1.1	11.6	1.2	18.6	1.4	38.6	1.6	79.8	2.0	127.5	2.2
1.8	2.5	0.8	2.9	0.9	6.8	1.1	11.9	1.3	19.2	1.4	39.8	1.7	82.1	2.0	131.2	2.3
1.9	2.6	0.9	3.0	0.9	7.0	1.1	12.2	1.3	19.7	1.5	40.9	1.7	84.4	2.1	134.8	2.3
2.0	2.7	0.9	3.1	0.9	7.2	1.2	12.5	1.3	20.2	1.5	41.9	1.8	86.6	2.1	138.3	2.4
2.5	3.0	1.0	3.4	1.0	8.0	1.3	14.0	1.5	22.6	1.7	46.9	2.0	96.9	2.4	154.7	2.7
3.0	3.3	1.1	3.8	1.1	8.8	1.4	15.4	1.6	24.8	1.8	51.4	2.2	106.1	2.6	169.6	2.9

Täyttösuhde 100% ($h/d=1.0$)

	DN 70 $d_i = 71$		DN 75 $d_i = 75$		DN 100 $d_i = 103$		DN 125 $d_i = 127$		DN 150 $d_i = 152$		DN 200 $d_i = 200$		DN 250 $d_i = 263$		DN 300 $d_i = 314$	
D	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0.5	1.6	0.4	1.8	0.4	4.2	0.5	7.4	0.6	12.0	0.7	24.9	0.8	51.6	1.0	82.6	1.1
0.6	1.7	0.4	2.0	0.4	4.7	0.6	8.2	0.6	13.2	0.7	27.4	0.9	56.6	1.0	90.5	1.2
0.7	1.9	0.5	2.1	0.5	5.0	0.6	8.8	0.7	14.2	0.8	29.6	0.9	61.2	1.1	97.8	1.3
0.8	2.0	0.5	2.3	0.5	5.4	0.6	9.4	0.7	15.2	0.8	31.6	1.0	65.4	1.2	104.6	1.4
0.9	2.1	0.5	2.4	0.6	5.7	0.7	10.0	0.8	16.2	0.9	33.6	1.1	69.4	1.3	111.0	1.4
1.0	2.2	0.6	2.6	0.6	6.0	0.7	10.6	0.8	17.1	0.9	35.4	1.1	73.2	1.3	117.1	1.5
1.1	2.3	0.6	2.7	0.6	6.3	0.8	11.1	0.9	17.9	1.0	37.1	1.2	76.8	1.4	122.8	1.6
1.2	2.4	0.6	2.8	0.6	6.6	0.8	11.6	0.9	18.7	1.0	38.8	1.2	80.3	1.5	128.3	1.7
1.3	2.5	0.6	2.9	0.7	6.9	0.8	12.1	1.0	19.5	1.1	40.4	1.3	83.6	1.5	133.6	1.7
1.4	2.6	0.7	3.1	0.7	7.2	0.9	12.5	1.0	20.2	1.1	41.9	1.3	86.7	1.6	138.7	1.8
1.5	2.7	0.7	3.2	0.7	7.4	0.9	13.0	1.0	20.9	1.2	43.4	1.4	89.8	1.7	143.6	1.9
1.6	2.8	0.7	3.3	0.7	7.7	0.9	13.4	1.1	21.6	1.2	44.9	1.4	92.8	1.7	148.3	1.9
1.7	2.9	0.7	3.4	0.8	7.9	0.9	13.8	1.1	22.3	1.2	46.3	1.5	95.6	1.8	152.9	2.0
1.8	3.0	0.8	3.5	0.8	8.1	1.0	14.2	1.1	22.9	1.3	47.6	1.5	98.4	1.8	157.3	2.0
1.9	3.1	0.8	3.6	0.8	8.3	1.0	14.6	1.2	23.6	1.3	48.9	1.6	101.1	1.9	161.7	2.1
2.0	3.2	0.8	3.7	0.8	8.6	1.0	15.0	1.2	24.2	1.3	50.2	1.6	103.8	1.9	165.9	2.1
2.5	3.5	0.9	4.1	0.9	9.6	1.2	16.8	1.3	27.1	1.5	56.2	1.8	116.1	2.1	185.6	2.4
3.0	3.9	1.0	4.5	1.0	10.5	1.3	18.4	1.5	29.7	1.6	61.6	2.0	127.2	2.3	203.3	2.6