SSAB Runkovesijohtoputket

PUTKISTON ASENTAMINEN

Tässä ohjelehdessä kuvataan yleisimmät SSAB:n toimittamien teräksisten runkovesijohtoputkien liitosmenetelmät ja tärkeimmät asennusvaiheet.

Käyttökohteita
- runkovesijohdot
- painejätevesijohdot
- sadevesiviemärit

SSAB on maailmanlaajuisesti toimiva pohjoismainen ja yhdysvaltalainen teräsyhtiö. Yhtiön lisäarvoa tarjoavat tuotteet ja palvelut on kehitetty tiiviissä yhteistyössä asiakkaiden kanssa. Tavoitteena on vahvempi, kevyempi ja kestävämpi maailma. SSAB:llä on työntekijöitä yli 50 maassa ja tuotantolaitoksia Ruotsissa, Suomessa ja Yhdysvalloissa. Yhtiö on noteerattu NASDAQ OMX Nordic Tukholmassa ja toissijaisesti NASDAQ OMX Helsingissä.

YLEISTÄ

Tässä ohjelehdessä kuvataan SSAB:n valmistamien teräksisten runkovesijohtoputkien yleisimpiä liitosmenetelmiä ja tärkeimpiä asennusvaiheita seuraavissa kappaleissa:

- Kaivanto, perustus ja täyttäminen 1
- Liitosmenetelmät 2
- Asentaminen 3
- Putken katkaisu asennustyömaalla 4
- Putkiston huuhtelu 5

Pinnoitettujen putkien tekniset ominaisuudet, kuljetus, käsittely ja varastointi sekä pinnoitteiden korjaus on esitetty erillisillä ohjelehdillä.

1. Kaivanto, perustus ja täyttäminen

Kaivanto tehdään kuvan 1 mukaisesti niin leveäksi, että putkilinjan molemmille puolille jää riittävästi työskentelytilaa.

Tarvittaessa kaivannon pohjalle levitetään tasauskerros, jonka paksuus on putken suoran seinämän alapinnasta mitattuna vähintään 150 mm, ks. kuva 2. Tasauskerrosmateriaalina käytettävän luonnon kiviaineksen suurin sallittu raekoko on aina 60 mm, jossa suoraan putken pinnoitteeseen vastaavan kiviaineksen raekoko saa olla enintään 32 mm. Teräväsärmäisiä kiviä tasauskerroksessa ei sallita, eikä tasauskerrosmateriaali saa olla jäässä. Jos perusmaa on pehmeää, niin putkilinja saatetaan joutua perustamaan arinalle tai jopa paalujen varaan.

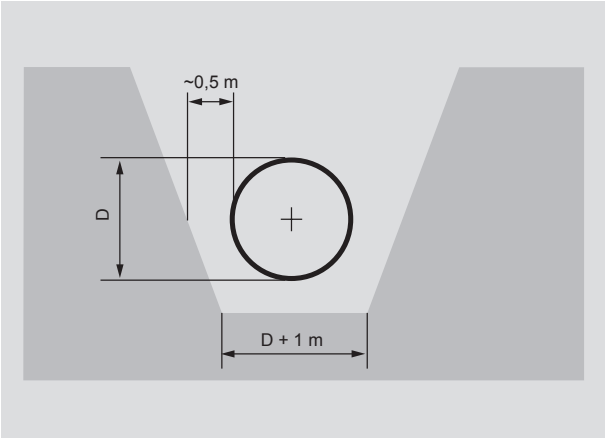
Jokaisen putken on tukeuduttava koko alapinnaltaan kaivannon pohjaan lukuunottamatta muhvia noin puolen metrin matkalta liitoksen molempiin suuntiin, ks. kuva 3. Valmiiksi asennetussa linjassa jokaisen putken on kannettava oman massansa lisäksi veden massa, täyttömaan massa ja mahdolliset ulkoiset kuormitukset.

Jos maalla peitetyn putkilinjan asentamisessa on käytetty asennusaikaisia tukilankkuja tai vastaavia, niin ne on poistettava ennen kaivannon täyttämistä.

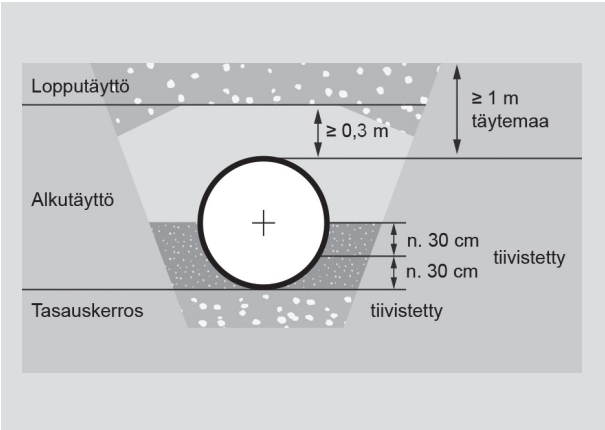
Alkutäyttömateriaalin on täytettävä samat vaatimukset kuin tasauskerroksen ja sen tulee olla tiivistettävää hiekka- ja soramoreenia putken puoliväliin saakka sekä sen yläpuolella voidaan käyttää myös silttiä ja savea. Täyttömateriaalia ei saa pudottaa putken päälle siten, että putki liikkuu tai vaurioituu. Materiaalia on pudotettava mahdollisimman tasaisesti putken molemmille puolille ja sitä sullotaan putken alle ja sivuille varoen putken pinnoitetta ja tiivistetään sitten.

Kaivannon täyttämisessä pääperiaate on, että putkien, ja erityisesti liitoskohtien, tulee saada riittävä sivustatuki yläpuolisia kuormituksia vastaan. Siksi sivuille tuleva alkutäyttö tiivistetään koneellisesti putken puoliväliin noin 30 cm kerroksina vähintään 90 % tiiveyteen Proctor-asteikolla niin, että tiivistys ei kuitenkaan nosta putkea ylös. Tiiviysaste on todettava mittauksin. Tärylevy ei saa missään vaiheessa koskettaa putkea tai putkenosaa. Näin vältytään haitallisilta pinnoitevaurioilta. Koneellinen tiivistäminen putken päällä on sallittua vasta sitten kun siinä on täytemaata vähintään 50 cm, kuva 2.

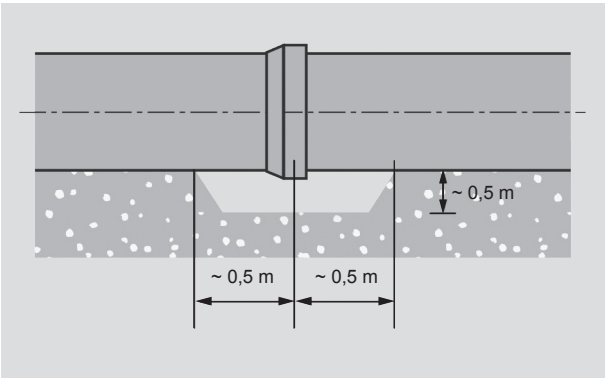
Kuva 1. Kaivanto



Kuva 2. Kaivannon täyttö



Kuva 3. Kaivannon pohja muhvin kohdalla



Lopputäytössä, vähintään yhden metrin paksuisessa kerroksessa putken laelta mitattuna, täyttömateriaali ei saa sisältää läpimitaltaan 300 mm suurempia kiviä tai lohkareita. Lopputäyttömateriaalissa oleva kivi tai lohkare ei saa sijaita halkaisijansa mittaa lähempänä putkea. Liikennealueiden ulkopuolella materiaalina voidaan käyttää kaivuumaita.

Putkilinja pitää aina tulpata väliaikaisesti asennustyön keskeytyessä epäpuhtauksien pääsyn estämiseksi putkiin. Asennustyön aikana on vesipinta pidettävä kaivannossa niin alhaalla, että noste ei liikuta eikä vesi vahingoita asennettua putkea.

Tarkemmat ohjeet muovipintaisten putkistojen asentamisesta on annettu mm. Suomen Rakennusinsnöörien Liitto RIL r.y:n julkaisussa RIL 77 - 2013 ja Suomen Kuntaliiton julkaisussa Kunnallisteknisten töiden yleinen työselitys 2002. Asennettaessa putkia tie- tai rautatiealueelle on noudatettava ao. viranomaisen antamia ohjeita.

2. Liitosmenetelmät

Yleistä

Putkiliitosten (kuva 4) avulla putket ja muotokappaleet kootaan yhtenäiseksi putkilinjaksi. Liitokset voidaan jakaa kahteen pääryhmään – vetoakestävät liitokset ja ei-vetoakestävät liitokset. Liitokset voidaan jakaa myös käyttöalueittain seuraavasti:

2.1 Päittäisliitos

Käytetään varsinaisesti vetoakestävissä painelinjoissa, kuten öljy-, maakaasu- ja kaukolämpölinjoissa. Käytetään varsinkin vesijohtolinjoissa, kun halkaisija ≥ DN 600 ja joissa liitoskohta voidaan paikata sisäpuolelta hitsauksen jälkeen. Katso tarkempi kuvaus sivu 5 ja kuva 6. Hitsattavaa liitosrengasta käytetään liitettäessä uusi putkisto tai putken osa vanhaan, olemassaolevaan linjaan. Sisäpuolinen hitsaus ja betonoinnin täydentäminen vaatii liitoksen yhteyteen myös miesluukun. Liitosrenkaan asennus on kuvassa 9.

2.2 DIN/G-hitsiliitos

Käytetään putkistoissa, joissa vaaditaan vetoakestävältä liitokselta asennuksen helppoutta ja pientä alle 1,0 asteen kulman muutosmahdollisuutta. Hitsataan ulkopuolelta. Soveltuu putkihalkaisijoille DN 400 – 900 paineluokkaan PN16 sekä DN1000 – 1200 paineluokkaan PN10 saakka. Muhvityypin yhteydessä käytetään vain sisäpuolista betonointia, ei maalausta. DIN/G-liitos valmistetaan tehtaalla betoniin liitetyllä kumirenkaalla, jolloin sisäpuolen betonointia ei tarvitse täydentää työmaalla. Kumirengas estää veden vaihtumisen muhviliitoksen raossa. Katso tarkempi kuvaus kappale 3.2 sekä kuva 7.

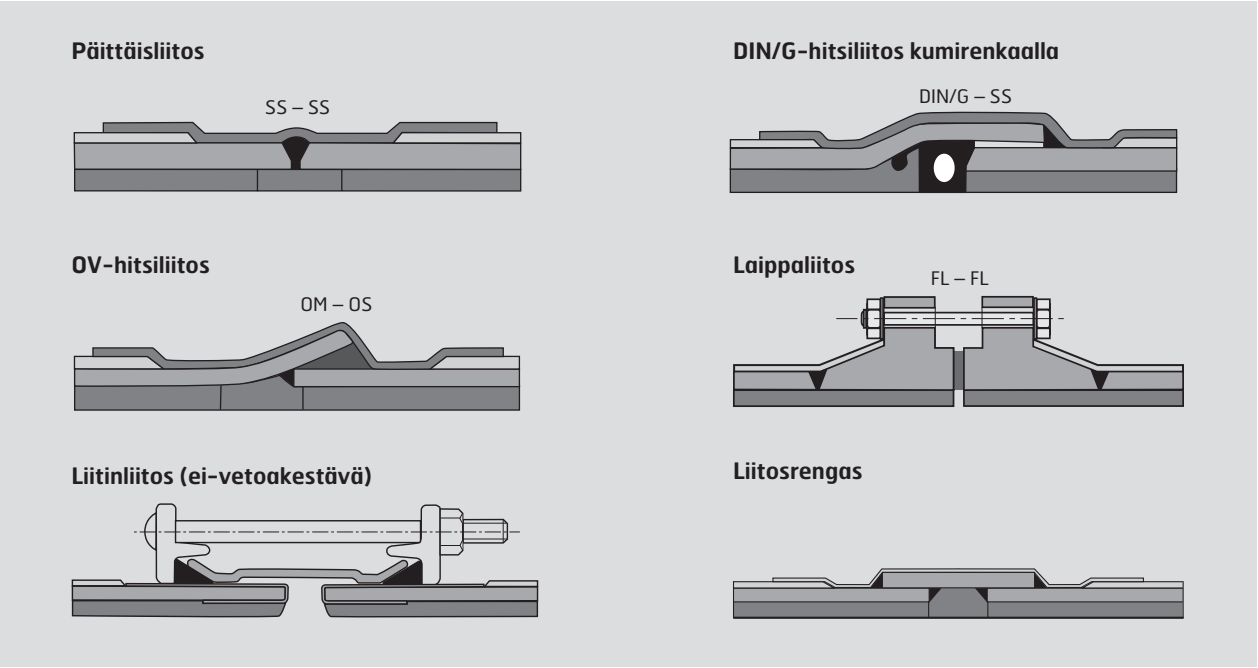
2.3 OV-hitsiliitos

Käytetään vesijohdoissa helpottamaan asennusta ja mahdollistamaan liitoksessa 1,5 – 3,0 asteen kulman muutoksen. Koska liitos hitsataan putken sisäpuolelta vetoakestäväksi, se soveltuu halkaisijoille ≥ DN 600 ja paineluokkaan PN20 saakka. Katso tarkempi kuvaus kappale 3.3 ja kuva 8.

2.4 Laippaliitos

Laippaliitos on teollisuudessa yleisesti käytetty liitostapa.

Kuva 4. Liitosmenetelmät



Maa-asenteisessa putkessa laippaliitosta käytetään mm. venttiilien, ilmanpoisto- ja tyhjennyshaarojen sekä miesluukkujen yhteydessä. Katso tarkempi kuvaus kappale 3.4 ja kuva 10. Tiivisteeksi suositellaan teräsvahvikkeellista kumitiivistettä, kuten KLINGER-KGS.

2.5 Liitinliitos

Teräsputket voidaan liittää myös erilaisilla mekaanisilla liittimillä kuten Straub, Teekay, Vatek, Viking-Johnson tai Victaulic. Tällöin putken päät sorvataan ja putken ulkopuoliset hitsikuvut hiotaan liittimille sopiviksi. Katso tarkempi kuvaus kappale 3.5.

2.6 Liitosrengas

Liitosrengasta käytetään liitettäessä uutta putkistoa tai yksittäistä uutta osaa olemassaolevaan putkistoon. Liitosrenkaan asennus on kuvattu kuvassa 9. Yksittäisen uuden osan kohdalla vaaditaan osaan myös miesluukku, jotta sisäpuolinen pinnoite voidaan korjata. Liitosrengas voidaan hitsata vain ulkopuolelta paineluokkaan PN10 saakka, mutta vaatii myös sisäpuolisen hitsaamisen paineluokassa PN16. Hitsaamisen jälkeen täydennetään sisäpuolinen pinnoite sekä ulkopuolinen korroosiosuojapinnoite.

2.7 Liitostavan valinta

Maahan asennuksessa käytetään liitostapana yleensä hitsausta. Hitsattavat muhviliitokset helpottavat asennusta ja mahdollistavat pienet kulmanmuutokset ilman varsinaisia käyräosia. Heikosti kantavilla pohjamailla (savi ja siltti) hitsausliitos on liitinliitosta varmempi ratkaisu. Mikäli kuitenkin liitinliitosta käytetään pehmeiköillä, on suositeltavaa käyttää tukevarakenteisempia liittimiä. Liitin on tuettava betonilaatan tms. varaan leikkausjännitysten eliminoimiseksi. Suurilla vesipaineilla (≥ 10 bar) on myös suotavaa käyttää tukevarakenteisempaa liitinmallia.

Vetoakestävien, hampailla varustettujen liitinmallien hampaat rikkovat ulkopuolisen suojauksen. Tämän takia niiden käyttöä tulee rajata lähinnä kuiviin sisätila-asennuksiin, joissa ulkopuolen korroosiosuojausta ei tarvita.

Laitos- ja teollisuusasennuksissa purettavuuden takia käytetään vetoakestäviä laippaliitoksia. Vesistöasennuksissa on aina käytettävä vetoakestävää liitostapaa. DIN/G-muhvityypin yhteydessä käytetään vain sisäpuolista betonointia, ei maalausta.

3. Asentaminen

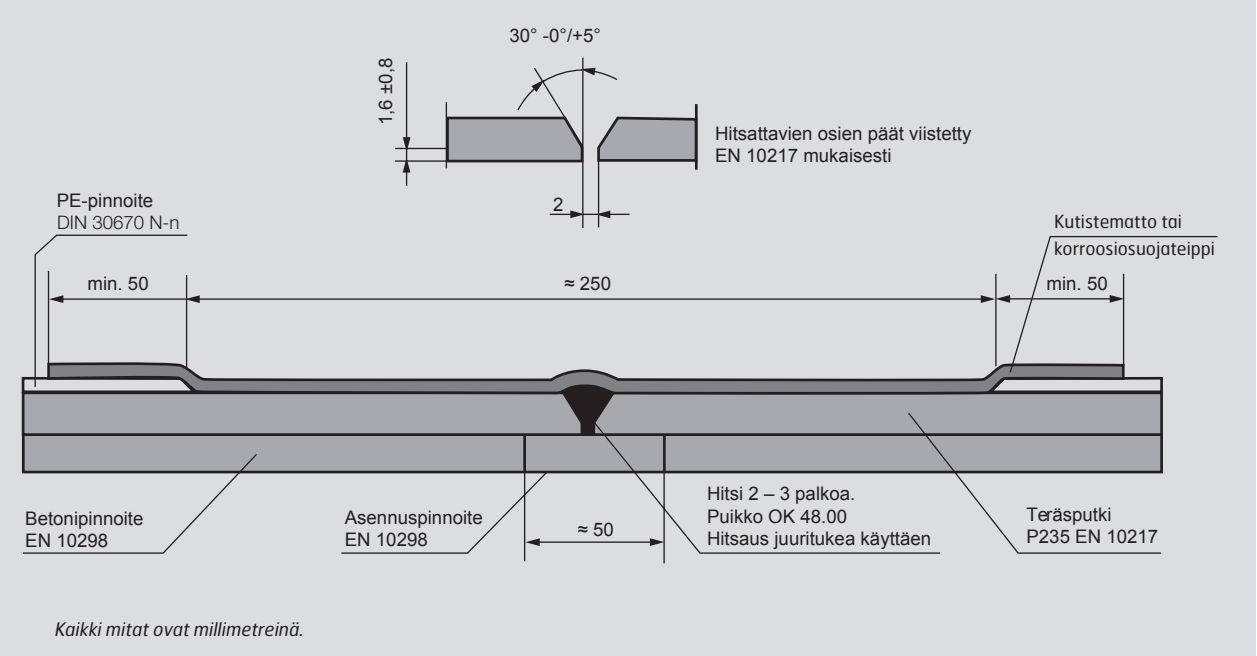
Päiden muovisuojat ja työaikainen sulkutulppa

Putken päissä olevat muovisuojat poistetaan vasta juuri ennen asennusta, jottei sisäpuolinen betonipinnoite kuiva liikaa tai likaannu varastoinnin aikana. Kesäaikaan putken osien ulkopuoliset mustat PUR-pinnoitteet suojataan valkoisella muovilla koko varastoinnin aikana, koska auringonvalon lämpö pehmentää pinnoitetta. Suojien poistamisen yhteydessä tehdään putken päiden, sisäpuolisten pintojen ja muhvien silmämääräinen tarkastus. Liiallisesta kuivuudesta johtuvat betonipinnoitteen hiushalkeamat saadaan poistettua kesäaikana kastelemalla betonia juomavedellä silloin tällöin.

Kaivannossa oleva putkilinjan avoin pää suljetaan tarvittaessa paineilmakäyttöisellä sulkutulpalla, jottei mahdollisesti kaivantoon virtaava likainen hulevesi pilaa sisäpuolista betonipinnoitetta.

Kuva 5. Muovikalvoin suojatut putken päät, putken osat varastointi kesäaikaan varjossa auringonvalolta

Kuva 6. Päittäisliitos



3.1. Päittäisliitos

Yleistä

Vetoakestävää päittäisliitosta (kuva 6) käytetään koko putkikokoalueella. Liitos hitsataan putken ulkopuolelta emäksisellä puikolla. Työlämpötilan korottaminen ei ole tarpeellinen. Liitos itsessään ei mahdollista kulmanmuutosta, mutta putken pää voidaan katkaista vinoksi tai sisäpuolisesti betonoitua putkilinjaa voidaan tarvitaessa taivuttaa tasaisesti rikkomatta betonipinnoitetta enintään taulukon mukaiseen minimikaarevuussäteeseen tai maksimi taivutusmatkaan 12 m putken matkalla.

Putkikoko	Taivutussäde min R (m)	Taivutusmatka max /12 m (m)
DN 400	200	0,36
DN 500	250	0,28
DN 600	300	0,24
DN 700	350	0,20
DN 800	400	0,18
DN 900	450	0,16
DN 1000	500	0,14
DN 1200	600	0,12

Hitsaus

Hitsaus suoritetaan puikko- tai MIG/MAG-lankahitsauksena. Ennen hitsaustyön aloittamista tehdään hitsausohje/hitsaussuunnitelma sekä SFS-EN ISO 15614-1 mukainen menetelmäkoe.

Hitsaajalla tulee olla vähintään SFS-EN 9606-1 standardin mukainen pätevyys. Hitsausluokkavaatimus standardin SFS-EN ISO 5817 mukaisesti luokka C.

Putket sovitetaan hitsausta varten. Ilmaraon sovittamisessa on otettava huomioon silloituksen ja hitsauksen ilmarakoa supistava vaikutus (ilmarako 2 – 4 mm).

Silloituksen jälkeen liitos hitsataan 2 – 3 palolla kuivalla emäksisellä puikolla, kuten Esab OK 48.00, Elga P48, Böhler Fox EV 48, Filarc 35 tai vastaava. Puikon paksuuden valintaan vaikuttaa putken seinämänpaksuus, hitsauksen suoritustapa, hitsattava palko ja hitsausasento sekä hitsaajan ammattitaito. Hitsausarvot valitaan lisäainetoimittajien ohjeiden mukaan.

Hitsiliitoksen tarkastaminen

Jokainen hitsiliitos tarkastetaan silmämääräisesti. Aloitus- ja lopetusvirheet, reunahaavat, halkeamat ym. mahdolliset pintavirheet hiotaan tai korjataan hitsaamalla. Lisäksi suositellaan tarkastettavaksi tunkeumaneste- tai magneettijauhemenetelmällä vähintään 10% hitseistä. Perusvaatimuksena suositellaan, että jokaisen hitsaajan vähintään 5 ensimmäistä hitsiliitosta tarkastetaan ja, mikäli jokin hitsiliitos ei täytä vaatimuksia, tarkastustaajuutta lisätään. Lopuksi putkilinjan valmistuttua testataan liitosten tiiveys vesipainekokeella.

Sisäpuolisen betonoinnin täydentäminen

Sisäpuolinen betonointi täydennetään, kun putkikoko ≥ DN 600. Hitsauksen jälkeen irtonainen ruoste ja hitsauskuona sekä liittymistä mahdollisesti irtoava betoni harjataan sisäpinnalta. Talviolosuhteissa liitosalue lämmitetään kaasuliekillä lämpimäksi. Liitoskohta kastellaan ensin ja sitten pinnoitetaan laastilla, joka koostuu yhtä suurista osista hiekkaa ja sementtiä

(sulfaatinkestävä SR-sementti). Hiekan tulisi olla riittävän puhdasta ja raekoon 0,125 – 1,5 mm. Vettä lisätään tarpeen mukaan siten, että laastista tulee jäykähkö. Laastia ja sementtiä ei saa sekoittaa kuin tunnin käyttöä varten. Laasti levitetään lastalla alkuperäisen pinnoitteen tasolle. Noin 2 tunnin kuluttua kohta sivellään märällä sienellä.

Työmaaolosuhteissa betoni vaatii kovettuakseen vähintään 5 vuorokauden ajan. Jos mahdollista tänä aikana sauma-alue tulisi pitää kosteana ja yli + 5 °C:n lämpötilassa. Talviolosuhteissa lämmitykseen voidaan käyttää lämminilmapuhallinta. Pakkassementtiä ei saa käyttää, koska se sisältää juomavesikäyttöön soveltumattomia vesiliukoisia lisäaineita.

Vanhan bitumipinnoitteisen ja uuden betonipinnotteisen putken välisen liitossauman paikkaukseen voidaan käyttää myös juomavedelle soveltuvaa epoksiliimaa kuten Sikadur-31W.

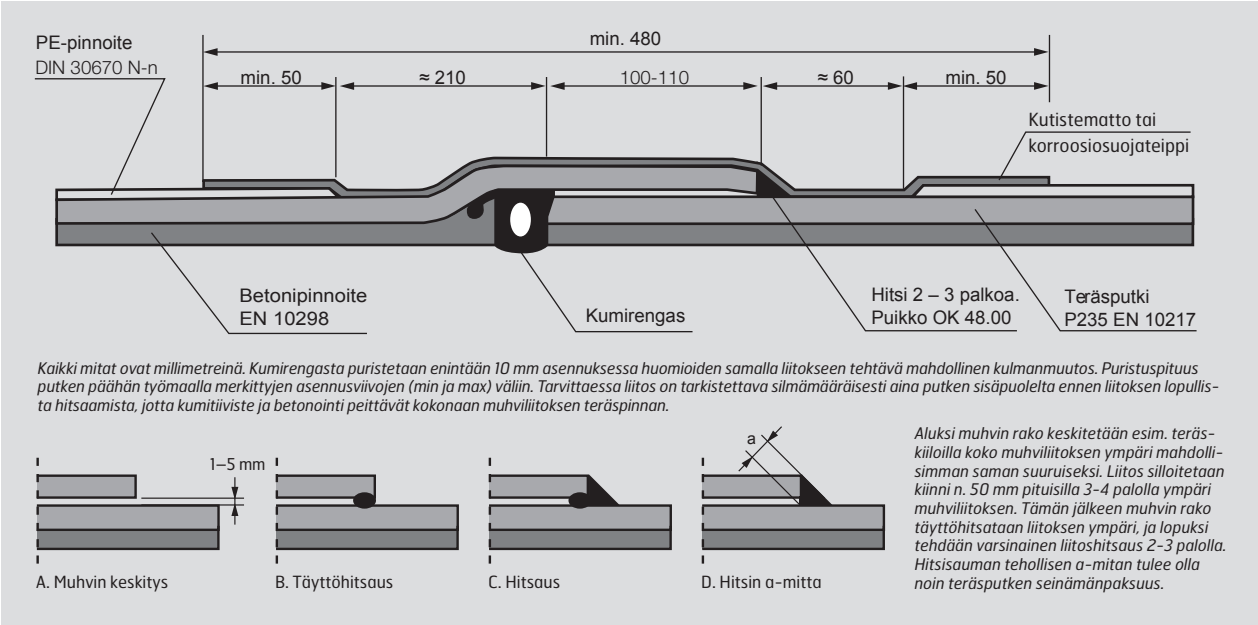
Sisäpuolisen maalauksen täydentäminen

Sisäpuolinen maalaus täydennetään, kun putkikoko ≥ DN 600. Liitoskohta käsitellään maalivalmistajan antamien ohjeiden mukaan.

Ulkopuolisen pinnoitteen täydentäminen

Paljaat teräspinnat puhdistetaan teräsharjalla (puhtausaste St 2), kuivataan nestekaasuliekillä ja ruosteenestomaalataan (maalina esim. Temaprime EE) ennen kutisteen asennusta. PE-pinnoitetta karhennetaan noin 100 mm:n matkalta. Puhdistettuun ja lämmitettyyn liitoskohtaan asennetaan kutistematto tai korroosiosuojateippi valmistajan (Canusa, Raychem, Denso, Stopaq jne.) antamien ohjeiden mukaisesti.

Kuva 7. DIN/G-muhviliitos kumirenkaalla



Kaikki mitat ovat millimetreinä. Kumirengasta puristetaan enintään 10 mm asennuksessa huomioiden samalla liitokseen tehtävä mahdollinen kulmanmuutos. Puristuspituus putken päähän työmaalla merkittyjen asennusviivojen (min ja max) väliin. Tarvittaessa liitos on tarkistettava silmämääräisesti aina putken sisäpuolelta ennen liitoksen lopullista hitsaamista, jotta kumitiiviste ja betonointi peittävät kokonaan muhviliitoksen teräspinnan.

Aluksi muhvin rako keskitetään esim. teräskiiloilla koko muhviliitoksen ympäri mahdollisimman saman suuruiseksi. Liitos silloitetaan kiinni n. 50 mm pituisilla 3-4 palolla ympäri muhviliitoksen. Tämän jälkeen muhvin rako täyttöhitsataan liitoksen ympäri, ja lopuksi tehdään varsinainen liitoshitsaus 2-3 palolla. Hitsisauman tehollisen a-mitan tulee olla noin teräsputken seinämänpaksuus.

3.2 DIN/G-muhviliitos

Yleistä

DIN/G-muhviliitosta (kuva 7) käytetään yleisesti putkikokoalueella DN 400 – 1200 helpottamaan asennusta. DIN/G-muhviliitoksessa sisäpuolinen betonointi on täydennetty jo tehtaalla muhviin asennetulla kumirenkaalla, jolloin työmaalla ei tarvitse enää täydentää hitsauksen jälkeen sisäpuolista betonointia. Liitos hitsataan putken ulkopuolelta. DIN-muhvi on standardin DIN 2460 mukainen. DIN/G-muhvityypin yhteydessä käytetään vain sisäpuolista betonointia, ei maalausta.

DIN/G-liitos mahdollistaa enintään taulukon mukaisen kulmanmuutoksen, jota ei saa ylittää. Tarvittaessa liitos on tarkistettava silmämääräisesti aina putken sisäpuolelta ennen liitoksen lopullista hitsaamista, jotta kumitiiviste ja betonointi peittävät kokonaan muhviliitoksen sisäpuolisen teräspinnan. Tällöin varmistutaan siitä, että kumitiivistettä puristetaan riittävästi, muttei liian paljon, eikä kulmanmuutoksen enimmäisrajaa ylitetä. Putken sisäpuolella liikuttaessa on varottava likaamasta sisäpuolista pinnoitetta.

Putkikoko	Kulmanmuutos enintään
DN 400	2,25°
DN 500	2°
DN 600	1,75°
DN 700	1,5°
DN 800	1,25°
DN 900	1°
DN 1000	0,75°
DN 1200	0,5°

Hitsaus

Hitsaus suoritetaan puikko- tai MIG/MAG-lankahitsauksena. Ennen hitsaustyön aloittamista tehdään hitsausohje/hitsaussuuunnitelma sekä SFS-EN ISO 15614-1 mukainen menetelmäkoe.

Hitsaajalla tulee olla vähintään SFS-EN 9606-1 standardin mukainen pätevyys. Hitsausluokkavaatimus standardin SFS-EN ISO 5817 mukaisesti luokka C.

Työntömatka merkitään työmaalla viivoilla (min ja max) pinnoitteseen ja putken suora pää työnnetään muhviin. DIN/G-muhviliitoksessa tiivistettä puristetaan kasaan enintään 10 mm. Silloituksen jälkeen liitos hitsataan 2 – 3 palolla kuivalla emäksisellä puikolla, kuten Esab OK 48.00, Elga P48, Böhler Fox EV 48, Filarc 35 tai vastaavalla. Puikon paksuuden valintaan vaikuttaa putken seinämänpaksuus, hitsauksen suoritustapa, hitsattava palko ja hitsausasento sekä hitsaajan ammattitaito. Hitsausarvot valitaan lisäainetoimittajien ohjeiden mukaan.

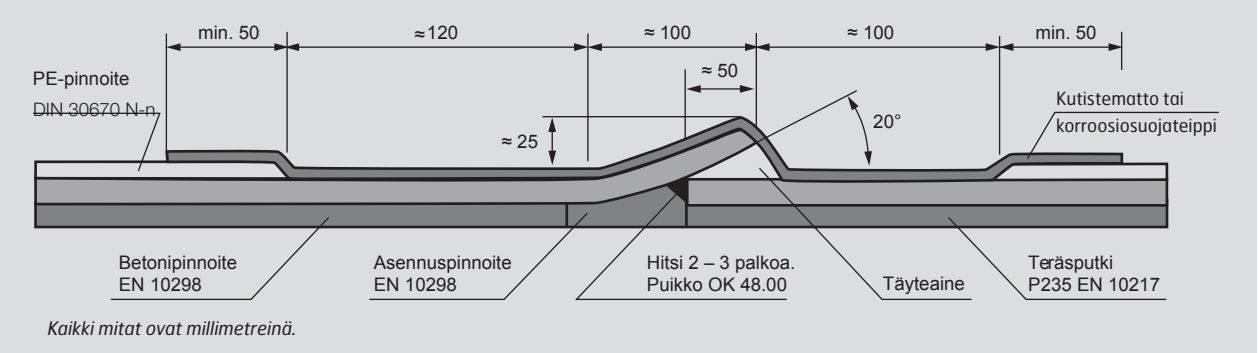
Hitsiliitoksen tarkastaminen

Jokainen hitsiliitos tarkastetaan silmämääräisesti. Aloitus- ja lopetusvirheet, reunahaavat, halkeamat ym. mahdolliset pintavirheet hiotaan tai korjataan hitsaamalla. Lisäksi suositellaan tarkastettavaksi tunkeumaneste- tai magneettijauhemenetelmällä vähintään 10% hitseistä. Perusvaatimuksena suositellaan, että jokaisen hitsaajan vähintään 5 ensimmäistä hitsiliitosta tarkastetaan ja, mikäli jokin hitsiliitos ei täytä vaatimuksia, tarkastustaajuutta lisätään. Lopuksi putkilinjan valmistuttua testataan liitosten tiiveys vesipainekokeella.

Ulkopuolisen pinnoitteen täydentäminen

Paljaat teräspinnat puhdistetaan teräsharjalla (puhtausaste St 2), kuivataan nestekaasuliekillä ja ruosteenestomaalataan (maalina esim. Temaprime EE) ennen kutisteen asennusta. PE-pinnoitetta karhennetaan noin 100 mm:n matkalta. Puhdistettuun ja lämmitettyyn liitoskohtaan asennetaan kutistematto tai korroosiosuojateippi valmistajan (Canusa, Raychem, Denso, Stopaq jne.) antamien ohjeiden mukaisesti.

Kuva 8. OV-muhviliitos



3.3 OV-muhviliitos

Yleistä

OV- muhviliitosta (kuva 8) käytetään putkikokoalueella ≥ DN 600. Liitos hitsataan putken sisäpuolelta emäksisellä puikolla. Putken sisäpuolella liikuttaessa on varottava likaamasta sisäpuolista pinnoitetta.

OV-muhviliitos mahdollistaa 1,5 – 3,0 asteen kulmanmuutoksen riippuen putkikoosta ja muhvin pituudesta eli putkikoon kasvaessa kulmanmuutosmahdollisuus pienenee. Jos halutaan suurempia kulmanmuutoksia, voidaan putken muhviton pää leikata vinoksi.

Putkikoko	Kulmanmuutos enintään
DN 600	3°
DN 800	2,5°
DN 1000	2°
DN 1200	1,5°

OV-muhviliitoksen suorassa päässä on sisäpuolinen hitsausviiste 15 – 20 astetta. Muhvin puoleisessa päässä on normaalisti ulkopuolinen hitsausviiste terävien kulmien välttämiseksi liitoksessa.

Hitsaus

Hitsaus suoritetaan puikkohitsauksena. Ennen hitsaustyön aloittamista tehdään hitsausohje/hitsaussuunnitelma sekä SFS-EN ISO 15614-1 mukainen menetelmäkoe.

Hitsaajalla tulee olla vähintään SFS-EN 9606-1 standardin mukainen pätevyys. Hitsausluokkavaatimus standardin SFS-EN ISO 5817 mukaisesti luokka C.

Putket sovitetaan hitsausta varten. Ilmaraon sovittamisessa on otettava huomioon silloituksen ja hitsauksen ilmarakoa supistava vaikutus (ilmarako 2 – 4 mm).

Silloituksen jälkeen liitos hitsataan 2 – 3 palolla putken sisäpuolelta kuivalla emäksisellä puikolla, kuten Esab OK 48.00, Elga P48, Böhler Fox EV 48, Filarc 35 tai vastaavalla. Puikon paksuuden valintaan vaikuttaa putken seinämänpaksuus, hitsauksen suoritustapa, hitsattava palko ja hitsausasento sekä hitsaajan ammattitaito. Hitsausarvot valitaan lisäainetoimittajien ohjeiden mukaan.

Kaikille hitseille suoritetaan vähintään silmämääräinen tarkastus. Aloitus- ja lopetusvirheet, reunahaavat, halkeamat ym. mahdolliset pintavirheet hiotaan tai korjataan hitsaamalla. Lisäksi linjan valmistuttua testataan liitosten tiiveys vesipaineella.

Sisäpuolisen betonoinnin täydentäminen

Hitsauksen jälkeen irtonainen ruoste ja hitsauskuona sekä liittymistä mahdollisesti irtoava betoni harjataan sisäpinnalta. Talviolosuhteissa liitosalue lämmitetään kaasuliekillä lämpimäksi. Liitoskohta kastellaan ensin ja sitten pinnoitetaan laastilla, joka koostuu yhtä suurista osista hiekkaa ja sementtiä (sulfaatinkestävä SR-sementti). Hiekan tulisi olla riittävän puhdasta ja raekoon 0,125 – 1,5 mm. Vettä lisätään tarpeen mukaan siten, että laastista tulee jäykähkö. Laastia ja sementtiä ei saa sekoittaa kuin tunnin käyttöä varten. Laasti levitetään lastalla alkuperäisen pinnoitteen tasolle. Noin 2 tunnin kuluttua kohta sivellään märällä sienellä.

Työmaaolosuhteissa betoni vaatii kovettuakseen vähintään 5 vuorokauden ajan. Jos mahdollista tänä aikana sauma-alue tulisi pitää kosteana ja yli + 5 °C:n lämpötilassa. Talviolosuhteissa lämmitykseen voidaan käyttää lämminilmapuhallinta. Pakkassementtiä ei saa käyttää, koska se sisältää juomavesikäyttöön soveltumattomia vesiliukoisia lisäaineita.

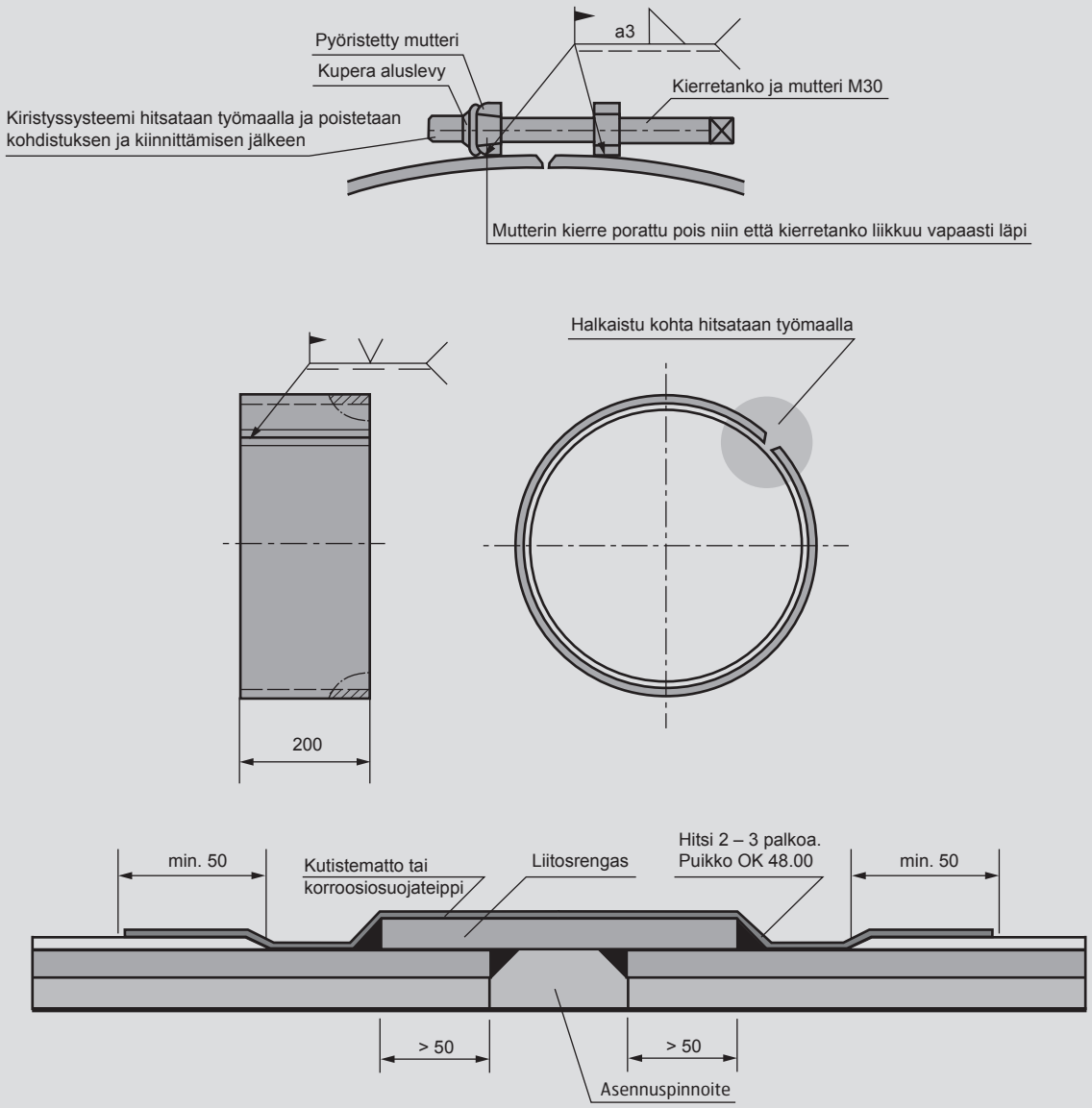
Sisäpuolisen maalauksen täydentäminen

Sisäpuolinen maalaus täydennetään, kun putkikoko ≥ DN 600. Liitoskohta käsitellään maalivalmistajan antamien ohjeiden mukaan.

Ulkopuolisen pinnoitteen täydentäminen

Paljaat teräspinnat puhdistetaan teräsharjalla (puhtausaste St 2), kuivataan nestekaasuliekillä ja ruosteenestomaalataan (maalina esim. Temaprime EE) ennen kutisteen asennusta. PE-pinnoitetta karhennetaan noin 100 mm:n matkalta. Puhdistettu ja lämmitetty OV-muhvin rako täytetään esim. Densyl Mastic tai Raychem mastik-nauhalla S1137 siten, ettei liitokseen jää teräviä kulmia. Lopuksi sauma-alue suojataan kutistematolla tai korroosiosuojateipillä valmistajan (Canusa, Raychem, Denso, Stopaq jne.) antamien ohjeiden mukaisesti.

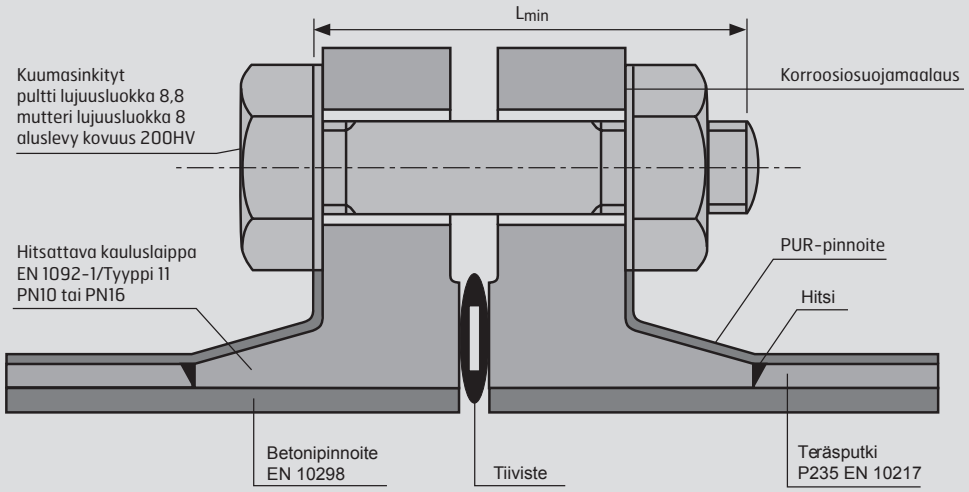
Kuva 9. Liitosrenkaan asennus



Liitosrengas voidaan hitsata vain ulkopuolelta paineluokkaan PN10 saakka, mutta vaatii myös sisäpuolisen hitsaamisen paineluokassa PN16.

Esimerkit liitosrenkaan käytölle

Kuva 10. Laippaliitos



SSAB toimittaa laippaliitokset ilman tiivisteitä ja kiinnityspultteja. Tiivisteeksi suositellaan teräsvahvikkeellista kumitiivistettä, kuten KLINGER-KGS EPDM PN10. Laippaliitos voidaan suojata kutistematolla tai korroosiosuojateipillä.

PN10

DN	Koko	Määrä	Kiristys-momentti (Nm)	DN	Koko	Määrä	Kiristys-momentti (Nm)
80	M16	8	65	**500**	M24	20	300
100	M16	8	70	**600**	M27	20	400
150	M20	8	120	**700**	M27	24	450
200	M20	8	175	**800**	M30	24	600
250	M20	12	140	**900**	M30	28	600
300	M20	12	160	**1000**	M33	28	700
350	M20	16	220	**1200**	M36	32	1000
400	M24	16	300				

Taulukossa pulttien koot, määrät ja ohjeelliset kiristysmomentit paineluokalle PN10 teräsvahviikkeelliselle KLINGER-KGS kumitivisteelle kahden teräksisen laipan välillä. Pultin pituus L_{min} määräytyy yhteenliitettävien laippojen, aluslevyjen sekä tiivisteen paksuuden mukaan.

3.4. Laippaliitos

Maa-asenteisessa putkessa laippaliitos (kuva 10) tulee kyseeseen vain erityistapauksissa, esim. venttiilien, ilmanpoisto- ja tyhjennyshaarojen sekä miesluukkujen yhteydessä. Laippaliitos tehdään yksinkertaisesti asentamalla tiiviste keskeisesti laippojen väliin ja kiristämällä pultit ristiin tasaiseen kireyteen ilman laippojen kulmanmuutosta. Tiivisteeksi suositellaan teräsvahvikkeellista kumitiivistettä, kuten KLINGER-KGS EPDM. Ellei tilaajan vaatimuksissa ole muuta mainittu, voidaan kahden teräksisen laipan välillä kiristysmomenttina käyttää kuvan 10 taulukon mukaista arvoa. Tarvittaessa tehdään pulttien jälkikiristys vuorokauden kuluttua. Mutterin ja aluslevyn alla oleva laipan teräspinta on suojattu kevyesti suojamaalauksella (esim. Temaprime EUR). Putken laippaliitos voidaan suojata lopuksi esim. kutistematolla tai korroosiosuojateipillä.

Hitsattavan kauluslaipan mitat on esitetty SSAB:n esitteessä "Putket ja putken osat". Pultin pituus valitaan yhteenliitettävien osien mukaan. Liitoksen jälkeen katodista suojausta käytettäessä liitoksen yli asennetaan esim. ylivientikaapeli. Liitos ja ylivientikaapeli suojataan korroosiota vastaan yhtenäisellä pinnoitteella. Korroosionestopinnoitteena voidaan käyttää esim. Raychem- tai Canusa-kutistemattoa tai Denso- tai Stopaq-korroosiosuojateippiä.

3.5 Liittimet

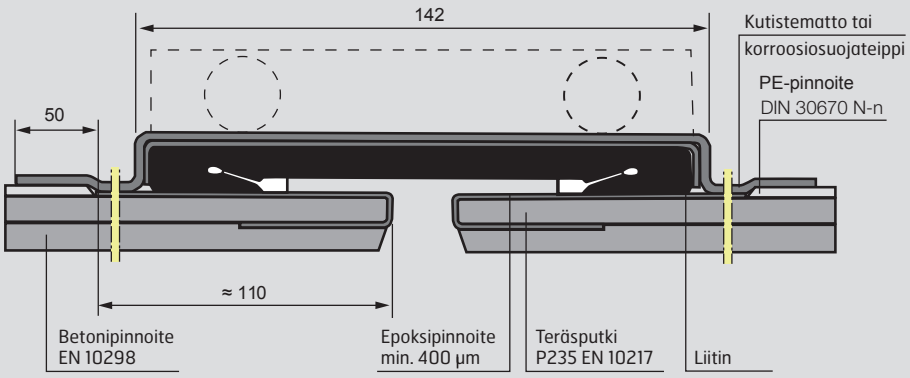
Teräsputkia voidaan liittää toisiinsa myös mekaanisilla liittimillä tai putken päähän voidaan asentaa erilaisia laippaliittimiä esim. venttiileitä varten.

Yleisimmät markkinoilla olevat putkiliittimet ovat:
- Nova Siria
- Teekay
- Straub-Flex
- Viking Johnson

On muistettava, että jos putken ulkopinnoite on PE-pinnoitettu, muovipinnoite on poistettava ensin liittimen alta vähintään 200 mm matkalta putken päästä. Liitintä ei tule koskaan asentaa PE-pinnoitteen päälle, vaan sen saa asentaa vain maalatulle teräspinnalle. PE-pinnoiteen poiston jälkeen teräsputken ulkopuolinen kierresauman hitsikupu hiotaan jouhevasti perusaineen tasolle, teräspinta puhdistetaan esim. hiekkapuhaltamalla tai teräsharjaamalla ja maalataan juomavesikäyttöön soveltuvalla maalilla n. 400 µm paksuuteen.

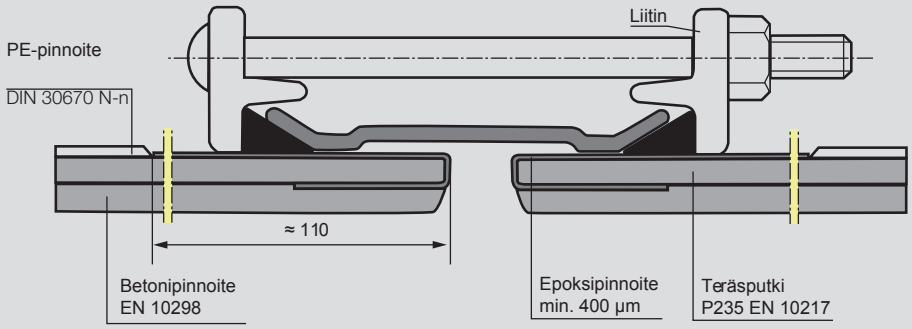
Tarkemmat tiedot liittimien ominaisuuksista mm. vedonkestävyydestä saa liittimien valmistajilta.

Kuva 11. Vetoa kestävät liittimet (Straub)



Kaikki mitat ovat millimetreinä. Liitintä ei tule asentaa PE-pinnoitteen päälle, vaan liittimen alle jäävät teräspinnat korroosiosuojataan maalaamalla.

Kuva 12. Ei-vetoa kestävät liittimet (Viking Johnson)



Kaikki mitat ovat millimetreinä. Liitintä ei tule asentaa PE-pinnoitteen päälle, vaan liittimen alle jäävät teräspinnat korroosiosuojataan maalaamalla.

4. Putken katkaisu asennustyömaalla

Asennustyön jouduttamiseksi ja liitosten toimivuuden varmistamiseksi pääperiaatteena on, että asennustyömaalle toimitetut putket ovat jo valmiiksi oikean mittaisia ja täysin valmiita asennettavaksi.

Usein kuitenkin mm. soviteputkien lyhentäminen joudutaan tekemään lopulliseen mittaansa työmaalla. Soviteputkien katkaisuvarat voidaan toimittaa tehtaalta myös ilman ulkopuolista pinnoitetta. Tällöin katkaisu ja putken pään saattaminen liitoskuntoon on tehtävä erityistä huolellisuutta noudattaen seuraavanlaisten työvaiheiden mukaisesti:

Putken pituuden määrittäminen

Määritetään putken katkaisukohta ja merkitään se näkyviin koko putken kehälle, kohtisuoraan putken keskilinjaan nähden.

Katkaisu

Putki katkaistaan timanttilaikalla. Sisäpuolisesti betonoiduissa putkissa katkaisun jälkeen tarkistetaan betonin kiinnipysyvyys katkaisukohdassa ja irtonaiset betonipalat poistetaan ja lopuksi niiden kohdat paikataan uudella laastilla.

Ulkopuolisen pinnoitteen poistaminen

Merkintäkohtaan nähden PE-pinnoitetta kuoritaan yhtä pitkästi esim. 150 mm kuin sitä on kuorittu alkuperäisestäkin putkenpäästä. Kuorintaleveys määritetään tekemällä vino viilto putken ympäri teräkseen asti. Ulkopuolinen pinnoite voidaan poistaa katkaisulaikalla, tällöin varotaan hiomasta koloja putken teräspinnalle.

Hitsikuvun hionta

Koko siltä pituudelta, jolta putken ulkopuolinen pinnoite on kuorittu, pitää kierresauman hitsikupu hioa jouheasti perusaineen tasoon.

5. Putkiston huuhtelu

Ennen käyttöönottoa betonoidut teräksiset juomavesiputkistot tulee huuhdella, koska uusien linjojen betonin pinnalta liukenee veteen vapaata kalkkia tai kalsiumhydroksidia, joka nostaa veden pH:ta aluksi korkealle jopa 12 saakka. Huuhtelun aikana betonin pinnalla oleva kalsiumhydroksidin määrä laskee, joka johtaa liukenemisen vähenemiseen ja veden pH:n laskuun. Käytetyn huuhteluveden laatu ja virtaama vaikuttaa huuhteluun tarvittavaan aikaan ja liukenemiseen. Huuhtelulle on varattava aikaa muutama viikko, jotta pH laskee vähintään tasolle 8,5.

834-FI-Water mains-Installation-v3-2019-Precis

SSAB on maailmanlaajuisesti toimiva pohjoismainen ja yhdysvaltalainen teräsyhtiö. Yhtiön lisäarvoa tarjoavat tuotteet ja palvelut on kehitetty tiiviissä yhteistyössä asiakkaiden kanssa. Tavoitteena on vahvempi, kevyempi ja kestävämpi maailma. SSAB:llä on työntekijöitä yli 50 maassa ja tuotantolaitoksia Ruotsissa, Suomessa ja Yhdysvalloissa. Yhtiö on noteerattu Nasdaq OMX Nordic Tukholmassa ja toissijaisesti Nasdaq OMX Helsingissä. www.ssab.com

Tämä ohjelehti on tarkistettu mahdollisimman huolellisesti. Emme kuitenkaan vastaa mahdollisista virheistä tai tietojen väärästä soveltamisesta aiheutuneista välittömistä tai välillisistä vahingoista. Oikeudet muutoksiin pidätetään.

Copyright © 2019 SSAB. Kaikki oikeudet pidätetään. SSAB ja SSAB:n tuotenimet ovat SSAB:n tavaramerkkejä tai rekisteröityjä tavaramerkkejä

SSAB
Harvialantie 420
13300 Hämeenlinna

Puh. 020 5911

www.ssab.fi/infra