



Betoniviemärin asennusohje

betoni

betoni

BETONITEOLLISUUS ry

Betoniviemärin asennusohje

© Betoniteollisuus ry

Julkaisija:
Betoniteollisuus ry

Tekijät:
Mika Tulimaa
Ari Mantila
Jyri Vedenpää
Marko Paasiranta
Julius Anttila
Riku Pennanen

Kustantaja:
Rakennustuoteteollisuus RTT ry
Unioninkatu 14
00130 Helsinki

ISBN 978-952-94-8449-2

Sisällysluettelo

Johdanto	4
Esimerkki betonikaivon rakenteista ja rakenneosista (kaivokortti)	5
Vastaanotto työmaalla	6
Varastointi työmaalla	6
Putkien varastointi	7
Kaivonrenkaiden, pohjarenkaiden ja pohjaelementtien varastointi	7
Sakkapesien varastointi	7
Kaivanto ja täytöt	8
Asennusalusta	8
Alkutuenta	9
Alkutäyttö	9
Lopputäyttö	10
Putkien ja kaivonrenkaiden valmistelevat toimenpiteet	11
Putkien asentaminen, koot Ø 300–1200 mm / Lifter-asennuslaite	12
Pienten putkien asentaminen, koot Ø 225–600 mm / putkisakset ja vetolaite	14
Suurten putkien asentaminen, koot Ø 800–2000 mm / KONA-laite	15
Qmax putkien asentaminen / kaivuri tai Lifter-asennuslaite	17
Kaivojen asentaminen / nostotarraimet	18
Kaivon pohjaelementin asentaminen / kuulpäänostimet ja nostoketjut	20
Kartio- ja korotusrenkaiden asennus	20
Tasakannen asennus	21
Mahdollisia ongelmia ja niiden ratkaisuja viemärin asennuksessa	22
Lisätietoa	23

Johdanto

Tämä ohje esittää EK-betoniviemäreiden asennustapoja, joilla parannetaan turvallisuutta, laatua ja nopeutetaan asennustöitä. Julkaisussa käsitellään ensisijaisesti jäte- ja hulevesiviemäreiden asentamista. Tuotteet ja asennustekniikat kehittyvät jatkuvasti ja niitä hyödyntämällä varmistetaan viemäristöjen korkea laatu, turvallisuus ja pitkäikäisyys.

Betoniviemäreiden CO₂-päästöt ovat matalia verrattuna vaihtoehtoihin ratkaisuihin, erityisesti kun otetaan huomioon pitkä käyttöikä, rakenteiden hyvä kantavuus sekä kaivuumaiden hyödyntäminen täyttötöissä. Betonin raaka-aineet ovat paikallisia, joten raaka-aineiden kuljetustenkin vaikutukset on minimoitu.

EK-tuotteissa on valmistajakohtaisia eroja, joten niiden asennuksessa tulee noudattaa valmistajan antamia ohjeita ja käyttää ainoastaan valmistajan ko. tuotteille suosittelemia nostolaitteita.

Perehdy laitteen käyttöohjeisiin ja varmista laitteen virheetön toiminta ennen asennuksen aloitusta! Mikäli laite on epäkuntoinen, ilmoita asiasta välittömästi asennuslaitteen toimittajalle, tapaturmariskin vuoksi älä koskaan käytä epäkuntoista asennuslaitetta. Nostolaitteisiin on merkitty suurin niille sallittu taakka.

Mikäli tuote on varustettu nostoa varten sisäkierteisillä nostoankkureilla, työturvallisuussyistä on nostossa käytettävä saman valmistajan suosittelemia nostolenkkejä. Eri tuotteissa voi olla erilaisia kierrejärjestelmiä (kuten Rd tai M) ja kantavuuksia.

Turvallinen asennustyö edellyttää, että nostot ja asennukset suoritetaan ko. tuotteille tarkoitettuilla asennuslaitteilla. Asennuslaitteita tulee käsitellä käyttöohjeiden mukaisesti, ne eivät kestä pudottelua tai kuormasta kippaamista, oikealla käsittelyllä ja ilmoittamalla havaituista vioista lainalaitteen toimittajalle varmistat seuraavan käyttäjän turvallisuutta.

EK-betoniviemärituotteet, joissa liitostiiviste on valmiiksi asennettuna, tarjoavat monia etuja, niin suunnittelijoille, urakoitsijoille kuin rakennuttajillekin:

- lujana ja jäykkänä materiaalina kestää hyvin mekaanista rasitusta ja kuormia
- tiiviit ja joustavat liitokset
- nopeampi asennus- ja rakennusaika
- matalammat asennuskustannukset
- turvallinen asennustyö
- suunnitelmien mukainen kaivuumaiden käyttö täyttöihin on mahdollista
- rakenteet eivät pyri nousemaan pohjaveden tai tulvan vaikutuksesta
- soveltuu erityyppisten putkilinjojen liittymiin
- uusien liittymien teko vanhoihin kaivoihin on mahdollista
- korkea ja tasainen laatu
- rakenteet kestävät hyvin myös kaivojen kansiin kohdistuvia liikennekuormia
- viemärijärjestelmät ovat vesitiiviitä
- kestää hyvin hule- ja jätevesissä esiintyvien partikkeliin kulutusta
- hyvä painepesunkestävyys
- tuote on palamaton ja kestää korkeita lämpötiloja, esimerkiksi sulatusta kuumalla höyryllä
- käytännössä osoitettu käyttöikä on yli 100 vuotta
- matalammat CO₂-päästöt

Esimerkki betonikaivon rakenteista ja rakenneosista (kaivokortti)

Asiakas
 Projektin nimi
 Projektinumero
 Yhteyshenkilö
 Puhelinnumero
 Sähköposti

Mitat

Alahalkaisija	1000
Yläosan Koko	600
Korkeus	3700
Kansikorkeus	3200
Poistokorkeus	0
Sakkapesä	500
Kokonaispaino	3216
Pohjaosan paino	1625
Kannen aukko	Epäkesko

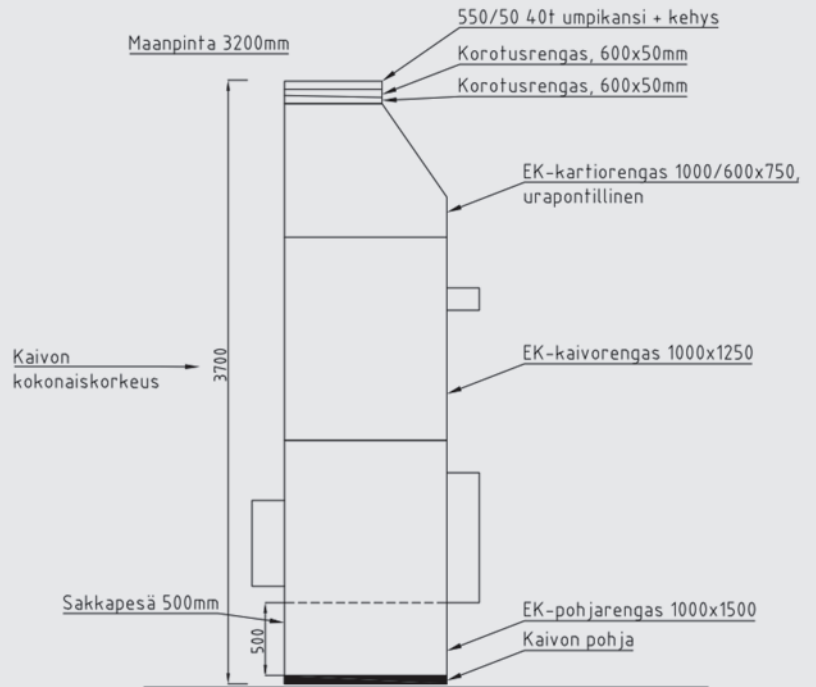
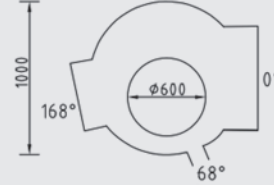
Lisätiedot ja huomiot

Tuotteen osat

Tuotenimi	Lisätiedot
550/50, umpikansi+kehys CW	
Korotusrenkas 600 x 50, urapontillinen	SR-sementti
Korotusrenkas 600 x 50, urapontillinen	SR-sementti
EK-kartiorengas 1000/600 x 750, urapontillinen	SR-sementti
EK-kaivonrenkas 1000 x 1250	Muokattu tuote. SR-sementti
EK-pohjarengas 1000 x 1500	Muokattu tuote. SR-sementti

Tuotteen liittymät

Liittymä	Koko	Kulma	Korkeus	Kallistus
L1 EK-valuliittymä 500B	600	0	0	-5
L2 Poraus 110 mm, sis. tiiviste	138	68	1800	0
T1 EK-valuliittymä 300B	400	168	100	5



RAHTIKIRJA / LÄHETYSLISTA

www.betonia.fi

Asiakastiedot		Lähetyslistan tiedot	
Asiakas:	RakennusAalto	Rahtikirjan numero:	22654
Projektin nimi:	Aallontie 18	Lähetyspäivä:	03.10.2020
Projektin numero:	10003596-	Lähetyslistan tehty:	29.07.2020
Yhteyshenkilö:	Esko Salovaara		
Puhelinnumero:	+358 50 100 1000	Asiakaspalvelu:	Avoimna arkisin klo 8-16
		Sähköposti:	myynti.betoni@betonia.fi
Kuljetustiedot			
Kuljetusliike	Movere	Puhelinnumero:	0101 100 1000
Toimitusehto	TOP – purettuna autosta työmaalle		

Tilauksen vastaanottajan tulee tarkastaa hänelle toimitetut tavarat välittömästi ja ilmoitettava mahdollisista virheistä ja puutteista sekä purkuvaurioista 8 päivän kuluessa tuotteen vastaanottamisesta. Selvästi havaittavissa olevat virheet tuotteissa on ilmoitettava ennen niiden asentamista paikalleen joko sähköpostitse osoitteeseen myynti.betoni@betonia.fi tai puhelimitse numeroon 0200 100 1000. Myyjä ei vastaa tällaisen tuotteen käytön aiheuttamista lisäkustannuksista.

Kuljetusohjeet / lisätiedot

Soitto ennen toimitusta

Lähetettävät tuotteet Kokonaispaino/kg 8832 Lavametrit: 7 Kuormalavastus: _____

Tuote	Määrä	Lohko	kg/kpl	Paino yhteensä	Varasto	LisätietojaEK
EK-kaivonrenas 1200 Dr	3		610	1830	Varasto putket	✓
EK-putki 300 x 2250 Dr	14		515	7210	Varasto putket	
Asennusaine Forshedra	3		4	12	Varasto välitystuotteet	

	Vastaanottaja	Kuljettaja	Lähetäjä
Pvm ja Aika	_____	_____	_____
Allekirjoitus	_____	_____	_____
Nimenselvitys	_____	_____	_____

1

Vastaanotto työmaalla

Työmaan kulkuteiden ja kuorman purkupaikan tulee olla ajokelpoisia, riittävän kantavia sekä riittävän tilavia putki- ja kaivotuotteiden kuljetusauton ominaisuudet huomioon ottaen.

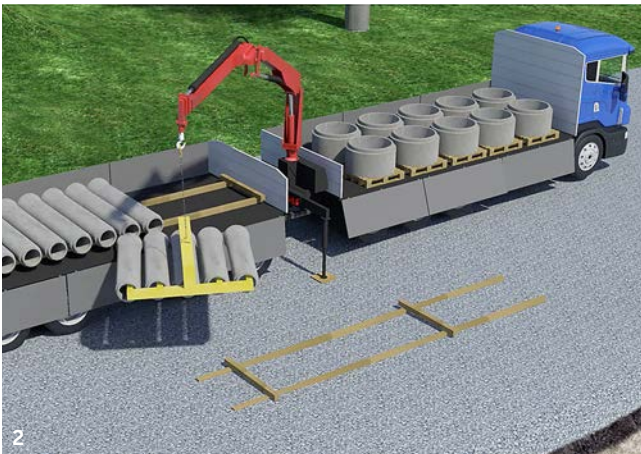
Putki- ja kaivotuotteiden saapuessa työmaalle tarkista rahtikirjasta ja tuotteesta olevista merkinnöistä, että toimitus on tilauksen mukainen. Ilmoita mahdollisista puutteista tai virheistä välittömästi tuotteiden toimittajalle. (Kuva 1)

Hyödynnä kuorman purussa auton purkulaitteita. Auton omalla nostimella kuormasta voidaan purkaa korkeintaan 2 tonnin painoisia putki- tai rengastuotteita. (Kuva 2)

Varastointi työmaalla

Sijoita tuotteiden varastointipaikka asennuksen kannalta sopivaan paikkaan ja valmistele varastointipaikka ennalta valmiiksi siten että se on tasainen ja kantava. Käytä varastoinnissa aluspuita (esim. 50 x 100 mm tai 100 x 100 mm riippuen muhvin koosta), jotta tuotteet eivät vahingoitu varastoinnin aikana. Putket tuetaan alustaan naulatuilla sidepuilla siten, että ne eivät pääse liikkumaan varastossa. (Kuva 2)

Varastoi putket päällekkäin siten, että putket tukeutuvat aluspuuhun ja toisiinsa vain suoralla osuudeltaan, jotta muhvipäihin ei kohdistu kuormitusta. Muhvipäät tulevat ulos pinosta kerroksittain samalle puolelle, vuortellen eri suuntiin. (Kuva 3)



2



3

Putkien varastointi

- 300–400 mm putket varastoidaan korkeintaan 4 kerrokseen. (Kuva 4)
- 500–600 mm putket varastoidaan korkeintaan 3 kerrokseen. (Kuva 5)
- Isoja yli 600 mm putkia saa varastoida vain 1 kerrokseen. (Kuva 6)

Isot putket tuetaan poikittaistukien avulla siten, että nostoreiät osoittavat vaakasuoraan sivuille nostolaitteen asennusta varten. Näin ne eivät pääse pyörimään pois paikaltaan, aiheuttaen turvallisuusriskiä. (Kuva 6)

Momenttiraudoitettut putket varastoidaan siten, että putken lakea osoittava merkki on **M↑** tai teksti ”ylös”.

Kaivonrenkaiden, pohjarenkaiden ja pohjaelementtien varastointi

Kaivonrenkaat, pohjarenkaat ja pohjaelementit varastoidaan pystyssä kuormalavojen tai aluspuiden varaan yhteen kerrokseen. (Kuva 7)

Korkeintaan 1000 mm kaivonrenkaat voi varastoida kyljelleen yhdessä kerroksessa aluspuiden varaan, kun on varmistettu, että kaivonrenkaat pysyvät paikallaan.

Kooltaan ≤ 800 mm kaivonrenkaat voi varastoida kuormalavoilla kahteen kerrokseen, mutta niiden väliin asetetaan välipuut tai kuormalava.

Sakkapesien varastointi

Talviolosuhteissa tulee varmistaa sakkapesän halkaisijan ollessa ≤ 1000 mm, ettei sen sisään jää vettä, joka voi jäätyessään murtaa elementin. Tästä syystä halkaisijaltaan ≤ 1000 mm sakkapesä suositellaan varastoitmaan kyljellään.



Kaivanto ja täytöt

Kaivantojen, asennusalustan sekä täyttöjen mitta- ja materiaalivaatimuksia sekä työ- ja turvallisuusohjeistusta on esitetty julkaisussa *Betoniset viemäri- ja hulevesijärjestelmät – suunnittelu ja toteutus*, joka on maksutta ladattavissa osoitteesta betoni.com.

Kaivanto ja täytöt tehdään suunnitelma-asia- kirjoissa esitettyjen vaatimusten mukaisina.

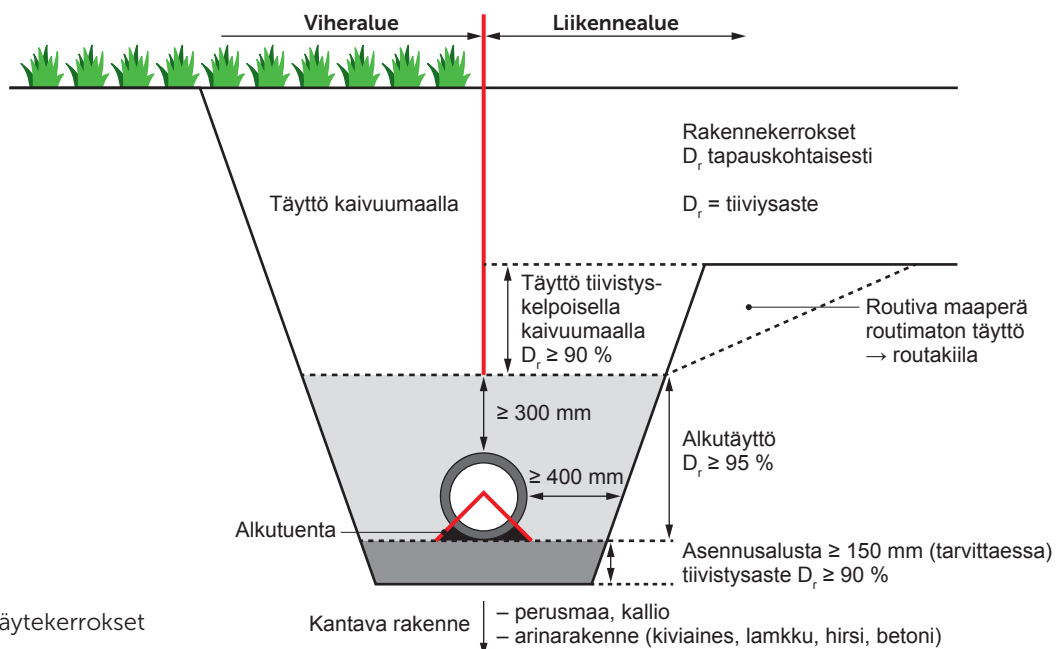
Asennusalusta

Asennusalusta on erillinen maapohjan tai arinarakenteen päälle tehtävä rakennekerros, joka on aina tehtävä erillisenä omana kerroksenaan, mikäli kaivannon pohja ei sellaisenaan tai tiivistettynä täytä asennusalustalle asetettavia vaatimuksia.

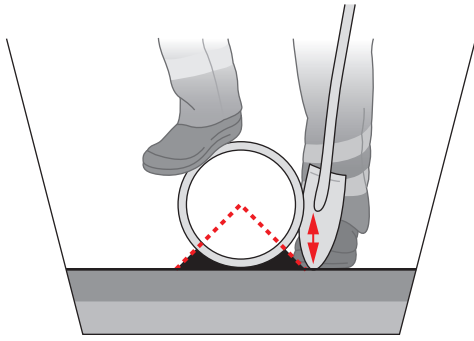
Ennen asennusalustan rakentamista kaivannon pohja tiivistetään alusrakennetta vastaavaksi. Erityisesti huolehditaan, ettei kaivannossa ole kiviä, jotka voivat vahingoittaa putkia. Talvella lumi ja jää poistetaan ennen pohjan tasausta ja täyttöjä. Louheen päällä olevan asennusalustan variseminen estetään louhekerroksen riittävällä tiivistämisellä, kiilauksella ja vähintään käyttöluokan N3 suodatinkankaalla.

Betoniputken alle tehtävän asennusalustan materiaalin on oltava hiekkaa, soraa tai mursketta taikka vastaavat vaatimukset täyttävää kaivuumaata ja sen enimmäisraekoko on 8...32 mm. Asennusalusta ei saa sisältää lunta, jäätä eikä jäätynyttä maa- tai kiviainesta. Liikennöitävällä alueella asennusalustan materiaalin on oltava routimatonta. Mikäli asennusalustan päälle asennetaan useita putkia, kerroksen materiaali valitaan siten, että se täyttää kaikkien putkien kohdalla mainitut vaatimukset.

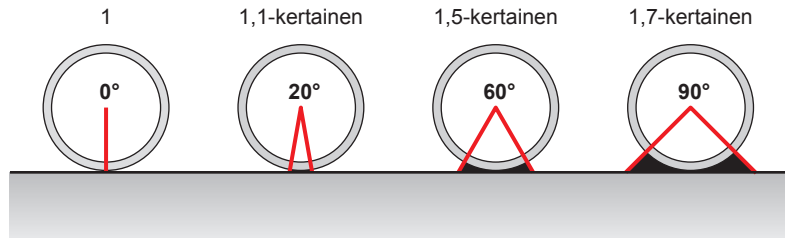
Asennusalustan paksuus on vähintään 150 mm (vaatimus ei koske muhvien koloja) ja se suositellaan tehtäväksi murskatusta kiviaineksesta tehdyn tasaisen alustan päälle. Paalu- laatan tai kallion varaan perustettaessa, erityisesti käytettäessä asennusalustana kivituhkaa, tulee asennusalustan paksuutta kasvattaa, koska tällöin kova alusta moninkertaistaa putken yläpuolella tapahtuvan tiivistyksen vaikutuksen ja siten lisää putken rikkoutumisriskiä. Suosituksena on tällöin käyttää vähintään 300 mm paksua asennusalustaa. Muhvin kohdalle täyttöön tehdään riittävän iso kuoppa, jotta putki ei jää kantamaan muhvin varaan, vaan tukeutuu koko pituudeltaan asennusalustaan.



Kuva 8.
Putkilinjan täyterrokset



Kuva 9.
Alkutuenta



Kuva 10.
Alkutuennan leveyden vaikutus putken kantavuuteen.

Asennusalustan tiiviiden tulee täyttää seuraavat tiivisyvaatimukset:

- tiivisyaste keskimäärin (Proctor) $\geq 90 \%$ (pienin yksittäinen mittaustulos 88 %) tai
- tiivisyssuhde (kannettava pudotuspainolaite, pohjalevy 132 mm) $\leq 2,9$ (yksittäinen mittaustulos 3,0)

Asennusalusta tiivisyvaatimus on sama kuin ympäröivän tai päälle tulevan rakennekerroksen tiivisyvaatimus.

Alkutuenta

Alkutuenta (toppaus) tehdään putken asennuksen yhteydessä, siten etteivät putket pääse liikkumaan tai vahingoittumaan. Alkutuenta vaikuttaa putken kantavuuteen ja pitkäaikaiseen paikoillaan pysymiseen. Putken alkutuenta tulee tehdä sullomalla alkutäyttömateriaalia tiiviisti putken alimman neljänneksen alle. Tämä tukee linjaa alkutäytön aikana ja varmistaa putkilinjan kuormituskestävyyden normien mukaisesti.

Alkutäyttö

Alkutäyttö lasketaan varovasti putken päälle ja tasaisesti molemmille sivuille, putken päälle lisätään täyttöä vähintään 300 mm, ennen kuin putkilinjan yläpuolinen täyttö tiivistetään täryttämällä. (Kuva 11) Tiivistyskaluston tiivistysvaikutus syvyysuunnassa tulee olla pienempi kuin alkutäytön paksuus (≥ 300 mm). Liian ohut alkutäyttö tai liian tehokas tiivistyskalusto voi aiheuttaa putken murtumisen.

Dr-luokan betoniputkella rummun päällä voi tiivistetyn kerroksen paksuus olla vähimmillään 200 mm, jolloin tiivistyksessä voidaan käyttää varovaisuutta noudattaen enintään 150 kg:n tärylevyä.

Alkutäytön materiaali ei saa vahingoittaa kaivannossa olevia putkia, eikä se saa sisältää lunta, jäätä eikä jäätynyttä maa- tai kiviainesta. Se ei myöskään saa olla tiivistämisen kannalta liian märkää. Pakkaskaudella tehtävässä alkutäytössä käytetään kuivaa kiviainesta, josta alle 6 mm:n rakeet on poistettu. Suurin sallittu täyttömateriaalin raekoko on korkeintaan 65 mm 300 mm:n betoniputkille. Tätä suuremmat putket voidaan peittää täyttömateriaalilla, jonka raekoko on korkeintaan 100 mm. Jos putkikaivantoon ei kohdistu liikenteen aiheuttamia kuormia, pyri hyödyntämään alkutäytön päällä alkuperäisiä kaivuumaita, näin säästät kustannuksia ja ympäristöä sekä pienennät hankkeen CO₂-päästöjä. Liikennöitävällä alueella alkutäytön materiaalin tulee olla routimatonta.



Taulukko 1.

Kaivannon täyttöjen tiivistämiseen käytettävän kaluston tulee tiivistysominaisuuksiltaan olla täyttökerroksen paksuuteen kulloinkin sopiva.

Rakenneosa	Tiiviyksvaatimus	Tärylevy
Kiviainesarina	Tiiviyksaste (D _r) vähintään 90 % Tiiviykssuhsde enintään 2,8	200–400 kg
Kalliokaivannon pohja	Tiiviyksaste (D _r) vähintään 90 % Tiiviykssuhsde enintään 2,8	400 kg
Asennusalusta	Tiiviyksaste (D _r) vähintään 90 % Tiiviykssuhsde enintään 2,8	100–200 kg
Alkutäyttö	Tiiviyksaste (D _r) vähintään 95 % Tiiviykssuhsde enintään 2,5	100–200 kg

Tasauskerros ja alkutäyttö tiivistetään koneellisesti suunnitelmien mukaiseen tiiviyteen kerroksittain. Tiivistyskalusto valitaan materiaalit ja olosuhteet huomioon ottaen siten, että suunnitelmissa vaadittu tiivistysaste saavutetaan. Ensimmäisen alkutäyttökerroksen paksuus on tiivistettynä enintään puolet putken läpimitasta silloin, kun putken sisähalkaisija on enintään 600 mm. Sisähalkaisijaltaan yli 600 mm:n putken ensimmäisen tiivistyskerroksen paksuus on enintään 300 mm tiivistettynä. Ensimmäisen tiivistyskerroksen jälkeen alkutäyttö tiivistetään enintään 300 mm:n vaakasuorina kerroksina samanaikaisesti putken molemmilla puolilla. Kerralla tiivistettävän kerroksen paksuus valitaan tiivistyskalustoa vastaavaksi. Alkutäyttöä jatketaan varovaisesti tiivistäen, kunnes täyttö ulottuu 300 mm putken laen yläpuolelle. Mikäli suunnitelma-asiakirjoissa ei muuta esitetä, täyttöjen tiiviyksvaatimus on sama kuin ympäröivän tai päälle tulevan rakenteen tiiviyksvaatimus. Ohjeistusta tiivistyskaluston valintaan löytyy esimerkiksi julkaisusta *Betoniset viemäri- ja hulevesijärjestelmät – suunnittelu ja toteutus*, joka on maksutta ladattavissa osoitteesta betoni.com.

Lopputäyttö

Ympäristövaikutusten ja CO₂-päästöjen minimoimiseksi suositellaan liikennöitävän alueen ulkopuolella olevassa lopputäytössä käyttämään mahdollisuuksien mukaan kaivuumaiteita, mikäli ne täyttävät suunnitelmissa asetetut vaatimukset.



Putkien ja kaivonrenkaiden valmistelevat toimenpiteet

Putket nostetaan kuljetusautosta putkilinjan varteen tai suoraan asennettavaksi kaivantoon auton nostimella, nosturilla tai kaivinkoneella. Tällöin siirrot ovat mahdollisimman lyhyitä ja asennustyö tehokasta.

Ennen asentamista tarkastetaan, että putkikaivanto ja erityisesti asennusalue on suunnitelman mukainen. Kaivannon pohjalla ei saa olla irtovettä, eikä putkia saa asentaa jäätyneelle alustalle. Samalla tarkistetaan, että asentaminen on turvallista eikä kaivannon seinämissä ole esim. irtokivien sortumisvaaraa.

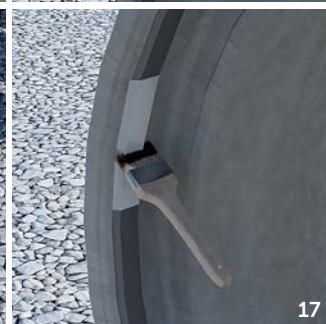
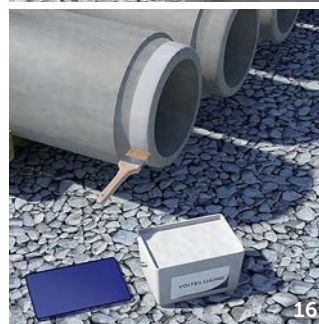
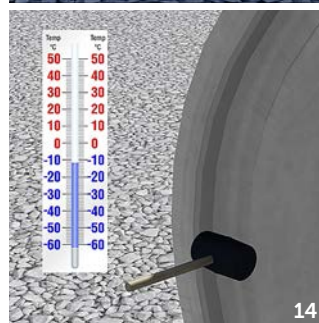
Viettoviemärin asentaminen suositellaan aloittamaan yleensä kaivovälin tai muun johtosan alemmasta päästä. Putket asennetaan muhvit virtausuuntaa vastaan tasaiseen kaltevuuteen. Viemärituotteet eivät toisaalta estä asentamista linjaa toisestakaan suunnasta.

Putket asennetaan siten, että ne koko pituudeltaan tukeutuvat tiivistettyyn asennusalueeseen. Muhveja varten kaivetaan alustäyttöön kolot siten, että putket eivät joudu kannatukselle muhveistaan. Muhvia varten tehty kolo voi olla väljä, jolloin putken päät asennuksen työntövaiheessa pysyvät puhtaina. Putkia ei saa asentaa puukapuloiden, kivien tai muun asennusvälikkeen päälle.

Normaalisti tuotteissa käytetään tiivistemallia, joka on varustettu tiivistettä suojaavalla solumuovinauhalla, tämä pitää irrottaa ennen asennusta vetämällä teipistä putken päädyn suuntaisesti, sillä vinosti vedettäessä teippi saattaa katketa. (Kuva 13)

Pakkasilmalla jäykistynyt kumitiiviste pehmenetään ennen putken asennusta esimerkiksi kuminuijalla naputtelemalla. Tiivistettä ei saa lämmittää nestekaasupuhaltimella! (Kuva 14)

Pyyhi liitoskohdista mahdolliset kivirakeet ja muut epäpuhtaudet. (Kuva 15) Asennuksen helpottamiseksi valmistajalta saatavissa oleva tai hänen suosittelemansa liukuaine suositel-



laan sivelemään harjalla tai pensselillä asennettavien liitoskohtien molempiin pintoihin. (Kuvat 16 ja 17) Putken päätypintoihin voiteluainetta ei tarvitse levittää. **Öljypohjaisten liukuaineiden käyttö on kielletty!**

Asennustyön keskeytyessä viemärin avoin pää suljetaan vesitiiviisti. Mikäli alkutäyttöä ei suoriteta heti asentamisen jälkeen, viemäri tarvittaessa suojataan putoavilta kiviltä ja muulta vahingoittumiselta alkutäytön tekemiseen saakka.



18



19

Putkien asentaminen, koot Ø 300–1200 mm / Lifter-asennuslaite

Lifter-asennuslaiteella betoniputkien asennus on tehokasta ja säästää asennusaikaa jopa 50 % sekä vähentää työvoiman tarvetta, kun työvaiheiden määrä vähenee ja asennustyö kevenee. Samalla työturvallisuus paranee, koska kaivannossa ei asennuksen aikana tarvitse työskennellä. Työturvallisuussyistä lifterin työskentelyalueella oleskelua tulee välttää. (Kuva 18)

Pienemmissä asennusprojekteissa, esimerkiksi rumpuputkien asennuksessa tai kaivannoissa ja työkohteissa, joissa on rajatusti tilaa, ei tarvita apuhenkilöä. Tällöin työ suunnitellaan niin, että asennusalusta on valmis ja si-

hen on tehty muhvikolot putkien muhvien kohtiin sekä asennettavat putket valmistellaan poistamalla solumuovinauhat ja levittämällä liukuvoide. Laajemmissa asennustöissä tehokkain työryhmä on kaivinkoneenkuljettaja ja apuhenkilö.

Lifter-asennuslaite voidaan kiinnittää nopeasti erilaisilla pikakiinnityksillä kaivuriin ilman hydrauliiikka- tai sähköliitoksia, asennuslaitteen lukitus kaivuriin tulee aina varmistaa. Mikäli kaivinkoneessa on ns. rototilt-ominaisuus, asennus voidaan suorittaa halutusta kulmasta ja putken oikaiseminen oikeaan asentoon helpottuu. Putkien asennukseen suositellaan käytettäväksi yli 20 tonnin kaivinkonetta. (Kuva 19)

Lifter-asennuslaitteiden nostokapasiteetit vaihtelevat, suurimmilla laitteilla asennettava suurin putkikoko on 1200 mm. Varmista putkien toimittajalta lifter-asennuslaitteen sopivuus asennettavalle putkikoolle.

Liukuaine levitetään putken kärkeen ulkosiivuun sekä muhvin sisäpintaan. Lifteriä käytettäessä asennusnopeuden tehostamiseksi liukuaine voidaan levittää yhdellä kertaa kaikkiin samalla kerralla asennettaviin putkiin. (Kuva 20)



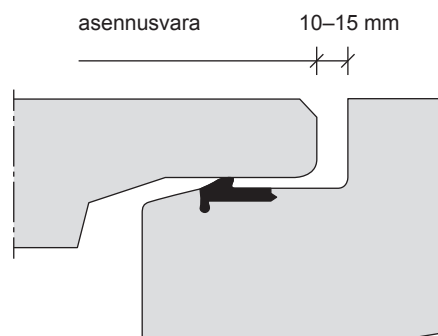
20

Putkea nostettaessa asennuslaitteen uloke-osa työnnetään putken muhvipään sisälle lifterin rungossa olevaan kumisuojaan saakka. Tämän jälkeen putkea nostetaan varovasti ylöspäin, jolloin asennuslaitteessa oleva lukitusosa lukitsee putken paikalleen asennuslaitteeseen. (Kuva 21)

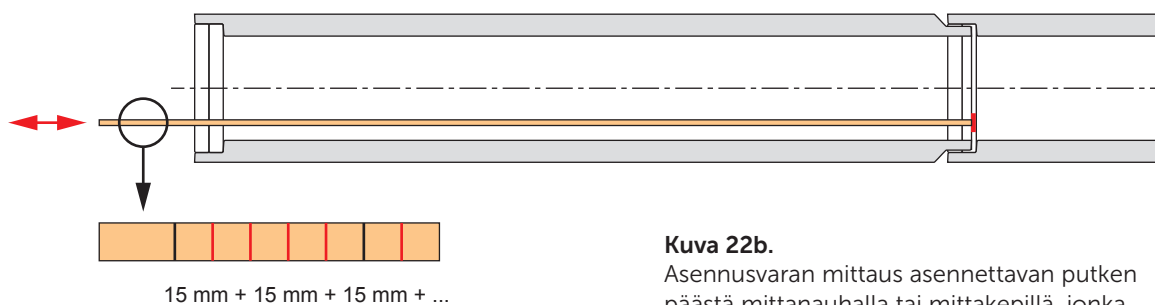


Lifter-asennuslaitteella putket nostetaan muhvipäästä ja noston aikana putkea saa kallistaa vaakatasosta korkeintaan 30°. Putki tulee asentaa siten, että sen kärjen ja edellisen putken muhvin pohjan väliin jää 10–15 mm rako (asennusvara), joka sallii putkien väliset liikkeet. Putkea asennettaessa paikalleen tulee varmistaa, että aiemmin asennettujen putkien välisten saumojen **asennusvaroja ei työnnetä umpeen**. (Kuvat 22a ja b)

Asennusalustan tulee olla tasainen ja oikeassa korossa. Muista tehdä ennakolta asennusalustaan muhvia varten syvennys, jottei putki jää muhvin kohdalta kantamaan. Syvennys tehdään siten, että se sallii muhvin siirtymisen pituussuunnassa. Asennettujen putkien muhvien alle jääneet tyhjät tilat tiivistetään huolellisesti.



Kuva 22a.
Asennusvara 10–15 mm



Kuva 22b.
Asennusvaran mittaus asennettavan putken päästä mittanauhalla tai mittakepillä, jonka varten on merkattu mittaviivat 15 mm välein.

Pienten putkien asentaminen, koot Ø 225–600 mm / putkisakset ja vetolaite

Putkisakset soveltuvat kiinnitettäväksi kaikenlaisiin kaivinkoneisiin. Saksinostimien käyttöohjeet saat asennuslaitteen toimittajalta, tutustu niihin ennen laitteen käyttöönottoa. Putkisaksia (asennussakset, saksikoura) ei saa käyttää sille määritetyn maksimikuorman ylittävän kuorman nostamiseen, tämä on merkitty laitteeseen. Varo käden tai sormien puristumista laitteen liikkuvien osiin väliin, äläkä oikaise tai ohjaa laitetta tarttumalla muihin kohtiin kuin tätä varten tarkoitettuihin kahvoihin. (Kuva 23)

Ennen nostamista on varmistettava, ettei saksissa tai putken pinnassa ole likaa, joka voisi heikentää nostolaitteen tartuntaa nostettavaan putkeen. Aloita nosto hitaasti, jotta nostosakset kiristyvät putken ympärille. Nostoliikkeen on oltava tasainen, ilman nykäyksiä tai äkillisiä suunnan muutoksia, ne voivat aiheuttaa putken heilumista tai jopa putoamisen. (Kuva 24)



23



Asennusalustan tulee olla tasainen ja kallistuksen mukaisessa korossa. Muista jättää asennusalustaan muhvia varten syvennys, jottei putki jää siitä kohdasta kantamaan. Syvennys tehdään siten, että se sallii muhvin siirtymisen pituussuunnassa. Putki nostetaan putkisaksien avulla kaivantoon. (Kuva 25)

Putket liitetään yhteen Veto-asennuslaitteella, samalla keventäen asennettavaa putkea kaivurilla putkisaksien avulla. Pidä Veto-asennuslaite jännityksessä, kunnes asennettava putki on laskettu asennusalustan varaan. (Kuva 26)

Tarkista, että putki on oikeassa korkeudessa ja suunnassa. Varmista esimerkiksi mittanauhalla putken sisäpuolelta, että muhvin ja kärjen väliin jää 10–15 mm rako, joka sallii putkien väliset liikkeet. Asennuksen jälkeen muhvin alle jäänyt tyhjä tila tiivistetään huolellisesti. (Kuva 27)



Suurten putkien asentaminen, koot Ø 800–2000 mm / KONA-laite

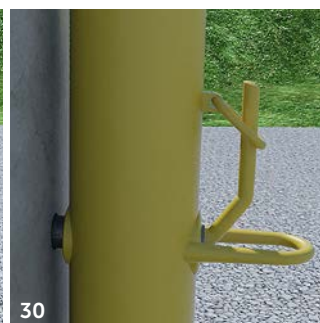
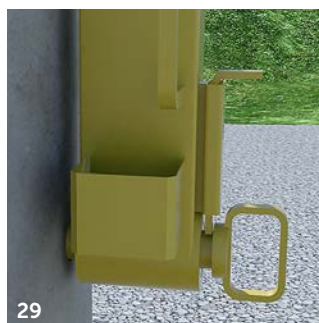
KONA-laitteen osat ovat nostopalkki, putken nostamiseen kaivantoon, sekä ankkuripalkki, jonka avulla putki asennetaan paikalleen. (Kuva 28)

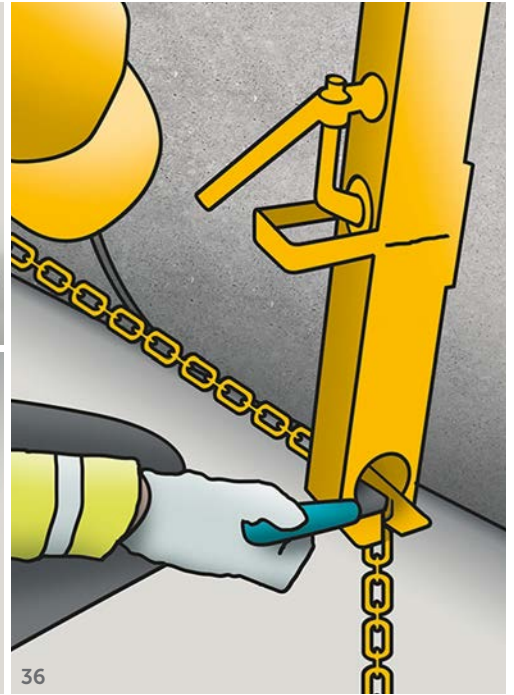
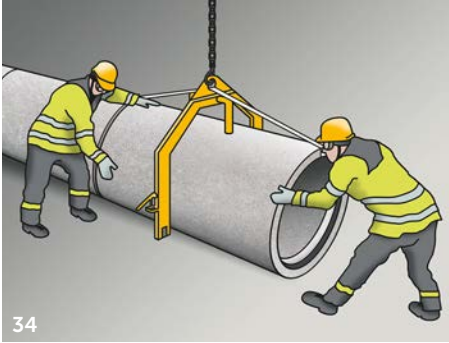
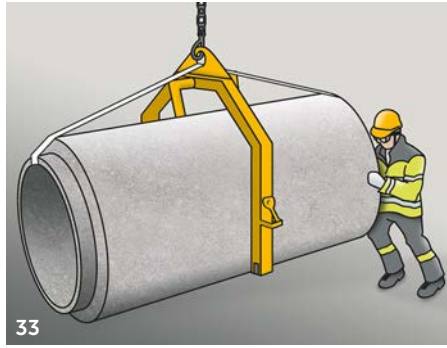
Eri toimittajien laitteet ja betonituotteet poikkeavat mitoiltaan toisistaan, niitä ei saa käyttää ristiin tapaturmavaaran vuoksi. Käytä nostettavalle tuotteelle tarkoitettua nostolaitetta ja varmista laitteen oikea toiminta ennen asennuksen aloitusta. Puhdista putken nostoreiät, kiinnitä nostettava putki asennuslaitteeseen työntämällä tapit asennuskoloihin ja

varmista molempien lukitus lukitussalvalla. Mikäli tappi ei ole kunnolla paikallaan, lukitus-salpaa ei saa kiinni.

Eri toimittajien asennuslaitteiden lukitus-systeemit poikkeavat toisistaan. (Kuvat 29 ja 30)

Mikäli nostotappi ei ole kunnolla paikallaan nostoreiässä, betonielementti ei kestä nostoa ja aiheuttaa vakavan vaaratilanteen. Lukitus-salpaa kiinnitettäessä sitä ei saa hakata, vaan sen tulee sulkeutua käsivoimin. (Kuva 31)





Lukitse putki ennen nostoa kääntämällä nostolaitteen vakaajat alas, jotta asennettava putkielementti pysyy vaaka-asennossa noston ajan. Työturvallisuuden vuoksi putkielementin noston aikainen kiinnitys nostolaitteeseen varmistetaan turvaliinalla. (Kuvat 32 ja 33)

Putki nostetaan kaivantoon ja suoritetaan valmistelevat toimenpiteet, erityisesti isoilla putkilla on tärkeitä levittää liukuaine sekä naaras- että urospinnoille.

Aseta putki linjan suuntaisesti kaivantoon siten, että asennettavan putken kärki on mahdollisimman lähellä edellisen putken muhia ja

poista nostolaitteen turvaliina sekä käännä vakaajat sivuun ja kallista nostolaite asennettavan putken päälle. KONA-asennuslaitteen vastalaiteosa (ankkuripalkki) on asennettu edelliseen putkeen ja nostopalkki yhdistetään siihen molemmiin puolin ketjuilla. (Kuvat 34 ja 35)

Suoran vedon aikaansaamiseksi putken vaakasuuntainen suoruus säädetään ketjujen pituuksilla. Mittaa ketju molemmiin puolin putkea yhtä pitkiksi, esim. laskemalla ketjun lenkien lukumäärä samaksi. Merkitse asennuksen aluksi ketjun oikea lenkin kohta muiden putkielementtien asennuksen helpottamiseksi. (Kuva 36)



Nostamalla nostopalkkia kohtisuoraan ylöspäin kevennetään samalla asennettavaa putkea, nostopisteen tulee olla liitettävien putkien sauman kohdalla. Tällöin palkkien väliset ketjut kiristyvät ja asennettavan putken pää menee muhvin sisään. Tarkista jokaisen putkielementin asennuksen jälkeen putkilinjan suoruus, sillä vinoon kääntynyttä linjaa on erittäin vaikea oikaista jälkikäteen. Korjaa tarvittaessa suuntaa muuttamalla toisen ketjun vetopituutta, korjattu pituus merkataan ketjuun jatkoasennuksia varten. (Kuva 37) Irroita nostolaite ja siirrä ankkuripalkki juuri asennettavan putken päälle.

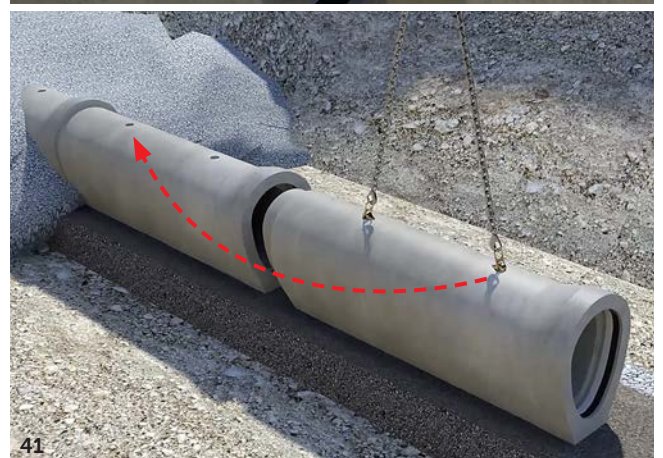
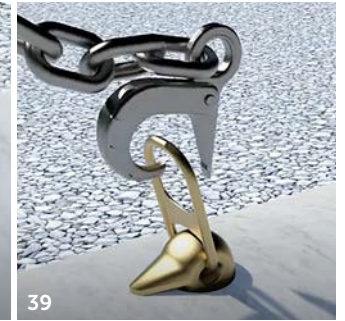
Qmax putkien asentaminen / kaivuri tai Lifter-asennuslaite

Puhdista putkessa olevat nostoelimiä kuopat ja varmista, että asennetun nostolenkin lukitus on käännetty perille asti. (Kuvat 38 ja 39)

Työturvallisuussyistä tulee varmistaa, että nosto-osat ovat yhteensopivia kapasiteettien ja kierteidensä osalta ja nostossa on käytettävä saman valmistajan suosittelemia nostolenkkejä. Eri tuotteissa voi olla erilaisia kierrejärjestelmiä (kuten Rd tai M), mikä voi aiheuttaa irtoamisriskin.

Qmax-putkilla liukuaine tulee levittää sekä naaras- että urospinnoille. (Kuva 40)

Asennettavaa putkea kevennetään siirtämällä takimmainen nostoketju edellisen putken etäämmällä olevaan nostokuoppaan. (Kuva 41) Nostamalla ketjua siten, että samalla kevennetään asennettavaa putkea, nostoketju vetää sauman kiinni. (Kuva 42)



Kaivojen asentaminen / nostotarraimet

Käytä kaivojen poistoliittymissä kärkikappaleita ja tuloliittymissä lyhyitä soviteputkia, jotta kaivon mahdollinen painuminen ei riko putkilinjaa. Kaivon alustan tulee olla tasainen ja hyvin tiivistetty. (Kuva 43)

Nostotarraimien suurin sallittu nostokuorma on esitetty tarraimessa. Nostettaessa halkaisijaltaan yli 2 metrin renkaita, nostoketjun haaran tulee olla vähintään 3 m pituinen.

Säilytä nostotarraimet mahdollisimman kuivassa paikassa ja puhdista ja tarkasta ne säännöllisesti. Tarkasta aina ennen asennusta nostotarraimen kunto (mahdolliset kulumat tai murtumat) ja ettei tarraimen kidan tartuntaleuoissa ole likaa tai rasvaa. Putoamisvaaran vuoksi viallista tarrainta ei saa käyttää asennuksiin.

HUOM! Riippuvan kuorman alla työskentely on kielletty!

Kaivonrenkaan tiivistettä suojaava solumuovinauha poistetaan ennen asennusta. Puhdista kaivonrenkaiden liitoskohdista mahdolliset kivirakeet ja muut epäpuhtaudet sekä levitä liukuaine kaivonrenkaan kärkiosaan ennen asennusta. (Kuva 44)

Asentajan tulee varmistaa, että nostoon käytettävät nostotarraimet ovat kyseisen kaivonrengastoimittajan EK-renkaihin tarkoitettuja, uurreliitoskaivonrenkaiden nostoihin käytettäviä matalamman mallisia nostotarraimia ei saa putoamisvaaran ja tuotteen kärjen rikkoutumisriskin vuoksi käyttää EK-renkaiden nostoon. (Kuvat 45 ja 46)

Nostotarraimilta vaadittava kitasyvyyden sisämitta on varmistettava kaivonrengastoimittajalta (ehdoton minimi 280 mm) ja ne pitää asentaa kaivonrenkaaseen siten, että kaivonrenkaan yläreuna on tarraimen kidan pohjassa ja nostoketju (puristava leuka) jää kaivonrenkaan sisäpuolelle. Suorita nosto rauhallisin liikkein ja irrota tarraimet noston jälkeen vasta,



43



44



45



46



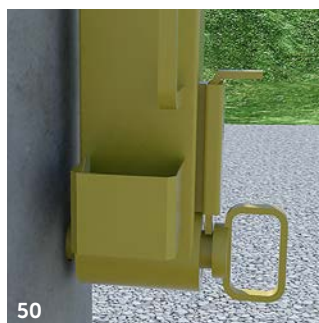
kun rengas on tukevasti paikoillaan ja nostoketjut ovat löystyneet.

Nostotarraimet kiinnitetään kaivonrenkaaseen symmetrisesti, näin minimoidaan putoamisriski ja helpotetaan asennusta. (Kuvat 47 ja 48)

Isot halkaisijaltaan ≥ 1200 mm kaivorenkaat nostetaan nostopuomin avulla. Nostimen nostokoukun tulee olla kooltaan sellainen, että se liikkuu vapaasti palkin nostosangassa. (Kuva 49)

Puhdista renkaan nostoreiät mahdollisesta liasta, lumesta ja jäädästä.

Nostolaitteen kiinnitys betoniputkeen tulee varmistaa lukitussalvalla, joita on eri kaivorenkastoimittajilla toimintatavaltaan erilaisia. Mikäli nostotappi ei ole kunnolla paikallaan nostoreiässä, betonielementti ei kestä nostoa ja aiheuttaa vakavan vaaratilanteen. Lukitussalvaa kiinnitettäessä sitä ei saa hakata, vaan sen tulee sulkeutua käsivoimin. (Kuvat 50, 51 ja 52)



Kaivon pohjaelementin asentaminen / kuulapäänostimet ja nostoketjut

Pohjaelementti sisältää kiinteät nostoankurit, joihin kiinnitetään noston yhteydessä erilliset kuulapäänostimet ja nostoketjut. Työturvallisuussyistä tulee varmistaa, että nosto-osat ovat yhteensopivia kapasiteettien ja kierteidensä osalta ja nostossa on käytettävä saman valmistajan suosittelemia nostolenkkejä. Eri tuotteissa voi olla erilaisia kierrejärjestelmiä (kuten Rd tai M), mikä voi aiheuttaa irtoamisriskin.

Puhdista nostoelimiä kuopat ja varmista, että asennetun nostolenkin lukitus on käännetty perille asti. (Kuvat 53 ja 54)

Pohjaelementin alustan tulee olla tasainen ja hyvin tiivistetty. Tarkista, että pohjaelementti tulee tiivistetyn asennustäytön päälle pystysuoraan ja liittymien suunnat ovat oikein sekä virtaukset oikeisiin suuntiin. (Kuva 55)

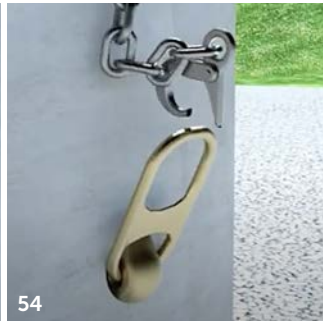
Pohjaelementin liittymistä poistetaan solumuovinauhut ja niihin levitetään liukuainetta ennen putkiliitosten asentamista.

Kartio- ja korotusrenkaiden asennus

Kartiorengas ja teleskoopikartiorengas nostetaan paikalleen tuotteesta riippuen nostotarraimien tai nostolenkkien avulla, tuotteen valmistajalta saa tarkemmat nosto-ohjeet.

Kartiorengas pyöritetään asennuksen yhteydessä oikeaan asentoon siten, että kaivon kansi tulee reunakivien tulevan sijainnin mukaisesti oikeaan kohtaan. (Kuva 56)

Varmista, että tiivisteet ja tiivistepinnat ovat puhtaat ja paikallaan. Tiivistenauha varmistaa kartiorengkaan ja korotusrenkaan välisen tiiviin liitoksen. (Kuva 57)





Valurautakehyksellä varustettu teleskooppi-putki asennetaan teleskooppihartiorenkaan tai teleskooppiaukollisen tasakannen päälle levytarraimien ja nostoketjujen avulla, se on myös mahdollistaa asentaa manuaalisesti, 2 henkilön toimesta. Teleskooppiputken asennusta voidaan helpottaa levittämällä alapuolisen renkaan tiivisteisiin muoviputkelle tarkoitettua liukuainetta. (Kuvat 58)

Teleskooppiputken asennuksen yhteydessä tarkistetaan, että se on pysynyt pyöreänä. Varen ympärille asennettava suodatinkangas sallii putken liukumisen korkeussäädössä ympäröivästä maatyöstä huolimatta. (Kuva 59)

Suositteluaan käyttämään aina vähintään kahta korotusrengasta. Mikäli korotustarve on ≥ 350 mm, kannattaa korotukseen käyttää kaivonrengasta.

Vinoilla korotusrenkailla voidaan säätää kaivon suuaukon kaltevuutta vaakasuorasta vinon maanpinnan suuntaiseksi, pyörittämällä ne oikeaan asentoon asennuksen yhteydessä. (Kuva 60)

Tasakannen asennus

EK-tasakannessa on kiinteät nostolenkit ja asentaminen tapahtuu nostoketjuilla. Ennen tiivisteellä varustetun EK-tasakannen asentamista paikalleen, tasakannen pohjasta poistetaan solumuovisuojus. Kun suojuus on poistettu, tiivisteiden päälle levitetään liukuainetta.

Aukollinen tasakansi pyöritetään asennuksen yhteydessä oikeaan asentoon siten, että aukon kansi tulee reunakivien tulevan sijainnin mukaisesti oikeaan kohtaan.

Asennettua betonikantaa painetaan kevyesti puuväliliikkeen avulla paikalleen, siten että kansi asettuu tiiviisti rengasta vasten. Näin varmistetaan tiivis liitos ja painumaton kansi.

**Betonista saat hyvän,
ympäristöä säästävän,
kuormitusta kestävä
ja pitkäikäisen
viemäriratkaisun!**

Mahdollisia ongelmia ja niiden ratkaisuja viemärin asennuksessa

Ongelma putkien yhteen liittämässä	Suositus
Asennettava putki- tai kaivoelementti ei mahdu toisen elementin muhviin.	Tarkasta onko asennettavan elementin tiivistettä suojaava solumuovinauha poistettu?
Tiivistettä pehmennetty pakkasella virheellisesti.	Tiiviste pehmennetään kumivasaralla naputtamalla. Lämmittäminen (esimerkiksi kaasupolttimella) vahingoittaa tiivistettä.
Muhvi murtuu.	Tarkasta toimittajalta, onko liukuaine tarkoitettu EK-betonituotteisiin?
Liitos hankala asentaa.	Tarkasta onko liukuainetta levitetty riittävästi molempiin liitospintoihin?
Putkiliitos asennetaan työntämällä (esim. kauhakuormaajan kauhalla) virheellisesti edelliseen putkeen. – Liian pieni asennusrako (betonikontakti) → Liitos ei salli putken liikkeitä, betoniputken pää lohkeilee. – Liian suuri asennusrako → Liitos vuotaa.	Varmista mittamalla asennusvaran oikea suuruus 10–15 mm
Kauhalla työntäminen aiheuttaa lohkeamia asennettavan putken naaraspäähän.	Kauhalla asennus suoritettava varoen. Lifter-asennuslaitteen käyttö suositeltavaa.
Putkielementti katkennut.	Tarkasta onko pohjatöiden eli arinan tekeminen puutteellisesti tai muuttuuko tuentatapa arinan alla.

Ongelma putkien päällystäytössä	Suositus
Täyttö ei ole tiivistynyt riittävästi.	Tarkasta onko käytetty liian kevyttä tärylevyä.
Putkielementti haljennut täytön tiivistyksen yhteydessä.	Tarkasta onko tärylevy painoltaan soveltuva.
Putkielementti haljennut täytön tiivistyksen yhteydessä.	Päällystytön paksuus on liian ohut. Erityisesti murskeella tehty asennusalusta on erittäin joustamaton, tällöin päällystytön paksuutta täytyy kasvattaa.

Ongelma kaivon asennuksessa	Suositus
Liittymien kulmat eivät osu kohdalleen.	Tarkasta, onko kaivon sijainti muuttunut alkuperäisestä suunnitelmasta?
Tarvitaan useita korotusrenkaita.	Tarkasta, onko kaivo koottu kaivokortin mukaisesti?
Liitos hankala asentaa.	Tarkasta onko liukuainetta levitetty riittävästi molempiin liitospintoihin?
Kaivoon liittyvän putken urososa murtuu tai putkielementti katkeaa	Käytetään sovite ja kärkikappaleita.

Lisätietoa

Betoniviemäriin asennus -video:

Suomenkielinen: <https://www.youtube.com/watch?v=m-13JLDkDPw>



Vironkielinen: <https://www.youtube.com/watch?v=7Jtqv9b5B2I>



Englanninkielinen: <https://www.youtube.com/watch?v=fVvo8AkP2Zs>



Betoniset viemäri- ja hulevesijärjestelmät – suunnittelu ja toteutus, Betoniteollisuus ry, 2016.

Julkaisu on ladattavissa pdf-muotoisena maksutta sivustolta www.betoni.com.

https://betoni.com/wp-content/uploads/2015/04/Betoniset_viemari_ja_hulevesijarjestelmat.pdf



Lisätietoa kaivantoturvallisuudesta:

<https://rt.fi/wp-content/uploads/2023/09/4.-kaivantoturvallisuus-2022.pdf?>





betoni

Rudus
A CRH COMPANY

RB RUSKON
BETONI
INFRA *Etela*

JB JA-KO
BETONI



OHENMÄEN SORA OY