

2 Vesi ja viemäri

2 Vesi ja viemäri

Osan sisältö

Tässä osassa esitetään kiinteistöjen vesi- ja viemärijärjestelmien yleiset laatuvaatimukset.

- 2.0 Vesi- ja viemärijärjestelmän yleiset vaatimukset
- 2.01 Määritelmiä
- 2.02 Vesi- ja viemärijärjestelmän perusvaatimukset
- 21 Talusvesiverkostot
- 21.0 Talusvesiverkoston perusvaatimukset
- 21.1 Talusvesiverkoston putket
- 21.10 Talusvesiverkoston putkien perusvaatimukset
- 21.11 Putkimateriaalit ja liitostavat
- 21.110 Putkimateriaalien ja liitostapojen perusvaatimukset
- 21.111 Putkien liittäminen
- 21.12 Putkien asennus
- 21.120 Putkien asennuksen perusvaatimukset
- 21.121 Putkien kiinnitys, kannakointi
- 21.122 Läpiviennit
- 21.123 Putkien lämpölaajenemisen tasaaminen
- 21.124 Tyhjennys ja ilmaus
- 21.125 Vesilaitteiston huuttelu
- 21.2 Venttiilit
- 21.20 Venttiilien perusvaatimukset
- 21.21 Sulkuventtiilit
- 21.22 Säätoventtiilit
- 21.23 Yksisuuntaventtiilit
- 21.24 Varoventtiilit
- 21.25 Paineenalennusventtiilit
- 21.26 Tyhjäventtiilit
- 21.3 Putkistovarusteet
- 21.30 Putkistovarusteiden perusvaatimukset
- 21.31 Lämpömittarit
- 21.32 Painemittarit
- 21.33 Joustavat liittimet
- 21.34 Lianerottimet
- 21.4 Talusvesiverkostoon kytkettävät laitteet
- 21.5 Vesimittarit
- 21.51 Päävesimittarit
- 21.52 Huoneistokohtaiset vesimittarit
- 22 Talusvesilaitteet
- 22.1 Pumput
- 22.10 Pumppujen perusvaatimukset
- 22.11 Kylmävesipumput
- 22.12 Lämpimän käyttöveden pumput
- 22.13 Paineen korotus
- 22.2 Pumppaamot
- 22.3 Painesäiliöt
- 22.4 Talusveden lämmittimet
- 22.5 Muut talusvesiverkostoon kiinteästi liitettävät laitteet
- 22.51 Paineesurit
- 23 Viemäriverkostot
- 23.0 Viemäriverkoston perusvaatimukset
- 23.1 Viemärit
- 23.10 Viemärien perusvaatimukset
- 23.11 Viemärien materiaalit ja liitostavat
- 23.110 Viemärimateriaalien ja liitostapojen perusvaatimukset
- 23.111 Viemärien liittäminen
- 23.12 Viemärien asennus

- 23.120 Viemärien asennuksen perusvaatimukset
- 23.121 Viemärien kiinnitys, kannakointi
- 23.122 Läpiviennit
- 23.123 Viemärien liikkeen tasaaminen
- 23.124 Jäte- ja sadevesien purku maastoon
- 23.13 Jätevesiviemärit
- 23.14 Sadevesiviemärit
- 23.15 Muut viemärit
- 23.151 Paineviemäröinti
- 23.2 Viemärikaivot, liitännät kaivoihin**
- 23.3 Viemäriverkien pumppaamot**
- 23.4 Erottimet**
- 23.40 Erottimien perusvaatimukset
- 23.41 Hiekanerottimet
- 23.42 Öljynerottimet
- 23.43 Rasvanerottimet
- 23.5 Pienpuhdistamot**
- 23.6 Laitteiden ja koneiden viemäröinti**
- 26 Vesi- ja viemärikalusteet**
- 26.0 Vesi- ja viemärikalusteiden perusvaatimukset**
- 26.1 WC-istuimet, virtsalot, pesuistuimet**
- 26.11 WC-istuimet
- 26.12 Virtsalot
- 26.13 Pesuistuimet (bideet)
- 26.2 Pesu-, tasapohja- ja kaatoaltaat**
- 26.21 Pesualtaat
- 26.22 Tasapohja-altaat
- 26.23 Kaatoaltaat
- 26.24 Juoma-altaat
- 26.3 Ammeet ja suihkualtaat, suihkukaapit ja suihkut**
- 26.4 Pesupöydät**
- 26.5 Sekoittimet, hanat**
- 26.50 Sekoittimien ja hanojen perusvaatimukset
- 26.51 Sekoittimet
- 26.52 Hanat
- 26.6 Vesi- ja palopostit**
- 26.60 Vesi- ja palopostien perusvaatimukset
- 26.61 Vesipostit
- 26.62 Pikapalopostit
- 26.63 Palopostit
- 26.7 Lattiakaivot**
- 27 Vesi- ja viemäriverkoston merkintä**
- 27.0 Merkinnän perusvaatimukset**
- 27.1 Talousvesiverkoston merkintä**
- 27.2 Viemäriverkoston merkintä**
- 29 Vesi- ja viemärijärjestelmän tarkastukset ja käyttöönotto**
- 29.1 Rakennusaikainen käyttö**
- 29.2 Asennustapa- ja laitetarkastukset**
- 29.3 Koestukset**
- 29.31 Tiiviys- ja painekokeet
- 29.32 Toimintakokeet
- 29.33 Säädot ja mittaukset
- 29.34 Tarkistusmittaukset
- 29.35 Koekäyttö
- 29.4 Luovutusasiakirjat**
- 29.5 Käyttöönotto**
- 29.6 Käytön opastus**
- 29.7 Viranomaistarkastukset**
- 29.8 Vastaanottotarkastus**
- 29.9 Takuuajan toimenpiteet**

Osan käyttö

Osassa on luonteeltaan kolmenlaista tekstiä: vaatimustekstiä, ohjetekstiä ja selostustekstiä.

Vaativusteksti koskee urakoitsijan tai valmistajan työsuoritusta. Vaativusteksti on esitetty leveällä palstalla ja isolla kirjasintyyppillä.

Ohjeteksti esittää ne asiat, jotka määrätään rakennuskohtaisissa asiakirjoissa. Ohjeteksti on reunapalstassa ja painettu pienellä kirjasintyyppillä. Ohjeteksti viittaa siihen numeroituun asiakohtaan, jonka vieressä se on.

Selostusteksti antaa tarpeen mukaan viitetietoja suunnittelijalle ja urakoitsijalle. Selostusteksti on reunapalstassa ja esitetty pienellä kirjasintyyppillä.

Kun tämän osan vaatimuksia käytetään viittauskohteena LVH-öitä koskevissa asiakirjoissa, viittaus kohdistetaan numeroituun yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen ja täsmennetään ohjetekstin mukaan.

Kun viitataan yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen, ovat voimassa sekä osan yleiset vaatimukset että luvun perusvaatimukset.

2.0 Vesi- ja viemärijärjestelmän yleiset vaatimukset

2.01 Määritelmiä

Selostus

Viemäri-vesiä ovat jätevedet, sadevedet ja kuivatusvedet.

Selostus

Viemäriverkostoja ovat sekaviemäröinti ja erillisviemäröinti.

Talovesi; vettä, joka täyttää talusvedelle asetetut kemialliset, mikrobiologiset ja fysikaaliset laatuvaatimukset.

Jätevesi; nesteenä käytettyä, käytöstä poistettavaa vettä, jossa on haitallisissa määrin vieraita aineita.

Sadevesi (hulevesi); maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta valumapinnoilta viemäreihin johdettavaa sade- tai sulamisvettä, joka johdetaan yleensä sadevesiviemäreihin.

Kuivatusvesi (salaojavesi); vettä, joka maaperän läpi suotautuessaan johdetaan maakerroksista viemäriin tai kuivatusojiin.

Sekaviemäröinti; jäte-, sade- ja kuivatusvedet johdetaan samaan viemäriin.

Erillisviemäröinti; jätevedet johdetaan omassa verkostossaan tavallisesti jäteveden puhdistamoon ja sade- sekä kuivatusvedet omassa verkostossaan yleensä maastoon tai vesistöön.

Rakennuksen pohjaviemärit; vaakakokoojaviemärit, jotka on asennettu rakennuksen kellaritilaan tai pohjalaatan alle.

Rakennuksen ulkopuolinen viemäri; alkaa perusmuurista ja päättyy yleisen viemäriin liitokseen (tonttivilmäri) tai viemäriin purkupaikkaan.

2.02 Vesi- ja viemärijärjestelmän perusvaatimukset

Ohje

Vesi- ja viemärijärjestelmän suunnittelua varten hankitaan ja soveltuvin osin esitetään mm.

- tiedot liittymiskohdista yleiseen vesi- tai viemäriverkostoon kuten
 - viemärien sijainti, liitos- ja padotuskorkeudet
 - vesijohdon sijainti, korkeusasema ja poinetaso
- verkoston ja laitteiston sijainti rakennuksessa
- verkoston ja laitteiston koot ja materiaalit
- kalusteluettelo
- painehäviöläskelmat
- tarvittaessa paineenkorotus- tai paineenolennusjärjestely
- palosuojaus
- mahdolliset sähkötekniset arvot.

Selostus

Vesilaki 264/1961 muutoksineen (LVI YM-00030, RT YM1-20730; lyhennelmiä, sisältävät muutokset kesäkuuhun 1991 asti).

Vesiasetus 282/1962 muutoksineen.

Laki yleisistä vesi- ja viemärilaitoksista 982/1977. (LVI YM-00057, RT YM1-20815, KH YM-10114).

Terveystoimilaki 469/1965 muutoksineen. (LVI STM-00077, RT STM-20872, KH STM-10146; lyhennelmiä, sisältävät muutokset syyskuuhun 1991 asti).

Terveystoimioasetus 55/1967 muutoksineen. (LVI STM-00079, RT STM-20876, KH STM-10148; sisältävät muutokset huhtikuuhun 1991 asti).

Rakennuslaki 370/1958 muutoksineen (LVI YM-00081, RT YM1-20880, KH YM-10150; sisältävät muutokset syyskuuhun 1991 asti)

Rakennusasetus 266/1959 muutoksineen (LVI YM-00071, RT YM1-20852, KH YM-10132; sisältävät muutokset syyskuuhun 1990 asti)

RakMK A1 Rakennustyön valvonta. Määräykset 1990. (LVI RakMK-00060, RT RakMK-20833)

Vesi- ja viemärijärjestelmän on täytettävä terveydenhoitolain ja terveydenhoitoasetuksen, rakennuslain ja -asetuksen sekä Suomen rakentamismääräyskokoelman osien C1, C3, C5, C6, D1, E1 ja F1 vaatimukset.

Vesilaitteisto tehdään sellaiseksi, että siinä oleva vesi säilyy jatkuvasti laatuvaatimukset täyttävänä. Laitteiston täytyy kestää rakennuksen käyttöön nähden kohtuulliseksi katsottava aika. Vesilaitteistolla on oltava riittävä vedenantokyky.

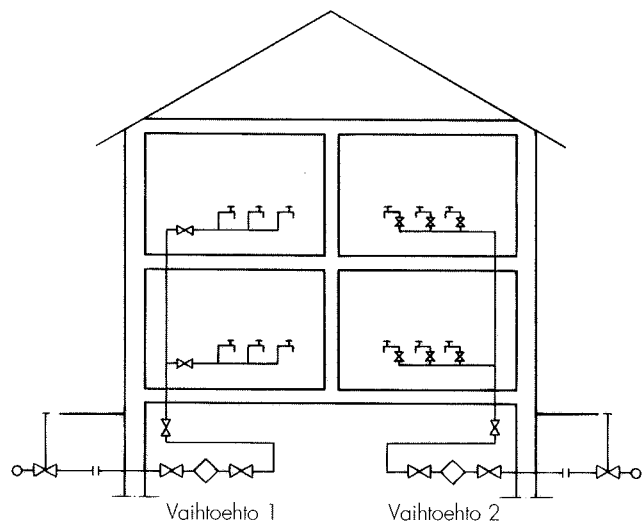
Viemäri-laitteisto rakennetaan kestäväksi siten, ettei haju-, tulva- tai muita haittoja aiheudu.

Putkistovarusteiden, kuten venttiilien, putkiliittimien, pumppujen ja vesimittarien ym. materiaalina käytetään syöpymisen kestäviä materiaaleja. Messinkiosien vettä koskettavien osien on oltava sinkinkäsiteltyjä kestäviä.

Laitteet sijoitetaan siten, että ne pystytään helposti huoltamaan.

- RakMK A2 Rakennussuunnitelmat. Määräykset ja ohjeet 1991. (LVI RakMK-00078, RT RakMK-20875, KH RakMK-10147)
- RakMK C1 Ääneneristys. Määräykset 1985. (RT RakMK-20596)
- RakMK C3 Lämmöneristys. Määräykset 1985. (RT RakMK-20553)
- RakMK C5 Ääneneristys. Ohjeet 1985. (LVI RakMK-00014, RT RakMK-20636)
- RakMK C6 Asuinrakennusten LVI-laitteiden ääniteknikka. Ohjeet 1984. (RT RakMK-20516)
- RakMK D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärilaitteistot. Määräykset ja ohjeet 1987. (LVI RakMK-00029, RT RakMK-20728, KH RakMK-10083)
- RakMK D6 KVV-työnjohtaja. Määräykset 1990. (LVI RakMK-00066, RT RakMK-20846, KH RakMK-10127).
- RakMK E1 Rakenteellinen paloturvallisuus. Määräykset 1981. (LVI RakMK-00017, RT RakMK-20702)
- RakMK F1 Yleisön käyttöön tarkoitettujen tilojen suunnittelu liikuntaesteisille soveltuviksi. Määräykset ja ohjeet 1985. (LVI RakMK-00016, RT RakMK-20595)
- Rakennusalan tyyppihyväksyntä. Yleiset ohjeet. (Ympäristöministeriö)
- NKB-tuotesäännöt (Ympäristöministeriö).

Vesilaitteisto varustetaan sulkuventtiileillä kuvan 2 K1 esittämällä tavalla. Nopeasti sulkeutuvan sulkuventtiilin koko saa olla enintään DN 50.



Kuva 2 K1. Esimerkki sulkuventtiilien sijoittamisesta.

Käytettävien mittarien näyttöasteikkojen yksiköiden on oltava SI-järjestelmän mukaisia.

Asennettavista LVI-tarvikkeista esitetään vaadittaessa seuraavat laitetiedot soveltuvin osin:

- valmistaja
- tyyppi- ja kokomerkintä
- valmistenumero
- materiaali ja pintakäsittely
- mitat ja paino
- painehäviö
- normivirtaama
- laitteen äänitaso
- asennus- ja kiinnitysohje
- käyttö- ja huoltosuunnitelma.

Selostus

Sulkuventtiilejä asennetaan seuraavasti:

- tonttivesijohtoon sekä vesimittorin molemmin puolin. Tonttivesijohtoon asennetaan pääsulkuventtiili tavallisesti jakelujohdon läheisyyteen. Tonttivesijohdon sulkuventtiileineen asentaa vesilaitos, ellei toisin sovita.
- pystyjakojohtoihin sekä rivi- ja muihin pientaloihin talokohtaisesti
- huoneisto- tai vesikalustekohtaisesti
- jakojohdon osennettua laitteen, kuten pumpun, paineenalennusventtiilin ja kuivauspatterin molemmin puolin.
- ennen kytkentäjohtoon asennettua laitetta niin, että korjauksia voidaan suorittaa aiheuttamatta haittaa vesilaitteiston toiminnalle. Tällaisia laitteita ovat mm. WC-istuin, huuhteluventtiili, pesu- ja astianpesukone sekä vesi- ja paloposti.

21 Talousvesiverkostot

21.0 Talousvesiverkoston perusvaatimukset

Käyttövesiverkostoon liitettävien laitteiden ja varusteiden on kestävä jatkuvasti +70 °C:n lämpötilaa ja hetkellisesti +95 °C:n lämpötilaa sekä 1 MPa:n käyttöpainetta.

Taulukossa 21 T1 on annettu hyväksyttäviä suojaus- ja takaisimua ja haitallista sekoittumista vastaan.

21.1 Talousvesiverkoston putket

21.10 Talousvesiverkoston putkien perusvaatimukset

Talousvesiverkostoon hyväksyttävien putkien on täytettävä taulukoissa 21 T2 ja 21 T3 esitetyt vaatimukset.

Selostus

Rakennuksen sisäiset vesijohdot asennetaan etupäässä vaihdettaviksi ja siten, että vuodat ovat helposti havaittavissa. Putkien asentamista pohjalaatan alle tai lattiaan vältetään. Putket voidaan asentaa rakennuksessa myös putkitunneliin, kanavaan tai muuhun luoksepäästävään paikkaan, jossa niitä voidaan huoltaa.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- putkimateriaali
- putkien liitostavat
- putkien koko, ruostumattomista teräsputkista seinämän paksuus
- kohdasta 21.121 poikkeava kiinnitys, josta esitetään yksityiskohtapiirustus
- eristys LVI-RYL 92:n osan 5 mukaan.

Selostus

Putket määritellään asiakirjoissa joko standardien mukaisesti tai määrittämällä seuraavat tiedot:

- materiaali
- paineluokka
- ulkohalkaisija
- seinämävahvuus.

Putkien asennus

Rakenteeseen asennettavat putket eristetään huolellisesti siten, ettei väli- ja putket kosketa toisiaan. Lattiaviemäröityjen tilojen lattioihin ei-vaihdettaviksi asennetuissa kupariputkissa ei saa olla liitoksia. Putket suojataan tiiviisti vedenpitävällä vaipalla.

Putkien liitostavat on esitetty taulukossa 21 T2.

Putkien kannakointi sekä kiinnitys on esitetty LVI-RYL 92:n kohdassa 21.121 Putkistojen kiinnitys, kannakointi.

21.11 Putkimateriaalit ja liitostavat

21.110 Putkimateriaalien ja liitostapojen perusvaatimukset

Taulukossa 21 T2 on esitetty talousvesiverkostoihin hyväksyttävien paineenalaisten putkien materiaalit, liitostavat ja käyttöalueet.

Taulukossa 21 T3 on esitetty SFS-standardien mukaiset metalli- ja muoviputket.

Tuotteiden kelpoisuus osoitetaan tyyppihyväksyntämerkinnällä tai SFS-merkinnällä.

Taulukko 21 T1. Hyväksyttäviä suojuuksia takaisinimua ja haitallista sekoittumista vastaan.

Ilmaväliä käytetään suojuuksena kaikissa yhteyksissä, missä se on teknisesti mahdollista kuten pore- tai uima-altaat. Pienin sallittu ilmaväli on normaalisti 20 mm. Tapauksissa, joissa kysymyksessä on loiskiva, epävakaa pinta, on ilmavälin vähimmäisarvo 50 mm.

Laboratorio- ja muissa tiloissa, joissa saatetaan käsitellä terveydelle vaarallisia aineita, vesikalusteet varustetaan ilmavälin lisäksi sekä tyhjäventtiilillä että yksisuuntaventtiilillä, jos se on teknisesti mahdollista.

Ellei ilmaväliä voida järjestää, hyväksytään muunlainen suojaus seuraavissa kohteissa:

Kohde	Vähimmäissuojaus
Vesikalusteet, jotka on varustettu letkuliitäntä-mahdollisuudella: - puutarhakastelu-, outho- ja kylähuone- yms. kalusteet	
- käsisuihkut	
- muut kalusteet	
Paloposti - yksisuuntaventtiili asennetaan palopostihaaran alkupäähän	
Pesuistuin, jossa on pohja- tai reunahuuhdeltu	
Huuhdeluventtiili	
Vedenpuhdistuslaitteet (esim. suodattimet)	
Huuhdeluallaslaitteet sairaalassa tai vastaavassa	
Sylkylaitteiden reunahuuhdeltu (esim. hammaslääkärissä)	
Pesu- ja astianpesukoneet	
Ejektori	
Työttöjohto lämmitys- tai jäähdytysvesiverkoston, kylmäkoneiston vesilauhduttimen kytkentäjohto.	
Haitallisen ristiinvirtauksen estäminen sekaitimessa, jonka juoksuputki on varustettu sulku- tai kuristuslaitteella.	

a) Venttiili, jossa on veden takaisinvirtauksen estävä irrallinen venttiililautanen, hyväksytään yhdistetyksi sulku- ja yksisuuntaventtiiliksi.

b) Asuinhuoneistojen pesu- ja astianpesukone, jossa on sisäänrakennettu takaisinimusojaus, saadaan kytkeä vesikalusteeseen ilman yksisuunta- ja tyhjäventtiiliä.

c) Yksisuunta- ja tyhjäventtiili voidaan kuvan osoittaman tavan asemesta asentaa myös vesikalusteeseen (> >) toiselle puolelle, mutta kuitenkin kuvan osoittamaan järjestykseen virtaussuuntaan nähden.

d) Kalusteiden jälkeinen tyhjäventtiili ei saa olla helposti irrotettavissa.

Taulukko 21 T2. Talousvesiverkostoihin hyväksytyt putkimateriaalit, liitostavat ja käyttöalueet.

Materiaali	Hyväksytyt materiaalit				Huomautuksia
	Maassa		Rakennuksessa		
	Vaihtotava	Ei vaihtotava	Vaihtotava	Ei vaihtotava	
Valurauta					
- putki ilman liitoksia	k	eh	k	eh	bitumoitu betonoitu sinkitty, bitumoitu nopeus ≤ 1 m/s
- liitokset: kumirengas	k	eh	k	eh	
laippa	k	eh	k	eh	
Sinkitty teräs¹					
- putki ilman liitoksia	eh	eh	k	eh	nopeus ≤ 4 m/s
- liitokset: kierre	eh	eh	eh	eh	
laippa	eh	eh	k	eh	
Ruostumaton ja haponkestävä teräs					
- putki ilman liitoksia	k	k	kl	k	6,5 < pH < 9,0 s > 1,5 mm nopeus ≤ 15 m/s
- liitokset: hitsaus	k	k	kl	k	
juotos	eh	eh	kl	k	
kierre	eh	eh	kl	eh	
puristus ²	eh	eh	kl	eh	
laippa	k	k	kl	k	
Kupari³					
- putki ilman liitoksia	kl	kl	kl	kl	veden laadun suhteen noudatetaan putken valmistajan antamia raja-arvoja
- liitokset: juotos	kl	kl	kl	kl	
puristus ²	kl	eh	kl	eh	
laippa	kl	eh	kl	eh	
kierre	eh	eh	kl	eh	
PVC					
- putki ilman liitoksia	k	k	k	k	
- liitokset: kumirengas	k	eh	k	eh	
laippa	k	eh	k	eh	
PEL⁴					
- putki ilman liitoksia	k	k	k	k	
- liitokset: puristus	k	eh	k	eh	
PEH4, PEM4, PP					
- putki ilman liitoksia	k	k	k	k	PP:ia ei virtaussuunnassa kuparin jälkeä.
- liitokset: hitsaus	k	k	k	k	
kumirengas	k	eh	k	eh	
puristus ²⁾	k	eh	k	eh	
laippa	k	eh	k	eh	
PEX					
- putki ilman liitoksia	kl	k	kl	k	jatkuva lämpötila enint. 70 °C
- liitokset: puristus ²	kl	eh	kl	eh	
PB					
- putki ilman liitoksia	kl	k	kl	k	jatkuva lämpötila enint. 70 °C
- liitokset: puristus ²	kl	eh	kl	eh	
laippa	kl	eh	kl	eh	

Merkinnät: k = hyväksytyt kylmään veteen, kl = hyväksytyt kylmään ja lämpimään veteen, eh = ei hyväksytyt, s = seinämän paksuus.

- 1) Kupari ja sinkitty teräs hyväksytään samassa putkistassa edellyttäen, että kaikki kupariosat asennetaan veden virtaussuunnassa teräsosien jälkeen.
- 2) Messinkiosien on oltava sinkinkadon kestäviä veden koskettamilta osiltaan, eikä niistä saa haitallisessa määrin liueta raskasmetalleja.
- 3) Märkätilojen lattiassa muovipäällysteinen kupari ilman liitoksia.
- 4) Ei saa olla kosketuksissa öljypitoisten aineiden kanssa.

Taulukko 21 T3. Metall- ja muoviputkien SFS-standardit.

Putki- materiaali	Tuote- tai mitta- standardi	Kakaa-alue	Huomoutuksia
Teräsputket	SFS 2005	10,2x1,6...	
– kierteityskelpoiset	SFS 3312	DN 6...DN 150	Sinkkipinnoite SFS 3314
– hitsatut	SFS 2007	10,2x1,6...	
– vedetyt	SFS 2006	10,2x1,6...	
Valurautaputket			
– suamugrafiitti	SFS 2681	DN 70...DN 150	Suorat putket Muhvilliset putket
Ruostumaton teräs			
– austeniittinen	SFS 4161	17,2x1,6...	X4CrNi18 9
– haponkestävä	SFS 4161	17,2x1,6...	X4CrNiMo18 11
Kupariputket	SFS 2250	6x0,8...108x2	Cu-DPH
Teräslaihat	SFS 2123	DN 6...	Liitosmitat
Kierteelliset putken osat			
– teräs	SFS 5031	DN 6...DN 100	1/4...4"
– ruostumaton teräs	SFS 5032	DN 6...DN 80	1/4...3"
Muoviputket			
– PVC	SFS 2332	25x1,5...	
	SFS 3461		
– PEL	SFS 2334	20x2,8...	
– PEM	SFS 3421		
– PEH	SFS 2336	25x2,3...	
– PEX ¹⁾		25x2,3...	
– PB	SFS 3445	10x1,8...	
– PP	SFS 3425		

1) PEX-putkille ei ole standardia, vaan niille sovelletaan NKB-tuotesääntöä n:o 3.

21.111 Putkien liittäminen

Ennen liittämistä tarkistetaan, ettei putkissa ole epäpuhtauksia. Välittömästi ennen liittämistä liitospinnat puhdistetaan ja kuivataan, tarvittaessa lämmittämällä. Lämpötila ja lämmitystapa valitaan siten, ettei putkimateriaali tai pinnoite vahingoitu. Putkien yhdistämisessä käytetään tarkoituksenmukaisia työkaluja.

Putkistoon tehdään avattavia liitoksia siten, että laitteiden irrottaminen on mahdollista.

Laitteiden ja putkien väliset liitokset tehdään laitteisiin soveltuville liitoksilla. Putkien liittämässä noudatetaan valmistajan ohjeita.

Muovipäällysteiset putket liitetään siten, ettei muovipinnoite vahingoitu niitä hitsattaessa tai juotettaessa. Muovipinnoite halkaistaan ja käännetään sivuun. Liitoksen jälkeen asetetaan muovi takaisin putken ympärille ja kiinnitetään tiiviisti.

Muoviputkien pienimmät taipuvussäteet on esitetty kuvassa 21 K7.

Sinkittyjen teräsputkien liittäminen

Kierreltiitos

Ellei toisin määrätä, kierreltiitos tehdään SFS-ISO 7-1 mukaisella kartiomaisella kierteellä siten, että liitos on avattavissa. Liitoksen tiivistysaineena käytetään piikäkuuista hampua tai puhdasta PTFE-nauhaa. Hampun kanssa käytetään putkikiittä. Kierreltiitoksissa voidaan käyttää myös tiivistetahnaa valmistajan ohjeita noudattaen. Ylimääräinen tiivistysaine poistetaan.

Laippaliitos

Ennen liittämistä laipan tiivistepinnat ja urat puhdistetaan.

Ennen liitoksen kiristämistä tiiviste asennetaan paikoilleen ja putket keskitetään ja kohdistetaan.

Selostus

SFS 2005 ISO 4200 Teräsputket. Hitsatut ja saumat-
tomat teräsputket. Mitat ja pituusmassat. Yleistaulu-
kot.

SFS 2006 Saumatonta teräsputket. Mitat ja painot.

SFS 2007 Hitsatut teräsputket. Mitat.

SFS 2123 Yleiskäyttöön tarkoitettuja laipput. Metrinen
sarja. Liitosmitat.

SFS 2250 Muokatut kuparimetallivalmisteet. Vedetyt
kupariputket LVI-käyttöön.

SFS 2332 Muoviputket. PVC-paineputket. Laskenta-
jäännitys 10 N/mm². Mitat ja yleiset ominaisuudet.

SFS 2334 Muoviputket. PEL 32-paineputket. Mitat ja
yleiset ominaisuudet.

SFS 2336 Muoviputket. PEH 50-paineputket. Mitat ja
yleiset ominaisuudet.

SFS 2681 Valurautaiset viemäriputket. Suamugrafiitti-
rauta. Mitat.

SFS 3312 Teräsputket. Keskiraskaat. Kierteityskelpoi-
set.

SFS 3314 Teräsputket. Kuumasinkkipinnoitteet.

SFS 3421 Muoviputket. PEM 50-paineputket. Mitat
ja yleiset ominaisuudet.

SFS 3425 Muoviputket. PP-paineputket. Laskentajänni-
tys 5,0 N/mm². Mitat ja yleiset ominaisuudet.

SFS 3445 Muoviputket. PB-paineputket. Mitat ja yle-
iset ominaisuudet.

SFS 3461 Muoviputket. PVC-paineputket. Laskenta-
jäännitys 12,5 N/mm². Mitat ja yleiset ominaisuu-
det.

SFS 4161 Hitsatut ruostumattomat teräsputket. Mitat,
massat, painekertaimet ja tekniset toimitusehdot.

SFS 5031 Teräksiset kierteelliset putkiston osat.

SFS 5032 Ruostumattomat teräksiset kierteelliset put-
kiston osat.

SFS 5596 Messinkiset kierteelliset putkiston osat.

NKB-tuotesääntö 3 PB- ja PEX-vesijahtoputket.

NKB-tuotesääntö 11 Kupariputket.

Tyyppihyväksyntöohjeet. Kuumasinkityt teräsputket.

Tyyppihyväksyntöohjeet. Sinkinkato (materiaalille).

Veden laatu ja sen soveltuvuus käytettävään putkimat-
eriaaliin on selvitettävä.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- laipan materiaali, tyyppi ja tiiviste viittaamalla
mahdollisuuksien mukaan SFS-standardiin
- käytetäänkö muuta kuin SFS-standardien mukaista
tiivistekumilaotua
- kullekin putkityypille sopivat liittimet
- ne laitteet tai varusteet, jotka on pystyttävä irrotta-
maan putkistosta.

Selostus

SFS-ISO 7-1 Putkikierteet, joissa painetiiviti liitokset
saadaan aikaan kierteillä (tiivistäviytävät putkiki-
erteet). Oso 1: Merkinnöt, mitat ja toleranssit.

SFS-ISO 228-1 Putkikierteet, joissa liitoksen paineti-
viytä ei saada aikaan kierteessä. (tiivistymättömät
putkikierteet). Osa 1: Merkinnät, mitat ja tolerans-
sit.

Selostus

Laipput ovat rakenteeltaan kierrelaippoja.

Selostus

SFS 4594 Hitsaus. Yleiset railomuodot teräksen hitsaukseen.

Selostus

Laipat ovat hitsaus- tai irtolaippoja. Irtolaipat voivat olla tarkoitettuja joko kaulusputkille tai asennettavaksi irtokauluksen avulla.

Selostus

DIN 8513 Teil 2 Hartlote; Silberhaltige Lote mit weniger als 20 Gew.-% Silber, Zusammensetzung, Verwendung, Technische Lieferbedingungen.

Selostus

Kalibrointi voidaan parhaiten tehdä käyttämällä erikoisvalmisteista kalibrointityökalua.

Selostus

ISO 2016 Capillary solder fittings for copper tubes. Assembly dimensions and tests.

Pultit kiristetään ristikkäin. Asennuksen jälkeen kaikki pultit kiristetään uudelleen.

Laippaliitokset pultteineen suojataan korroosiolta muuta putkistoa vastaaviksi.

Ruostumattomien ja haponkestävien putkien liittäminen**Hitsausliitos**

Hitsin on täytettävä teknillisen tarkastuskeskuksen määräykset.

Laippaliitos

Laipat kiinnitetään kuten LVI-RYL 92:n kohdassa Sinkittyjen teräsputkien liittäminen on esitelty.

Kupariputkien liittäminen**Juotosliitos**

Juotospinta puhdistetaan. Putket ja putkiosat lämmitetään tasaisesti juotosaineelle sopivaan työskentelylämpötilaan. Juote syötetään liitokseen lämmittämällä sitä osittain kuumennusliekillä.

Kapillaarijuotoksessa on juotteen täytettävä koko liitos. Kovajuotoksessa saa lämpötila nousta korkeintaan 800 °C:seen.

Punametalliseoksista valmistettuihin osiin ei saa kohdistaa mekaanista rasitusta yli 400 °C:n lämpötiloissa eikä niitä saa jäähdyttää vedellä yli 300 °C:n lämpötiloissa.

Kupariputkien kapillaarijuotokset ilman tehdasvalmisteisia osia

Liitokset tehdään kovajuotoksin. Liitospintojen on ulotuttava toistensa yli vähintään kolme kertaa ohuimman seinämöpaksuuden verran.

Haaroitus tehdään kaulustamalla putki tähän sopivalla haaroitus työkalulla. Haaroituksessa on oltava este, joka estää sisääntyönnettävän putken työntymästä miltään osin kaulustetun putken sisään. Haarauputken halkaisijan on oltava pienempi kuin haaroitettava putki.

Juottamisessa käytetään juotetta, välystilaa ja työskentelylämpötilo- ja taulukon 21 T4 mukaisesti.

Taulukko 21 T4. Juotteen laatuvaatimukset.

Juote	Hopeapitoinen fosforikuparijuote Ag-Cu-P (Ag-pitoisuus vähintään 2 painoprosenttia) DIN 8513 tyyppi T2 L-Ag 2 P
Välystila	0,05...0,2 mm
Työskentely- lämpötilo	700...720 °C

Juoksutetta ei tarvita juottoessa kuparia kupariin yllämainitulla juotteella.

Kupariputkien kapillaarijuotos tehdasvalmisteisin osin

Hehkutettu putki kalibroidaan pyöreäksi.

Kun juotokset tehdään tehdasvalmisteisin osin, on osien oltava standardin ISO 2016 mukaisia.

Putkiosat työnnetään putkeen niin syväälle kuin asennusohje, rajotinnasta tai asennusmerkki edellyttää. Kovajuotettaessa käytetään juotetta ja työskentelylämpötiloja taulukon 21 T4 mukaisesti.

Liitos liitososilla, joihin ei lisätä juotetta

Liittäminen liitososilla, joissa juote on valmiina, tehdään valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Puristusliitos

Kun tehdään puristusliitos hehkutetulla kupariputkella, käytetään tukiholkkaa ellei tyyppihyväksyntä hyväksy liittintä käytettäväksi ilman tukiholkkaa.

Muoviputkien liittäminen**Kumitiivisteliitos (PVC, PEH, PEM ja PP)**

Liitoksissa käytetään kyseiselle putkityypille soveltuvia tiivisteitä. Kumitiivisteiden on täytettävä standardien SFS 3581 ja SFS 3582 vaatimukset sekä muovisten TPE-tiivisteiden standardin SFS 3454 vaatimukset.

Valmistajan ohjeita niin liitostavasta kuin kumirenkaiden käsittelystä ja varastoinnista on noudatettava.

Puristusliitos (PE, PP ja PB)

Puristusliitos tehdään mekaanisin liittimin putkivalmistajan suosittamin tai ao. putkelle tyyppihyväksytyjen liittimien avulla valmistajan ohjeita noudattaen. Puristusliitosta käytettäessä PEX- ja PB-putkissa käytetään tukiholkkaa. Muissa putkissa käytetään tukiholkkaa tarvittaessa.

Painekokeen jälkeen muoviputkien puristusliittimet kiristetään uudelleen.

Laippaliitos (PVC, PEH, PEL, PEM, PP ja PB)

Laippaliitoksia tehdään putkille, joita voidaan hitsata tai liimata. Laipat kiinnitetään putkiin putken valmistajan ohjeita noudattaen. Maahan asennettavien laippaliitosten pulttien on oltava korroosionkestäviä. Muilta osin laippaliitos tehdään kuten kohdassa Teräspanputket on mainittu.

Hitsausliitos (PEH, PEM ja PP)

Hitsausliitos tehdään kullekin putkilaadulle tarkoitettulla, putkien valmistajan suosittelemalla laitteistolla ja menetelmällä.

PEL-putkia ei saa hitsata.

Pistoliitos (PE ja PVC)

Pistoliitos tehdään erityisesti tähän tarkoitukseen valmistetuilla liittimillä. Liittimien on oltava tyyppihyväksytyjä tai muuten hyväksi osoitettu ja sekä nimenomaan ao. putkilaadulle ja talousveteen soveltuvia.

Liimaliitos (PVC)

Liimaliitoksia tehdään vain poikkeustapauksissa ja valmistajan ohjeiden mukaan.

21.12 Putkien asennus**21.120 Putkien asennuksen perusvaatimukset**

Putki katkaistaan kohtisuoraan ja siten, että putken pää jää tasaiseksi. Katkaisussa syntyneet putken pään epätasaisuudet ja jäysteet poistetaan.

Kun putkea taivutetaan taivutus ei saa kohdistua putken muuviin. Taivutuskohtaan ei saa tehdä reikää eikä haaroitusta. Taivutus tehdään siten, ettei putken poikkileikkaus pienene enempää kuin 10 %. Taivutus rypyttämällä on kielletty.

Selostus

NKB-tuotesääntö 12 Mekaaniset liittimet kupariputkille.

Liitokseen kuuluu erityinen kiristettävä yhdistin, jossa tiivistävinä osina toimivat erilaiset putken seinämään puristuvat renkaat ja kartio.

Selostus

Standardin SFS 3581 mukaisia kumitiivisteitä käytetään normaalisti vesijohdoissa ja viemäreissä.

Standardin SFS 3582 mukaiset kumitiivisteet on tarkoitettu käytettäväksi asennuksissa, jotka tehdään öljyperäiseen maahan.

SFS 3454 INSTA 219 Muoviputket. Muovisten viemäriputkien termoplastisista elastomeereista (TPE) valmistetut tiivisteet. Laatuvaatimukset.

SFS 3581 Kumit. Vesi- ja viemärijohtojen kumitiivisteiden laatuvaatimukset.

SFS 3582 Kumit. Vesi- ja viemärijohtojen kumitiivisteiden laatuvaatimukset. Öljynkestävät.

Selostus

NKB-tuotesääntö 18 Mekaaniset liittimet PB- ja PEX-putkille.

Liittimet voivat olla talousveteen soveltuvia muoviliittimiä tai sinkinkadonkestäviä messinki- tms. liittimiä.

Selostus

Hitsausliitos voidaan tehdä puskuhitsaamalla tai sähkövastushitsaamalla.

Selostus

Liittimissä on putken pintaan tarttuva kynsiosa sekä liitoksen tiivistävä kumirengastiiviste.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään pyydettyessä putkien vaatima tilavaraus, esimerkiksi yksityiskohtapiirustuksilla.

Kun muoviputkia lämmitetään taivutusta varten, noudatetaan valmistajan ohjeita. Putkia ei saa lämmittää liekillä.

Avoimet putken päät peitetään suojakannella välittömästi asennuksen jälkeen.

Vesijohdot asennetaan lattialämmityksen alapuolelle.

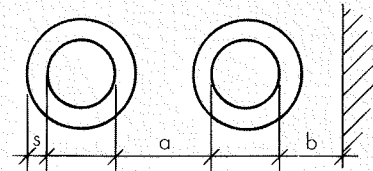
Putkien asennuksessa otetaan huomioon lämpölaajeneminen, asennus- ja käyttölämpötilojen ero sekä pienimmät sallitut taivutussäteet, muoviputkien taivutussäteet kuvan 21 K7 mukaan ja teräs- ja kupariputkien LVI-RYL 92:n kohdan 21.123 mukaan.

Putket asennetaan siten, että kahden eristetyin putken tai eristyksen ja kiinteän rakenteen väli on vähintään taulukon 21 T5 mukainen.

Muiden putkien kanssa yhteisellä eristeellä eristettävät putket asennetaan siten, että tällainen eristäminen on mahdollista.

Taulukko 21 T5. Putkistojen asennusvälit (mm.) Mitat *s*, *a* ja *b* on esitetty kuvassa 21 K1.

Putken halkaisija	Eristyspaksuus mm																	
	Sarja 21			Sarja 22			Sarja 23			Sarja 24			Sarja 25			Sarja 26		
<i>d_u</i> mm	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>s</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
10... 49	20	90	60	30	110	70	40	130	80	50	150	90	60	170	100	80	210	120
50... 89	30	110	70	40	130	80	50	150	90	60	170	100	80	210	120	100	260	140
90... 169	40	130	80	50	150	90	60	170	100	80	210	120	100	260	140	120	300	170
170... 324	50	150	90	60	170	100	80	210	120	100	260	140	120	300	170	140	340	190
325... 714	60	170	100	80	210	120	100	260	140	120	300	170	140	340	190	160	380	210



- s* = eristyspaksuus
a = kahden eristettävän putken väli
b = eristettävän putken ja rakenteen väli

Kuva 21 K1. Taulukossa 21 T5 esitetyt mitat.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- (piirustuksissa) kiinto- ja ohjauspisteiden paikat
- kiinnitysosien erityisvaatimukset (äänitekniset tai pintakäsittelyvaatimukset)
- lämpöliikkeen pituus
- laskennalliset kuormitukset kiinnikkeille, kiinto-, ja ohjauspisteille yms.
- tarvittaessa kiinnikkeiden, kiinto- ja ohjauspisteiden yhteydessä käytettävät ankkurikiskot, jotka asennetaan valuun tai kiinnitetään muuten rakenteisiin
- eristyksen diffuusiotiiviuden erityisvaatimukset
- laatan alle jätettävä asennustila.

Selostus

Teräs- ja kupariputkien sekä muoviputkien lämpölaajenemisesta on valmisteilla LVI-ohjekortti LV-ohjetiedoston osaan 12.

21.121 Putkien kiinnitys, kannakointi

Kiinnitys- ja kiintopisteiden sekä ohjauslaitteiden on pidettävä putket suunnittelussa asennossa. Putkien on pysyttävä yhdensuuntaisina. Kannakkeet eivät saa aiheuttaa putken korroosiota, kulumista tai ääntä.

Kannakkeiden rakenne

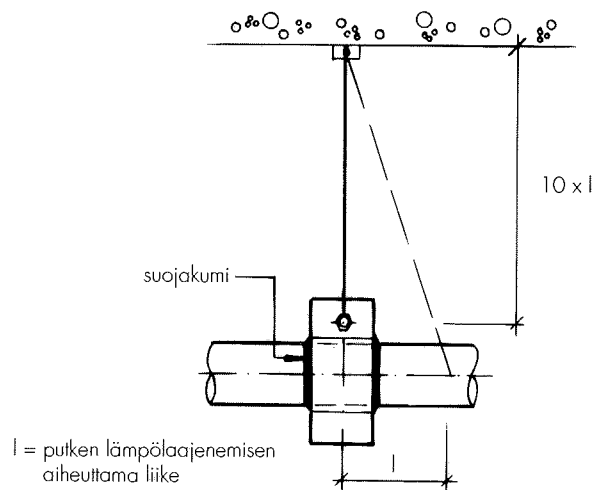
Putkien kannakkeiden on oltava sellaiset, etteivät putket pääse niissä värähtelemään paineiskujen vaikutuksesta.

Putkien kiinnityksessä otetaan huomioon putkien oma paino, veden paino, eristysten paino sekä painekokeessa ja käytössä esiintyvät voimat. Kiinnitys- ja kiintopisteiden sekä ohjauslaitteiden on kestettävä voimat, momentit ja liikkeet, jotka aiheutuvat lämpölaajenemisesta, tiiviyskokeesta, nesteen paineesta jne.

Kun putket kannakoidaan kuvan 21 K2 mukaisella tavalla, on kiinnitysvarren oltava terästä. Sen halkaisijan on oltava vähintään 6 mm ja pituuden vähintään 10 kertaa matka, jonka putki lämpölaajenemisen takia liikkuu kiinnityspisteen kohdalla.

Kuvan 21 K2 esittämän kannakerakenteen tilalla voidaan käyttää lukukannaketta.

Vaakasorien putkien suurimmat kannakevälit teräs-, kupari- ja eräille muoviputkille on annettu taulukossa 21 T6.



Kuva 21 K2. Kiinnitysvarren mitoittaminen.

Taulukko 21 T6. Vaakaputkien kannakeväliä.

Suurin sallittu kannakeväli

Teräsputket DN	Kupariputket d_u		Muoviputket d_e		
	mm	mm	mm	PVC, PEH, PEM mm	PEL, PEX, PB mm
		8...15	600 ¹⁾		
<20	2400	<22,0	1200	<20	600 300
20	2400	22,0	2400	20	600 300
25	2400	28,0	2400	25	900 300
32	2400	35,0	2400	32	900 300
40	2400	42,0	2400	40	1200 600
50	3000	54,0	2400	50	1200 600
65	4000	63,0	2400	63	1200 600
80	4000	76,1	3000	75	1500 600
100	5000	88,9	3000	90	1500 600
125	5000	108,0	3000	110	1800 600

1) Pinta-asennuksessa hehkutetun kupariputken kannakeväli on enintään 300 mm.

Muoviputket vaativat tiheämmät kannakeväliä kuin metalliputket. Yleensä käytetään jatkuvaa kannakointia, kuten kulmarautaa- tai kaapelihyllykannakointia.

Pystyputket kannakoidaan siten, että putken oma paino sekä niiden sisältämän nesteen sekä mahdollisen eristyksen aiheuttamat voimat kohdistuvat sopivaan kannakointipisteeseen eivätkä pystyputkeen liitettyyn vaakaputkeen.

Pystysuorien pinta-asennettujen teräs- ja kupariputkien kannakkeet sijoitetaan vaakaputken haaran välittömään läheisyyteen ja pystysuoran putken osalle sovelletaan taulukossa 21 T6 esitettyjä kannakevälejä.

Pystyputkien suurin kannakeväli on kuitenkin 3 metriä ja kupariputkilla $d_e < 18$ on suurin kannakeväli 1,5 metriä.

Taulukko 21 T7. Pystysuorien muoviputkien kannakeväliä.

Suurin sallittu kannakeväli (mm)

d _e	PVC PEH	PEL
<16	700	400
20	800	500
25	1000	600
32	1300	800
40	1600	1000
50	2000	1300
63	2500	1600
75	3000	1900
90	3600	2200
110	4000	2700

Selostus

Kiintopisteasennus tehdään esimerkiksi käyttämällä irtopitimen molemmin puolin rajoittimia tai kiristämällä putkipidin tiukasti putken ympärille.

Selostus

Mikäli maan painuminen on mahdollista, tämä otetaan huomioon putkien kannakoinnissa. Putket kannakoidaan pohjalaatasta korroosionkestävillä kannakeilla.

Suunnittelijan on neuvoteltava geateknisen suunnittelijan kanssa painumavaaroista ja putkien asennuksesta.

Selostus

Mukautukseen täysin rakenteeseen on kostean tilan laipan oltava riittävän ohutta, esimerkiksi 0,5 mm paksua kuparilevyä.

Selostus

Sisäasiainministeriön päätös S1-luokan väestönsuojista 295/1985 muutoksineen (LVI SM-00008, RT SM-20617; sisältävät muutokset toukokuuhun 1985 asti).

S1-luokan teräsbetonisen väestönsuojan tekniset määräykset. Sisäasiainministeriö, pelastusosasto, julkaisu A:39 (LVI SM-00087, RT SM-20901, KH SM-10160).

Sisäasiainministeriön päätös S3- ja S6-luokan väestönsuojista 972/1975 (RT SM-20295).

S3- ja S6-luokan väestönsuojien teknilliset määräykset. Sisäasiainministeriö, pelastusosasto, n:o 121/652/1977 (RT SM-20148).

Kiinnikkeiden ja kannakkeiden asennus

Kiinnikkeiden, kiinto- ja ohjauspisteiden jne. asennuksessa otetaan huomioon asennuksen, painekokeen sekä käytön aiheuttamat kuormitukset.

Kiinnikkeitä varten porattavien reikien paikat valitaan siten, etteivät rakenteet vaurioidu. Mikäli kiinnike on eri materiaalia kuin putki, kiinnikkeen ja putken väliin asennetaan muovi- tai kumisuojus.

Muoviputkien yhteydessä ei saa käyttää pidikkeitä, jotka voivat vahingoittaa putken pintaa tai aiheuttaa muodonmuutoksia. Mikäli muoviputken putkipidike on väljä, käytetään reunoista pyöristettyjä siteitä pidikkeitä tai muovipäällysteisiä pidikkeitä. Välijä pidikkeitä käytetään, kun putken pitkittäisliikettä ei saa estää.

Muoviputkien kiintopisteasennus tehdään siten, että putken liukuminen pitiimessä estyy.

Valuun asennettavat kannakkeet toimitetaan ohjeiden ja sijoitusmittojen kanssa rakennusurakoitsijalle hyvissä ajoin ennen valua. Kannakkeiden on oltava kaikilta osiltaan haponkestävää terästä.

21.122 Läpiviennit

Rakenteet lävistetään siten, ettei lävistyskohta estä putkien vapaata liikettä. Kantavien rakenteiden lävistäminen suunnitellaan ja tehdään yhteistyössä rakennesuunnittelijan kanssa.

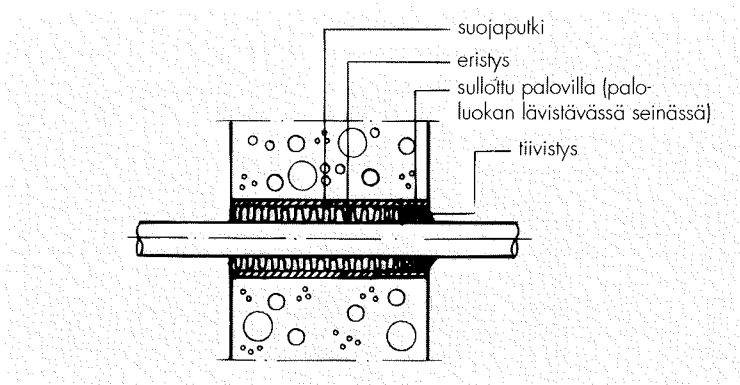
Kun läpiviennin suojaputki lävistää kostean tilan, esimerkiksi pesuhuoneen kosteuseristeen, on suojaputkessa oltava laippa, jonka kaulusleveys on vähintään 100 mm. Laipan on pystyttävä täysin mukautumaan rakenteeseen.

Läpiviennin kohdalla ei putkessa saa olla liitosta.

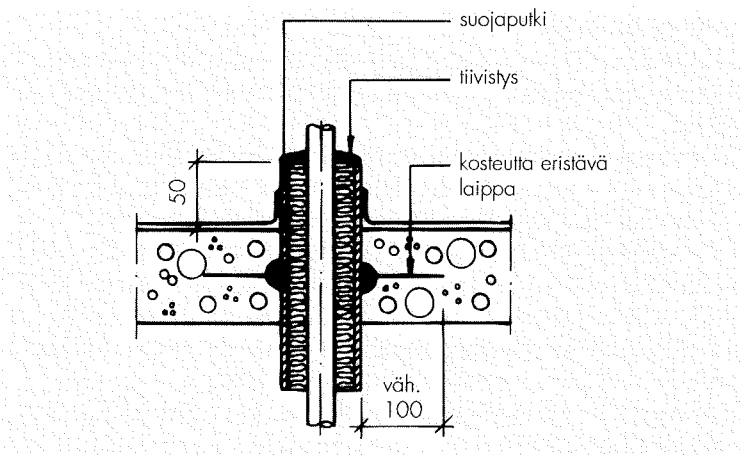
Kun useaa rinnakkaista putkea palvelevat läpiviennin suojaputket lävistävät kosteuseristeen, voidaan suojaputket varustaa yhteisellä laipalla, jonka reunan etäisyys suojaputken seinästä on vähintään 100 mm. Eristetyn putken suojaputken on oltava niin suuri, että putki eristyksineen ja mahdollisine diffuusioitiiviine suojapinnoitteineen pääsee vapaasti laajenemaan suojaputken sisällä.

Väestönsuojien seinälävistyksen tehdään väestönsuojista annettujen teknisten määräysten mukaan.

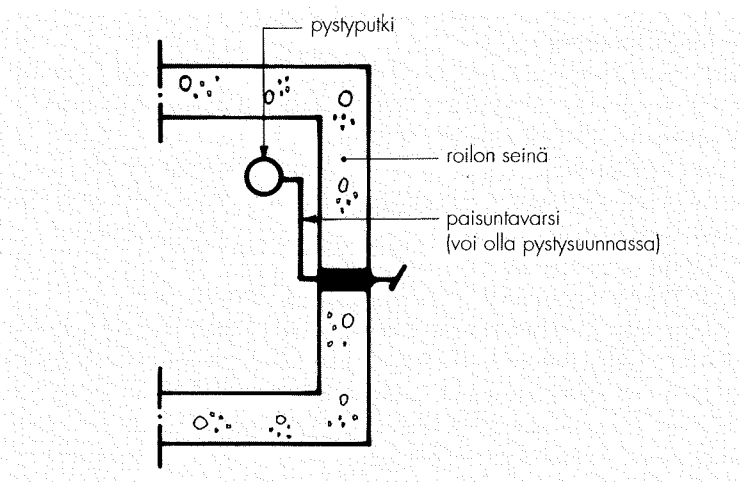
Lävistyksessä käytettävät suojaputket asennetaan esimerkiksi kuvien 21 K3 ja 21 K4 mukaisesti.



Kuva 21 K3. Esimerkki putken viemisestä betoniseinän tai betonilattian läpi.



Kuva 21 K4. Esimerkki putken läpiviennistä vesieristetyn lattian tai seinän läpi.



Kuva 21 K5. Esimerkki roilossa olevasta pystyputkesta lähtevästä putkesta.

21.123 Putkien lämpölaajenemisen tasaaminen

Kupariputkien ja ruostumattomien sekä haponkestävien teräsputkien lämpölaajenemisen tasaaminen

Kahden eri putkimateriaalin liitoskohdan välittömään läheisyyteen sijoitetaan kumpaankin putken kiintopiste.

Selostus

Suunnittelijan on selvitettävä rakennesuunnittelijan kanssa perusmuurin lävistystavan sekä kosteutta eristävän laipan sijoituksen vaikutus vesieristykseen.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

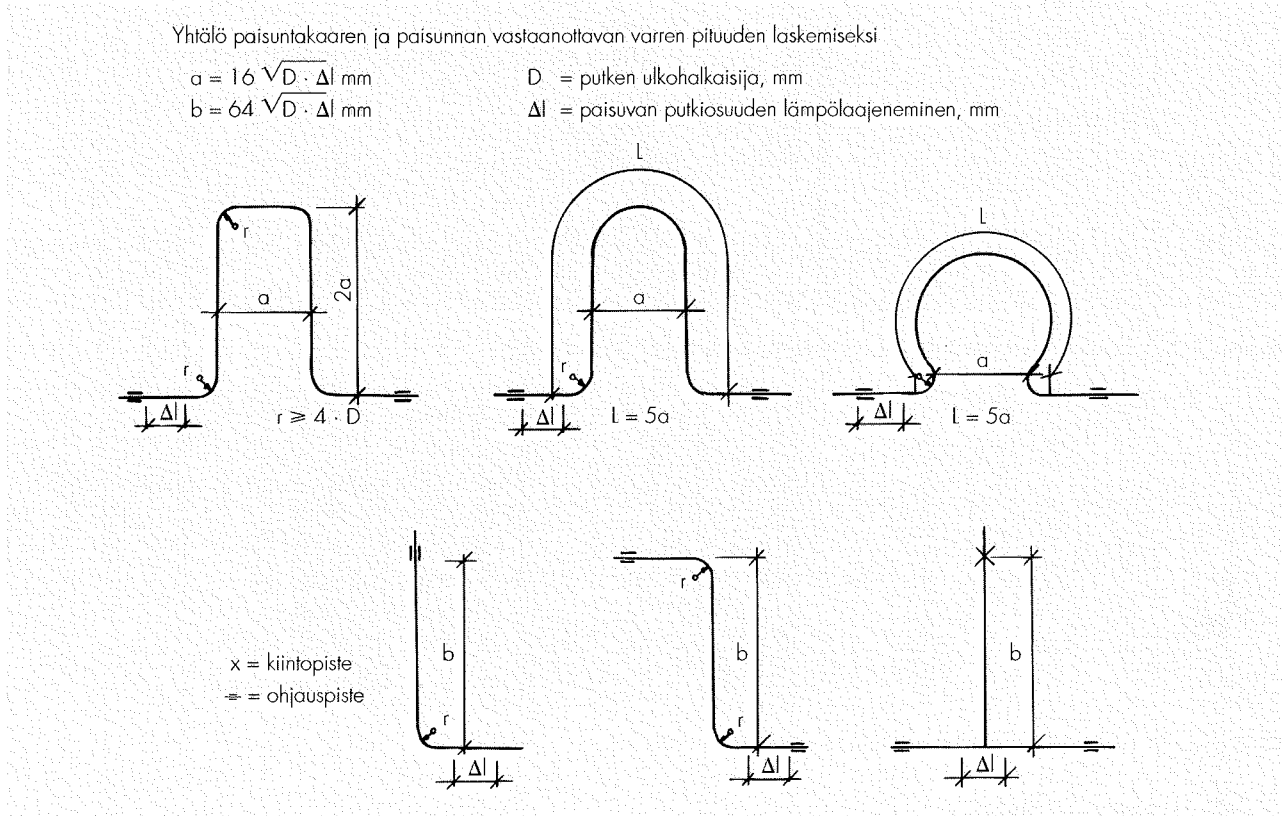
- putkimateriaalin vaihtumiskohta ja kiintopisteen sijainti
- vaaditaanko esijännitysdiagrammi esitettäväksi.

Paisuntakaaret

Kun lämpölaajeneminen tasataan teräksisellä paisuntakaarella on sen taivutussäteen oltava vähintään 2,5 x d_p. Paisuntakaaria ei saa tehdä rypyttämällä.

Kupariputkien paisuntakaaret tehdään tehdasvalmisteisista käyristä tai taivuttamalla. Taivutussäteen on oltava vähintään 4 x putken ulkohalkaisija tai valmistajan ohjeiden mukainen.

Työmaalla tehdään paisuntakaaret kuvan 21 K6 mukaan.



Kuva 21 K6. Metalliputkien paisuntakaarten mitoittaminen.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään kullekin paljetasaimelle

- sijainti
- malli
- käyttölämpötila
- esijännitys asennuslämpötilassa.

Selostus

Paljetasaimien asennuksen perusteeksi laoditaan esijännitediagrammi, jossa otetaan huomioon kiintopisteiden välinen putkipituus, putken lämpötila, ympäristön lämpötila, putkimateriaali ja paljetasaimen pituus jännittämättömänä.

Selostus

Putkien lämpölaajenemisesta on valmisteilla LVI-ohjekortti LVHiedoston osaan 1.

Paljetasaimet

Asennus- ja käyttölämpötilojen erotus otetaan huomioon.

Mikäli paljetasain eristetään, se varustetaan suojakotelolla ennen eristämistä. Kun paljetasaimia liitetään hitsaamalla, ne suojataan korkealta lämpötilalta ja hitsausroiskeilta.

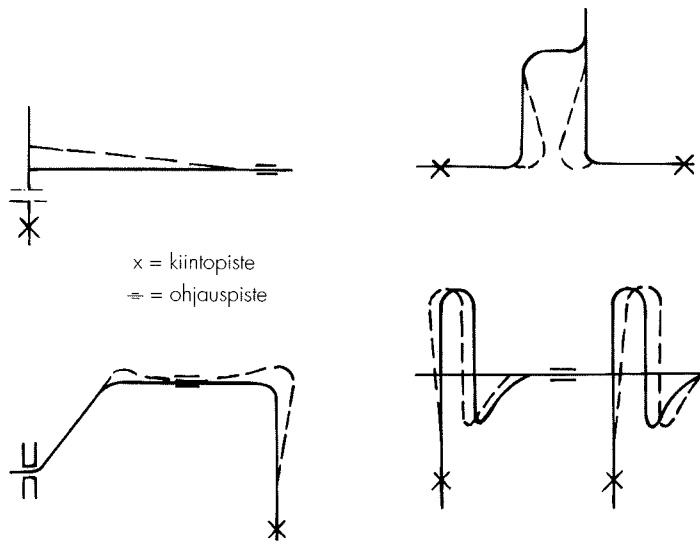
Paljetasaimen molemmille puolille asennetaan ohjauspiste tai ohjauspiste toiselle ja kiintopiste toiselle puolelle. Ks. myös LVI-RYL 92:n kohta 21.121.

Muoviputkien lämpölaajenemisen tasaaminen

Muoviputkien lämpölaajeneminen ei saa kohdistua muovisiin putkiin elleivät ne ole samaa materiaalia kuin niihin liittyvät putket.

Muoviputkien paisuntaan kiinnitetään erityistä huomiota. Katso esimerkkejä kuvissa 21 K7 ja 21 K8.

Muoviputket, myös kytkentäjohdot, asennetaan siten, etteivät ne kosketa ympäröiviä seinämiä roiloissa tms. tai etteivät ne sijaitse kuumien putkien tai muun lämmönlähteen lähellä.



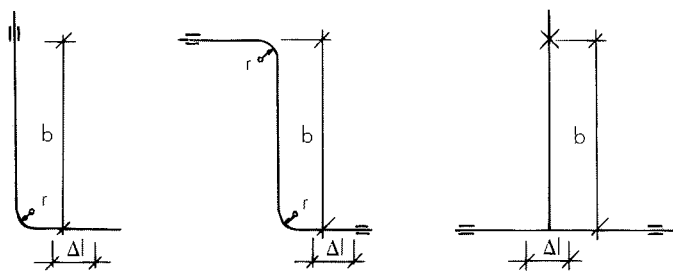
x = kiintopiste
= = ohjouspiste

Muoviputken pienin sallittu taivutussäde kylmänä on

PVC-putket	$300 \times d_e^*$
PP-putket	$120 \times d_e$
PEH-putket	$50 \times d_e$
PEM-putket	$40 \times d_e$
PEL-putket	$30 \times d_e$
PEX-putket	$10 \times d_e$
PB-putket	$10 \times d_e$

*) taivutus ei saa kohdistua muhviin

Kuva 21 K7. Esimerkkejä muoviputkien lämpölaajenemisen tasaamisesta.



x = kiintopiste
= = ohjouspiste

Yhtälö paisuntakaaren ja paisunnan vastaanottavan varen pituuden laskemiseksi

$$b = 32 \sqrt{D \cdot \Delta l} \text{ mm}$$

D = putken ulkohalkaisija, mm

l = paisuvan putkiosuuden
lämpölaajeneminen, mm

Kuva 21 K8. Muoviputkien paisuntakaarien mitoittaminen.

21.124 Tyhjennys ja ilmaus

Sellaisiin putkiin tai laitteisiin, joita ei voida muuten tyhjentää, sijoitetaan alimpaan kohtaan tyhjennyshana, jossa on letkuliitin.

Vesijohdot asennetaan siten, että ilma voi poistua niistä veden virtauksen mukana. Laitteet, joita ei voida muuten ilmata, varustetaan ylimpään kohtaan sijoitetulla ilmanpoistimella.

Tyhjennysventtiilit ja ilmanpoistimet sijoitetaan eristeen ulkopuolelle ja helposti luoksepästävään paikkaan.

Automaattiset ilmanpoistimet varustetaan sulkuventtiilillä.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään tarvittavat tyhjennysventtiilit ja ilmanpoistimet.

21.125 Vesilaitteiston huuhtelu

Vesilaitteisto puhdistetaan ja huuhdellaan ennen käyttöönottoa sillä talousvedellä, jota siinä tullaan käyttämään.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään huuhtelun erityisohjeet, mikäli käytetään muuta nestettä kuin vettä.

21.2 Venttiilit

21.20 Venttiilien perusvaatimukset

Venttiilin on oltava käyttötarkoitukseen hyväksyttyä mallia.

Hyväksytyjä venttiilimateriaaleja ovat

- sinkinkadonkestävä messinki
- punametalli
- teräs (vain kylmävesiverkostossa)
- muovi.

Venttiilit asennetaan putkiin avattavin liittimin sekä sellaisiin paikkoihin, että niitä voidaan helposti huoltaa.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään venttiilin

- tyyppi, materiaali ja liitostapa
- koko
- nimellispaine.

Selostus

Palloventtiilin enimmäiskäikä on DN 50.

NKB-tuotesääntö 13 Sulkuventtiilit.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään säätöventtiilin virtaama tai paine-ero.

Selostus

Lämmivesiverkoston perussäätö tehdään säätöventtiileillä valmistajien laatimien säätökäyrien mukaan.

Selostus

NKB-tuotesääntö 9 Yksisuuntaventtiilit.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään venttiilin avautumispaine.

Selostus

Varoventtiili valitaan siten, että sen avautumispaine on pienempi kuin laitoksen heikoimman asan rakennepaine.

Varoventtiilin rakennetta ja merkintöjä on käsitelty standardissa SFS 3322.

SFS 3322 Paineastian sijoitus, varustelu ja käyttö.

Varolaitteet. Varoventtiili.

Selostus

Mikäli viemäröintipiste ei sijaitse varoventtiilin kanssa samassa huonetilassa, puhallusputki johdetaan esimerkiksi ko. huonetilassa olevaan suppiloon, joka viemäroidään vesilukollisen viemäripisteen kautta.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- rakenne
- haluttu paine venttiilin jälkeen
- sijainti.

Selostus

Paineenalennusventtiiliä käytetään, jos paine talovesimittarin kohdalla on yli 700 kPa tai jos yleisessä vesisijohdossa on suuri vuorokautinen paineenvaihtelu.

21.21 Sulkuventtiilit**21.22 Säätöventtiilit**

Säätöventtiilit asennetaan valmistajan ohjeiden mukaan.

21.23 Yksisuuntaventtiilit

Yksisuuntaventtiilit asennetaan valmistajan ohjeiden mukaan.

21.24 Varoventtiilit**Varoventtiilin asennus**

Varoventtiili asennetaan luoksepäästävään kohtaan valmistajan ohjeiden mukaan. Varoventtiilin puhallusputki asennetaan jatkuvalla las-kulla venttiilin kanssa samassa huonetilassa olevaan vesilukolla varustettuun viemäröintipisteeseen siten, että varoventtiilin mahdollinen avautuminen tai vuoto on silmin havaittavissa (ilmarako).

Varoventtiilin puhallusputken on oltava mahdollisimman lyhyt.

21.25 Paineenalennusventtiilit

Paineenalennusventtiilin varusteet veden virtaussuunnassa ovat

- ennen venttiiliä:
 - sulkuventtiili
 - lianerotin
- venttiilin jälkeen:
 - painemittari
 - sulkuventtiili.

21.26 Tyhjäventtiilit

Verkosto suojataan tyhjäventtiilillä siten, että vesi ei letkuja tai vastaavia pitkin imeydy takaisin verkostoon. Tyhjäventtiilin on kyettävä läpäisemään riittävä määrä ilmaa niin, että takaisinimua ei synny. Taulukossa 21 T8 on esitetty tyhjäventtiilin ilmanläpäisykyky.

Tyhjäventtiilin lappokorkeuden on oltava vähintään 300 mm.

Taulukko 21 T8. Tyhjäventtiilin ilmanläpäisykyky.

Pystyjakojohdossa esiintyvä suurin putkikoko	Tyhjäventtiilin koko	Pienin sallittu ilmanläpäisykyky	Suurin sallittu painehäviö
DN	DN	dm ³ /s	
25	<15	2,5	75 % ylimmän vedenpinnan ja tyhjäventtiilin liitoskohdan välis-tä korkeuseroa vastaavasta paineesta
32	15	4,0	
40	20	7,0	
50	25	14,0	

21.3 Putkistovarusteet

21.30 Putkistovarusteiden perusvaatimukset

Kaikkien talousvesiverkostoon liitettävien laitteiden ja varusteiden rakennepaineen on oltava vähintään 1 MPa.

Lämpömittarien, anturien, tyhjennysventtiilien, ilmakellojen tai vastaavien paikat valitaan siten, että näiden laitteiden sijoitus on tarkoituksenmukainen ja että mittareita on helppo lukea.

21.31 Lämpömittarit

Talousvesiverkostot varustetaan verkostoon lähtevän lämpimän veden ja kiertojohdon paluuv veden lämpömittareilla. Lämpömittarin tarkkuuden on oltava ± 1 °C.

Talousvesiverkostossa käytetään sprii- tai bimetallilämpömittareita, jotka ovat joko suojataskuun asennettavia tai pintamittareita.

Lämpömittarin rakenne

Osoittavan mittarin rakenne on lasiputkimittari tai osoitintaululla varustettu mittari. Rakenteeseen kuuluva suojuus sekä anturin suojatasku ovat metallia.

Lämpömittarin mittausalueen on oltava vähintään 0...+100 °C ja käyttöpaineen 1 MPa, mikäli mittari ei ole asennettu suojataskuun. Näyttöasteikon yksiköiden on oltava SI-järjestelmän mukaisia.

Lämpömittarin asennus

Lämpömittari asennetaan valmistajan ohjeiden mukaan ja siten, että sitä voi helposti lukea ja huoltaa.

Mikäli mittarin anturi asennetaan suojataskuun, täytetään suojatasku öljyllä tai glyseriinillä, jotta mittari näyttää oikein. Taskun pinta-ala ei saa pienentää putken poikkipinta-alaa enempää kuin 10 %. Mikäli putken poikkipinta-ala pienenee enemmän kuin 10 %, putkeen tehdään laajennus.

21.32 Painemittarit

Paineensäätölaitteistoon asennetaan painemittari.

Painemittarin rakenne

Talousvesiverkostossa käytettävien painemittarien rakennepaineen on oltava vähintään 1 MPa. Näyttöasteikon yksiköiden on oltava SI-järjestelmän mukaisia.

Painemittarin asennus

Mittari asennetaan siten, että se on helposti luettavissa ja huollettavissa.

21.33 Joustavat liittimet

Melua tai värinää aiheuttavat laitteet liitetään verkostoon joustavilla liittimillä. Liittimien on täytettävä LVI-RYL 92:n kohdan 21.11 vaatimukset.

Joustavan liittimen rakenne

Joustavan liittimen on kestävä painetta, lämpötilaa ja mekaanista rasitusta.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- mittarin tyyppi
- mittausalue.

Selostus

Talousvesiverkostoon voidaan asentaa painemittari varoventtiilin toiminnan tarkistamiseksi.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- mittarityyppi
- mittausalue.

Selostus

Joustavat liittimet ovat yleisimmin kumia tai ulkopuolisella metallipunoksella vahvistettua kumia.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään liittimen

- tyyppi
- talousvettä koskevan putken materiaali
- paineenkestävyys
- liittotapa
- koko
- rakennepaine
- rakennelämpötila
- asennuspaikka.

Selostus

Joustavien liittimien käytöstä on annettu ohjeita Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa C6.

RakMK C6 Asuinrakennusten LV-laitteiden ääniteknikka. Ohjeet 1984. (RT RakMK-20516)

Selostus

Lianerottimia käytetään silloin kun talousvesiverkostossa on varusteita ja laitteita, joiden toimintaa tai kestoikää heikentävät putkistossa kulkeutuvat kiinteät hiukokset.

Suojattavia laitteita ovat mm.

- vesimittarit
- pumput
- magneettiventtiilit
- lämmönsiirtimet

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- tyyppi, materiaali ja liitostapa
- nimelliskoko
- roskasihdin materiaali ja silmäkoko
- nimellispaine
- sijainti
- painehäviö (likainen/puhdas)

Selostus

Tyyppihyväksyntäohjeet. Sinkinkato (materiaaleille).

Joustavan liittimen asennus

Joustavat liittimet asennetaan vaihdettaviksi ja siten, että niihin ei jää vetojännitystä.

21.34 Lianerottimet**Lianerottimen rakenne**

Erotin on voitava puhdistaa tai vaihtaa.

Hyväksyttävien runkomateriaalien on täytettävä samat vaatimukset kuin venttiilien (LVI-RYL 92:n kohta 21.20).

Lianerottimen asennus

Lianerotin asennetaan veden virtaussuunnassa ennen suojattavaa varustetta tai laitetta.

Huoltoa ja puhdistusta varten lianerottimen molemmin puolin asennetaan sulkuventtiilit.

21.4 Talousvesiverkostoon kytkettävät laitteet

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- kytkettävä loite
- laitteen liitännöille tarvittava varaus
- varolaitteiden laatu ja järjestys veden virtaussuunnassa
- mahdollinen rajoituslämpötilan asetusarvo
- mahdollisesti rakennettavien turvalaitteiden materiaalit.

Pyykin- ja astianpesukoneen kytkentäjohtoon asennetaan yksisuunta- ja tyhjöventtiili, joka sijoitetaan vähintään 300 mm koneen yläreunan yläpuolelle.

Mahdollinen laitteen vuoto on voitava helposti havaita ja korjaus on voitava tehdä verkoston muiden osien toiminnan merkittävästi häiriintymättä.

Kytkevien laitteiden käyttöventtiilit asennetaan näkyviin ja siten, että ne voidaan helposti huoltaa.

21.5 Vesimittarit

21.51 Päävesimittarit

Vesimittari asennetaan vesilaitoksen ja valmistajan ohjeiden mukaan. Päävesimittarin molemmin puolin asennetaan sulkuventtiilit.

Selostus

Kiinteistökohtaisen päävesimittarin mitoittaa, toimittaa ja asentaa yleensä vesilaitos.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- mittarin tuenta
- mahdollisten etäis- ja kaukoluennan vaatimat laitteet sekä näyttölaitteen sijoituspaikka.

Selostus

Kun kiinteistä liittyy yleiseen vesilaitokseen, määritellään kyseinen vesilaitos mm. veden mittaukseen ja vesimittariin liittyvät asiat laitoksen ja liittäjän välisessä sopimuksessa ja siihen liittyvissä asiakirjoissa.

Kylmävesimittarin rakennetta, tyyppiä, merkintöjä, kokoja sekä mittoja on esitetty SFS-standardissa Z.X.1. Standardissa on esitetty myös vesimittarille sallitut mittausvirheet.

21.52 Huoneistokohtaiset vesimittarit

Vesimittarin painehäviö ei saa mitoitusvirtaamalla olla yli 80 kPa.

Käyttövesiverkostossa kierrätettävä vesi ei saa kulkea mittauspisteen kautta.

Huoneistokohtaisen vesimittarin asennus

Vesimittari asennetaan valmistajan ohjeita noudattaen paikkaan, jossa sen lukeminen ja huolto on helppoa. Veden virtaussuunnassa ennen vesimittaria asennetaan sulkuventtiili.

Vesimittari asennetaan putkiin avattavin liittimin ja se tuetaan siten, ettei se jää rasittamaan putkea. Mittari tuetaan tukevasti rakenteisiin, kun se liitetään muoviputkiin.

Vesimittaria ei saa asentaa paikkaan, jossa se joutuu alttiiksi jäätymiselle, esimerkiksi kattilahuoneeseen korvausilma-aukon alapuolelle.

Selostus

SFS Z.X.1 Kylmävesimittarit.

Vesimittarilaitteiston varusteet veden virtaussuunnasta katsottuna ovat

- pääsulkuventtiili
- tarvittaessa erillinen lianerotin
- vesimittari
- mahdollinen näytteenotto- tai poineenmittoushaara
- sulkuventtiili.

Vesimittari varustetaan yksisuuntaventtiilillä, jos kiinteistöön tulee useampi kuin yksi tonttijohto.

Mahdolliset paineenalennus ja korotuslaitteistot asennetaan vesimittarilaitteiston asennuksen jälkeen.

Selostus

Huoneistokohtaisia vesimittareita ovat rakennuksen sisäiseen vesiloihteistoon asennettavat, yleensä asunto-kohtaiset kylmä- ja lämminvesimittarit.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- mittarityyppi
- nimellisvirtaamo
- tuentatapa
- lisävarusteet ja mahdollinen lukemansiirtolaitteisto sijoituspaikkoineen.

Selostus

Mittorin ylimitoitusta on vältettävä (epätarkkuus) samoin kuin sen alimitoitusta (mittarin kuluminen).

Selostus

Kulutuskohteen vesimittari valitaan mitoitusvirtaaman perusteella.

22 Talousvesilaitteet

22.1 Pumput

22.10 Pumppujen perusvaatimukset

Pumpuista on oltava käytettävissä tuottokäyrä.

Pumppujen materiaalien on oltava käyttötarkoitukseen sopivia. Pumppujen kiertosuunta on voitava todeta.

Selostus

Pumpun ominaiskäyrien on oltava oikeanmuotoisia käyttötarkoitukseen nähden. Pumpun tuottokäyrä sekä kuviteltu toimintapiste on esitetty kuvassa 22 K1.

Mikäli pumppu voi aiheuttaa äänihaittaa, se asennetaan värinäneristimille.

Selostus

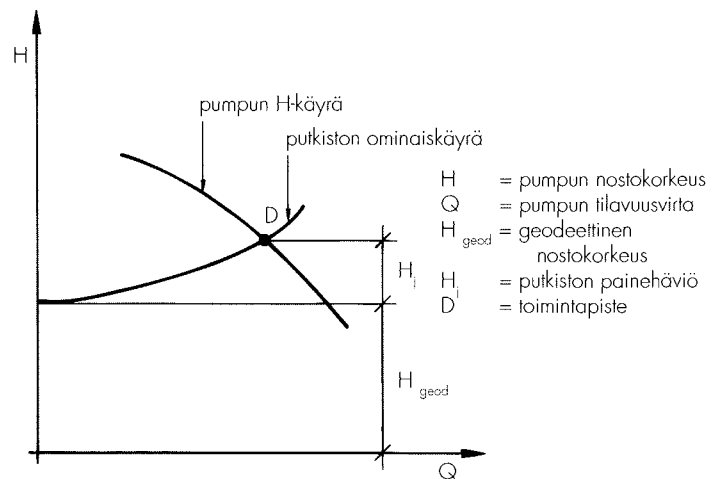
Pumppujen äänitasoon on kiinnitettävä huomiota.

Pumppujen äänenvoimennuksesta on esitetty ohjeita Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa C6.

RakMK C6 Asuinrakennusten LVHaitteiden äänitekniikka. Ohjeet 1984. (RT RakMK-20516)

Selostus

Pumppu sekä moottari valitaan valmistajan käyrästöjen ja ohjeiden avulla. Samaan rakennukseen pyritään valitsemaan samanmerkkiset pumput.



Kuva 22 K1. Esimerkki pumpun tuotto-käyrästä ja toimintapisteestä.

22.11 Kylmävesipumput

Kylmävesipumpun rakenne

Pumpun rakennepaineen on oltava vähintään 1 MPa. Yksittäisissä tapauksissa, joissa verkoston paine syntyy yksinomaan kyseisen pumpun avulla, sallitaan pienempi rakennepaine.

Kylmävesipumpun asennus

Pumppu voidaan asentaa putkistoon vapaasti ilman tukea tai rakenteisiin kiinnitettylle alustalle. Rakenteisiin tuetut pumput eristetään rakenteista tärinänvaimentimilla. Pumppu on voitava helposti huoltaa ja irrottaa korjausta varten. Pumpun molemmiin puoliin asennetaan pumppu liittosmittaa vastaavat sulkuventtiilit.

Selostus

Tässä kohdassa esitetyjä pumppuja käytetään paineenkorotuspumppuja lukuun ottamatta yleensä muiso kuin yleiseen vesilaitokseen liitetyissä rakennuksissa.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään pumpun

- tuotto (tilavuusvirta)
- nostokorkeus
- pesän, akselin ja juoksupyörän materiaalit
- kierrosluku.

Selostus

Kylmävesipumput ovat yleensä keskipako- tai vesirengospumppuja. Paineenkorotuspumppujen on oltava keskipakopumppuja.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- pumpun tuotto
- pumpun nostokorkeus
- pesän, akselin ja juoksupyörän materiaalit
- kierrosluku.

22.12 Lämpimän käyttöveden pumput

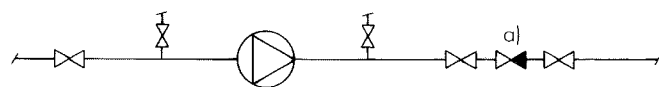
Lämpimän käyttöveden pumppujen rakenne

Lämpimään käyttövesiverkostoon asennettavien pumppujen on oltava kyseiseen käyttötarkoitukseen valmistettuja.

Lämpimän käyttöveden pumppujen asennus

Pumput asennetaan kuten kylmävesipumput, LVI-RYL 92:n kohta 22.11.

Lämpimän käyttöveden kiertojohdossa asennettava pumppu varustetaan kertasaätö- ja yksisuuntaventtiilillä sekä paine-eron mittauksen mahdollistavilla mittausyhteillä, ks. kuva 22 K2.



a) Yksisuuntaventtiili voidaan asentaa myös pumpun imupuolelle

Kuva 22 K2. Lämpimän käyttöveden kiertopumpun kytkentäkaavio.

22.13 Paineen korotus

Paineenkorotuspumppu liitetään putkeen tärinävaimentimien välityksellä.

Haitallisten paineiskujen välttämiseksi on paineenkorotuspumpun oltava jatkuvasäätöinen tai laitos varustetaan paineentasaussäiliöllä.

Paineenkorotuslaitteistolle asennetaan ohitusputki, jota kautta vesi virtaa paineen ollessa riittävä.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- pumpun rakenne
 - materiaalit
 - käynnistys- ja pysäytyspaine
 - ohjaustapa
 - sijainti
- sekä mahdollisesta paineentasaussäiliöstä
- materiaali
 - tilavuus
 - rakennepaine
 - sijainti.

Selostus

Vesijohtopaineen korotusta käytetään, jos paine epäedullisimmin sijaitsevassa vesipisteessä ei ole riittävä. Jos on oletettavissa, ettei paine riitä tulevaisuudessa, varoudutaan paineenkorotukseen jättämällä riittävä tila paineenkorotuslaitteistolle. Yleiseen vesijohtoon liittyvissä kiinteistöissä saadaan paineen korottamiseen tarvittavat laitteet asentaa ainoastaan vesilaitoksen luvalla.

Selostus

Varusteet veden virtaussuunnassa ovat

- sulkuventtiili
 - tärinävaimennin
 - paineanturi
 - painemittari
 - sulkuventtiili
 - pumppu
 - yksisuuntaventtiili koetushanoin
 - mahdollinen paineentasaussäiliö
 - sulkuventtiili
 - painemittari (hälyttävä)
 - paineanturi
 - tärinävaimennin
 - sulkuventtiili.
- Ohitushaaran varusteet ovat
- sulkuventtiili
 - yksisuuntaventtiili koetushanoin
 - sulkuventtiili.

22.2 Pumppaamot

Selostus

Tässä pumppaamolla tarkoitetaan laitosta, jonka talousvettä ei saada yleisestä vesijohtoverkostosta.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- pumpun rakenne
- materiaalit
- painesäiliön koko ja materiaali
- käynnistys- ja pysäytyspaine
- ohjaustapa
- sijainti.

Selostus

Pumppaamon varusteet veden virtaussuunnassa ovat

- pohjaventtiili
- ilmaventtiili (itsetyhjentyvissä putkissa)
- sulkuventtiili
- yksisuuntaventtiili (itsetyhjentyvissä putkissa)
- painesäiliö
- painemittari
- painekeykin.

22.3 Painesäiliöt

Selostus

Painesäiliöllä tarkoitetaan tässä kylmää talousvettä varastoivaa säiliötä, jossa vallitsee ilmakehän painetta korkeampi paine. Paine aikaansaadaan pumpulla.

Painesäiliö sisältää paineenalaista kaasua, yleisimmin ilmaa, joka on joko kosketuksessa veden kanssa tai siitä kalvolla erotettuna.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään painesäiliön

- materiaali
- korroosiosuojaus
- tilavuus
- käyttöpaine
- varusteet
- kytkentä.

Selostus

Paineastia-asetus 549/1979 muutoksineen (LVI KTM-00088, KH KTM-10161; sisältävät muutokset marraskuuhun 1991 asti).

Selostus

Korroosiosuojaus voidaan tehdä maalaamalla tai pinnoitteella esimerkiksi kuumasinkityksellä, emalilla tai muovilla. Ennen korroosiosuojauksen valintaa selvitetään säiliön tuotavan veden laatu.

Painesäiliö on paineastia-asetuksen mukaan tarkastettava määräjoihin, jos suurin sallittu käyttöpaine p (bar) \times sisäpuolinen tilavuus (m^3) on suurempi kuin 2,5.

Painesäiliöön on voitava lisätä painetta helposti (esimerkiksi kompressorilla, auton tai polkupyörän pumpulla).

Painesäiliön rakenne

Painesäiliön on oltava rakennepaineeltaan tarkoitukseensa riittävä, lisäksi sen on oltava tyhjennettävissä ja puhdistettavissa.

Painesäiliö varustetaan ilmausmahdollisuudella ja alipainesuojalla. Säiliössä on oltava riittävä korroosiosuojaus, joka ei saa heikentää talousveden laatua.

Painesäiliön varusteet ovat

- yksisuuntaventtiili
- sulkuventtiili
- painekytkin
- tyhjennyshana
- painemittari.

Painesäiliön asennus

Painesäiliö asennetaan sellaiseen lattiakaivolliseen tilaan, jossa säiliö ei pääse jäätymään.

Ennen säiliötä ei saa olla materiaaleja, jotka voivat aiheuttaa säiliössä korroosiota (esimerkiksi Cu-putket).

22.4 Talousveden lämmittimet

Selostus

Tässä kohdassa käsitellään talousveden lämmittimiä niiltä osin, joilta ne vaikuttavat käyttövesiverkoston toimintaan.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään vedenlämmittimen

- tyyppi (virtauspatteri, varaaja tms.)
- materiaali
- rakennepaine; avoin- vai suljettu järjestelmä
- käyttöveden tuotto, dm^3/s
- virtauspatterin sallittu painehäviö mitoitusvirtaamalla, kPa
- säiliön tilavuus
- säiliön korroosiosuojaus
- laitoksen lisävarusteet (esimerkiksi tyhjäventtiili)
- mahdollinen lämpötilan rajoitus.

Vedenlämmittimien varusteineen on oltava rakenteeltaan sellaiset, etteivät ne asennettuina ja käytettyinä valmistajan ohjeiden mukaisesti aiheuta verkostoon paineiskuja, epäpuhtauksia, häiritsevää ääntä tai vuotoja.

Talousveden lämmittimien rakenne

Vedenlämmittimien on rakenteeltaan oltava sellaisia, että ne tai niiden osat voidaan helposti huoltaa tai vaihtaa tavanomaisilla työkaluilla. Laitteet, joiden toimintaa on voitava tarkistaa tai joita on voitava lukea, sijoitetaan siten, että tarkistus tai mittarin luku voidaan helposti tehdä.

Vedenlämmittimen varustetaan puhdistusluukuilla. Vedenlämmittimen eristetään LVI-RYL 92:n osan 5 mukaisesti.

Vedenlämmittimen, jonka materiaali ei ole korroosiota kestävä mutta joka on pinnoitettu korroosiota kestäväksi, on voitava suojata katodisesti, mikäli pinnoite ei tästä vahingoitu. Säiliössä, jonka materiaali ei ole korroosiota kestävä ja jonka tilavuus on yli 300 dm³, on toimitettaessa oltava katodinen suojaus.

Vedenlämmittimessä on oltava merkkikilpi, josta ilmenee seuraavat asiat:

- rakennepainne
- säiliön tilavuus
- veden tuotto (painehäviö)
- materiaali (säiliössä sisäpinnoite)
- valmistusvuosi
- valmistaja.

Talousveden lämmittimien asennus

Vedenlämmittimen yhteiden on sijaittava siten, että vesi vaihtuu lämmittimessä kokonaan. Kerrostumista käytetään hyväksi varastovarajoissa.

Verkoston johtavan putkiyhteen on oltava talousveden lämmittimen ylimmässä kohdassa. Yhteiden on oltava SFS-standardien mukaisiin putkiin tai putkivarusteisiin suoraan liitettäväksi sopivia.

Vedenlämmittimen asennetaan lattiamääräytyyn tilaan tai, mikäli huoneessa esimerkiksi keittiössä, ei ole lattiakaivoa, asennetaan vedenlämmittimen alle esimerkiksi vuotokaukalo, jonka avulla vähäinen vuotovesi voidaan huoneessa havaita. Ks. myös LVI-RYL 92:n kohta 21.24.

Selostus

Varusteet veden virtaussuunnassa

- ennen lämmitintä
 - sulkuventtiili
 - yksisuuntaventtiili
 - koetushana
 - varoventtiili
 - painemittari yli 300 dm³:n lämmittimissä
 - tyhjennyshana
- lämmittimen jälkeen
 - sulkuventtiili.

Selostus

Mikäli veden sähkönjohtavuus on välillä 30... 100 mS/m, voidaan säiliöön hyväksyä pelkkä katodinen suojaus. Mikäli veden sähkönjohtavuus on yli 10 mS/m voidaan korroosiosuojaus tehdä pinnoitteella tai elektrolyyttisesti.

Suoja-anodin, johon ei ole kytketty sähkövirtaa (magnesiumanodi) on täytettävä seuraavat vaatimukset:

- Materiaalin on oltava tarkoitukseen sopivaa.
- Anodin on oltava riittävän suuri säiliön kokoon nähden (ohjeorvona on anodin painon olto 0,5 kg/m² (säiliön pinta-ala) tai jos säiliö on emalipinnoitettu, vähintään 0,02 kg/m² (säiliön pinta-ala) kuitenkin vähintään 0,2 kg).
- Anodi sijoitetaan siten, että saavutetaan hyvä suojaus.
- Anodi on voitava tarkastaa ja vaihtaa. (Pienissä, tilavuudellaan enintään 300 dm³:n vedenlämmittimissä tästä voidaan poiketa, mikäli anodin käyttöä katsataan olevan saman kuin vedenlämmittimen).

22.5 Muut talousvesiverkoston kiinteästi liitettävät laitteet

22.51 Painepesurit

Painepesurien asennus

Painepesurit liitetään talousvesiverkoston valmistajan ohjeiden mukaisesti. Kiinteästi asennettavien painepesureiden kytkentäjohtoon asennetaan veden virtaussuunnassa kiinteään putkisto-osaan yksisuuntaventtiili ja paineiskutasain.

Ohje

- Asiakirjoissa määrätään
- paineiskutasaimen tyyppi
 - materiaali.

23 Viemäriverkostot

23.0 Viemäriverkoston perusvaatimukset

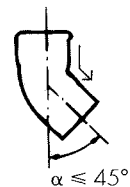
Selostus

Viemäriin saa johtaa vain asumisjätevesiä. Muissa tapauksissa viemärintilavasta neuvotellaan viranomaisten kanssa. Viemärit varustetaan riittävällä puhdistusmahdollisuudella.

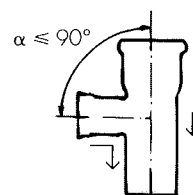
Rakennusten ulkopuolisten viemärien suunnanmuutokset tai liittymät tehdään viemärikaivoissa tai viemärit varustetaan puhdistusputkilla.

Vaakaviemäreissä ei saa käyttää ristiputkia. Jos pystyviemäriin käytetään ristiputkia, joiden haarakulmat ovat suurempia kuin 80°, varmistaudutaan siitä, ettei haitallista ristiinvirtausta pääse tapahtumaan.

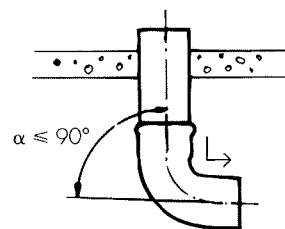
Viemärien suunnanmuutokset tehdään enintään 45°:n kulmilla tai samansäteisillä, enintään 90°:n kulmilla.



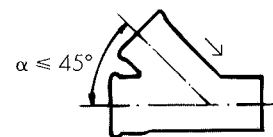
Vaakaviemäriin liitettävien pystyviemäriin tehdään enintään 90°:n kulmilla.



Pystykytkentäviemäriin ensimmäinen suunnanmuutos voidaan tehdä myös enintään 90°:n kulmilla.



Pysty- tai vaakaviemäriin liitettävien vaakaviemäriin tehdään enintään 45°:n kulmilla. Vaakakokoojaviemäriin saadaan liittää vaakakytkentäviemäri enintään 68°:n kulmilla ja pystykytkentäviemäri enintään 90°:n kulmilla.



Kuva 23 K1. Sallitut viemärien suunnanmuutos- ja liitoskulmat.

23.1 Viemärit

Selostus

RakMK D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärilaitteistot. Määräykset ja ohjeet 1987. (LVI RakMK-00029, RT RakMK-20728, KH RakMK-10083).

23.10 Viemärien perusvaatimukset

Taulukossa 23 T1 on esitetty eri viemäriputkien materiaalien eräitä huomioon otettavia ohjeellisia ominaisuuksia.

Taulukko 23 T1. Eräitä viemäriputkien materiaalien ominaisuuksia.

Ominaisuus	Putkimateriaali								
	Valu- rauta	Kupari	Betoni	Rst	PVC	CPVC	PEH	ABS	PP
Tiheys kg/m ³	7250	8900	2300	7850	1400	1400	950	1050	900
Min. asennus- lämpötila °C					-20	-20	-20	-20	-20
Maks. lämpötila, lyhytaik./jatkuva °C									
Ulkoasennus					85/60	-	95/80	-	100/80
Sisäasennus					95/70	100/80	95/80	-	100/80
Lämpölaajene- minen, kun $\Delta = 50$ °C mm/m	0,6	0,85	0,5	0,6	3,0	3,0	7,0	5,0	6,0
Kemiallinen kestävyys									
- hapot	(+)	(+)	(+)	(+)	+	+	+	+	+
- emäkset	+	+	+	+	+	+	+	+	+
- bensiini ja lämpöä									
- liuottimet	+	+	0	+	+	+	(+)	+	+
Huomautuksia					*) SFS 3155	*) SFS 3423	*) SFS 3154		*) SFS 3459

Taulukon merkintöjä:
+ kestävä
(+) epävarma
0 ei kestävä

*) Kemiallinen kestävyys PVC:lle/PEH:lle/PP:lle standardissa SFS 3154/SFS 3155/SFS 3459.

Viemärien liitososineen ja tiivisteineen on täytettävä tyyppihyväksynnän vaatimukset.

Viemärien asennus

Viemärien on oltava joko kokonaan irti valusta tai kokonaan sen sisällä. Valussa olevan viemäri ympärillä on oltava vähintään 15 mm betonia. On varmistettava, että viemärit pysyvät valun aikana paikallaan.

Viemärien liitostavat on esitetty LVI-RYL 92:n kohdassa 23.11 ja viemärien kannakointi LVI-RYL 92:n kohdassa 23.121.

23.11 Viemärien materiaalit ja liitostavat

23.110 Viemärimateriaalien ja liitostapojen perusvaatimukset

Kukin viemärimateriaali muodostaa oman järjestelmänsä. Eri järjestelmien osia ei saa asentaa sekaisin. Järjestelmän (materiaalin) muuttuessa saa käyttää vain osia, jotka on hyväksytty näiden järjestelmien väliseksi muutososiksi.

Selostus

Putken ja tiivisteiden kemiallinen kestävyys tarkistetaan valmistajalta.

Tarvittaessa kemikaalit laimennetaan esimerkiksi laimennuskaivossa tai ne neutraloidaan ennen johtamista yleiseen viemäriverkostoon.

SFS 3154 Muoviputket. Polyeteenin kemiallinen kestävyys.

SFS 3155 Muoviputket. Polyvinyylikloridin kemiallinen kestävyys.

SFS 3423 Muoviputket. CPVC-sisäviemäriputket ja -putkiyhteet. Mitat ja yleiset ominaisuudet.

SFS 3459 Muoviputket. Polypropeenin kemiallinen kestävyys.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään viemärien
- materiaalit ja niiden vaihtumisrajat
- palomansetit, kiintopisteet yms.

Selostus

Taulukossa 23 T2 on esitetty yleisimmin käytettyjä viemäriputkien materiaaleja sekä putkikokoja.

Viemärien liitostapoja on esitetty taulukossa 23 T5.

Muovisten viemäriputkien mittoja on esitetty standardeissa SFS 3423, SFS 3443, SFS 3453, SFS 5102 ja SFS 5103.

Selostus

SFS 3423 Muoviputket. CPVC-sisäviemäriputket ja -putkiyhteet. Mitat ja yleiset ominaisuudet.

SFS 3443 Muoviputket. Paineettomat kevennetyt maahan asennettavat PVC-viemäriputket ja -putkiyhteet.

SFS 3453 Muoviputket. Paineettomat kevennetyt maahan asennettavat PE- ja PP-viemäriputket ja -putkiyhteet.

SFS 5102 Muoviputket. Paineettomat PVC-viemäriputket ja -putkiyhteet.

SFS 5103 Muoviputket. Paineettomat PE-viemäriputket ja -putkiyhteet.

Selostus

SFS 2249 Muokatut kuparimetallivalmisteet. Vedyt kupariputket yleiskäyttöön.

SFS 2250 Muokatut kuparimetallivalmisteet. Vedyt kuparimetallit LVH-käyttöön.

SFS 2680 Valurautaiset viemäriputket ja putkiyhteet. Tekniset toimitusehdot.

SFS 2681 Valurautaiset viemäriputket. Suomugrafiittirauta. Mitat.

SFS 2689 Valurautaiset viemäriputket. Kaksoishaarayhde 80°.

SFS 2690 Valurautaiset viemäriputket. Nurkkahaarayhde 87,5°.

SFS 2691 Valurautaiset viemäriputket. Supistusyhteet.

SFS 2692 Valurautaiset viemäriputket. Puhdistusputket.

SFS 2693 Valurautaiset viemäriputket. Muhvilliset kulmakalusteysteet 87,5°.

SFS 2694 Valurautaiset viemäriputket. Muhvilliset haarakalusteysteet 87,5°.

SFS 2695 Valurautaiset viemäriputket. Suorat muhvilliset kalusteysteet.

SFS 4161 Hitsatut ruostumattomat teräsputket. Mitat, massot, painekertoimet ja tekniset toimitusehdot.

Taulukko 23 T2. SFS-standardien sekä SKTY:n normien mukaisten viemäriputkien mitat, muut kuin muoviviemärit.

Standardit Normit	Valurautaputki		Kupariputki	Betoniputki	Ruostumaton teräs
	SKTY	Muhvilon SFS	SFS	SKTY ²⁾	SFS 4161 ³⁾
Putkikoot mm/mm		2680... 2695 ¹⁾	2249... 2250		
Nimelliskoko	–	–	–	–	–
d_u/d_s	–	–	28/25,6	–	–
Nimelliskoko	–	–	–	–	32
d_u/d_s	–	–	35/32,0	–	–
Nimelliskoko	50	–	–	–	50
d_u/d_s	60/52	–	54/51,0	–	–
Nimelliskoko	–	–	–	–	80
d_u/d_s	–	–	63/61,0	–	–
Nimelliskoko	70	70	–	–	65
d_u/d_s	80/72	75/67	76,1/72,1	–	–
Nimelliskoko	–	–	–	–	80
d_u/d_s	–	–	–	–	–
Nimelliskoko	100	100	–	100	100
d_u/d_s	112/102	110/100	108/104	142/100	–
Nimelliskoko	–	–	–	–	80
d_u/d_s	–	–	–	–	–
Nimelliskoko	150	150	–	150	150
d_u/d_s	162/152	160/150	160/154	200/150	–
Nimelliskoko	200	–	–	225	200
d_u/d_s	212/200	–	–	287/225	–
Nimelliskoko	–	–	–	–	250
d_u/d_s	–	–	–	–	–
Nimelliskoko	–	–	–	300	300
d_u/d_s	–	–	–	372/300	–

1) Muhvilon valurautaputki

2) Kumitiivisteellä

3) Putken seinämäpaksuus valitaan lopullisen käyttötarkoituksen mukaan.

23.111 Viemärien liittäminen

Ennen liittämistä tarkistetaan, ettei viemäreissä ole roskia ja että liittospinnat sekä liittostarvikkeet (esimerkiksi kumitiivisteet) ovat ehjiä ja puhtaita.

Liitokset tehdään valmistajan ohjeita noudattaen. Pistopään on oltava ehjä ja kohtisuorassa viemäriin akseliin nähden. Mahdollisen katkaisun aiheuttamat epätasaisuudet poistetaan ennen liittoksen tekemistä.

Viemärit katkaistaan viemärien valmistajan ohjeita noudattaen ja kyseisille viemäriputkille tarkoitettuja työkaluja käyttäen.

Teräs- ja kupariviemärien liittäminen

Liitokset tehdään LVI-RYL-kohdan 21.11 mukaisesti.

Muoviviemärien liittäminen

Muhviliitos (PVC, CPVC, PEH, ABS, PP)

Liitoksissa käytetään sellaisia tiivisteitä, jotka on hyväksytty kyseiselle liittotyyppille. Kumitiivisteiden materiaalin on täytettävä standardin SFS 3581, SFS 3582 tai SFS 3583 vaatimukset sekä muovisten TPE-tiivisteiden standardin SFS 3454 vaatimukset tai liittosten on oltava tyyppihyväksytyjä.

Valmistajan ohjeita niin liittostavasta kuin kumirenkaiden käsittelystä ja varastoinnista on noudatettava.

Liitosta tehtäessä otetaan huomioon viemärien tarvitsema paisunta-vara (ks. valmistajan asennusohjeet).

Mikäli liittokseen kohdistuu vetoa, liitos varustetaan lukituksella.

Selostus

Standardin SFS 3581 mukaisia kumirengastiivisteitä käytetään tavallisesti vesijohdoissa ja viemäreissä.

Standardin SFS 3582 mukaisia kumirengastiivisteitä on tarkoitettu käytettäväksi öljypitoisia vesiä johtavassa viemäriverkostion asassa.

SFS 3454 INSTA 219 Muoviputket. Muovisten viemäriputkien termoplastisista elastomeereista (TPE) valmistetut tiivisteet. Laatuvaatimukset.

Hitsausliitos (PEH ja PP)

Hitsausliitos tehdään kullekin putkilaadulle tarkoitetulla, putkien valmistajan suosittelemalla laitteistolla ja menetelmällä.

Laippaliitos (PVC, PEH ja PP)

Laipat kiinnitetään viemäreihin putken valmistajan ohjeita noudattaen. Muilta osin laippaliitos tehdään LVI-RYL 92:n kohdan 21.111 mukaisesti.

Liimaliitos (PVC)

Liimaliitoksia saa tehdä vain poikkeustapauksissa ja valmistajan ohjeiden mukaan.

Valurautaviemärien liittäminen

Pantaliitos

Liitoksissa käytetään tyyppihyväksytyjä tai viemäri valmistajan ohjeiden mukaisia liitospantoja ja tiivisteitä.

Ruostumattomasta teräksestä (Rst) tehtyä pantaa ja luonnonkumista tiivistettä käytetään vain rakennuksen sisäpuolisissa viemäreissä, joissa johdetaan normaaleja asumisjätevesiä ja sadevesiä.

Haponkestävästä teräksestä (Hst) tehtyä pantaa ja neopreenikumista tiivistettä käytetään maahan asennettavissa viemäreissä sekä viemäreissä, joissa johdetaan öljyn- tai bensiininsekaisia vesiä (esimerkiksi siivous- ja työvälaineiden puhdistustilat).

Liitos tehdään valmistajan ohjeita noudattaen. Pannan pultit kiristetään huolella.

Pantaliittimien on täytettävä standardin SFS 2723 ja ruuvien standardin SFS-ISO 4017 lujuusluokan 8,8 vaatimukset. Tiivisteiden on täytettävä standardin SFS 3581 tai SFS 3582 vaatimukset ja niissä on oltava SFS-merkki tai niiden on oltava tyyppihyväksytyjä.

Mikäli liitokseen kohdistuu vetoa, liitos lukitaan.

Muhviliitos

Muhviliitoksessa viemäriin pistopää keskitetään muhviin tervaamattoman tiivistyspunoksen tai muovirenkaan avulla.

Muhviliitos tiivistetään siten, että vähintään 1/3 muhvin pituudesta täytetään sulana olevalla, antiimoniittomalla, pehmeällä harkkolyijyllä. Lopullinen tiiviyys saadaan hakkaamalla lyijy tiivistysraudalla tiukasti valurakoon.

Viemäriin pistopäähän saa katkaista vain tarkoitusta varten valmistetuilla työkaluilla.

SFS 3581 Kumit. Vesi- ja viemärijohtojen kumitiivisteiden laatuvaatimukset.

SFS 3582 Kumit. Vesi- ja viemärijohtojen kumitiivisteiden laatuvaatimukset. Öljynkestävät.

SFS 3583 Kumit. Vesi- ja viemärijohtojen kumitiivisteiden laatuvaatimukset. Lämmönkestävät (90 °C).

NKB-tuotesääntö 8 PVC- ja PE-viemäriputket.

NKB-tuotesääntö 19 PP-, ABS- ja PVC-C viemäriputket.

Selostus

Liukuaineena voidaan käyttää vettä tai valmistajan suosittelemaa ainetta. Saippuaa ei käytetä, koska se estää kuivuuksaan muhviin tarvittavan liikkeen.

Selostus

Hitsausliitos voidaan tehdä puskuhitaamalla tai vastushitaamalla.

Selostus

Laippaliitoksia voidaan tehdä viemäreille, joita voidaan hitsata tai liimata.

Selostus

Kun viemäroidään teollisuuslaitosten laboratorioiden tai vastaavien jätevesiä, valitaan sopiva tiivistemateriaali (otettava yhteys valmistajaan) kussakin tapauksessa erikseen.

Selostus

SFS-ISO 4017 Töyskierteiset kuusioruuvit. Tarkkuusluokat A ja B.

SFS 2723 Valurautaiset viemäriputkistot. Putkien ja putkiyhteiden liittimet.

SFS 3581 Kumit. Vesi- ja viemärijohtojen kumitiivisteiden vaatimukset.

SFS 3582 Kumit. Vesi- ja viemärijohtojen kumitiivisteiden laatuvaatimukset. Öljynkestävät.

Selostus

Ahtaissa paikoissa voidaan lyijyn sijasta käyttää lyijyvilla, joka tiivistetään huolellisesti.

Lyijyn sijasta voidaan käyttää myös tarkoitukseen soveltuva, jäteväettä kestävä tiivistysmassaa.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- eri viemärimateriaalit liitoksineen ja muoviputkien putkiluokat
- viemärien reitit, koot ja liitokset
- kaivojen tai puhdistusputkien paikat ja koot
- viemäriin alimman sisöpinnan korkeusasema n. 20 m:n välein, kuitenkin aina pystysuuntaisissa suunnanmuutuskohdissa ja kaivojen sekä liitos- ja purkupaikkojen kohdalla
- viemäriin kaltevuus
- tarvittaessa leikkauskuvat kaivannon pituus- ja poikisuunnassa
- viemäriin mahdollinen tuenta ja paalutus
- jäätymisen estäminen maastoon tai vesistöön johdettavissa viemäreissä.

Selostus

RakMK D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärilaitteistot. Määräykset ja ohjeet 1987. (LVI RakMK-00029, RT RakMK-20728, KH RakMK-10083)

Viemärien asennuksen yhteydessä huolehditaan äänenvaimennuksen ja palosuojauksen toteutumisesta.

Selostus

Kun muovinen pystyviemäri muuttuu vaakaviemäriksi, ja etenkin silloin, kun pystyviemäri on pitkä, on kulmakohdan äänenvaimennus tärkeä.

Valmistajan äänitekniset ohjeet otetaan huomioon.

RakMK C1 Ääneneristys. Määräykset 1985. (RT RakMK-20596).

RakMK C6 Asuinrakennusten LV-laitteiden ääniteknikka. Ohjeet 1984. (RT RakMK-20516).

Selostus

Maahan ja veteen asennettavat muoviputket, RIL 77-1990.

Betoniputkikäsikirja, Suomen Betoniteollisuuden Keskusjärjestö.

Selostus

RakMK D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärilaitteistot. Määräykset ja ohjeet 1987. (LVI RakMK-00029, RT RakMK-20728, KH RakMK-10083).

Kun asennetaan pohjaviemäreitä pohjalaatan alle, perustamiseen, kannakointiin ja rakennelävistyksiin kiinnitetään erityistä huomiota.

Kantavan laatan (laatta, jota ei soa rikkoo) alla sijaitsevat viemärit sijoitetaan tuuletettuun, kuljettavaan (vähintään ryömittävään) tilaan, jonka on oltava kuiva. Tila varustetaan huolto- ja tarkastusluukuin siten, että asennusten tarkastaminen ja korjaus on mahdollista.

Ryömittävä tila voidaan korvata laatan merkityllä, riittävän tiheään sijoitetuilla varauksilla, josta laatta voidaan rikkoo.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään maanvaroiseen kantavaan laattaan sijoitettavien korjauskohtien paikat.

Betoniviemärien liittäminen**Muhviliitos**

Kumirengasliitos tehdään erityisesti betoniviemäreitä varten valmistetuilla kumi- tai muovirengastiivisteillä.

Liittämisessä noudatetaan tiivistevalmistajan ohjeita.

23.12 Viemärien asennus**23.120 Viemärien asennuksen perusvaatimukset**

Viemärit asennetaan virtaussuunnassa kalteviksi.

Maaviemäriputkien ja niiden liitosten on asennettuina kestettävä maassa esiintyviä maanpaineesta ja tärinästä aiheutuvia sekä kemiallisia rasituksia. Tarvittaessa varmistetaan putkimateriaalin kemiallinen kestävyys valmistajalta.

Maahan asennettavat muoviviemärit asennetaan ohjeen Maahan ja veteen asennettavat muoviputket mukaisesti ja betoniviemärit Betoniputkikäsikirjan ohjeiden mukaisesti.

Pohjavesipinnan alapuolelle asennettavien viemärien kaareutumisen estämiseksi viemärit ankkuroidaan maahan tai tuetaan ympäröiviin rakenteisiin.

Viemärit suojataan kolhiintumiselta.

Valurautaviemäri ei saa olla kosketuksessa kevytsorarakenteeseen.

Puhdistusyhte asennetaan rakennuksessa jokaisen pystykokojojiemäriin alaosaan ja vaakakokojojiemäriin 20 m:n välein.

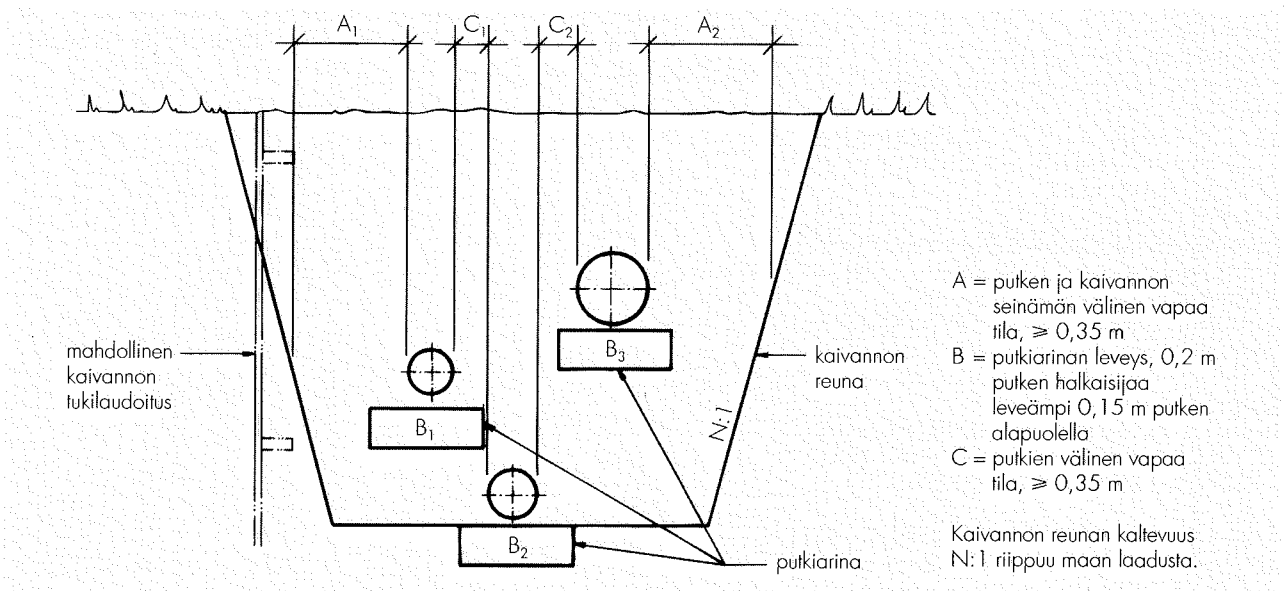
Alapohjan alla puhdistusyhte asennetaan vaakakokojojiemäriin 20 m:n välein.

Puhdistusputken kansi kiinnitetään siten, ettei se pääse irtotamaan padotuksessa.

Viemärikaivanto

Viemärikaivanto tehdään ja täytetään siten, ettei viemäri myöhemmin liiku paikaltaan esimerkiksi liikenteen aiheuttaman maan siirtymisen seurauksena. Kaivannon alkutäyttö tiivistetään huolellisesti 0,15 m putken yläpuolella.

Kuvassa 23 K2 on esitetty eräs ratkaisu viemärikaivannosta. Viemärikaivantoja koskevia vaatimuksia on esitetty myös Suomen Kaupunkiliiton julkaisussa ja RYL 90:ssä.



Kuva 23 K2. Viemärikaivanto.

Viemärien peitesyvyys

23.121 Viemärien kiinnitys, kannakointi

Viemärit kannakoidaan valmistajan ohjeiden mukaan. Viemäriin kannakkeiden on kestettävä sama aika kuin viemärimateriaalin.

Pystyviemärit kannakoidaan jokaisen kerroksen kohdalta, korkeissa tiloissa vähintään 3 m:n välein. Pystyviemäri kannakoidaan niin, ettei se rasita vaakaviemäriä.

Muoviviemärien kannakkeet eivät saa aiheuttaa puristusta tai leikkausta viemäriin (ks. myös LVI-RYL 92:n kohta 21.121).

Taulukoissa 23 T3 ja 23 T4 on esitetty arvot pohjalaatan alla olevien pohjaviemärien eri kannakointia ja materiaaleja varten.

Selostus

Kunnallisteknisten töiden yleinen työselitys. Suomen Kaupunkiliiton julkaisu.

RYL 90 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Rakennustietosäätiö (RT 14-10380).

Selostus

Suunnittelijan on neuvoteltava geoteknisen suunnittelijan kanssa painumavaaroista ja viemärien asennuksesta.

Suunnittelijan on neuvoteltava rakennesuunnittelijan kanssa viemäriin asennuksesta kantavan laatan alle.

Selostus

Tarvittava peitesyvyys riippuu roudan syvyydestä ja maan laadusta. Mikäli tarvittavaa peitesyvyyttä ei saavuteta, viemäri eristetään tai varustetaan jäätymisen estävällä laitteistolla.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- viemärimateriaali
- kannakeväli
- kannakkeen tyyppi
- kannakkeen korroosiuojaus.

Selostus

Sadevesien umpivirtausjärjestelmän (UV-järjestelmä) pystyviemärien suunnanmuutaskohdat tuetaan huolellisesti, koska UV-järjestelmässä vesi voi aiheuttaa voimakkaan paineiskun.

Selostus

Muoviviemärien kannakevälien ohjearvo ilman maakuormaa on enintään $10 \times d_v$ ja valurautaviemärien 2 m. Haarakohdat tuetaan.

Kun pystyviemäri muuttuu vaakaviemäriksi tai tekee mutkan, kulmakappale tuetaan.

Taulukko 23 T3. Valurautaiset pohjaviemärit kantavan pohjalaatan alla. Kannakkeet osineen haponkestävää terästä. Peitemaa hiekkää, painuva maa.

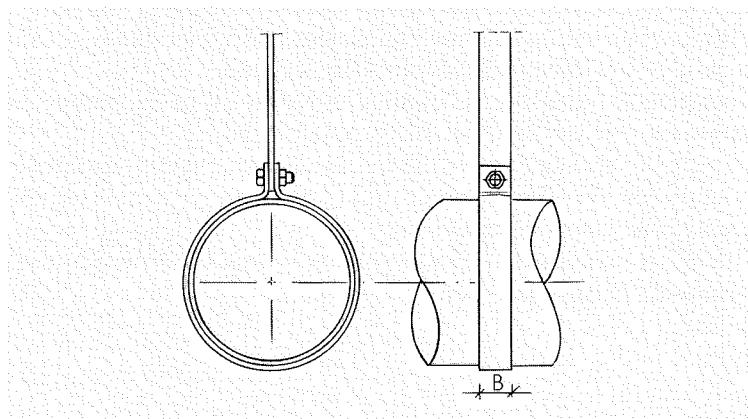
Viemärikoko DN	Suurin peitesyvyys mm	Suurin kannakeväli mm	Kannakkeen poikkipinta mm ²
100	500	1500	40
	1000	1000	90
	1500	500	90
150	500	2500	80
	1000	1500	150
	1500	1000	200
200	500	2800	110
	1000	1900	220
	1500	1500	320

Huom. Jokainen viemäriosa kannakoidaan molemmista päistään.

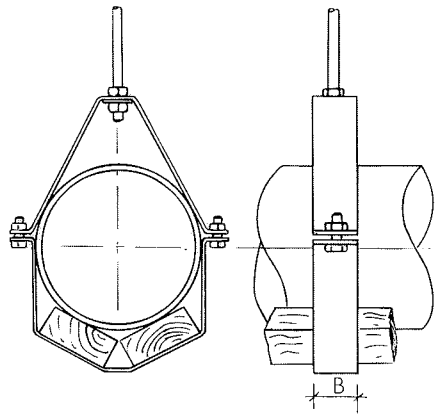
Taulukko 23 T4. PVC-pohjaviemärit kantavan pohjalaatan alla, kannakkeet osineen haponkestävää terästä. Peitemaa hiekkää, painuva maa.

Viemärikoko d_v mm	Suurin peitesyvyys mm	Kannakkeen leveys B mm	Kannakkeiden vähimmäismäärä, kpl			Kannakkeiden vähimmäiskantavuus kN/putkimetri
			Putkiosan pituus, m			
			1	2	5	
110	250	30	2	3	7	2
	500	30	2	4	10	3
	1000	40	4	7	10	8
110 PN 10	1500	40	5	10	24	16
160 T	250	40	2	2	5	2
	500	40	2	3	7	4
	1000	40	3	5	13	9
	1500	50	4	8	19	18
200 T	250	50	2	2	4	2
	500	50	2	2	5	5
	1000	50	2	4	10	10
	1500	65	3	6	13	19
250 T	250	65	2	2	4	3
	500	65	2	2	5	5
	1000	65	2	3	8	11
	1500	65	2	4	10	21

Huom. Jokainen viemäriosa kannakoidaan.



Kuva 23 K3. Esimerkki PVC-pohjaviemäriin kannakoinnista.



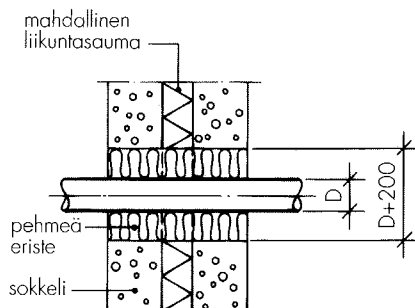
Kuva 23 K4. Esimerkki PVC-pohjaviemäriin kannakoinnista yli 500 mm:n peitesyvyydessä.

Mikäli muoviviemäreille ei ole ilmoitettu kannakoinnin mitoitusta, saa peitemaan (hiekkä) paksuus olla enintään 200 mm. Tällöin voidaan käyttää kyseisten viemärien valmistajan suosittelemaa normaalikannakointia.

23.122 Lämpöeristys

Sokkelin tai liikuntasauaman lävistyksessä viemäriin ja rakenteen keskinäinen liikkuminen otetaan huomioon.

Kun viemäri lävistää osastoivan rakennusosan, läpimenokohta paloeristetään Suomen rakentamismääräyskokoelman osan E1 tai tyyppipihvyksyntäpäätöksen mukaisesti.



Kuva 23 K5. Esimerkki pohjaviemäriin rakennelävistyksestä.

23.123 Viemärien liikkeen tasaaminen

Lämpölaajeneminen ja rakenteiden sekä maan viemäreille aiheuttamat liikkeet tasataan muhviiliitoksilla tai paisuntamuhveilla tai tätä tarkoitusta varten mitoitetuilla suunnanmuutosyhteillä. Suunnanmuutoksissa otetaan huomioon viemäriin valmistajan ohjeet.

Viemäreitä asennettaessa otetaan huomioon viemärien lämpölaajeneminen. Muhviin jätetään riittävä paisuntavara.

Kiinto- ja ohjauspisteet tehdään valmistajan ohjeita noudattaen (ks. myös LVI-RYL 92:n kohta 21.121). Jokaisen nousuviemäriin yhteyteen asennetaan kiintopiste.

Kiintopiste asennetaan jokaisen haaraviemäriin kohdalle niin, ettei haarakohta pääse liikkumaan.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- tarvittaessa leikkauskuva viemärien rakennelävistyksestä
- tarvittaessa paloeristykset.

Selostus

RakMK E1 Rakenteellinen paloturvallisuus. Määräykset 1981. (LVI RakMK:00017, RT RakMK:20702).

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- paisuntamuhvien paikat ja tyypit
- kiinto- ja ohjauspisteiden paikat
- kiinto- ja ohjauspisteiden rakenne
- kiinto- ja ohjauspisteiden korroosiosuojaus.

Selostus

Jätevedet viemäroidään maastoon saostuskaivojen kautta. Saostuskaivojen jälkeen jätevedet pääsääntöisesti käsitellään maasuodattimen avulla. Maasuodattimella tarkoitetaan jätevesien johtamista sorakerroksen läpi kokoo-ojaan ja siitä edelleen avo-ojaan tai sorakerroksen läpi suoraan avo-ojaan.

Selostus

Kun jöte- tai sodevesiä puretaan avo-ojaan, viemäriin purkuvaukkaan asennetaan metallivälppä estämään pieneläinten pääsy viemäriin.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- viemärimateriaalit ja koot
- mahdolliset eri materiaalien vaihtumiskahdat
- liitostapa
- kannakointitapa
- tuenta
- jätevesiviemäriin varusteet
- torvittaessa eristys.

23.124 Jäte- ja sadevesien purku maastoon**23.13 Jätevesiviemärit**

Viemärit, joissa korroosiovaara on suuri, asennetaan aina vaihdettaviksi.

Jätevesiviemärien on oltava kaasutiiviitä ja niiden on kestettävä mahdollisen padotuksen aiheuttamat voimat.

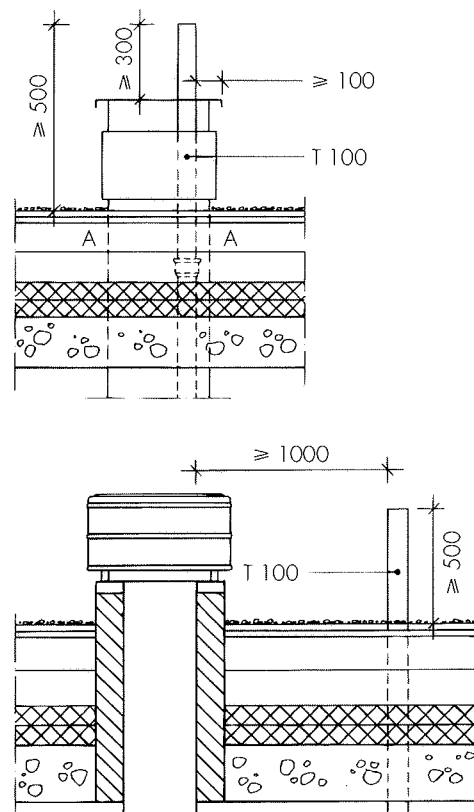
Jätevesiviemärien tuuletus

Jokaisessa kiinteistössä on oltava vähintään yksi ulkoilmaan avautuva tuuletusviemäri. Tuuletusviemäri asennetaan jatkuvasti nousevaksi, ja sivuttaissiirtoja vältetään.

Tuuletusviemäriin on oltava kooltaan vähintään DN 100. Enintään kolme tuuletusviemäriä saa liittää yhteiseksi DN 100 -kokoiseksi vesikatkon läpi meneväksi tuuletusviemäriksi.

Tuuletusviemäriin suun vähimmäisetäisyydet, ks. kuva 23 K6, ovat

katosta	0,5 m
savuhormin aukosta	1 m
poistoilma-aukosta	1 m
yläpuolella olevasta avattavasta ikkunasta	
vaakasuunnassa	5 m
ilman sisäänottoaukosta	
vaakasuunnassa	8 m



Kuva 23 K6. Tuuletusviemäriin vähimmäisetäisyydet ympäröiviin rakennusosiin.

Taulukko 23 T5. Esimerkkejä hyväksyttävistä putkimateriaaleista ja liitostavoista.

Materiaali	Liitostavat ¹⁾							Huomautuksia
	Lyijyliitos	Pantakumi tiiviste-liitos ²⁾	Kumirengas-liitos	Puristus-liitos	Liimaliitos	Hiittaus-liitos	Juotos-liitos	
Valurautaputki								
- muhwillinen	+							
- muhviton		+						
Kupariputki				+			+	6,5 < pH < 9,0
Betoniputki ³⁾			+					
Ruostumatonta teräsputki							+	
Haponkestävä teräsputki							+	
PVC-putki			+		+			
PE-putki			+	+			+	
PP-putki			+				+	

1) Kaikkien liitostapojen toleranssien on oltava sellaisia, että riittävä tiiviyys saavutetaan.

2) Rakennuksessa käytetään ruostumatonta teräspantaa ja maassa haponkestävää teräspantaa.

3) Käytetään vain rakennuksen ulkopuolella vaihdettavana asennuksena silloin, kun maaperä ei ole syövyttävää eikä kaltevuus ole suurempi kuin 100 ‰.

23.14 Sadevesiviemärit

Sadevesiviemärien ja niiden liitosten on kestettävä padotuksen ja vesi-iskujen aiheuttamat rasitukset.

Umpivirtausviemärien on kestettävä myös alipainetta ja niissä käytetään samoja materiaaleja, liitoksia ja asennustapoja kuin kylmävesijohdoissa.

23.15 Muut viemärit

23.151 Paineviemäröinti

Selostus

Jotta tuuletusviemäri voidaan puhdistaa ullakotiloissa, asennetaan esimerkiksi kattoläpiviennin pystyosan alapäähän puhdistusyhde.

Tyyppihyväksyntäohje. Viemärien alipaineventtiilit.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- sadevesijärjestelmän tyyppi
- sadevesiviemäriin materiaali ja koko
- liitostapa
- kannakointitapa
- eristys ja sen päällyste.

Selostus

Sisäpuolinen sadevesiviemäri voi olla mitoitettu osittain täytyvien viemärien tai umpivirtauksen (ns. UV-järjestelmä) pohjalta. Umpivirtausjärjestelmä edellyttää toimiakseen erityisesti siihen soveltuvaa sadevesikattokaivoa. Putkikoon on oltava vähintään DN 50, koska vesikattourakoitsijat eivät myönnä takuita pienemmistä putkisto tehdyille järjestelmille.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- varusteet
- pumpun materiaali
- putkien materiaali
- putkien kiinnitys
- maininta erityislaatuudesta vedestä (esimerkiksi merivesi).

23.2 Viemärikaivot, liitännät kaivoihin

Viemäriin puhdistusaukot jaetaan tarkastuskaivoihin (VTK) ja tarkastustai huuhteluputkiin (TP). Muoviset tarkastuskaivot ovat halkaisijaltaan vähintään 400 mm, betoniset vähintään 800 mm. Tätä pienemmät ovat puhdistusputkia.

Viemäriin puhdistusaukko sijoitetaan kiinteistön perusmuurin välittömään läheisyyteen (enintään 5 m:n päähän).

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- kaivon tyyppi ja koko
- kansien kantavuus
- leikkauskuva liiittäessä rakenteisiin.

Selostus

SFS 3468 Muoviputket. Maahan asennettavat muovikaivot. Laatuvaatimukset.

Selostus

Ohjearvoina kaivon kansien ja riitilöiden kuormitettavuudelle voidaan käyttää seuraavia arvoja:

- raskaan liikenteen väylillä 40 000 kg
- katualueilla yleensä 25 000 kg
- ajoradoilla 15 000 kg
- pihdoilla ja jalkakäytävillä 5 000 kg
- sisätiloissa 2 500 kg.

Viemärikaivojen, -putkien ja näiden liitosten on oltava tiiviitä. Viemärikaivot ja puhdistusputket tuetaan niin, ettei noste, maan paine, liikenteen aiheuttama rasitus tai muu syy aiheuta liikkumista tai epätiiviyttä.

Muovisen viemärikaivon on täytettävä standardin SFS 3468 vaatimukset.

Muoviset kaivot asennetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti. Puhdistus- ja saostuskaivot, lokasäiliöt yms. huoltoa tarvitsevat kaivot varustetaan huoltoluukulla, jonka halkaisija on vähintään 600 mm.

Kansien ja niiden tukirakenteiden on kestävä suurin esiintyvä kuorma.

Rakennusten ulkopuolisten viemärien suunnanmuutokset tai liittymät tehdään viemärikaivoissa tai viemärit varustetaan puhdistusputkilla.

Kuvassa 23 K7 on esitetty hyväksyttävä puhdistusputken rakenne.

Kaivojen on oltava pohjakourullisia ja kourujen suunnanmuutos saa olla enintään 45°.

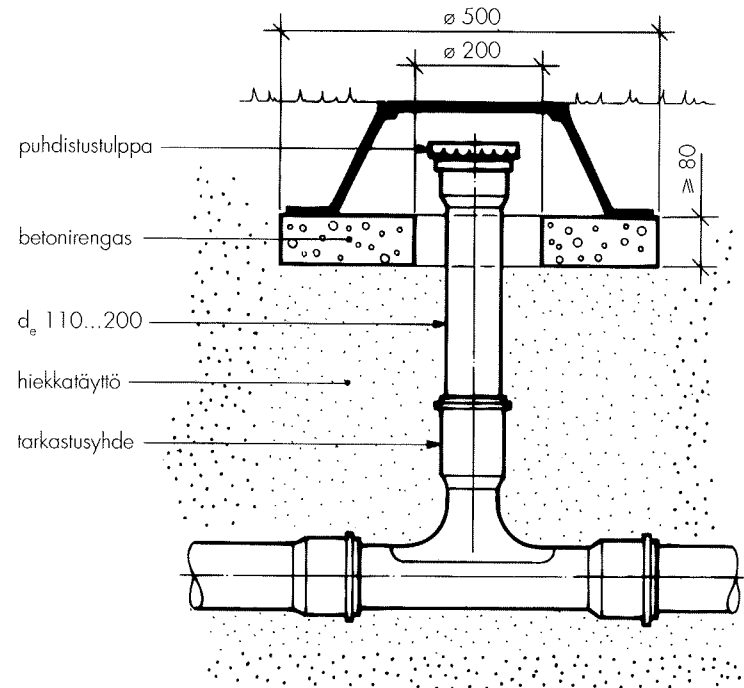
Mikäli kaivojen pohjakourut tehdään betonista, pohja sekä kourut siloitetaan hyvin.

Sivuliitoksen kouru muovataan juohevasti liittyväksi. Suoran osan ja sivuliitoksen yhtymäkohtaan ei saa jäädä porrastusta.

Puhdistusputket

Puhdistusputki saa olla suuruudeltaan yhtä putkikokoa pienempi kuin viemäri mutta kuitenkin vähintään DN 100. Puhdistusputki liitetään viemäriin niin, että sen kautta voidaan viemäri puhdistaa sekä virtaussuunnassa että virtaussuuntaa vastaan. Putken yläosan ympärille tehdään kannellinen kaivo. Putken on oltava rakennuksen sisäpuolella kaasutiivis ja ulkopuolella muuten suljettavissa.

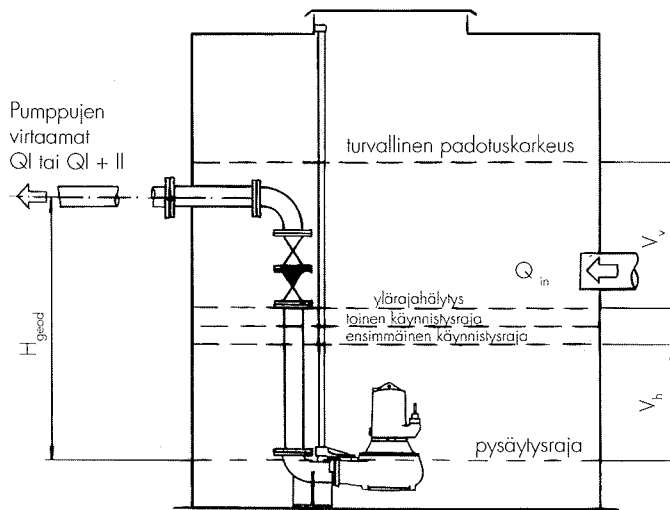
Puhdistusputket voivat olla myös tehdasvalmisteisia, valmiilla viemäriyhteillä varustettuja.



Kuva 23 K7. Esimerkki muovisesta puhdistusputkesta.

23.3 Viemäri-vesien pumppaamot

Käytettävät käsitteet on esitelty kuvassa 23 K8.



Kuva 23 K8. Pumppaamoissa käytettävät käsitteet.

Pumppaamon sijoitus

Pumppaamot sijoitetaan siten, että ne voidaan huoltaa ja säiliö tyhjentää.

Pumppaamon rakenne

Pumppaamo rakennetaan vesitiiviiksi ja sisätiloissa myös kaasutiiviiksi.

Kaivon materiaalin on oltava teräsbetonia, muovia, ruostumatonta terästä tai standardin SFS 4962 mukaisesti käsiteltyä terästä, joista jälkimmäinen sopii sisätilaan asennettavaan pumppaamoon.

Pumppujen johdeputkien on oltava kuumasinkittyä, ruostumatonta tai haponkestävää terästä.

Pumppaamon muodon on oltava sellainen, että liete tulee imuaukon välittömään läheisyyteen. Pohjan viisteiden on oltava vähintään 1:1,5.

Pumppaamon varusteet

Kansien ja kehysten on oltava alumiinia, ruostumatonta tai haponkestävää terästä, valurautaa tai kuumasinkittyä terästä. Terässäiliön on oltava standardin SFS 4962 mukaan maalattua terästä.

Pinnansäätölaitteiden on oltava viemärivedelle sopivia ja toiminnaltaan luotettavia. Kaapeleiden on oltava jätettä, öljyä ja rasvoja kestäviä.

Yksisuuntaventtiilien on oltava täysiaukkoisia. Sulkuventtiilien on oltava jätevedelle soveltuvia kumiluistiventtiilejä, joissa on haponkestävä kara. Sade- ja kuivatusvesille voidaan lisäksi käyttää palloventtiilejä.

Repijöitä käytetään vain erikoistapauksissa.

Ohjauskeskukset sijoitetaan rakennuksen sisälle, mahdollisimman lähelle pumppaamoa tai erilliseen ulkotilassa sijaitsevaan ohjauskaappiin. Keskuksessa on oltava pumppukohtainen käyttötuntimittari sekä tarvittaessa varustus kaukovalvontaa varten.

Pumppujen ohjausautomaation on käynnistettävä ja pysäytettävä pumput sekä annettava hälytys ylärajasta. Pumppujen ohjausautomaation toiminta ei saa häiriintyä jätevedessä olevien rasvojen, kiintoaineiden ja pölyiden vaikutuksesta.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- pumppaamon
 - käyttötarkoitus
 - rakenne
 - tulevan viemäri-veden mitoitustilavuusvirta Q_{in}
 - kokonaisnastakorkeus = H_{geod} + poistoputken virtaushäviöt
 - pumppaamon läpäisykyky
 - pumppujen lukumäärä
 - mittapiirros korkoasemin (leikkaus)
 - laiteluettelo
 - tehollinen pumppaustilavuus = V_h
 - poistoputken materiaali, koko ja paineluokka
 - virtausnopeus poistoputkessa
 - varatilavuus = V_v
 - tuuletus
 - toimintatasot (pysäytys, käynnistykset, hälytykset)
 - mahdollinen pumppujen vuorottelu + käyttötuntimittarit
 - hälytyksen ja valvonnan tyyppi ja sijoitus
 - ohjauskeskuksen tyyppi
 - pinnansäätölaitte ja sen tyyppi
- pumpun
 - tyyppi ja materiaalit
 - toimintapiste Q/H , myös rinnan käytössä
 - suurin käynnistysstiheys $1/h = Z_{max}$ pumppua kohti
 - läpäisykyky
 - kokonaishyötysuhde
 - sähkötekniiset arvot; jännite/virta (V/A) nimellisteho (kW).

Selostus

Mitoituksessa otetaan huomioon, että liian suuri tehollinen pumppaustilavuus voi haitata pumppaamon toimivuutta. Tarvittaessa käytetään ylivuotokaivoa.

Selostus

Pumppaamossa on oltava korvousilmaputki painevaihteluiden tasoomiseksi.

SFS 4962 Korroosionestomaalaus. Maalit ja maalauksjärjestelmät.

Selostus

Pumppujen ohjausrajoja on voitava helposti muuttaa muuttuvien virtausmäärien mukaiseksi.

Selostus

HuuhTELuvEdeN ja valaistuksen saanti pumppaamolle on turvattava.

Poistoputki

Pumppaamon sisäisen putkiston on oltava lujitemuovia, PVC-, PEH- tai PP-muovia, valurautaa, haponkestävää, ruostumatonta tai kuumasinkittyä terästä mutta ei kuparia.

Pumppaamon asennus

Tehdasvalmisteiset pumppaamot asennetaan valmistajan ohjeita noudattaen.

Kun käytetään kellukekytkimiä varmistetaan siitä, etteivät ne käytön aikana sotkeudu toisiinsa tai muihin ulokkeisiin.

Alueilla, joissa pohjaveden pinta on korkealla, pumppaamon asentamisessa otetaan huomioon mahdollinen ankkurointitarve.

Pumppaamoon on oltava huoltotie ja vapaa kulkureitti, jonka kautta huollettavat osat pystytään kuljettamaan (voivat painaa jopa 200 kg). Pumppaamo sijoitetaan siten, että tarpeelliset huoltotoimenpiteet voidaan vaikeuksista tehdä. Viemärikaasuista varoittava kilpi asennetaan pumppaamoon tai sen lähelle.

Pumppu

Pumpun valinnassa noudatetaan soveltuvin osin LVI-RYL 92:n kohdan 22.1 vaatimuksia. Pumppujen materiaalien ja mahdollisen pinnoitteen on oltava korroosionkestäviä ja käyttötarkoitukseen sopivia.

Jätevesipumpun on läpäistävä vähintään \varnothing 80 mm:n suuria palomaisia kappaleita ellei käytetä repijäpumppua. Sadevesi- ja perusvesipumpun on läpäistävä vähintään \varnothing 25 mm:n suuria kappaleita.

23.4 Erottimet

Selostus

Kun viemäri liittyy yleiseen viemäriin, hiekkaa, öljyä tai rasvaa sisältävät jätevedet puhdistetaan mekaanisesti erottimessa ennen jätevesien johtamista viemäriverkostoon.

Selostus

Erottimien käyttö ja mitoitus on esitetty Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa D1.

RakMK D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemäri-laitteistot. Määräykset ja ohjeet 1987. (LVI RakMK-00029, RT RakMK-20728, KH RokMK-10083).

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- lietetilan tilavuus
- erottimen materiaali
- kansiston pyöräkuorman kestävyys
- ulkona sijaitsevien hiekonerottimien jäätymisen esto.

Selostus

Hiekkanerotin voi olla vesilukollinen tai vesilukoton. Vesilukollista hiekkanerotinta ei saa käyttää, jos jätevesi sisältää vettä kevyempiä aineita kuten öljyä jne.

SFS 3468 Muaviputket. Maahan asennettavat muovikaivot. Laatuvaatimukset.

23.40 Erottimien perusvaatimukset

Erotimeen on oltava vapaa kulkureitti. Erotin sijoitetaan siten, että se voidaan vaikeuksista huoltaa.

Erottimen asentamisessa otetaan huomioon mahdollinen ankkurointitarve.

23.41 Hiekkanerotimet

Hiekkanerotimen kansiston on täytettävä LVI-RYL 92:n kohdan 23.2 vaatimukset.

23.42 Öljynerottimet

Öljynerottimen rakenteen on oltava tiivis.

Öljynerottimeen johtava poistoputki varustetaan korroosionkestävällä sihdillä.

Öljynerotin tuuletetaan siten, ettei siitä aiheudu ympäristölle hajua tai muuta haittaa. Tuuletusviemäri johdetaan joko rakennuksen katon yläpuolelle tai vähintään 2,5 m korkeuteen maan pinnasta. Tuuletusviemäriin koon on oltava vähintään DN 100. Tuuletusviemäriin materiaali on määrätty Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa D1.

Öljynerottimessa on oltava varastotilan täyttymisen ilmoittava hälytinautomaatio (jos mitoitusvirtaama $> 1 \text{ dm}^3/\text{s}$), joka kytketään valmistajan ohjeiden mukaan. Hälytinautomaation on oltava Sähkötarkastuskeskuksen Ex-tilaan hyväksymä.

Tehdasvalmisteiset erottimet ja niiden huoltokaivot asennetaan valmistajan ohjeiden mukaan. Erottimen ja huoltokaivon välisen liitoksen on oltava tiivis. On varmistuttava siitä, ettei öljynerotin pääse jäätymään. Erottimissa on oltava tyhjennysjärjestely, joka mahdollistaa varastotilaan kertyneen, vettä kevyemmän, ongelmajätteen luokitettua nesteen poiston erikseen säiliötä tyhjentämättä.

Maanpinnan korkeudella olevan kannen kautta tuleva kuorma ei saa siirtyä erottimeen.

Mikäli öljynerotuskaivo sijoitetaan rakennuksessa olevaan erilliseen tilaan, on tilaan johtavassa ovessa oltava kilpi, jossa varoitetaan viemärikaasujen myrkyllisyydestä ja räjähdysalttudesta sekä kielletään avotulen teko ja tupakanpolto.

23.43 Rasvanerottimet

Rasvanerottimien materiaalin ja rakenteen on kestettävä rasvaisten jätevesien viemäreissä esiintyvien kemiallisten yhdisteiden vaikutus haurastumatta ja syöpymättä.

Rasvanerottimissa on oltava varastotilan täyttymisen ilmaiseva hälytinautomaatio.

Imuputken liittimen on täytettävä standardin SFS 4428 vaatimukset.

Tehdasvalmisteiset erottimet ja niiden huoltokaivot asennetaan valmistajan ohjeiden mukaan. Erottimen ja huoltokaivon välisen liitoksen on oltava tiivis.

23.5 Pienpuhdistamot

Pienpuhdistamon sijoituksessa otetaan huomioon hajuhaitat. Alueilla, joissa pohjaveden pinta on korkealla, pienpuhdistamon asentamisessa otetaan huomioon mahdollinen ankkurointitarve.

Kaivot varustetaan huoltoluukulla, jonka halkaisija on vähintään 600 mm.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- öljynerottimen teho dm^3/s
- viipymäaika/pintakuorma
- erottimen materiaali
- erottimen vesitilan tilavuus
- liettilän tilavuus
- kansiston pyörikuorman kestävyys, ks. LVI-RYL 92:n kohta 23.2
- tyhjennystapa
- täyttymishälyttimen keskusosan sijainti ja kytkentä
- erottimen viemärien ja maanpinnan korkeudet.

Selostus

RakMK D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärilaitteistot. Määräykset ja ohjeet 1987. (LVI RakMK-00029, RT RakMK-20728, KH RakMK-10083).

SFS-käsikirja 59 Räjähdysvaarallisten tilojen luokittelu. Palavat nesteet ja kaasut.

SFS 2770 Maanalainen muovinen palavien nesteiden säiliö. Rakenne.

SFS 3468 Muoviputket. Maahan asennettavat muovikaivot. Laatuvaatimukset.

Selostus

Öljynerotin sijoitetaan mahdollisimman lähelle kulureittiä tyhjennysauton esteettömän toiminnan turvaamiseksi.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- rasvanerottimen teho dm^3/s
- viipymäaika/pintakuorma
- erottimen materiaali
- erottimen vesitilan tilavuus
- liettilän tilavuus
- kansiston pyörikuorman kestävyys, ks. LVI-RYL 92:n kohta 23.2
- tyhjennystapa
- täyttymishälyttimen keskusosan sijainti ja kytkentä
- erottimen viemärien ja maanpinnan korkeudet.

Selostus

SFS 4428 Pikaliitin. Pallomainen leukaliitin.

Selostus

Rasvanerotin sijoitetaan mahdollisimman lähelle kulureittiä tyhjennysauton esteettömän toiminnan turvaamiseksi.

Selostus

SFS 2770 Maanalainen muovinen palavien nesteiden säiliö. Rakenne.

Selostus

Kun jätevedet johdetaan maastoon, avo-ojaan tai vesistöön, on tälle soatava paikallisten viranomaisten lupa. Lisäksi jätevedet johdetaan pienpuhdistamon tai erotuskaivon (sakokaivon) kautta.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään pienpuhdistamon

- tyyppi
- koko ja liitettävien talouksien määrä
- hälytysten siirtotapa.

Selostus

Pienpuhdistamolla tarkoitetaan yleensä yhtä pienkiinteistöä palvelevaa puhdistamo. Pienpuhdistamoissa jätevedestä erotetaan hiukkasepäpuhtauksia sekä terveydelle haitallisia orgaanisia aineita.

Selostus

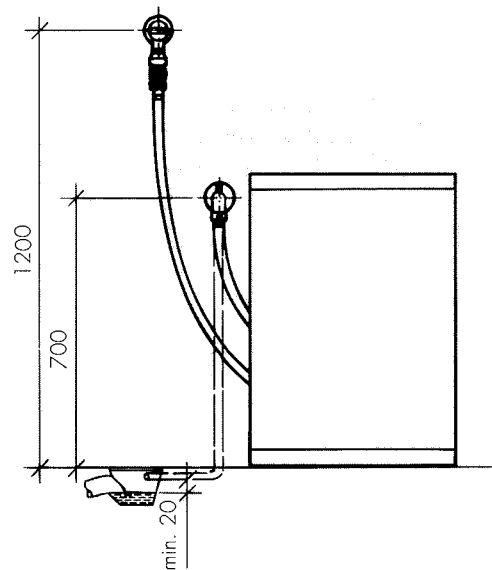
Pienpuhdistamoihin ei saa johtaa jätevesiä, jotka sisältävät bensiiniä, öljyä tai muita pienpuhdistamon toimintaa heikentäviä aineita.

23.6 Laitteiden ja koneiden viemäröinti

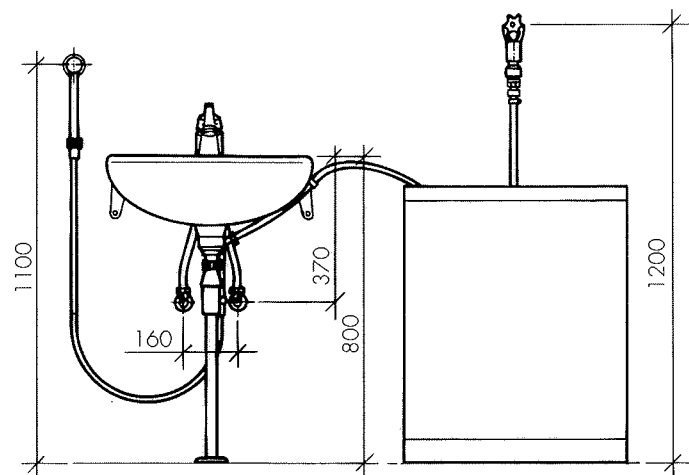
Kuvissa 23 K9...23 K11 on esitetty esimerkkejä pesukoneiden asennuksista.

Viemäröintiputki nostetaan kulkemaan koneen kannen korkeudelta viemäripisteeseen. Viemäröintiputki asennetaan siten, että likainen vesi ei pääse kulkemaan takaisin koneeseen esimerkiksi kun kone liitetään pesu- tai tiskialtaan vesilukkaan.

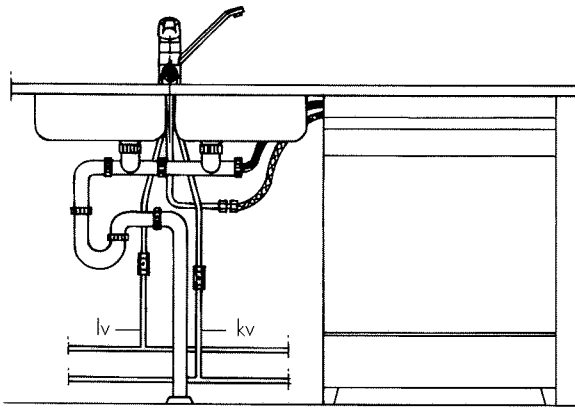
Astian- ja pyykinpesukoneen poistoputken asennetaan tyhjäventtiili, mikäli koneen alin vedenpinta on ylempänä kuin purkuputken pää.



Kuva 23 K9. Esimerkki pyykinpesukoneen asennuksesta.



Kuva 23 K10. Esimerkki pyykinpesukoneen asennuksesta.



Kuva 23 K11. Esimerkki astianpesukoneen asennuksesta.

26 Vesi- ja viemärikalusteet

26.0 Vesi- ja viemärikalusteiden perusvaatimukset

Vesi- ja viemärikalusteiden asennus

Kalusteet asennetaan tukevasti ja rakenteeseen sopivalla tavalla. Tarvittaessa rakennetta vahvistetaan tukirakenteilla.

Läpiviennin on oltava täysin tiivis.

Vesi- ja viemärikalusteiden asennuksessa noudatetaan valmistajan ohjeita.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- kannakkeiden ja tukilevyjen materiaali
- kannakkeiden korroosiosuojatapa
- seinö- ym. rakenteiden sisään tehtävien tukirakenteiden ja vohvistusten laatu ja sijoituspaikko
- sulkuventtiilien tyyppi (kaluste-, huoneisto- tai ryhmäkohtainen)
- kalusteiden erityisvaatimukset liikuntaesteisille.

Selostus

RakMK F1 Yleisön käyttöön tarkoitettujen tilojen suunnittelu liikuntaesteisille soveltuviksi. Määräykset ja ohjeet 1985. (LVI RakMK-00016, RT RakMK-20595).

Selostus

Rakennustöihin kuuluvien rakenteiden asentamista varten on suunnittelijan toimitettava rakennesuunnittelijalle tämän tarvitsemat tiedot tukirakenteiden sijoituksesta ja mitoituksesta.

26.1 WC-istuimet, virtsalot, pesuistuimet

26.11 WC-istuimet

WC-istuin varustetaan siihen kuuluvalla huuhtelusäiliöllä tai -laitteistolla ja sulkuventtiilillä sekä kannella ja istuinrenkaalla.

WC-istuimen asennus

WC-istuin asennetaan kuvan 26 K1 tai 26 K2 osoittamalla tavalla.

WC-istuin kiinnitetään lattiaan tasaiselle vaakasuoralle alustalle valmistajan ohjeita noudattaen. Seinäkiinnitys tehdään tarvittaessa asennustelinettä käyttämällä valmistajan ohjeita noudattaen.

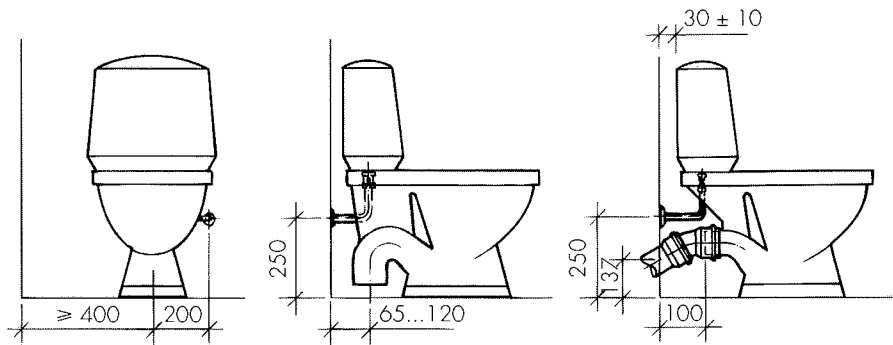
Ohje

Asiakirjoissa määrätään

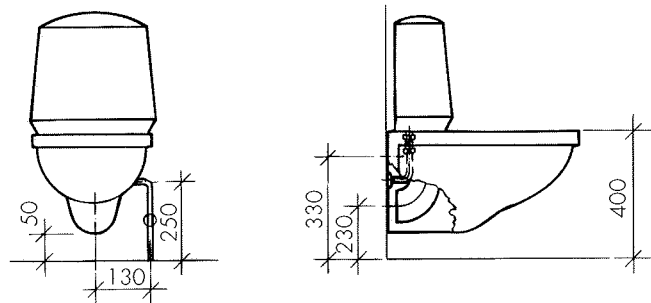
- WC-istuimen tyyppi
- normaali-toimituksesta poikkeava varustus
- WC-istuimen väri, mikäli poikkeaa valkoisesta
- kannen väri, mikäli poikkeaa hormaasta
- kiinnityksen yksityiskohdat (kiinnitystapa, tiivistys).

Selostus

Esimerkkejä WC-istuimen sijoittamisesta on esitetty RT-ohjekortiston osassa 93.



Kuva 26 K1. Lattialle asennettavan WC-istuimen asennusmittoja.



Kuva 26 K2. Seinään kiinnitettävän WC-istuimen asennusmittoja.

26.12 Virtsalot

Virtsalon asennus

Virtsalon kiinnitetään seinätukiin kuvan 26 K3 mukaan.

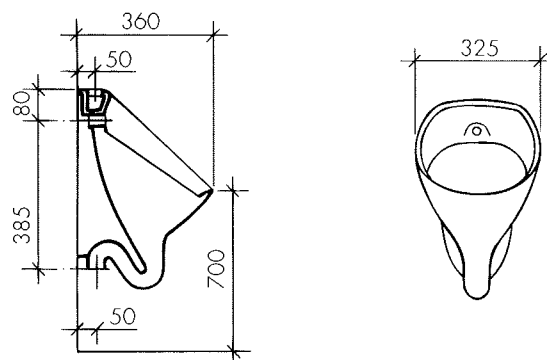
Selostus

Yleisiin tiloihin kuten ravintoloihin asennetaan kourut tai virtsalot, joissa on S-vesilukko (avoin vesilukko) ilman pohjaritilää. Muissa tiloissa voidaan käyttää seinävirtsalaita.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- virtsalon tyyppi
 - asennustarvikkeet
 - normaalityöstä poikkeava varustus
 - väri, mikäli poikkeaa valkoisesta
 - kiinnityksen yksityiskohdat (kiinnitystapa, kiinnitys).
- Kalustekokonaisuuksia varten määritellään edellisten lisäksi
- vesikalusteen tyyppi
 - sulkuventtiilin tyyppi (kalustekohtainen)
 - viemäri liittimen ja vesilukon tyyppi (seinämallinen virtsalon).



Kuva 26 K3. Virtsalon asennusmitat.

Selostus

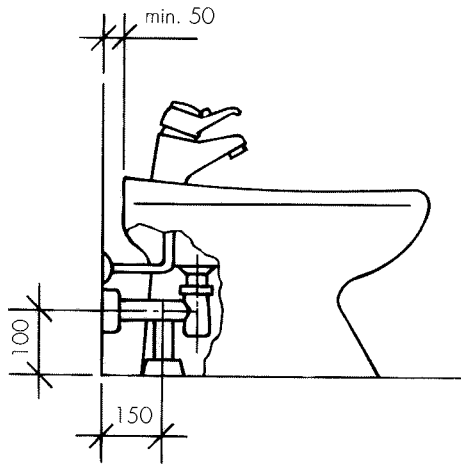
SFS 4404 Virtsalon. Seinämalli. Liitosmitat.

26.13 Pesuistuimet (bideet)

Pesuistuimen asennus

Pesuistuin asennetaan tasaiselle vaakasuoralle alustalle kuvan 26 K4 mukaan.

Pesuistuin kiinnitetään seinään tarvittaessa asennustelinettä käyttämällä valmistajan ohjeita noudattaen.



Kuva 26 K4. Pesuistuimen asennus.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

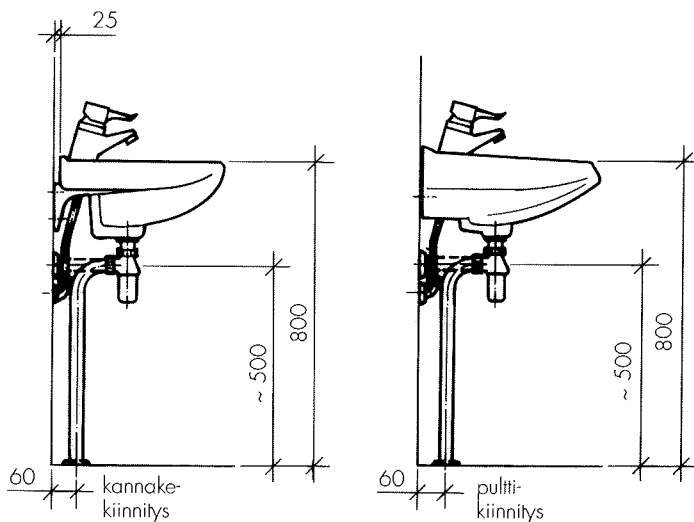
- pesuistuimen tyyppi
 - asennustarvikkeet
 - normaalimitoituksesta poikkeava varustus
 - väri, mikäli poikkeaa valkoisesta
 - kiinnityksen yksityiskohdat (kiinnitystapa, kiinnitys).
- Kalustekokonaisuuksia varten määrätään edellisten lisäksi
- vesikalusteen tyyppi
 - pohjacenttiilin ja vesilukon tyyppi
 - viemärointi lattia- tai seinäliitäntää varten
 - sulkuventtiilin tyyppi (kalustekohtainen).

26.2 Pesu-, tasapohja- ja kaatoaltaat

26.21 Pesualtaat

Pesualtaan asennus

Pesualla asennetaan kuvan 26 K5 mukaan valmistajan ohjeita noudattaen.



Kuva 26 K5. Pesualtaiden asennus.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- pesualtaan tyyppi
- asennustarvikkeet
- normaalimitoituksesta poikkeava varustus
- väri, mikäli poikkeaa valkoisesta
- kiinnityksen yksityiskohdat (kiinnitystapa, liivistys)
- asennuskorkeus, mikäli poikkeaa 800 mm:stä
- tarvittaessa pesualtaan jalka
- alapesusuihkun sijainti.

Kalustekokonaisuuksia varten määritellään edellisten lisäksi

- vesikalusteen tyyppi
- pohjacenttiilin ja vesilukon tyyppi
- viemärointi lattia- tai seinäliitäntää varten
- altaiden ylivuoto
- sulkuventtiilien tyyppi (kalustekohtainen).

Selostus

Tyyppihyväksyntäohjeet. Vesilukot.

Selostus

Alapesusuihkuun on yletyttävä kurkottamatta.

Esimerkkejä pesualtaan sijoittamisesta on esitetty RT-ohjekortiston osassa 93.

26.22 Tasapohja-altaat

Tasapohja-altaan asennus

Tasapohja-allas asennetaan kuvan 26 K6 mukaan valmistajan ohjeita noudattaen.

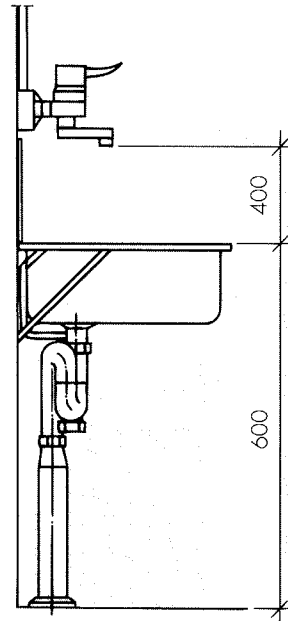
Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- tasapohja-altaan tyyppi
- asennustarvikkeet
- asennuskorkeus, mikäli poikkeaa 600 mm:stä.

Kalustekokonaisuuksia varten määrätään edellisten lisäksi

- vesikalusteen tyyppi
- pohjaventtiilin ja vesilukan tyyppi
- viemärinti lattia- tai seinäliitintä varten
- sulkuventtiilin tyyppi (kalustekohtainen).



Kuva 26 K6. Tasapohja-altaan asennus.

26.23 Kaatoaltaat

Kaatoaltaan asennus

Kaatoaltaat asennetaan kuvan 26 K7 mukaan valmistajan ohjeita noudattaen.

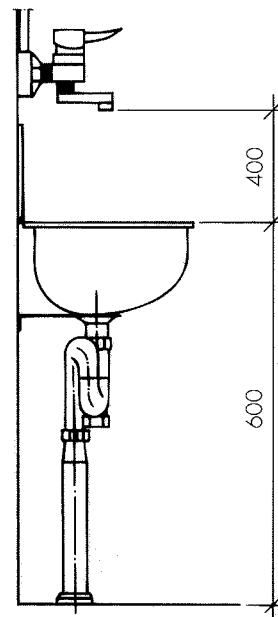
Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- kaatoaltaan tyyppi
- asennustarvikkeet.

Kalustekokonaisuuksia varten määritellään edellisten lisäksi

- vesikalusteen tyyppi
- pohjaventtiilin ja vesilukan tyyppi, viemärinti lattia- tai seinäliitintä varten
- sulkuventtiilin tyyppi (kalustekohtainen).



Kuva 26 K7. Kaatoaltaan asennus.

26.24 Juoma-altaat

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- juoma-altaan tyyppi
- väri, mikäli poikkeaa valkoisesta
- erityiset kiinnityksen yksityiskohdat
- juomahana
- sulkuventtiili
- esisäätiö
- vesilukon tyyppi
- viemärointi lattia- tai seinäliitäntöä varten.

26.3 Ammeet ja suihkualtaat, suihkukaapit ja suihkut

Ammeiden, suihkualtaiden, suihkukaappien ja suihkujen asennus

Ammeet, suihkut, suihkualtaat ja suihkukaapit asennetaan kuvien 26 K8 ja 26 K9 mukaan ja valmistajan ohjeita noudattaen.

Muuratun ammeen pohjaventtiilin huoltoon varten muuraukseen jätetään huoltoaukko, jonka vapaa-aukko on 150 x 150 mm.

Suihkusekoitin asennetaan siten, että sitä voidaan säätää menemättä suihkun alle.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

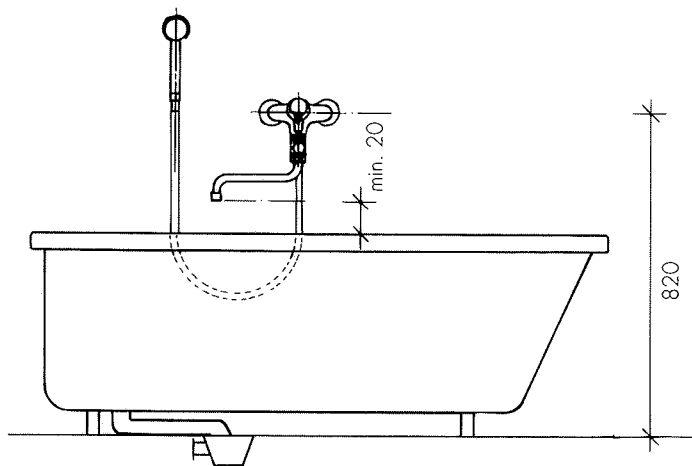
- ammeen ja suihkualtaan tyyppi
- mahdolliset etu- ja päätylevyt
- väri, mikäli poikkeaa valkoisesta
- kiinnityksen yksityiskohdat (kiinnitystopa, tiivistys)
- mahdollisen suihkukaapin tyyppi.

Kalustekokonaisuuksia varten määritellään edellisten lisäksi

- vesikalusteen tyyppi
- sulkuventtiilin tyyppi (kalustekohtainen)
- pohjaventtiilin ja poistoputken tyyppi
- lattiakaivon tyyppi ja koko.

Selostus

Esimerkkejä ammeiden ja suihkujen sijoittamisesta on esitelty RT-ohjekortiston osassa 93.



Kuva 26 K8. Ammeen asennusesimerkki.

26.4 Pesupöydät

Pesupöytien rakenne

Ruostumattomat pesupöytälevyt valmistetaan standardin SFS 4840 tai SFS 5009 mukaan.

Pesupöytien asennus

Pesupöydät asennetaan valmistajan ohjeiden mukaan. Mikäli pesupöydässä ei ole korotettuja reunoja eikä huonetilassa ole lattiakaivoa, juoksuputken liike rajoitetaan altaan päälle.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- pesupöydän tyyppi
- onko pesupöytä varustettava asennuslistoilla
- asennuskorkeus
- pesupöytälevyn paikalleenasennus erikseen.

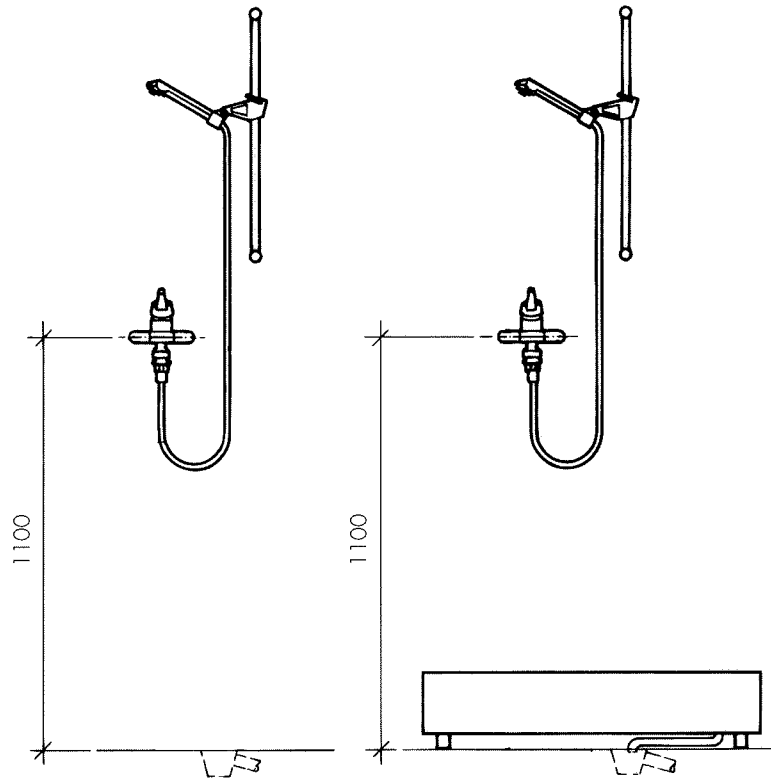
Kalustekokonaisuuksia varten määrätään lisäksi

- vesikalusteen tyyppi
- sulkuventtiilin tyyppi (kalustekohtainen)
- pohjaventtiilin ja vesilukon tyyppi
- altaiden ylivuoto
- mahdolliset pesukoneliitännät.

Selostus

SFS 4840 Pesupöytälevyt, ruostumaton terästä, syvävedetyt altaat (LVI 26-10069, RT 47-10211).

SFS 5009 Pesupöytälevyt, ruostumaton terästä, puristussorvatut altaat (LVI 26-10070, RT 47-10233).



Kuva 26 K9. Suihkun ja suihkualtaan asennus.

26.5 Sekoittimet, hanat

Selostus

NKB-tuotesääntö 4 Vesikalusteet.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- sekoittimen tyyppi
- sekoittimen painehäviö normivirtaamalla
- tarvittava takaisinimusojaus.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- hanan tyyppi
- letkuliittimen tyyppi
- hanan painehäviö normivirtaamalla
- tarvittaessa imusuajan tyyppi.

26.50 Sekoittimien ja hanojen perusvaatimukset

Sekoittimien ja hanojen on täytettävä tyyppihyväksynnän vaatimukset.

26.51 Sekoittimet

Letkuliittimillä varustettujen sekoittimien yhteyteen asennetaan yksisuuntaventtiili takaisinvirtauksen estämiseksi.

Sekoittimien asennus

Sekoitin asennetaan niin, että sen käyttö on helppoa, luontevaa ja turvallista.

26.52 Hanat

Astianpesukoneen hana asennetaan koneen lähelle näkyvään ja helposti käsiteltävään paikkaan sekä niin, että hanan kiinni-auki -asento on helposti havaittavissa.

26.6 Vesi- ja palopostit

26.60 Vesi- ja palopostien perusvaatimukset

Vesi- ja palopostien on täytettävä ao. viranomaisten vaatimukset.

26.61 Vesipostit

Vesiposti toimitetaan avaimella varustettuna. Vesiposti asennetaan valmistajan ohjeita noudattaen.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään vesipostin

- sijainti
- tyyppi
- nimelliskoko
- virtaama
- varusteet.

26.62 Pikapalopostit

Palopostijohdon haaraan lähelle runkojohtoa sijoitetaan sulkuventtiili ja yksisuuntaventtiili. Sulkuventtiilin on oltava auki. Vesiletku ei normaalitilanteessa saa olla paineellinen.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään pikapalopostin

- tyyppi
- koko
- sijainti.

Selostus

Jotta pikapalopostin kytkentäjohdossa vaihtuisi vesi, on lähelle pikapalopostia suositeltavaa asentaa haara-johto esimerkiksi WC-istuille.

Pikapalopostin tyyppi, koko, sijainti ja muut mahdolliset ehdot sovitaan paikallisen palaviranomaisen kanssa.

Varusteet veden virtaussuunnassa

- yksisuuntaventtiili
- tyhjennyshana
- sulkuventtiili (jonka kahva on irrotettu)

SFS 4318 Palakalusta. Pikapaloposti.

26.63 Palopostit

Palopostien on täytettävä LVI-RYL 92:n osassa 8 esitetyt vaatimukset. Katso myös LVI-RYL 92:n kohta 26.62.

26.7 Lattiakaivot

Lattiakaivon on täytettävä tyyppihyväksynnän vaatimukset. Kaivotyyppejä valittaessa varmistetaan sen yhteensopivuudesta lattiassa käytetävän vedeneristyksen kanssa.

Lattiakaivon rakenne

Lattiakaivo varustetaan puhdistustulpalla.

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- lattiakaivon ja ritilän tyyppi, tarvittaessa kaivonkan-
nen lujuusvaatimus (vesilukollinen tai kuivakaivo)
- mahdollisen sakkasangon materiaali
- lattiakaivon ja korokerengaan materiaali
- lattiakaivon mahdolliset sivuliitännät
- lattiakaivon ja korokerengaan sekä korokerengaan
ja lattiarakenteen välinen tiivistys.

Selostus

NKB-tuotesääntö 17 Lattiakaivot.

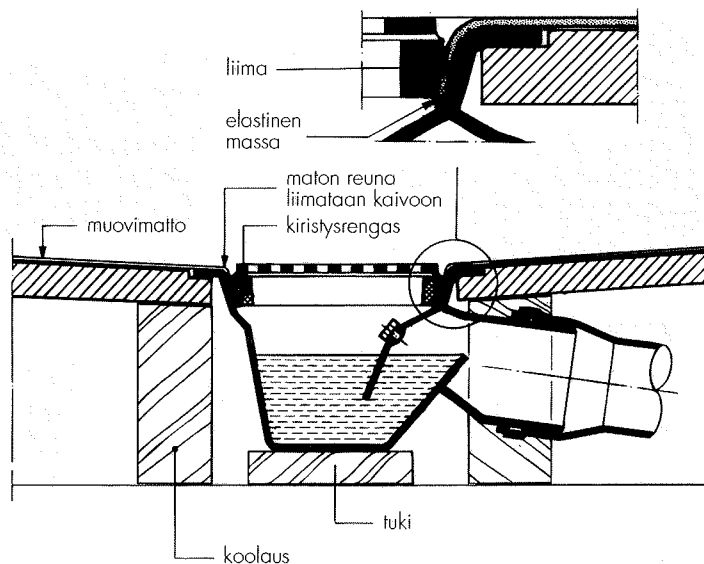
Selostus

Puulattioihin asennettavien kaivojen ensimmäistä viemäriosuutta ei saa tukea kiintopisteillä.

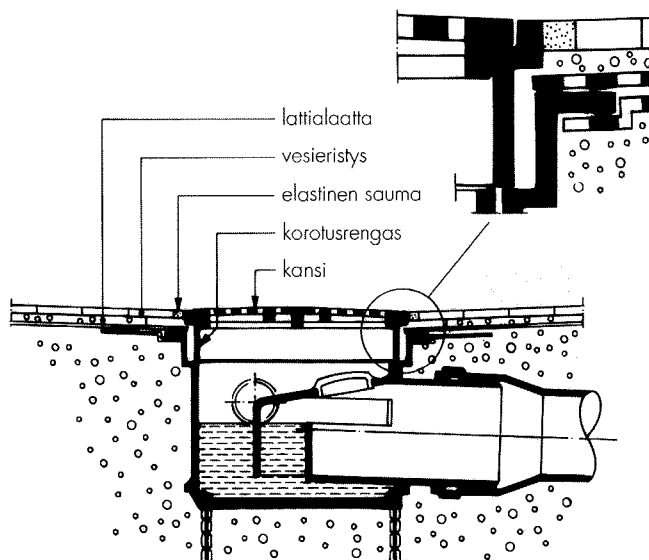
Lattiakaivon asennus

Kaivo kiinnitetään lujasti lattiarakenteeseen niin, ettei se liiku lattiaan nähden. (Ks. kuvat 26 K10 ja 26 K11).

Mikäli asennuksessa käytetään korokerengasta on sen oltava kyseiseen lattiakaivoon tarkoitettu. Muovisessa lattiakaivossa käytetään muovista korokerengasta.



Kuva 26 K10. Muovimaton ja lattiakaivon välisen liitoskohdan tiivistäminen (ks. myös kuva 26 K11).



Kuva 26 K11. Lattiakaivon kiinnittäminen lattiarakenteeseen.

27 Vesi- ja viemäriverkoston merkintä

27.0 Merkinnän perusvaatimukset

Tässä kohdassa esitettyjen vaatimusten lisäksi noudatetaan LVI-RYL 92:n luvussa 07 esitettyjä vaatimuksia.

Erytystarkoitusta varten tarkoitetun laitteiston vesipisteet, esimerkiksi teollisuuslaitoksissa, varustetaan veden laadun ja käyttötarkoituksen ilmoittamalla kilvellä.

27.1 Talousvesiverkoston merkintä

Talousvesiverkosto merkitään LVI-RYL 92:n luvun 07 mukaisesti.

27.2 Viemäriverkoston merkintä

Ohje

Asiakirjoissa määrätään

- merkintätavat
- merkintöjen laajuus.

Selostus

Ilmoituskilven teksti on esimerkiksi VIEMÄRIN SULKU-VENTTIILI.

Piilossa olevan padotusventtiilin sijainti osoitetaan selvästi venttiilin läheisyyteen sijoitettavalla merkinnällä. Padotusventtiiliin liitettyjen vesipisteiden yhteyteen sijoitetaan padotusventtiilin käyttöohje.

Jos viemäriverkostossa käytetään sulkuventtiilejä, niiden paikka ilmoitetaan selvästi samaan huonetilaan sijoitetulla kiinteällä kilvellä. Myös tällaiseen tilaan johtavaan oveen kiinnitetään ilmoituskilpi.

29 Vesi- ja viemärijärjestelmän tarkastukset ja käyttöönotto

29.1 Rakennusaikainen käyttö

Noudatetaan LVI-RYL 92:n kohdassa 09.1 esitettyjä vaatimuksia.

29.8 Vastaanottotarkastus

Noudatetaan LVI-RYL 92:n kohdassa 09.8 esitettyjä vaatimuksia.

29.9 Takuuajan toimenpiteet

Selostus

RakMK D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärilaitteet. Määräykset ja ohjeet 1987. Luku 5, Käyttö ja kunnossapito. (LVI RakMK-00029, RT RakMK-20728, KH RakMK-10083).

Noudatetaan LVI-RYL 92:n kohdassa 09.9 esitettyjä vaatimuksia.

