



Kaukolämpötoimialan jäsenet

Viite: ET-kaukolämpökansio 2/11

Teräspanputken hitsien tarkastusmenettelyt ja -vaatimukset kaukolämpöjohtotyömailla

Kaukolämpöjohtojen teräspanputkien työmailla tehtävien hitsausliitosten tarkastuksissa suositellaan noudatettavaksi seuraavassa mainittuja menettelyjä.

Visuaaliseen tarkastukseen olisi tilaajalla hyvä olla omasta henkilöstöstä tai alihankkijalta "nimetty visuaalitarkastaja". Ammattitaitoisella visuaalisella tarkastuksella voidaan saada suuri osa pintavirheistä selville ja voidaan vähentää kuvausyrityksen työtä ja kohdistaa radiografiset kuvaukset tarkoituksenmukaisesti. Mm. AEL ja Inspecta järjestävät visuaalitarkastajan koulutuksia. ET/Adato Energia pyrkii alkuvuodesta järjestämään kaukolämpöalalle räätälöidyn päivän mittaisen visuaalitarkastajan kurssin.

NDT-menetelmistä käytetään normaalisti radiografista tarkastusta, mutta se voidaan tarvittaessa korvata tunkeumanestetarkastuksella. On kuitenkin huomattava, että tunkeumanestetarkastus paljastaa vain pintaviat, ja se ei sovellu käytettäväksi kosteissa olosuhteissa ja lämpötila-alueen +5 - +50 °C ulkopuolella.

Suosittelavat hitsien tarkastustaajuudet on esitetty ET:n julkaisussa L11/2003 "Kaukolämpöjohtojen suunnittelu- ja asennusohjeet", kohta 8.3.2.

Seuraavassa on esitetty tarkemmin tarkastusmenetelmän suorittajan pätevyysvaatimukset, suoritusohjeet sekä tarkastusten hyväksymisrajat.

Tarkastusmenetelmät; pätevyysvaatimukset, suoritusohjeet ja hyväksymisrajat

Visuaalinen tarkastus

- Pätevyysvaatimukset
 - Varsinaista päteväintitutkintoa ei vaadita, mutta visuaalisia tarkastuksia suorittavalla henkilöllä tulee olla riittävä tietämys hitsausmenetelmistä, hitsausvirheistä ja visuaalisen tarkastuksen tekniikoista.
 - Visuaalisia tarkastuksia suorittava henkilö on suositeltavaa nimetä tilaajan toimesta.
- Suoritusohje
 - Suoritusohjeena käytetään standardia SFS-EN ISO 17637 "Hitsien rikkomaton aineenkoetus. Sulahitsausliitosten silmämääräinen tarkastus".
- Hyväksymisrajat
 - Visuaalisessa tarkastuksessa käytetään hitsien hyväksymisrajastandardin SFS-EN ISO 5817 "Hitsaus. Teräksen, nikkelin, titaanin ja niiden seosten sulahitsaus (paitsi sädehitsaus). Hitsiluokat" osion "1. pintavirheet" hitsiluokkaa C.

Radiografinen tarkastus

- Pätevyysvaatimukset
 - Suoritettaessa tarkastuksia filmitekniikalla, tulee kuvauksen suorittajalla olla vähintään standardin SFS-EN 473 tason 1 mukainen tai vastaava pätevyys hitsien radiografisesta tarkastuksesta.
 - Kuvien luokittelijalla tulee olla vähintään standardin SFS-EN 473 tason 2 mukainen tai vastaava pätevyys hitsien radiografisesta tarkastuksesta.
 - Suoritettaessa tarkastuksia digitaalisella kuvantamistekniikalla (DDA tai CR), tarkastuksia suorittavalla henkilöllä tulee olla standardin SFS-EN 473 tason 2 RT - pätevyyden lisäksi vähintään 40 h dokumentoitua lisäkoulutusta ja hyväksytysti suoritettu pätevyystutkinto kyseiseen tekniikkaan.
- Suoritusohjeet
 - Filmiradiografian osalta suoritusohjeena käytetään standardin SFS-EN 1435 "Hitsien rikkoman aineenkoetus. Hitsausliitosten radiografinen kuvaus", kuvausluokkaa A.
 - Digitaalisen radiografian suoritusohjeena käytetään ISO 17636-2 "Non-destructive testing of welds - Radiographic testing of fusion-welded joints - Part 2: "X- and gamma ray techniques with digital detectors", kuvausluokkaa A.
- Hyväksymisrajat
 - Radiografisen tarkastuksen hyväksymisrajana käytetään standardin SFS-EN 12517-1 "Hitsien rikkoman aineenkoetus. Osa 1: Teräksestä, nikkelistä, titaanista ja niiden seoksista hitsattujen hitsausliitosten arviointi radiografisella kuvauksella. Hyväksymisrajat" hyväksymisrajaa 2, seuraavin poikkeuksin:
 - Monipalkohitsauksessa pyöreille huokosille (standardi SFS-EN ISO 6520-1 "Hitsaus ja lähiprosessit. Geometristen hitsausvirheiden luokittelu metallisissa materiaaleissa. Osa 1: Sulahitsaus", virhetyypit 2011-2014) käytetään hyväksymisrajaa 3.
 - Monipalkohitsauksessa vajaan hitsautumissyvyyttä (standardi SFS-EN ISO 6520-1, "Hitsaus ja lähiprosessit. Geometristen hitsausvirheiden luokittelu metallisissa materiaaleissa. Osa 1: Sulahitsaus", virhetyypit 402) sallitaan, jos virheen kokonaispituus $< s$ (putken seinämänpaksuus), millä tahansa 100 mm:n tarkastuspituudella.
 - Liitosvika (standardi SFS-EN ISO 6520-1 "Hitsaus ja lähiprosessit. Geometristen hitsausvirheiden luokittelu metallisissa materiaaleissa. Osa 1: Sulahitsaus", virhetyypit 401), joka ei avaudu pintaan, sallitaan, jos virheen kokonaispituus $< s$, millä tahansa 100 mm:n tarkastuspituudella.

Tunkeumanestetarkastus

- Pätevyysvaatimukset
 - Tunkeumanestetarkastuksia suorittavalla henkilöllä tulee olla standardin SFS-EN 473 "Rikkoman aineenkoetus. NDT-henkilöiden pätevyys ja sertifiointi. Yleisperiaatteet" tason 2 mukainen tai vastaava pätevyys hitsien tunkeumanestetarkastuksesta.
- Suoritusohje
 - Suoritusohjeena käytetään standardia SFS-EN 571-1 "Rikkoman aineenkoetus. Tunkeumanestetarkastus".
- Hyväksymisrajat
 - Tunkeumanestetarkastuksessa käytetään hitsien hyväksymisrajastandardin SFS-EN ISO 23277 "Hitsien rikkoman aineenkoetus. Hitsien tunkeumanestetarkastus. Hyväksymisrajat" hyväksymisrajaa 2.