

# PUTKIEN ASENNUSOHJE



## SISÄLLYS

<b>ESIVALMISTELUT.....</b>	<b>3</b>
Pohjatyöt ja suunnittelu.....	3
Varastointi.....	3
Huomioitavaa.....	3
Työturvallisuus.....	3
Ympäristö.....	3
Käytössä huomioitavaa.....	4
Putken ominaisuuksia.....	4
<b>ASENNUS.....</b>	<b>5</b>
Asennusympäristö.....	5
Kaivanto.....	6
Putkien ja rakenteiden vähimmäisetäisyydet.....	7
Asennusalusta.....	7
Liitännät.....	8
Sileä putki.....	8
Korrugoitu putki.....	9
Yleiset huomioitavat asiat.....	9
Kaivannon täyttö ja routaeristys.....	10
Asennus.....	12
Asennussyvyudet.....	12
Asennusjätteet ja tuotteen elinkaaren lopun käsittely.....	13
<b>TOIMINTAKUNNON TARKISTUS JA LUOVUTUS.....</b>	<b>15</b>
<b>SFS 3113 – VIEMÄRIPUTKISTOJEN VESITIIVEYSKOE.....</b>	<b>16</b>
<b>SFS 3114 — ILMATIIVEYSKOE MUOVISILLE VIETTOVIEMÄREILLE JA KAIVOILLE.....</b>	<b>17</b>
<b>SFS 3115 — VESITIIVEYSKOE MUOVISILLE PAINEPUTKILLE.....</b>	<b>18</b>

---

## ESIVALMISTELUT

---

### POHJATYÖT JA SUUNNITTELU

Putkia tulee kuljettaa varoen. Kuljetuksessa se on sidottava huolellisesti niin, ettei se pääse vaurioitumaan. Putkia ja sen osia ei saa pudottaa, eikä liikutella maata myöten. Putkiniput tulee nostaa liinoilla tai trukilla, tms. Trukilla putkia nostettaessa on noudatettava varovaisuutta, jotta putkien pintaa ei vaurioiteta trukin piikeillä.

Ennen asennustyötä on varmistuttava, että tuotteet ovat virheettömiä.

Nämä tuotteet on tarkoitettu osaavan ammattilaisen asennettavaksi.

### VARASTOINTI

Jos putkia varastoidaan, ne on varastoitava sopivalle tasaiselle pinnalle, jossa ei ole teräviä särmiä. Varastoinnin aikana tulee välttää ympäristön tai ulkoisten tekijöiden aiheuttamia vahinkoja.

### HUOMIOTAVAA

#### Työturvallisuus

Putkikaivannoissa ja asennustyössä on useita tapaturmariskejä. On tärkeää, että työn eri vaiheissa jokainen osapuoli huolehtii työturvallisuudesta. Eri työvaiheet sisältävät esimerkiksi seuraavia riskejä

- Isot taakat
- Työkoneet
- Kaivannon aiheuttama putoamisriski

Lisäksi työtä saatetaan tehdä paikoissa, joissa on muuta liikennettä tai jalankulkijoita. On tärkeää rajata työskentelyalue sekä varmistaa, että työmaalle ei pääse ulkopuolisia.

#### Ympäristö

Kaivannon sekä putkien ja kaivojen sijainnin valinnassa on syytä tutustua työmaan kohdeasiakirjoihin ja suunnitelmiin, sillä putket toimivat osana kokonaisuutta, jossa etenkin maa-ainestäyttökerrosten rooli on iso. Huomioitavia asioita ovat etenkin seuraavat:

- Pohjaveden korkeusasema ja sen vaihtelut.
- Maapohjan muodonmuutosalue

## Käytössä huomioitavaa

Kiinteistökohtaisen järjestelmän huolto on kiinteistön omistajan vastuulla. Järjestelmän toiminnan ja huoltohelppouden varmistaa järjestelmän suunnittelun ja rakentamisen antaminen ammattilaisten hoidettavaksi ja kiinteistön omistajan säännöllisesti ohjeiden mukaan suorittamat huoltotoimenpiteet.

Asentajan tulee tutustua suunnittelijan laatimiin kohdeasiakirjoihin liittyen rakentamiseen ja asentamiseen. Niiden määrittävät tiedot ohittavat tässä ohjeistuksessa annettavat tiedot aina tapauskohtaisesti.

Asennuksessa tulee käyttää asiantuntevaa asennusliikettä.

Liukuaineen käyttö on erittäin tärkeää, jotta tiivisteet eivät vahingoitu asennuksen aikana.

## Putken ominaisuuksia

MELTEX-tuotteet on valmistettu Suomessa, ja ne ovat korkealaatuisia sekä kestäviä: useilla tuoteryhmillä on 100 vuoden referenssikäyttöikä. Pitkäikäisyydestä huolimatta ne on suunniteltu ja valmistettu kiertotalous huomioiden. Kun tuotteesta syntyy asennushävikkiä tai se poistetaan käytöstä, materiaalit ovat tyypillisesti kierrätettävissä. Myös pakkausjätteet ovat usein kierrätettävissä. Ohessa tyypillisimpien tuotteidemme ja pakkausten käsittelyohjeet. Ajantasaiset suositukset jätteen käsittelyyn löytyvät verkkosivuiltamme.

Materiaali	MFR	Tiheys kg/m <sup>3</sup>	Kimmokerroin	Murtovenymä	Vetolujuus
PE	(190 ° C/2,16 kg) 0,2–0,4 g/10 min	945–965	900–1300 MPa	≥ 300 %	25–30 MPa
PP	(230 ° C/2,16 kg) 0,2–0,4 g/10 min	n. 900	1300–1500 MPa	–	≈ 28 MPa

## ASENNUS

---

### ASENNUSYMPÄRISTÖ

#### Pohjaveden aiheuttama noste

Pohjaveden aiheuttamalla nosteella on vaikutuksia sekä putkeen/ säiliöön, että kaivantoon. Pohjaveden noste ja hydraulinen murtuminen liittyvät molemmat vedenpaineen vaikutuksiin maaperässä, mutta ne ovat eri ilmiötä sekä vaikutuksiltaan että seurauksiltaan.

#### 1. Pohjaveden noste

- Pohjaveden noste syntyy, kun maaperässä olevan pohjaveden paine pyrkii nostamaan rakenteita tai materiaaleja ylöspäin.
- Tämä näkyy rakenteissa, kuten kellareissa tai säiliöissä, jotka on rakennettu pohjaveden alapuolelle.
- Tyhjät tai kevyet kaivot tai putket voivat nousta ylös maasta, jos ne eivät ole painotettu tai kunnolla ankkuroitu.
- Keskeisenä tekijänä tässä on veden hydrostaattinen paine pohjaveden pinnan alapuolella.
- Jos noste on suurempi kuin rakenteen oma paino ja ankkurointi, se voi työntyä ylös.
- Ilmiö vaikuttaa ylöspäin ja kohdistuu kiinteään rakenteeseen tai kappaleeseen.

#### 2. Hydraulinen murtuminen

- Hydraulinen murtuminen tapahtuu, kun pohjaveden paine alhaalta ylöspäin on niin suuri, että se voittaa maakerroksen painon tai leikkauslujuuden. Tällöin vesi pakottaa itsensä läpi maan ja voi nostaa tai rikkoa yläpuolisia maakerroksia.
- Tämä näkyy kaivantojen pohjalla, etenkin hienorakeisissa maissa (esim. savessa tai silteissä), kun pohjavettä ei ole riittävästi alennettu.
- Padon tai rakenteen alapuolella, jos vettä virtaa korkeapaineisena alhaalta.
- Keskeisenä tekijänä paine-ero alapuolisen veden ja yläpuolisen maamassan välillä.
- Jos vedenpaine alhaalta ylöspäin on suurempi kuin maaperän oma vastus, maaperä pettää.
- Seuraukset voivat olla esimerkiksi maamassan nouseminen tai rakenteen romahtaminen kaivannon pohjan alta.
- Ilmiö kohdistuu maaperään itseensä ja voi aiheuttaa sen rakenteellisen pettämisen.

## KAIVANTO

***Kaivannon luhistuminen on erityinen työturvallisuusriski. Maa-aines painaa noin 1,5–2 tn/m<sup>3</sup> maa-aineksen tyypistä ja tiiviyydestä riippuen, joten sen alle jääminen aiheuttaa jo pienissä kaivannoissa voi aiheuttaa esimerkiksi tukehtumisia ja sisäisiä verenvuotoja.***

- Kaivannon seinät tulee rakentaa siten, ettei niissä ole luhistumisen vaaraa.
  - Kaivanto on tehtävä joko tuettuna tai luiskattuna. Luiskattu kaivanto on useimmiten riittävä, mutta se vaatii enemmän tilaa kaivannon ympärille.
  - Luiskan kaltevuuden on oltava 2:1 tai sitä loivempi. Luiskan kaltevuuteen vaikuttavat ympäröivän maan leikkauslujuus, kosteus ja muut tekijät. Mikäli kaivannon luhistumista ei voida estää, on se tuettava.
- Kaivantoon ei saa päästä pinta- tai pohjavesiä.
  - Salaojita kaivanto pintavesien poisjohtamiseksi. Erityisen tärkeää salaojitus on silloin, kun asennus tehdään savimaahan tai kallioon, jotta kaivantoon mahdollisesti kertyvät pintavedet eivät kuormita putkia.
- Asennuskuopan syvyyden määrittäminen.
  - Kaivannon syvyydessä otettava huomioon myös asennusalusta (noin 200 mm), mikäli perusmaa ei ole asennukseen kelpavaa.
  - Putken viettokaltevuuden tulee olla 10–20 mm/m.
- Jos järjestelmä asennetaan matalaan syvyyteen, tulee huolehtia riittävästä lämpöeristyksestä. Järjestelmä on suositeltavaa eristää aina talvikäyttöä varten.
- Jätä kaivannon sivuille vähintään 500 mm työskentelytilaa.
  - Tällöin täytemateriaali pystytään tiivistämään tarpeeksi hyvin putken ympäriltä.
  - Kaivantoa ei tule kuitenkaan tehdä liian leveäksi, sillä silloin kaivannon sivutukea antava vaikutus saattaa heiketä
- Pitkissä putkikaivannoissa on huomioitava pohjaolosuhteissa tapahtuvat muutokset.
- Myös muut olosuhteet, ja niiden vaihtelu, on otettava huomioon putkien ja kaivojen toimivuuden kannalta
  - Liikennekuormien vaikutus näkyy esimerkiksi akselipainojen tuottamana pystysuorana kuormituksena. Runsaasti liikennöidyillä alueilla ympärystäytöjen huolellinen teko korostuu entisestään.
  - Lumipeite tekee lämmöneristyksen, mutta auratuilla alueilla routa voi aiheuttaa ongelmia.
  - Pohjaveden nousu voi vaihdella merkittävästi eri paikoissa.

## PUTKIEN JA RAKENTEIDEN VÄHIMMÄISETÄISYYDET

Kohde	Vähimmäisetäisyys	Selite
Vierekkäisten putkien ulkopintojen välinen vaakasuora etäisyys	200 mm	Koskee kaikkia rinnakkain asennettavia putkia
Viettoviemäriputkien keskinäinen etäisyys	300 mm	Koskee painovoimaisesti toimivia viemäreitä, suurempi tila tarvitaan vieton säätöön
Putken etäisyys kaivannon seinämästä	400 mm	Tarvitaan asennus- ja tiivistystilaa sekä kaivannon tuentaa
Putken ja kaivon seinän välinen etäisyys	100 mm	Esimerkiksi kaivoon liittyvä tai sen ohi menevä putki
Putkien välinen pystysuora etäisyys	100 mm	Riittävä tila putkiliitosten tekemiseen eri korkeuksilla
Kaivannon levitys kaivon kohdalla	Kaivannon seinämä $\geq$ 400 mm kaivosta	Kaivojen kohdalla vaaditaan tilaa ympärille

## ASENNUSALUSTA

- Kaivannon pohja tasataan huolellisesti soralla tai hiekalla, jonka jälkeen pohja tiivistetään.
- Tarvittaessa perusmaan pinnalle asennetaan suodatinkangas estämään arinarakenteen, asennusalustan ja alkutäytön materiaalin sekoittuminen keskenään.
- Pohjalle asennetaan ja tiivistetään 300 mm murskearina joko murskeella (raekoko 0–32 mm) tai soralla. Kiviaineksen suurin sallittu raekoko määräytyy käytettävän putken ulkohalkaisijan mukaan.
- Arinan päälle laitetaan asennusalustaksi noin 150 mm kerros alkutäyttömateriaalia, joka tiivistetään koneellisesti 90 % tiiveysasteeseen.
- Kaivannon pohjan on oltava tasainen, kantava ja painumaton.
  - Pohjan on tuettava putkia koko matkalta tasaisesti niin, että putki ei jää roikkumaan missään kohdassa ja liitokset ovat hyvin tuettuina.
- Putken pohjaa vasten tai pohjan läheisyyteen ei saa jäädä kiviä.
- Asennusta ei saa tehdä jäätyneeseen maahan.

## LIITÄNNÄT

Putkien taivutuksessa on huomioitava, että muhwillisten putkien sallittu kulmamuutos muhvissa on enintään 1°. Kaikki isommat putkien taivutukset tehdään esimerkiksi kaivojen kohdalla tai erillisillä kulmayhteillä.

Asentamisen ajaksi liitoskohdat voidaan nostaa kevyesti maasta esimerkiksi laittamalla laudan putken alle.

Kaivojen asentamista varten katso dokumentti ”**Kaivon asennus**”

### Putkien liitännät

- Mittaaminen ja katkaisu
  - Työnnä putki muhviin ilman voitelua ja tiivistettä, ja merkitse kynällä asennussyvyys.
  - Mittaa tarvittava pituus huolellisesti.
  - Katkaise putki suorassa kulmassa.
- Puhdistus
  - Puhdista putken pää, muhvi ja tiiviste hiekasta, liasta ja rasvasta.
- Tiivisteiden tarkastus
  - Varmista, että kumitiiviste on paikoillaan ja ehjä.
- Voitelu
  - Liukuaineen käyttö on edellytys toimivalle asennukselle
  - Liukuainetta on muistettava laittaa sekä tiivisteeseen, että muhviin tai putken päähän.
- Maaperän tuki ja liitoksen rasitus
  - Liitoskohdat on tuettava tiiviillä alkutäytöllä. Liitos ei saa jäädä roikkumaan tyhjän päälle.
  - Muhwillisten putkien sallittu kulmamuutos muhvissa on enintään 1°.

### Sileä putki

1. Purseiden poisto ja viiste
  - Poista katkaisun jäljiltä sisä- ja ulkopuolen purseet.
  - Tee ulkopintaan viiste (15°–30°). Tämä suojaa tiivistettä liitettäessä.
2. Mitoitus
  - Jätä 10–15 mm liikevara lämpö- ja kuormitusliikkeitä varten.
3. Asennus
  - Työnnä putki suorassa linjassa muhviin merkkiin asti.
  - Vältä liiallista kiertämistä tai vääntämistä.

## Korrugoitu putki

1. Katkaisukohta
  - Katkaise putki aina aallonpohjasta (urasta), johon tiiviste kuuluu.
2. Tiivisteiden asettaminen
  - Aseta tiiviste oikeaan uraan. Varmista, ettei sen alla ole kiviä tai roskaa.
3. Asennus
  - Työnnä putki muhviin, kunnes ura ja tiiviste lukittuvat paikalleen.
  - Tarkista, että tiiviste pysyy urassaan.
  - Asennusvara on usein pienempi kuin sileissä putkissa.
4. NAL- HT muhvien käyttö korrugoiduissa putkissa
  - Korrugoitujen putkien kanssa voidaan käyttää myös NAL- tai HT-muhveja sekä osia tietyin edellytyksin.
  - Asennettaessa HT- / NAL- osia korrugoidun putken kanssa, osan oma tiiviste tulee poistaa osasta ja muhvin pää tulee viistää siten, että putken tiiviste menee hyvin osan sisään.
  - Asennettaessa on varmistettava, että tiiviste pysyy paikallaan putkessa.

## YLEISET HUOMIOITAVAT ASIAT

Asennusta kovalla pakkasella tulee välttää. Pakkasella muovi haurastuu ja tiivisteet jäykistyvät. On huomattavaa, että liiallinen kylmyys vaikuttaa putken ominaisuuksiin, joten pakkasraja koskee myös putkien varastointia.

Viettoviemäriputket, joiden valmistusmateriaalina on polyeteeni tai polypropeeni, voidaan asentaa maksimissaan -20°C lämpötilassa. Käsittelyä ja asennusta tätä alhaisimmissa lämpötiloissa ei suositella.

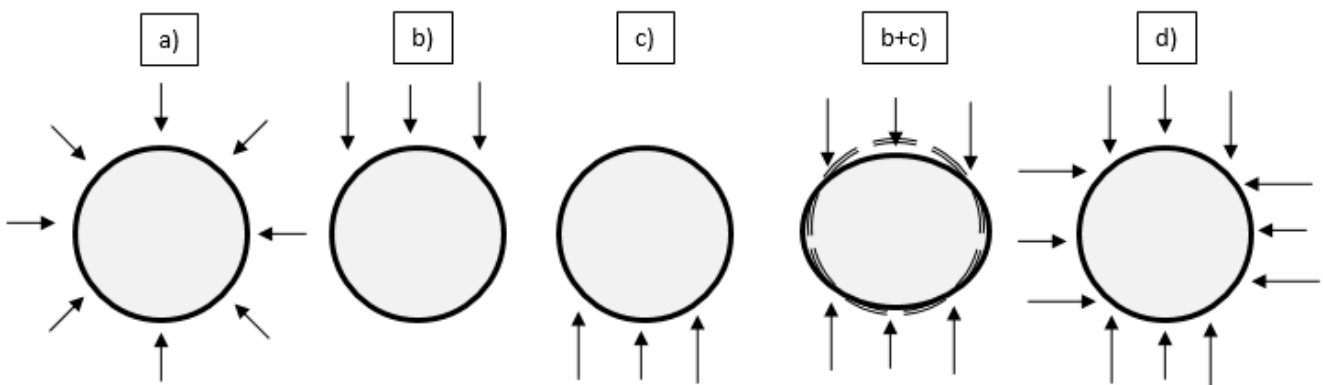
PVC:stä valmistettujen viettoviemäriputkien asennus ja käsittely suositeltavaa max. -15°C lämpötiloissa.

## KAIVANNON TÄYTTÖ JA ROUTAERISTYS

Kestomuoviputket ja –kaivot ovat rakenteeltaan joustavia ja siten ne muovautuvat ympäröivän maan mukaan. Putkien ja kaivojen suunnittelussa on otettu huomioon, että ne ottavat niihin kohdistuvat rasitukset vastaan yhdessä ympäröivien täyttökerrosten kanssa.

Huonosti tiivistetty täyttö voi johtaa siihen, että putkille aiheutuu liian suuria kuormituksia. On tärkeää tehdä täyttökerrokset niin, että ne tukevat putkia tasaisesti joka puolelta. Täyttöjen tehtävänä on varmistaa, että putkelle kohdistuu tasainen kuorma, antaen myös sivuttaista tukea. Lisäksi homogeeninen täyttö varmistaa, ettei kuormitus kohdistu putkeen pistemäisesti, putki pysyy paikallaan eikä pääse esimerkiksi kääntymään muhvien kohdalta.

- Tavoite
  - Maahan asennetun kestomuoviputken ideaaliset toimintaolosuhteet: maan- ja pohjavedenpaine putken ympärillä jakautuu tasaisesti (a)
- Käytäntö
  - Kun muoviputki on asennettu maahan, sen yläpintaan kohdistuva paine koostuu pääasiassa kahdesta osatekijästä (b)
  - Täytön paino
    - Pintakuormat
  - Putken alapäähän syntyy myös monenlaisia kuormituksia (c)
    - Pohjaveden noste
    - Maan liikkeiden aiheuttamat kuormitukset
    - Asennusalustan epätasaisuus
  - Ylhäältä ja alhaalta tuleva paine voi aiheuttaa putken litistymisen (b + c). Tämä voidaan kuitenkin hyvällä sivuttaisella tuella. (d)



## Routaeristys ja kaivannon täyttö

Maan jäätymiseen ja routimiseen vaikuttavat esimerkiksi paikkakunta, maalaji ja pohjaveden korkeus. Routasuojaus ja lämmöneristys on aina tehtävä tapauskohtaisesti suunnitelman mukaan.

### Alkutäyttö

- Suurin sallittu raekoko ( $d_{max}$ ) määräytyy putken ulkohalkaisijan ( $d_e$ ) mukaan

Putkikoko	Suurin raekoko (mm)	Materiaali
$d_e = 200-600$ mm	$d_{max} = 0,1 * d_e$	Sora, hiekka
$d_e < 200$	$d_{max} = 20$ mm	Sora, hiekka
$d_e > 600$	$d_{max} = 60$ mm	Sora, hiekka
$d_e > 110$	$d_{max} = 16$ mm	Murske

- Maa-aineksen on oltava routiintumatonta.
  - Täyttöä ei saa tehdä jäätyneellä maa-aineksella
- Täytössä on huolehdittava, että putket eivät pääse liikkumaan tai vaurioitumaan.
- Putkia vasten ei saa joutua kiviä.
- Täyttö tehdään kerroksittain 150–300 mm kerrallaan. Etenkin ensimmäisen täyttökerroksen osalta on huolehdittava, että maa-aines ulottuu putken alle ja sivuille.
  - Tämä varmistaa putkien vaatiman sivutuennan, jolloin siihen kohdistuu tasainen paine
  - Huolellinen tiivistys antaa osaltaan sivuttaisen tuen
  - Kuten asennusalustan kohdalla, myös täyttöä tehdessä on huolehdittava, että täyttökerrokset antavat riittävän ja tasaisen tuen putkille niin, että putket eivät pääse liikkumaan.
- Putken päältä saa tiivistää koneellisesti vasta, kun maakerrosta on vähintään 300 mm sen päällä.

## ASENNUS

### Muodonmuutos

Kestomuovisen viettoviemäriputken poikkileikkauksen sallitut soikeusasteet ja sallitut muodonmuutokset asentamisen jälkeen:

Putken materiaali	Putken suurin sallittu soikeusaste	Putken poikkileikkauksen suurin sallittu muodonmuutos asentamisen jälkeen
PVC	1	8 %
PE	2	9 %
PP	2	8 %

### Lopputäyttö

- Lopputäyttömateriaalina voidaan viheralueilla käyttää kaivuumaita.
  - Suurin sallittu raekoko on sama kuin alkutäyttömateriaalilla.
  - Liikennealueilla lopputäyttö tehdään samalla materiaalilla ja tiivistyksellä kuin alkutäyttö. Tällöin suurin sallittu kivikoko on enintään 65 % kerralla tiivistettävän kerroksen paksuudesta.
  - Liikennealueilla lopputäyttö tiivistetään koneellisesti 90 % tiiviyssasteeseen.
- Täytön yläosa voidaan tehdä huonosti vettä läpäisevällä materiaalilla.
  - Muotoile maanpinta johtamaan pintavedet sivulle.

## ASENNUSSYVYYDET

Viettoviemäriputkien jäykkyyden luokan valinta liikennealueille.

Alueen käyttötarkoitus	Peitesyvyys (m) putken laesta Alkutäyttömateriaali tiivistetty Hk, Sr, M	Jäykkyyden luokka
Kevyen liikenteen väylät ja vastaavat, pihat	0,8–6,0 0,8–6,0 0,5–6	SN2, DN 1400-2000 SN4 SN8
Kadut ja vastaavat, yleiset paikoitusalueet, tavaraliikenteen kentät	1,0–6,0 0,8–6,0 >6	SN8 SN16

**Kuormantasauslaatta****ASENNUSJÄTTEET JA TUOTTEEN ELINKAAREN LOPUN KÄSITTELY**

MELTEX-tuotteet on valmistettu Suomessa, ja ne ovat korkealaatuisia sekä kestäviä: useilla tuoteryhmillä on 100 vuoden referenssikäyttöikä. Pitkäikäisyydestä huolimatta ne on suunniteltu ja valmistettu kiertotalous huomioiden. Kun tuotteesta syntyy asennushävikkiä tai se poistetaan käytöstä, materiaalit ovat tyypillisesti kierrätettävissä. Myös pakkausjätteet ovat usein kierrätettävissä. Ohessa tyypillisimpien tuotteidemme ja pakkausten käsittelyohjeet. Ajantasaiset suositukset jätteen käsittelyyn löytyvät verkkosivuiltamme.

Tuotteen tai komponentin materiaali	Kierrättäminen ja hyödyntäminen materiaalina	Vaihtoehtoinen jätteenkäsittely
Polyeteeni: PE-HD, PE-LD, PE-LLD Polypropeeni: PP	Irrota komponentit, jotka eivät ole muovia, ja käsittele ne omina materiaaleinaan. Poista mahdollinen lika ja maa-aines. Pyri erilliskeräämään materiaalin perusteella. Toimita tuote muovien materiaalikierrätykseen.	Energiajäte
Polyvinyylikloridi: PVC	Irrota komponentit, jotka eivät ole muovia, ja käsittele ne omina materiaaleinaan. Poista mahdollinen lika ja maa-aines. Kerää PVC erillään muista materiaaleista. Toimita tuote PVC-muovien materiaalikierrätykseen.	Loppusijoitus
Synteettinen kumi: EPDM	Irrota mahdolliset muut materiaalit. Poista mahdollinen lika ja maa-aines. Tietyt kumilaadut voidaan erityisesti suurina määrinä toimittaa kumin materiaalikierrätykseen.	Energiajäte tai sekajäte
Sähköjohto tai -komponentti	Irrota mahdolliset akut ja paristot, ja käsittele ne omina materiaaleinaan. Irrota muut mahdolliset ei-sähköiset komponentit. Toimita sähkö- ja elektroniikkaromun keräykseen.	-

Pakkausmateriaali	Kierrättäminen ja uudelleenkäyttö	Vaihtoehtoinen jätteenkäsittely
Puu: lava	Irrota kuormalavaan mahdollisesti kiinnitetyt ylimääräiset pakkausmateriaalit, ja käsittele ne omina materiaaleinaan. Tyypilliset kuormalavat voi käyttää uudelleen sellaisenaan. Voit myös palauttaa lavan toimipisteeseemme.	Käsitelty puu tai puhdas puu, riippuen kemikaaleista
Puu: puiset laudat, lankut ja häkit	Irrota muut materiaalit. Materiaalin voi tyypillisesti hyödyntää puujakeena ilman naulojen irrottamista.	Energiajäte
Pahvi: laatikot ja muut pakkaukset	Irrota muut materiaalit. Toimita pahvinkierrätykseen.	Energiajäte
Teräs: vanteet	Irrota muut materiaalit. Toimita metallinkeräykseen.	-
LDPE: kalvot	Irrota muut materiaalit. Erittele tarvittaessa kirkaat ja värilliset kalvomuovit toisistaan. Toimita kalvomuovien keräykseen.	Muovipakkaukset
HDPE, LDPE ja PP: vanteet, muut muovipakkaukset	Irrota muut materiaalit. Toimita muovipakkausten keräykseen.	Energiajäte

Mikäli myymämme tuotteen materiaali askarruttaa, eikä tietoa löydy tuotteen pinnasta tai verkkokaupastamme, ota yhteyttä MELTEXiin. Jos oma jätehuoltokumppanisi ei pysty kierrättämään myymämme tuotteen materiaaleja, ota yhteys materiaalia kierrättävään jätehuollon ammattilaiseen.

---

## TOIMINTAKUNNON TARKISTUS JA LUOVUTUS

---

Järjestelmän toimintakunto on tarkastettava ennen luovutusta ja käyttöönottoa. Järjestelmän on toimittava suunnitelman mukaisesti. Tarkastusta voi tehdä esimerkiksi juoksuttamalla vettä putkissa. Mahdollinen putkiin joutunut liete ja lika on puhdistettava.

---

## SFS 3113 – VIEMÄRIPUTKISTOJEN VESITIIVEYSKOE

---

### Tarkoitus ja soveltamisala

- SFS 3113 on suomalainen standardi, joka määrittelee menetelmän muovisten viettoviemäriputkistojen ja -kaivojen vesitiiveyden testaamiseksi.
- Sitä käytetään erityisesti silloin, kun ilmatiiveyskoetta (SFS 3114) ei voida toteuttaa – esimerkiksi korkean pohjaveden vuoksi.
- Standardi täydentää muita viemäriputkistoihin liittyviä standardeja, kuten SFS 3111 (asennus) ja SFS 3135 (muodonmuutosmittaukset).

### Perusperiaate

- Putkisto suljetaan (tulpataan) ja täytetään vedellä siten, että mahdolliset vuotokohdat tulevat ilmi.
- Kokeen aikana seurataan vedenpinnan korkeutta määrätyn ajan.
- Tarkoituksena ei ole mitata materiaalien lujuutta, vaan pelkästään putkiston ja liitosten vesitiiveyttä.

### Menettelyn pääkohdat

1. Valmistelu: Kaikki liitokset ja kaivot asennetaan valmiiksi. Putkisto täytetään vedellä ilman ilmakuplia.
2. Koen vaihe: Vesitaso pidetään vakiona tai seurataan sen muutosta. Päätepisteet on tulpattu.
3. Arviointi: Sallittu vedenpinnan alenema tai tarvittava lisävesimäärä on standardissa määritelty.
4. Tulosten tulkinta:
  - Mitä vähemmän vettä joudutaan lisäämään, sitä tiiviimpi putkisto.
  - Vedenpinnan merkittävä aleneminen tarkoittaa, että putkistossa on vuotoja.

### Keskeinen ajatus tiivistettynä

Mitä vähemmän vettä on lisättävä vedenpinnan tason ylläpitämiseksi testin aikana, sitä parempi on viemäriputkiston tiiveys.

---

## SFS 3114 — ILMATIIVEYSKOE MUOVISILLE VIETTOVIEMÄREILLE JA KAIVOILLE

---

### Soveltamisala ja tarkoitus

- Tämä standardi koskee muovisista viemäriputkista ja kaivoista, jotka on asennettu maahan standardin SFS 3111 mukaan.
- Sen avulla testataan putkiston tiiveyttä ilmalla — siis ilman veden täyttöä.
- Kokeen ei ole tarkoitus testata putkimateriaalin tai liitosten mekaanista lujuutta, vaan pelkästään tiiviyttä.
- Ilmatiiveyskoe on vaihtoehto vesitiiveyskokeelle (SFS 3113) tilanteissa, joissa vesikoe ei ole mahdollista suorittaa.

### Menetelmät ja periaatteet

- Putkiston osuus suljetaan ja siihen tuodaan paineilmaa.
- Paineen alenemista seurataan määräajassa, ja tiiveys arvioidaan sen perusteella, kuinka paljon paine laskee suhteessa vertailuarvoihin.
- Ilmatiiveyskoe tehdään yleensä kaivovälillä kerrallaan, eli testattava osuus rajataan.
- Standardissa määritellään hyväksymis- ja hylkäysrajat painealemenemälle tietyn ajan kuluessa.

### Tiivistetty periaate

- Ilmatiiveyskoe perustuu siihen, että jos paine pysyy vakaana tai laskee vain sallitusti, putkisto on tiivis.
- Jos paine laskee liikaa ja nopeasti (suurempi painehäviö), järjestelmä ei ole riittävän tiivis.

---

## **SFS 3115 — VESITIIVEYSKOE MUOVISILLE PAINEPUTKILLE**

---

### **Soveltamisala ja tarkoitus**

- Tämä standardi soveltuu muovisista materiaaleista valmistettuihin paineputkiin, jotka on asennettu SFS 3111:n mukaisesti.
- Kokeessa testataan paineputkiston vesitiiveyttä vedellä.
- Kokeen voidaan katsoa olevan samalla putkiston painekokeena, ellei muuta sovita.
- Muodonmuutosmittaukset kentällä kuuluvat standardiin SFS 3135 yhdessä SFS 3115:n kanssa.

### **Menetelmä ja periaatteet**

- Putkisto täytetään vedellä ja siihen kohdistetaan ylipainetta tietyn ajan.
- Kokeen aikana ylläpidetään tiettyä painetta ja mitataan, kuinka paljon vettä joudutaan lisäämään tai kuinka paljon paine laskee.
- Tiiveys määräytyy sen mukaan, kuinka pieni lisävedettä tarvitaan tai kuinka vähän paine häviää (riippuen kokeen tarkasta menetelmästä).

### **Yhteydet muihin standardeihin / huomioita**

- SFS 3115 liittyy SFS 3135:een siten, että muodonmuutosmittauksia (eli putken muodon muutosten mittaamista) tehdään kentällä standardin 3135 mukaan.
- Useissa käytännön ohjeissa vesijohtojen tiiveyskoe vedellä toteutetaan noudattaen SFS 3115 -periaatteita.
- Eräissä testimenetelmissä suljettu putkiosa täytetään vedellä, sovelletaan ylipainetta ja koeaikana lisätään vettä pitämään paine vakiona; tiiveys arvioidaan lisäveden määrän mukaan.

### **Tiivistetty periaate**

- Kuten vesitiiveyskoe viemärissä, myös paineputkissa idea on: mitä vähemmän vettä joudutaan lisäämään tai mitä pienempi painehäviö on, sitä tiiviimpi putkisto on.
- Standardi määrittelee tarkat rajat sille, kuinka paljon häviötä tai lisäystä on sallittua testijakson aikana.