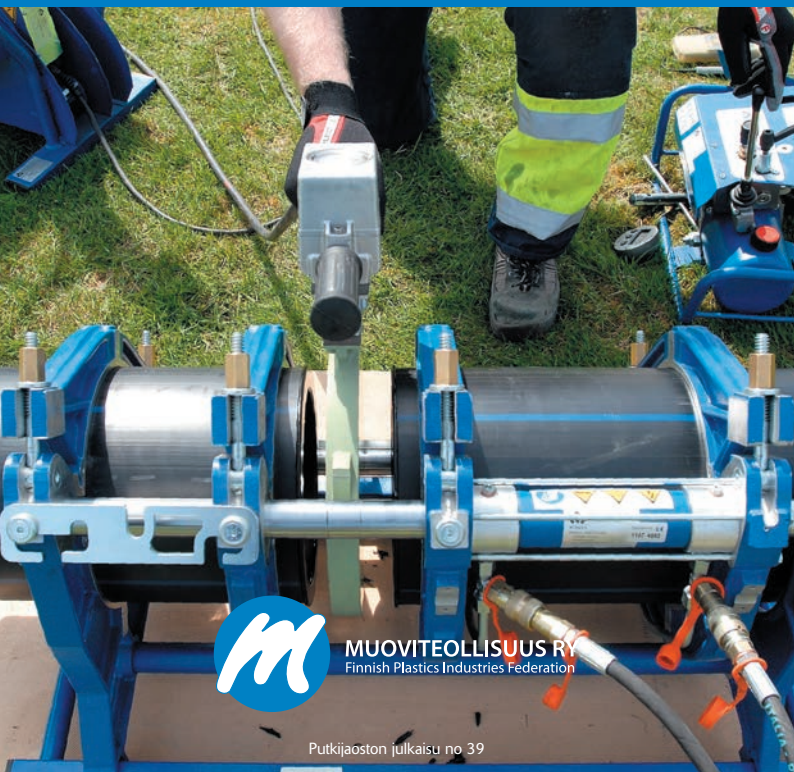


PE-PUTKIEN PUSKUHITSAUS



MUOVITEOLLISUUS RY
Finnish Plastics Industries Federation

POLYETEENIPUTKET (PE-putket)

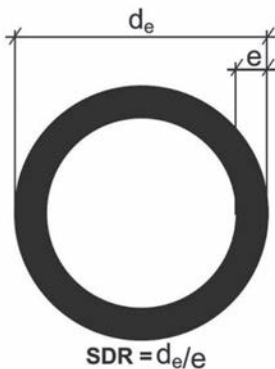
Tavallisimmat polyeteeniputkien materiaalit ovat PE 80, PE 100 ja PE100 RC. Tämän julkaisun ohjeet koskevat standardisoituja, massiiviseinäisiä PE 80, PE 100 tai PE 100 RC raaka-aineesta valmistettuja putkia ja putkiyhteitä. Yleisimmät PE-putkien standardinmukaiset SDR-luokat ovat 11, 13.6, 17, 21 ja 26.

Markkinoilla on myös suojakuorellisia PE-putkia ja PE-monikerrosputkia. Näiden putkien hitsaamisessa täytyy noudattaa valmistajan antamia erityisohjeita.

PE-PUTKIEN MITTATOLERANSSIT

PE-putket ja -putkiyhteet määritellään standardeissa SFS-EN 12201 ja SFS-EN 1555 mm. seuraavien ominaisuuksien mukaisesti:

- PE-raaka-aineen tyyppi (PE 80, PE 100, PE 100 RC)
- Nimelliskoko (DN) ja nimellisulkohalkaisija (d_n)
- Ulkohalkaisija (d_e), seinämänpaksuus (e) ja niiden sallitut vaihteluvälit (mittatoleranssit)
- SDR-luokka (ulkohalkaisija/seinämänpaksuus, ks. kuva)



VASTAANOTTOTARKASTUS JA VARASTOINTI

Tee aina vastaanottotarkastus. Tarkista:

- määrä
- materiaali
- halkaisija ja pituus
- SDR-luokka (seinämänpaksuus)
- kunto (tuotteet ovat käyttökuntoisia)
- tulppaus (putkien päät on suljettu)

Varmista myös, että putkissa on Nordic Poly Mark -laatumerkki.



Estä putkien vaurioituminen varastoinnin aikana:

- säilytä putket alkuperäisissä pakkauksissaan päät tulpattuina (suljettuina)
- käytä aina puhdasta ja tasaisesti putkia tukevaa varastointialustaa
- varmista pinoja tehdessäsi putkien hyvä tuenta sekä alta että sivuilta
- tarkista, että pinon suurin korkeus on enintään 2,6 m



HITSAUSPAIKAN VALINTA

Hitsauspaikka valitaan huolellisesti.

Hitsauspaikan tulee sijaita keskeisesti putkien kuljetuksen ja käsittelyn helpottamiseksi.

Hitsausliitosten tekemiseen varattavan työskentelypaikan pitää olla kuiva ja niin tilava, että putket pystytään helposti asettamaan hitsauskoneeseen ja suuntaustukiin. Liitostöiden onnistumisen takaamiseksi voi säätilasta ja vuodenajasta riippuen olla tarpeen käyttää sääsuojaa, koska on välttämätöntä suojata hitsattavat pinnat sateelta, tuulelta ja nopealta lämpötilan vaihtelulta.



HITSAUSKONEET

Puskuhitsauskoneita (ks. kuvat) on useaa kokoa ja tyyppiä. Kone valitaan käyttötarpeiden ja hitsattavien putkien nimelliskoalueen perusteella.

Koneiden päätyypit ovat:

- Käsikäyttöiset puskuhitsauskoneet, joissa hitsaaja tekee tarvittavat hitsausvaiheet ja dokumentoi valitut hitsausparametrit.
- Puoliautomaattiset ja automaattiset puskuhitsauskoneet, joissa kone tekee hitsausvaiheita ohjelmoinnin perusteella. Hitsausparametrit on mahdollista tulostaa paperille tai ne tallentuvat koneen muistiin.

Koko hitsauslaitteisto tarkastetaan aina ennen hitsaustyön aloittamista.

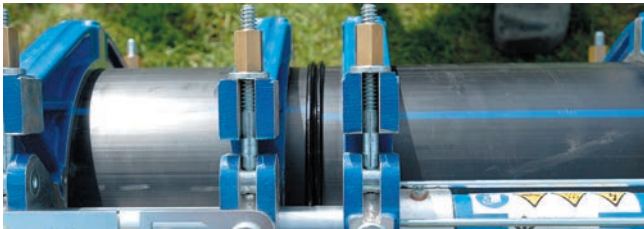
Puskuhitsauskoneiden kalibrointiväliksi suositellaan yhtä (1) vuotta (ks. SFS-INSTA 2072-6). Kalibrointidokumenttien tulee seurata koneen mukana.

Hitsauslaitteistoja voi myös vuokrata.



PUSKUHITSAUKSEN PERIAATE

Puskuhitaus on menetelmä, jossa tasaiseksi höylätyt putkenpäät ensin sulatetaan lämpölevyllä ja sitten viivyttämättä puristetaan yhteen hitsauspaineen ja -liitoksen aikaansaamiseksi. Lopuksi hitsausliitos jäädytetään hallitusti.



Hitsausliitoksen vaaditun lujuuden saavuttaminen edellyttää, että

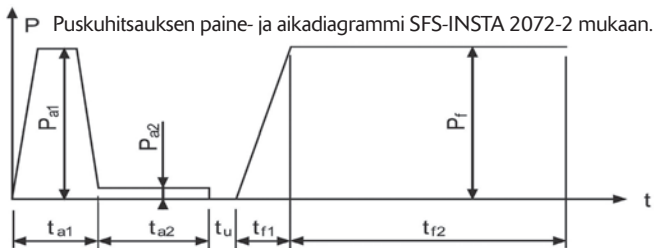
- putkien hitsattavat leikkauspinnat ovat suorat, kuivat ja puhtaat
- pintojen hapettumat on poistettu
- pintojen sulatus ja yhteen puristaminen - puskuhitaus - tehdään oikein

Puskuhitaus koostuu useasta hitsausvaiheesta, joiden hitsausparametrien valinta perustuu ensisijaisesti putken materiaaliin, nimellisulkohalkaisijaan (d_n) ja SDR-luokkaan.

Tärkeimmät hitsausparametrit ovat:

1. Lämpölevyn lämpötila
2. Sulatuspaine ja -aika
3. Jälkilämmityspaine ja -aika
4. Muutos aika eli aika, joka kuluu lämpölevyn poistamiseen ja putkenpäiden yhteen viemiseen
5. Hitsauspaineen nostoaika
6. Hitsauspaine
7. Jäähdytysaika hitsauspaineessa

HITSAUSPARAMETRIT



Yllä oleva paine- ja aikadiagrammi kuvaa puskuhitsauksen vaiheet. Alla olevassa taulukossa annetaan hitsausparametrien suositellut arvot.

| Hitsausparametrit PE-putkille | | Suositteltu arvo |
|-------------------------------|--|--|
| T | Lämpölevyn lämpötila | $220 \pm 10 \text{ } ^\circ\text{C}$ |
| P_{a1} | Sulatuspaine purseen muodostamista varten | $0,15 \pm 0,02 \text{ N/mm}^2 + \text{kitkapaine}$ |
| t_{a1} | Sulatusaika purseen muodostamista varten | Purseen muodostumisen aika |
| | Suuntaa antava purseen leveys sulatusajan t_{a1} jälkeen | $0,5 + 0,1 \times e \text{ (mm)}$ |
| P_{a2} | Jälkilämmityspaine kosketuksessa purseen muodostumisen jälkeen | noin $0,01 \text{ N/mm}^2 + \text{kitkapaine}$ |
| t_{a2} | Jälkilämmitysaika kosketuksessa purseen muodostumisen jälkeen | $15 \times e \text{ (s)}$ |
| t_u | Muutosaika (pisin sallittu) | $4 + 0,3 \times e \text{ (s)}$ |
| t_{r1} | Hitsauspaineen nostoaika (pisin sallittu) | $3 + 0,03 \times d_e \text{ (s)}$ |
| P_f | Hitsauspaine | $0,15 \pm 0,02 \text{ N/mm}^2 + \text{kitkapaine}$ |
| t_{r2} | Jähdytysaika hitsauspaineessa | $5 + 1,1 \times e \text{ (min)}$ |

d_e = putken ulkohalkaisija (mm) ja e = putken seinämänpaksuus (mm)

Taulukon arvoja käytettäessä suurin seinämänpaksuus $e_{\max} = 70 \text{ mm}$.

HITSAUSPARAMETRITAUUKOT

Käytännössä puskuhitsauksen hitsausparametrit asetetaan valmistajan puskuhitsauskoneen mukana toimittaman taulukon avulla ja perustuen ensisijaisesti putken materiaaliin, nimellissulkohalkaisijaan (d_n) ja SDR-luokkaan.

Taulukot perustuvat laskentavaiheisiin:

1. PE-putkien päiden sulatus- ja hitsausvaiheissa tarvittava puristusvoima lasketaan nimellisarvojen mukaisen hitsattavan putken leikkauspinnan pinta-alan (eli seinämän poikkipinta-alan) ja PE-putken puskuhitsaukselle tyypillisen paineen $0,15 \text{ N/mm}^2$ avulla.
2. Kohdassa 1 lasketun puristusvoiman aikaansaamiseksi tarvittava puskuhitsauskoneen paine lasketaan kyseisen puristusvoiman ja puskuhitsauskoneen sylinteripinta-alan avulla.
3. Puskuhitsauskoneeseen asetettava mittaripaine lasketaan lisäämällä kohdassa 2 laskettuun paineeseen mitattu hitsauskohtainen kitkapaine. Kitkapaineen mittaaminen on neuvottu oppaan kohdassa Kitkapaineen mittausta.

Laskentavaiheissa 1 ja 2 käytetään laskukaavoja:

$$(1) F = p \times A$$

$$(2) p = F / A$$

joissa F = puristusvoima (N), p = paine (N/mm²) ja A = pinta-ala (mm²)

Laskentavaihetta 1 voidaan haluttaessa tarkentaa mitatuilla halkaisijan arvoilla, jolloin käytetään putken leikkauspinnan pinta-alan (eli seinämän poikkipinta-alan) laskennassa laskukaavaa:

$$A_{\text{putki}} = \frac{\pi d_e^2}{4} - \frac{\pi d_i^2}{4}$$

joissa d_e = ulkohalkaisija ja d_i = sisähalkaisija

Taulukko 1: Suuntaa antavat sulatus- ja hitsausvaiheessa tarvittavat puristusvoimat. Voimat ovat laskettu standardinmukaisilla nimellisarvoilla ja ovat siksi suuntaa antavia. Laskentaan on käytetty tässä oppaassa Hitsausparametrit-*taulukon* jälkeen olevia laskentakaavoja. Todellinen tarvittava voima on hyvä varmistaa laskemalla käyttäen todellisia seinämänpaksuuksia.

| d_n (mm) | Puristusvoima (N)* | | |
|---------------|--------------------|--------|--------|
| | SDR 11 | SDR 17 | SDR 26 |
| 110 | 471 | 322 | 209 |
| 125 | 610 | 410 | 272 |
| 140 | 762 | 515 | 343 |
| 160 | 1000 | 674 | 449 |
| 180 | 1264 | 854 | 563 |
| 200 | 1559 | 1055 | 698 |
| 225 | 1976 | 1336 | 877 |
| 250 | 2431 | 1640 | 1088 |
| 280 | 3047 | 2060 | 1358 |
| 315 | 3860 | 2611 | 1727 |

* Käytetty standardinmukaisia putken nimellisarvoja

Taulukko 2: Pisimmät sallitut muutosajat (t_u) ja hitsauspaineen nostoaajat (t_{f1}). Ajat ovat laskettu käyttämällä tässä oppaassa Hitsausparametrit PE-putkille -*taulukossa* esitettyjä laskukaavoja sekä nimellisiä ulkohalkaisijoita ja nimellisiä seinämänpaksuuksia käyttäen.

| Nimellinen ulkohalkaisija | Pisin muutos-aika SDR17 | Pisin hitsauspaineen nostoaika |
|---------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| d_n (mm) | t_u (s) | t_{f1} (s) |
| 110 | 6 | 6 |
| 160 | 7 | 8 |
| 250 | 8 | 11 |
| 355 | 10 | 14 |
| 450 | 12 | 17 |
| 560 | 14 | 20 |
| 710 | 17 | 24 |

Taulukko 3: Suuntaa antavia jälkilämmitys- ja jäähdytysaikoja eri seinämänpaksuuksille. Ajat ovat laskettu käyttämällä tässä oppaassa Hitsausparametrit PE-putkille -*taulukossa* esitettyjä laskukaavoja. Taulukossa käytetyt seinämänpaksuudet eivät ole standardinmukaisia.

| Nimellinen seinämänpaksuus | Suuntaa antava jälkilämmitysaika | Suuntaa antava jäähdytysaika |
|----------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| e_n (mm) | t_{a2} (s) | t_{f2} (min) |
| 10 | 150 | 16 |
| 20 | 300 | 27 |
| 30 | 450 | 38 |
| 40 | 600 | 49 |
| 50 | 750 | 60 |
| 60 | 900 | 71 |
| 70 | 1050 | 82 |

Laskentaa voidaan tarkentaa mitoituilla arvoilla d_e = putken ulkohalkaisija (mm) ja e = putken seinämänpaksuus (mm).

PUSKUHITSAUS – VALMISTELUT

Varmista, että hitsattavien putkien ulkohalkaisijat ja SDR-luokat ovat oikeat. Varmista myös puskuhitsauskoneen soveltuvuus hitsattaville putkille.

Tarkista puskuhitsauskoneen ja muun hitsauslaitteiston kunto. Käytä ainoastaan huollettuja konetta ja laitteistoa.

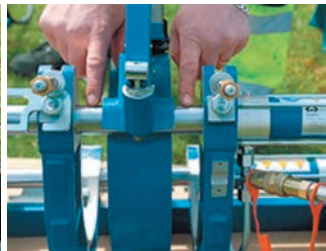
Selvitä hitsattaville putkille ja käytettävälle puskuhitsauskoneelle oikeat hitsausparametrit. Käytä valmistajan puskuhitsauskoneen mukana toimittamaa taulukkoa (ks. kuva).

Asenna putkikokoon sopivat puhtaat kiinnityspakat hitsauskoneeseen (ks. kuva). Tarkista myös, että lämpölevy ja höylä ovat puhtaat, höylän terä on hyvässä kunnossa ja että lämpölevy pitää halutun lämpötilan.

Puhdista kylmä lämpölevy tarvittaessa puhtaalla vedellä. Kuivaa lämpölevy puhtaalla ja nukkaamattomalla paperilla.

Varaa käden ulottuville hitsaustyön aikana tarvitsemasi puhdistusmateriaalit ja työkalut.

Valmistaudu dokumentoimaan hitsausparametrit ja merkitsemään hitsausliitos.



PUTKIEN KIINNITYS

Puhdista hitsattavat putket ennen putkien kiinnittämistä puskuhitauskoneeseen.

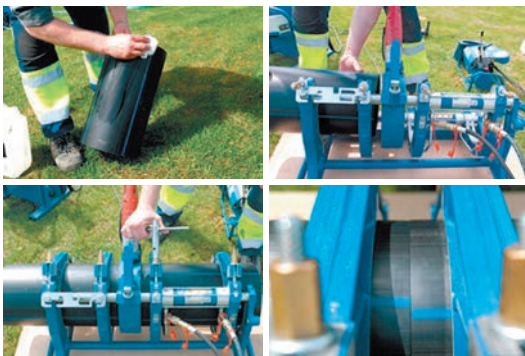
Puhdista putkien sisä- ja ulkopinnat noin 0,3 m matkalta hitsattavista putkien päistä. Puhdistuksen on tarkoitus estää lian kulkeutuminen hitsattaville pinnoille ja mahdollistaa putkien hyvätartunta kiinnityspakkoihin hitsauksen aikana.

Aseta putket kiinnityspakkoihin niin, että tasohöylä mahtuu helposti putkien päiden väliin.

Lukitse kiinnityspakat putkiin niin tiukasti, että putket pysyvät niissä koko hitsauksen ajan eivätkä pääse liikkumaan hitsattavia pintoja yhteen puristavan voiman vaikutuksesta.

Tarkista putkien päiden keskinäinen kohdistuminen viemällä putkien päät yhteen. Putkien päiden kohdistuksen sivuttaispoikkeama saa olla enintään 10 % putken seinämänpaksuudesta.

Hyvän hitsausliitoksen mahdollistamiseksi hitsattavat putket on asetettava samaan linjaan ja puskuhitauskoneen liikkuvaan puoleen kiinnitetyn putken suuntaustukien on esim. rullien avulla minimoitava hitsauksen aikana siirrettävään putkeen kohdistuva kitka.



KITKAPAINEN MITTAUS

Ennen hitsausta on mitattava kitkapaine, joka lisätään sulatus-, jälkilämmitys- ja hitsauspaineeseen. On tärkeää, että putki liikkuu koko ajan tasaisesti.

Kitkapaine mitataan seuraavasti:

- painemittarin lukema nollataan
- painetta nostetaan varovasti
- putkien lähes koskettaessa toisiaan luetaan painemittarin lukema, joka on sama kuin kitkapaine

Kitkapaine on mitattava ennen jokaista hitsausta. Hitsausparametreja asetettaessa kitkapaine lisätään sulatus-, jälkilämmitys- ja hitsauspaineeseen, joiden laskemiseen ovat ohjeet tämän oppaan Hitsausparametrit-osiossa. Kitkaa on vähennettävä, jos kitkapaine on yli 50 % hitsauspaineesta.



TASOHÖYLÄYS JA LIITOSPINTOJEN PUHTAUS

Hyvän hitsaustuloksen perusedellytys on puhtaus. Öljy, rasva, pöly ja muu lika (esim. sormenjäljet) sekä kosteus heikentävät hitsaustulosta. Pinnat on tarvittaessa pyyhittävä erityisillä tähän työhön tarkoitetuilla puhdistusliinoilla tai asetonilla käsien suo-
jauksesta huolehtien. Putken päät höylätään ja hitsataan välit-
tömästi puhdistuksen jälkeen, jotta liitospinnat eivät hapetu tai
likaannu uudestaan.

Tasohöyläys:

- Aseta höylä putkien päiden väliin ja käynnistä höylä
- Siirrä putkien päät pienellä paineella höylän terää vasten niin, että syntyy ohut lastu
- Höylää kunnes irtoava lastu on yhtenäinen
- Lopeta höyläys ajamalla putkien päät hitaasti erilleen. Vasta tämän jälkeen voit sammuttaa ja poistaa höylän putkien päiden välistä. Näin höyläys loppuu juoheasti eikä höylättyyn pintaan synny porrasta.
- Poista lastu koskematta höylättyyn pintaan
- Tarkista putkien päiden tasaisuus viemällä putkien päät yhteen

Hyvän hitsausliitoksen mahdollistamiseksi höyläystä on jatkettava, kunnes liitospintojen välinen rako on enintään 0,5 mm. Höylätty pinta täytyy puhdistaa, jos siihen kosketaan höyläyksen jälkeen tai jos pinnoille joutuu likaa. Pintojen täytyy näyttää täysin kuivilta ennen hitsausta. On tärkeää muistaa, että kuivuminen hidastuu kylmällä säällä.

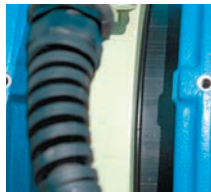


PUTKIEN PÄIDEN SULATUS, PURSEEN MUODOSTAMINEN JA JÄLKILÄMMITYSVAIHE

Hitsauksessa noudatetaan tässä oppaassa esitettyjä hitsausparametritaulukon arvoja.

1. Lämpölevy säädetään haluttuun lämpötilaan. Lämpötila tarkistetaan lämpömittarilla useista kohdista lämpölevyä. Korkeimman ja matalimman lämpötilan ero saa olla enintään 10 °C.
2. Lämpölevy viedään putkien päiden väliin ja putkien päät painetaan lämpölevyä vasten. Käytettävä mittaripaine on sulatuspaineen ja kitkapaineen summa. Tätä painetta pidetään, kunnes purse on saavuttanut Hitsausparametrit PE-putkille -taulukossa määritellyn koon.
3. Purseen muodostuttua mittaripaine pudotetaan lähelle nollaa lukemaan, joka on jälkilämmityspaineen ja kitkapaineen summa. Alkaa jälkilämmitysvaihe.
4. Jälkilämmitysvaiheen pituus on putken seinämänpaksuudesta riippuva jälkilämmitysaika, jolle on annettu las kentakaava Hitsausparametrit PE-putkille -taulukossa. On tärkeää, että aika on riittävän pitkä, jotta putkien päihin syntyy tarpeeksi sulaa muovia. Joskus vallitsevat olosuhteet edellyttävät ajan pidentämistä (esim. kylmä sää).

Hyvään hitsausliitokseen tarvitaan riittävän runsas määrä sulaa muovia.



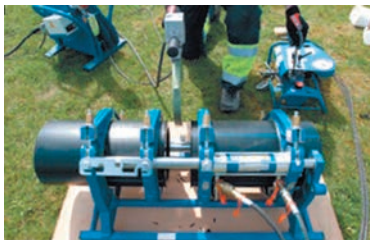
MUUTOSVAIHE

Muutosaika alkaa jälkilämmityksen päättyessä. Ohje muutoksen maksimajan laskemiseen on Hitsausparametrit PE-putkille -taulukossa.

Työvaiheet:

1. Irrota putkien päät lämpölevystä. Poista lämpölevy nopeasti, mutta varovasti. Lämpölevyä ei saa irrottaa vetämällä, lyömällä tai vääntämällä. Se voisi vahingoittaa lämmitettyjä putkien päitä ja tuloksena olisi epätasainen hitsausauma.
3. Tarkista nopeasti, että purseet ovat tasaiset myös putkien sisältä.
4. Siirrä putkien päät varovasti yhteen.

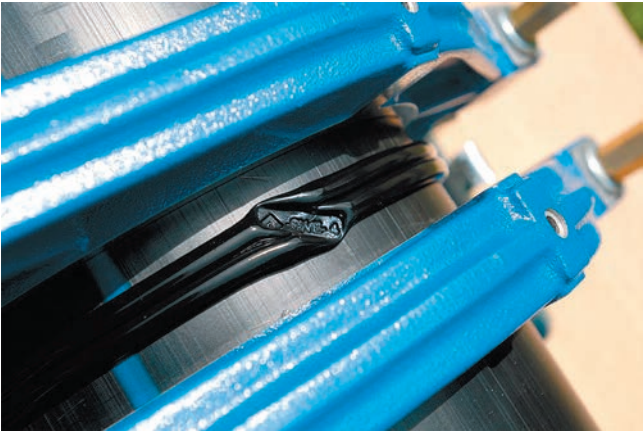
Muutosaika on lämmityslevyn poistamiseen ja putkien varovaiseen yhdistämiseen kuluva aika. On tärkeää, että tämä vaihe sujuu nopeasti ja että pisintä sallittua muutosaikaa ei ylitetä.



HITSAUS JA JÄÄHDYTYS

Työvaiheet (katso kohta Hitsausparametrit):

1. Kasvata putkien päitä yhteen puristavaa voimaa nostamalla mittaripaine tasaisesti hitsauspaineen nostoajan kuluessa lukemaan, joka on hitsauspaineen ja kitkapaineen summa. Tarkkaile purseen muotoa.
2. Jäähdytysaika alkaa, kun hitsauksen vaatima mittaripaine on saavutettu.
3. Pidä paine koko jäähdytyksen ajan. Älä lyhennä jäähdytysaika.
4. Merkitse hitsausliitos hitsauksen päivämäärällä, hitsaajan tunnuksella ja jäähdytysajan päättymisen kellonajalla. Suositeltava merkintätapa on hitsauspurseen leimaaminen hitsaajan tunnuksella (ks. kuva).
5. Laadi hitsauksesta pöytäkirja.



PUTKEN IRROTTAMINEN

Jäähdytysajan päätyttyä paine lasketaan ja kiinnityspakat avataan. Hitsausseura tarkastetaan silmämääräisesti.

Hyvän puskuhitsausliitoksen purse on tasainen putken koko ympärysmittalla. Siinä ei ole sivuttaissiirtymiä eikä huokosia tai rakkuloita.

Kun hitsausseura on tarkastettu ja hyväksytty, liitoksella yhdistetty putki voidaan irrottaa hitsauskoneesta.

Putkea käsitellään varoen hitsausliitoksen kuormittamista. Liitos on saavuttanut lopullisen lujuutensa, kun sen lämpötila on sama kuin ympäristön lämpötila.

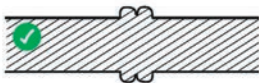


HITSAUSLIITOKSEN SILMÄMÄÄRÄINEN TARKASTUS

Purseen muoto kertoo mahdollisista virheistä hitsauksessa. Silmämääräisellä tarkastuksella pyritään ensisijaisesti löytämään mahdolliset jatkotutkimuksia vaativat liitokset.

Liitoksen lujuusominaisuuksia ei koskaan pystytä arvioimaan pelkällä silmämääräisellä tarkastuksella. Niitä voidaan selvittää erilaisin kokein ja rikkovan koestuksen menetelmin.

Alla on esimerkki hyvästä liitoksesta ja mahdollisia syitä liitoksen epäonnistumiseen.



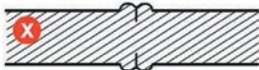
Tasaisen pyöreä purse. Hyvä liitos.



Liteä purse. Mahdollinen syy on liian hidas paineen nosto.



Putkien päät sisäpinnasta irti. Mahdollinen syy on liian alhainen paine.



Purserako. Mahdollinen syy on liian alhainen lämpötila tai liian pitkä muutos aika.



Suuri sivuttaissiirtymä. Mahdollinen syy on huono kiinnitys.



Väärä hitsausmenetelmä. Syy on putkien halkaisijaero.

Sisä- ja ulkopuoliset purseet voivat olla erilaiset erityisesti isoilla ja paksuseinämaisillä putkilla.

Haluttaessa purseen voi leikata pois jäähdytysajan päättymisen jälkeen.

HITSAUKSEN LAADUNVARMENNUS

Huolellisesti ja oikeilla parametreilla tehty hitsausliitos on kestävä ja luotettava. Tämän osoittavat kokemus ja monet tutkimukset. On tärkeää laatia hitsauksesta pöytäkirja, josta voidaan tarvittaessa todeta hitsauksen ajankohta, sääolosuhteet, tekijä ja käytetyt hitsausparametrit.

Jos halutaan tehdä silmämääräistä tarkempaa hitsauksen laadun tarkastusta, hitsausliitoksesta otetaan koekappaleita ja niille tehdään taivutus- ja vetokokeita. Samankaltaista, mutta yksinkertaisempaa testausta voidaan tehdä irti leikatuilla purseilla. Tarkista ettei irrotetun purseen alapuolella ole likaa. Taivuta purse useasta kohdasta ja katso näkykök purseessa halkeamia.

Hitsausliitos voidaan tarkastaa luotettavasti vain rikkovana testauksena. Se tarkoittaa liitoksen sahaamista irti putkesta ja liitoksen lujuuden mittaamista putkesta kohtisuoraan liitokseen nähden tehdyillä koesauvoilla. Ennen varsinaista hitsausta on suositeltavaa tehdä koehitsaus ja koehitsatun liitoksen rikkova testaus.

Puskuhitsauksen epäonnistumisen syy on yleensä työvirhe tai hitsauslaitteiston puutteet. Koehitsauksilla voidaan varmistua oikeista työmenetelmistä ja työtapojen (mm. huolellisuuden ja puhtauden) riittävästä tarkkuudesta sekä hitsauskoneen ja parametrien toimivuudesta. Oikein tehdyllä puskuhitsausliitoksella on käytännöllisesti katsoen sama lujuus kuin putkella.

Laadunvarmentajan on syytä kiinnittää huomionsa myös mahdollisiin hitsaajan pätevyiden osoittaviin dokumentteihin.

Jälkityöt

Hitsaustyön kokonaisvaltaiseen laatuun ja laadunvarmennukseen sisältyvät myös jälkityöt:

- hitsauspaikan siistiminen työn jälkeen
- muovijätteen toimittaminen soveltuvin osin kierrätettäväksi tai energiana hyödynnettäväksi.

LOPUKSI

Tässä oppaassa esitetyt ohjeet ovat Muoviteollisuus ry:n putkijaoston jäsenyritysten antamia ja soveltamia. Opas pohjautuu SFS-INSTA 2072 -standardisarjaan, Nordiska Plaströrgruppenin (NPG Nordic) ”Stumsvetsning av PE-rör” julkaisuun ja suomalaiseen käytäntöön. Oppaan sisältö on päivitetty vuonna 2023.

Hitsaustöissä tulisi käyttää vain päteviä muoviputkistohitsaajia.

Hitsaajien päteväntijärjestelmää hallinnoi ja rekisteröintiä valvoo Muoviteollisuus ry:n putkijaosto.



MUOVITEOLLISUUS RY
Finnish Plastics Industries Federation

www.plastics.fi



www.pipelife.fi



www.uponor.com