

Kaukolämpöjohdoissa käytettävät sulkelaitteet

Suositus L4/2020



Energiateollisuus

Kaukolämpö

Tämä suositus koskee sekä suoraan maahan asennettavissa esieristetyissä venttiilielementeissä käytettäviä että kaivoon ja sisätiloihin asennettavia, kaukolämpöverkossa sulk-, tyhjennys-, ilmanpoisto- ja ohitusventtiileinä käytettäviä sulkulaitteita. Suosituksessa on esitetty sulkulaitteiden sekä niiden toimilaitteiden tekniset vaatimukset, venttiilien testausmenetelmät ja -vaatimukset sekä näihin liittyen tuotteiden laadunvarmistusta, toimitusta ja merkintää koskevat ohjeet.

Suositus pohjautuu pääosin kaukolämpöjohtojen venttiilielementtejä koskevaan standardiin SFS-EN 488 ja täydentää sitä. Eräissä kohdissa suositus poikkeaa em. standardista mm. Suomen erityisolosuhteista johtuen.

Em. standardista poiketen suositus koskee myös sulk-, tyhjennys-, ilmanpoisto- ja ohitusventtiileitä sekä muitakin kuin esieristettyjä venttiileitä lukuun ottamatta kohtia, joiden on erikseen todettu koskevan vain esieristettyjä sulkuventtiileitä.

Em. standardin käyttäjien kannalta merkitykselliset vaatimukset on esitetty suoraan suositustekstissä. Näin käyttäjien ei välttämättä tarvitse hankkia ko. standardia.

Suositus on tarkoitettu asiakirjaksi, johon hankintapyyntöissä sellaisenaan voidaan viitata.

Suosituksen liitteissä on esitetty venttiilien laadunvarmistuksessa sovellettavat tyyppitestausta- ja valmistajan sisäisen laadunvalvonnan vaatimukset.

Suosituksen on laatinut Energiateollisuus ry:n (ET) lämmönjakelutyöryhmä yhteistyössä alan valmistajien kanssa.

Suositus korvaa vastaavan suosituksen L4/2016.

Suositus on voimassa toistaiseksi. Siirtymäajan puitteissa 31.12.2021 asti myös vanhan suosituksen mukaisia sulkulaitteita voidaan toimittaa.

Lämmönjakelutoimikunta:

Sami Rantio / Loimua Oy (puheenjohtaja)
Juhani Aaltonen / Helen Oy
Marko Pajunen / Tampereen Sähkölaitos Oy
Eetu Järvenpää / Rauman Energia Oy
Pekka Lång / Kuopion Energia Oy
Sanna Perttunen / Turku Energia Oy
Heikki Ojansuu / Vantaan Energia Oy
Mikko Lampinen / Kotkan Energia Oy
Petri Flyktman / Alva yhtiöt Oy
Harri Mäki-Saari / Lahti Energia Oy
Jussi Lampinen / Lempeä Oy
Harri Muukkonen / Afry
Harri Hillamo / Energiateollisuus ry (sihteeri)

Kaukolämpöjohdoissa käytettävät sulkulaitteet

Sisältö

| | | |
|-------|---|---|
| 1 | Soveltamisala | 1 |
| 2 | Mitoitusarvot..... | 1 |
| 3 | Yleiset, tekniset ja toiminnalliset vaatimukset | 1 |
| 3.1 | Venttiilityypit..... | 1 |
| 3.2 | Rakenne | 2 |
| 3.2.1 | Runko | 2 |
| 3.2.2 | Sulkuelin | 2 |
| 3.2.3 | Kara..... | 2 |
| 3.2.4 | Liitospäät..... | 2 |
| 3.3 | Kestävyys- ja tiiviysvaatimukset | 2 |
| 3.4 | Toimilaitteet ja käyttö..... | 3 |
| 3.5 | Materiaalit..... | 4 |
| 3.5.1 | Runko | 4 |
| 3.5.2 | Kara..... | 4 |
| 3.5.3 | Sulkuelin ja sen tiiviste | 4 |
| 3.5.4 | Hitsauspäät..... | 4 |
| 3.6 | Mitat ja toleranssit | 4 |
| 3.6.1 | Vapaa aukko | 4 |
| 3.6.2 | Asennuspituus | 5 |
| 3.6.3 | Hitsauspäät..... | 5 |
| 3.7 | Hitsaus..... | 6 |
| 3.8 | Pintakäsittely..... | 6 |
| 4 | Laadunvarmistus | 6 |
| 4.1 | Laadunvalvonta ja sertifiointi | 6 |
| 4.2 | Tyyppitestit..... | 6 |
| 4.3 | Tuotannonaikainen laadunvalvonta | 7 |
| 5 | Vastaanotto paineenalaisille osille | 7 |
| 6 | Merkintä..... | 7 |
| 7 | Toimitukseen liitettävät asiakirjat..... | 8 |
| 8 | Takuu | 8 |

Liite 1 Viitestandardit ja –suositukset

Liite 2 Kaukolämpöjohdoissa käytettävät esieristettävät sulkuventtiilit. Tyyppitarkastus ja tyyppitestit; ominaisuudet, testimenetelmät ja toimenpiteet

Liite 3 Kaukolämpöjohdoissa käytettävät sulkulaitteet. Valmistajan sisäinen laadunvalvonta; ominaisuudet, testimenetelmät ja vähimmäistestaustaajuudet

Kaukolämpöjohdoissa käytettävät sulkulaitteet

1 Soveltamisala

Tämä suositus koskee sekä esieristetyissä venttiilielementeissä käytettäviä että kaivoihin ja avoimiin tiloihin asennettavia sulkulaitteita kokoon DN 1200 asti. Suosituksen mukaisia sulkulaitteita käytetään kaukolämpöverkossa sulk-, tyhjennys-, ilmanpoisto- ja ohitusventtiileinä.

Kaukolämpöventtiilit luokitellaan standardipainelaitteiksi ja siksi niiden tulee täyttää Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen painelaitteista KTMP 938/1999 (painelaitedirektiivin PED) vaatimukset. Kaukolämpöventtiilit luokitellaan valmistusta koskevien vaatimusten suhteen luokkiin ko. päätöksen liitteen II kuvan 7 mukaisesti.

Suositus on harmonisoitu esieristettyjä venttiilielementtejä koskevan standardin SFS-EN 488 kanssa. Kuitenkin venttiilielementeissä ko. standardista poiketen ei hyväksytä karan eristeen ulkopuolisissa osissa korroosion kestävästä materiaalin vaihtoehtona pinnoitettua terästä.

2 Mitoitusarvot

- suunnittelupaine 1,6 MPa (16 bar) tai 2,5 MPa (25 bar)
- käyttölämpötila ≤ 120 °C
- käyttöaine käsitelty kaukolämpövesi, ominaisuudet ET:n suosituksen KK3 taulukon 1 mukaiset

3 Yleiset, tekniset ja toiminnalliset vaatimukset

3.1 Venttiilityypit

Sulkuventtiileinä käytetään joko pallo- tai läppäventtiilejä. Palloventtiilien käyttö on suositeltavaa. Läppäventtiilejä voidaan hinta- ja tilantarvesyistä käyttää isoimmissa dimensioissa. Läppäventtiilien tulee olla metallitiivisteisiä.

Venttiilin virtausaukko voi olla supistettu tai täysi.

Verkon sulkuventtiilien tulee normaalisti olla hitsauspäillä varustettuja. Erikoistapauksissa, esim. perusparannuksissa voidaan käyttää myös laipallisia ja laippojen väliin asennettavia venttiileitä. Tyhjennyksissä ja ilmanpoistoissa tulevat lisäksi hitsauspää/kierre- venttiilit kyseeseen.

Sulkulaitteiden tulee kestää jatkuva maksimilämpötila 120 °C ja hetkellisesti (max. 300 h vuodessa) 140 °C sekä minimilämpötila 4 °C.

3.2 Rakenne

3.2.1 Runko

Rungon tulee olla täysin hitsattu. Runko tulee mitoittaa siten, että se kestää sisäpuolisesta paineesta ja kiertoveden lämpötilamuutoksista aiheutuvat jännitykset sekä asennuksen aiheuttamat nostovoimat ja jännitykset. Sulkulaitteet on varustettava nostokorvilla, jos ne muuten eivät ole nostettavissa.

3.2.2 Sulkuelin

Palloventtiileissä pallon virtausaukko voi muodoltaan olla suora tai kovera (ns. kuoripallo).

Läppäventtiileissä, joissa tiiviste on vaihdettavissa, tulee olla merkintä, kummalle puolelle venttiilirunkoa tiivistäminen tapahtuu. Asennusohjeissa tulee olla maininta läpän asennusasennosta, esim. vaakasuoraan tai 30 ° kallistettuna. Pystyasennusta tulee välttää.

3.2.3 Kara

Karan ja karatiivisteiden tulee olla uloslentämätöntä rakennetta. Karatiivisteiden tulee olla huoltovapaita.

3.2.4 Liitospäät

Laipallisten venttiilien laippojen ja laippojen väliin asennettavien venttiilien vastalaippojen tulee olla standardin SFS-EN 1092-1 mukaiset.

Hitsauspäiden tulee olla 90 ° kulmassa venttiin keskiakselin suhteen. Poikkeama saa olla enintään ± 0,2 °.

Putkipäiden tulee hitsausta varten olla muotoillut standardin SFS-EN 448 mukaisesti. Päät ovat suorat seinämänpaksuuteen 2,9 mm asti, 3,2 mm ja suuremmilla seinämänpaksuuksilla viistetyt. Päiden tulee olla puhdistetut jäysteistä.

3.3 Kestävyys- ja tiiviysvaatimukset

Sulkulaitteiden tulee olla painelaittepäätöksen KTMP 938/1999 mukaisia ja mitoitettu ja käytettävissä kaukolämpöverkon käyttöpaineesta ja -lämpötiloista aiheutuvat jännitykset huomioiden.

Esieristettävien sulkuventtiilien tulee kestää huoneenlämpötilassa putken aksiaalinen puristusjännitystaso 300 N/mm² (vastaa 265 N/mm² 140 °C:ssa) ja 163 N/mm² vetojännitystaso sekä SFS-EN 488:n mukaiset taivutusmomentit (ns. kylmäasennusventtiili).

Venttiin rungon ja karaholkin tulee olla tiivis testattaessa 1,5 x PN (PN 16: 2,4 MPa) kylmävesiyliapaineella standardin SFS-EN 12266-1 mukaisesti. Paineekoe voidaan suorittaa myös kaasulla 1,5 x PN paineella.

Venttiilien sulkutiiviyden testaus suoritetaan SFS-EN 12266-1 mukaisesti (vesi 1,1 x PN, 20 °C tai vaihtoehtoisesti kaasu 0,6 ± 0,1 MPa em. standardin mukaisilla ehdoilla) vaatimuksen ollessa > DN 400 venttiilillä sekä kohdan 4.2 mukaisessa rasiustestissä että tuotantotestauksessa ko. standardin luokka B (vedellä tehdyssä kokeessa vuoto max. 0,01 mm³/s x DN eli 0,018 ml/30 min x DN) ja ≤ DN 400 venttiilillä molemmissa testauksissa luokka A (ei näkyvää vuotoa). Kohdan 4.2 mukaisen

rasitustestikokonaisuuden viimeisessä tiivystestissä kuitenkin luokka B riittää kaikille dimensioille.

Venttiilien, joihin ei ole merkitty virtaussuuntaa, tulee kestää painekuormat ja olla tiivis molempiin suuntiin. Venttiilien sulkutiiviys testataan tällöin molempiin virtaussuuntiin.

Karan tulee olla täysin tiivis kaikissa käyttöolosuhteissa, myös käyttölaite poistettuna.

3.4 Toimilaitteet ja käyttö

DN 100 ja pienemmissä sulkulaitteissa käytetään yleensä toimilaitteena käsivipua tai T-avainta. Suositeltuja avainvälejä ovat 19, 27, 36, 50 ja 60 mm sekä kartiomainen nelisärmä 27/32 mm.

Kaivoon asennettavat DN 125 ja suuremmat sulkulaitteet toimitetaan kierukkavaihteella varustettuna.

Venttiilielementeissä käytettävissä DN 125 ja suuremmissa venttiileissä kara tulee olla muotoiltu niin, että venttiiliä voidaan käyttää siirrettävällä planeettavaihteella katutasolta. Suositeltuja käyttölaitteen liitäntäavainvälejä ovat 60, 70 ja 90 mm sekä kartiomainen nelisärmä 27/32 mm.

Venttiilien toimilaitteiden tulee olla varustettuja ääriasentojen rajoituksilla. Ääriasentojen liikerajoittimien säätöruuvit tulee venttiilielementeissä olla käytettävissä eristeen ulkopuolella. Liikerajoittimet tulee voida vaihtaa eristystä poistamatta. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää sisäisiä liikerajoittimia. Tällöin niiden tulee kestää vähintään kaksi kertaa valmistajan ilmoittama venttiilin maksimi sulkumomentti (kuitenkin vähintään 150 Nm) sekä karan vähintään 1,5 kertaa liikerajoittimen kestävä vääntömomentti.

Toimilaitteessa ja karan päässä tulee olla asennonosoitus. Merkintöjen tulee ilmaista venttiilin avattu ja suljettu asento. Merkintöjen tulee olla pysyviä ja selvästi luettavissa. Käsivivun on auki-asennossa oltava putken suuntainen ja kiinni-asennossa 90 ° kulmassa putken kanssa.

Venttiilin tulee sulkeutua käännettäessä myötäpäivään ja avautua käännettäessä vastapäivään.

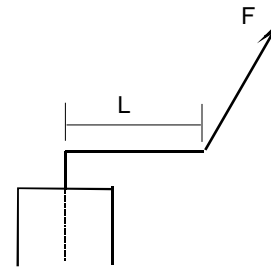
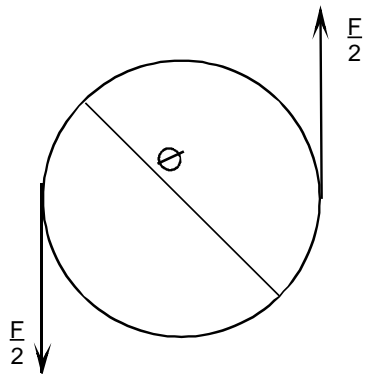
Sulkulaitteen toimittajan tulee säätää venttiili ja toimilaitte tarkasti ääriasentoihinsa. Jos venttiiliä asennettaessa toimilaitte täytyy poistaa, tulee ääriasentojen säätö suorittaa uudestaan. Toimittajan tulee antaa säädöstä ohjeet.

Palloventtiileillä toimilaitte on voitava poistaa ja asentaa johdon käyttöä häiritsemättä. Läppäventtiileillä toimilaitetta ei saa irrottaa, kun putkessa on virtausta tai läpän ylitse on paine-eroa.

Toimilaitteet tulee mitoittaa siten, että venttiilit on helposti avattavissa ja suljettavissa putkissa esiintyvät jännitykset huomioiden myös toispuolisella 1,6 MPa:n ylipaineella. Avaus- ja sulkuvoimien tulisi pysyä standardin SFS-EN 12570 mukaisissa rajoissa. Joka tapauksessa tangentialinen avaus-/sulkuvoima ei saa ylittää seuraavia arvoja testattuna uudella venttiilillä ja täydellä paine-erolla 20 °C lämpötilassa.

Käsipyörä: ≤ DN 250: F = 300 N
 DN 300...600: F = 400 N

Käsivipu: ≤ DN 125: F = 200 N



Toimilaitteen sulkuaika tulee asettaa sellaiseksi, että haitallisia paineiskuja ei pääse syntymään venttiiliä käytettäessä. Sulkuajoista on annettu ohjeita ET:n suosituksessa KK11/2010 Kaukolämpöverkon sulkulaitteiden käyttötekninen suunnittelu.

3.5 Materiaalit

3.5.1 Runko

Venttiilien rungon ja muiden painetta kantavien osien (jatkeputket, kierreholkki, laippa ja karaholkki) materiaalien tulee olla painelaittepäätöksen KTMP 938/1999 vaatimukset täyttävää ja SFS-EN 13941-1 mukaista terästä.

3.5.2 Kara

Venttiilielementissä eristeen ulkopuolisten karan osien tulee olla standardin SFS-EN 10088-1 kohdan 3.1 mukaista korroosion kestävä materiaalia kuitenkin siten, että materiaalin Cr-pitoisuus on vähintään 16%. Venttiilit varustetaan sinkkikadon kestäville messinkitulvilla.

3.5.3 Sulkuelin ja sen tiiviste

Palloventtiilin pallon tulee olla ruostumatonta terästä ja tiivisteiden hiilivahvisteista teflonia (PTFE + C). Läppäventtiilin läpän tulee olla terästä ja tiivisteiden metallia.

3.5.4 Hitsauspäät

Hitsauspäiden materiaalin tulee olla terästä, jolla on hyvä hitsattavuus standardin SFS-EN 253 mukaisiin hitsattuihin tai saumattomiin teräsputkiin.

3.6 Mitat ja toleranssit

3.6.1 Vapaa aukko

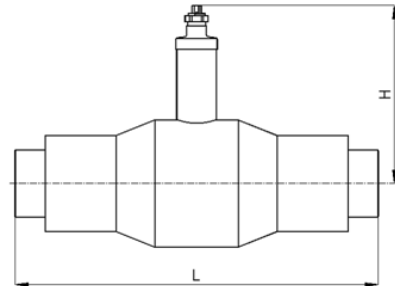
Palloventtiilien vapaan aukon halkaisijan tulee vähintään olla yhtä suuri kuin edellisen nimelliskoon (DN) mukainen sisähalkaisija millimetreinä taulukon 1 mukaisesti. Täysaukkoisen palloventtiilin sisähalkaisijan tulee olla vähintään taulukon 1 mukainen.

3.6.2 Asennuspituus

Hitsauspäillä varustettujen venttiilien asennuspituuden tulee olla riittävä sulkuelimen ja sen tiivisteiden vahingoittumisen välttämiseksi venttiiliä putkeen hitsattaessa. DN 125:een asti venttiilit tulee voida hitsata kaasulla.

Sulkulaitteiden kuvan mukaisten päämittojen toleranssit ovat seuraavat:

| DN | H mm | L mm |
|-------|---------|---------|
| ≤ 300 | ±5 | ±20 |
| > 300 | ±10 | ±50 |



3.6.3 Hitsauspäät

Venttiiliin liitettävien jatkohitsauspäiden ulkohalkaisijan ja seinämänpaksuuden toleransseineen tulee olla ET:n suosituksen L1 mukainen (taulukko 1). Nimelliseinämänpaksuus on vähimmäismitta, paksumpiseinämäisiä hitsauspäitä voidaan suunnittelusyistä käyttää.

| Taulukko 1: Hitsauspäiden mitat ja toleranssit | | | | | | |
|--|---------------------------------------|--------|--------|--|------|------|
| Nimellishalkaisija DN | Ulkohalkaisija, d ¹⁾ mm | | | Seinämänpaksuus, t ²⁾ mm | | |
| | min. | d | max. | min | t | max. |
| 15 | 21,0 | 21,3 | 21,6 | 1,7 | 2,0 | 2,3 |
| 20 | 26,6 | 26,9 | 27,2 | 1,7 | 2,0 | 2,3 |
| 25 | 33,4 | 33,7 | 34,0 | 2,0 | 2,3 | 2,6 |
| 32 | 42,1 | 42,4 | 42,7 | 2,3 | 2,6 | 2,9 |
| 40 | 48,0 | 48,3 | 48,6 | 2,3 | 2,6 | 2,9 |
| 50 | 60,0 | 60,3 | 60,6 | 2,6 | 2,9 | 3,2 |
| 65 | 75,7 | 76,1 | 76,5 | 2,6 | 2,9 | 3,2 |
| 80 | 88,4 | 88,9 | 89,4 | 2,9 | 3,2 | 3,5 |
| 100 | 113,7 | 114,3 | 114,9 | 3,2 | 3,6 | 4,0 |
| 125 | 139,0 | 139,7 | 140,4 | 3,2 | 3,6 | 4,0 |
| 150 | 167,4 | 168,3 | 169,2 | 3,5 | 4,0 | 4,5 |
| 200 | 218,1 | 219,1 | 220,1 | 4,0 | 4,5 | 5,0 |
| 250 | 272,0 | 273,0 | 274,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 |
| 300 | 322,9 | 323,9 | 324,9 | 5,1 | 5,6 | 6,1 |
| 400 | 404,8 | 406,4 | 408,0 | 5,8 | 6,3 | 6,8 |
| 500 | 506,4 | 508,0 | 509,6 | 5,8 | 6,3 | 6,8 |
| 600 | 608,4 | 610,0 | 611,6 | 6,6 | 7,1 | 7,6 |
| 700 | 709,4 | 711,0 | 712,6 | 7,5 | 8,0 | 8,5 |
| 800 | 811,4 | 813,0 | 814,6 | 8,3 | 8,8 | 9,3 |
| 900 | 912,4 | 914,0 | 915,6 | 9,5 | 10,0 | 10,5 |
| 1000 | 1014,4 | 1016,0 | 1017,6 | 10,5 | 10,0 | 11,5 |
| 1200 | 1217,4 | 1219,0 | 1220,6 | 12,0 | 12,5 | 13,0 |

1) d = nimellisulkohalkaisija

2) t = nimellinen vähimmäiseinämänpaksuus

Pyöreystoleranssi sisältyy standardien SFS-EN 10216-2, SFS-EN 10217-1, SFS-EN 10217-2 tai SFS-EN 10217-5 mukaisesti määritettyyn halkaisijatoleranssiin putkiko'illa \leq DN 400 ja on ± 2 % putkiko'illa DN 500 – 1200. Keskisyystoleranssi sisältyy saumattomilla putkilla seinämänpaksuustoleranssiin (keskisyystoleranssi koskee vain saumattomia, SFS-EN 10216-2 mukaisia putkia).

3.7 Hitsaus

Hitsauksen tulee täyttää painelaitepäätöksen KTMP 938/1999 vaatimukset. Hitsausmenetelmä tulee hyväksyttää standardin SFS-EN 15607 mukaisesti ja hitsaajilla tulee olla standardin SFS-EN ISO 9606-1 mukainen pätevyys. Hitsausautomaattia käyttävillä henkilöillä tulee olla SFS-EN ISO 14732 mukainen pätevyys.

3.8 Pintakäsittely

Venttiilin runko maalataan vähintään hitsausalueen verran yli hitsauspäiden liitossauman. Hitsauspäät tulee kuitenkin jättää maalaamatta vähintään 50 mm matkalta. Esieristettyihin elementteihin tulevat venttiilit voidaan jättää kokonaan maalaamatta.

4 Laadunvarmistus

4.1 Laadunvalvonta ja sertifiointi

Tämän suosituksen mukaisten esieristettävien sulkuventtiilien laatua seurataan Euroheat & Powerin (EHP) organisoiman ja ylläpitämän eurooppalaisen laadunvarmistusjärjestelmän mukaisesti. EHP-järjestelmä ja sen toiminta on määritelty EHP:n julkaisussa "Euroheat & Power certification guidelines for quality assessment of district heating steel valves" (löytyy EHP:n nettisivuilta www.euroheat.org).

Esieristettävien sulkuventtiilien vaatimustenmukaisuus tulee osoittaa EHP-sertifikaatilla. Sulkulaitteiden tulee myös olla tämän ET:n suosituksen L4 mukaisia.

Valmistaja/maahantuoja saa EHP-sertifikaatin, mikäli testit ja laadunvalvonta osoittavat venttiilin täyttävän EHP:n sertifiointiohjeen vaatimukset. Sertifikaatti on tuotantolaitoskohtainen.

EHP-sertifikaatti myönnetään hakemuksesta. Sertifikaatin saaminen edellyttää hakemusvaiheessa suoritettavan tyyppitarkastuksen ja -testin läpäisemistä sekä valmistajan sisäisen laadunvalvonnan jatkuvaa suorittamista hyväksytyin tuloksien ja vähintään vaaditulla taajuudella.

Tyyppitarkastusvaatimukset on esitetty em. EHP:n sertifiointiohjeessa sekä liitteessä 2 (koskee vain esieristettäviä sulkuventtiilejä) ja valmistajan sisäisen laadunvalvonnan vaatimukset liitteessä 3 (koskee kaikkia sulkulaitteita).

4.2 Tyyppitestit

Esieristettävien sulkuventtiilien rakenteellinen kestävyys ja käytönaikainen toiminta tulee tyyppitestata standardin SFS-EN 488 mukaisesti.

4.3 Tuotannaikainen laadunvalvonta

Venttiilin valmistajan tulee tarkastaa venttiilirungot ja -hitsit painelaitepäättöksen KTMp 938/1999 mukaisesti.

Venttiilien lujuus tulee testata painelaitepäättöksen KTMp 938/1999 mukaisesti.

Jokaisen venttiilin rungon ja karaholkin tiiviys sekä sulkuelimen tiiviys tulee testata vesi- tai kaasupainekokeella. Vaatimukset ja testausmenetelmät on esitetty kohdassa 3.3.

Lopputarkastuksen yhteydessä venttiileille tulee tehdä visuaalinen ja päärakennemittojen tarkastus sekä käytettävyydestä (avaus- ja sulkuvoimat sekä asennonosoittimien ja muiden varusteiden oikea toiminta) liitteen 3 mukaisesti.

5 Vastaanotto paineenalaisille osille

Venttiielementtien valmistukseen käytettävät venttiilit, teräspuutket ja putkenosat tulee olla valmistettu SFS-EN 10204 mukaisen vastaanottotodistuksen 3.1 tason mukaisesti. Jos asiakas haluaa elementtitoimittajan liittävä ko. todistukset toimitukseensa, pyyntö tulee tehdä tilauksen yhteydessä. Materiaalitodistusten saaminen jälkikäteen on epävarmaa.

6 Merkintä

Sulkulaitteeseen pysyvällä tavalla tehdystä merkinnästä tulee ilmetä ainakin seuraavat tiedot:

- valmistaja tai tavaramerkki
- tyyppimerkintä
- hitsauspään nimelliskoko DN
- venttiilin paineluokka PN
- - hitsauspään materiaali
- paineenalaisten osien materiaalit
- valmistusnumero tai valmistusvuosi ja -viikko
- sallittu käyttölämpötila ja -paine
- venttiilin avattu ja suljettu asento
- CE-merkki luokkien I, II ja III venttiileissä painelaitepäättöksen KTMp 938/1999:n mukaisesti

7 Toimitukseen liitettävät asiakirjat

Toimitukseen tulee pyydettäessä liittää sulkulaitteesta seuraavat tiedot:

- tarkastustodistus
- venttiilityyppi
- leikkauskuva rakenteesta
- mittapiirustus päämittoineen, materiaaleineen ja pintakäsittelyineen
- K_v -arvot täysin avoimille venttiileille
- kokonaispainot toimilaitteineen
- venttiilin sulkumomentti
- tiedot toimilaitteesta, mm. sulkuaika ja katkaiseeko asento vai momentti sulkuliikkeen
- venttiilin tyyppitestaustodistukset tai testauspöytäkirjat
- mahdolliset laatu järjestelmä- ja tuotesertifikaatit
- asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet
- painelaitteepäätöksen KTMp 938/1999 mukainen vaatimustenmukaisuusvakuutus

8 Takuu

Takuuaika on 2,5 vuotta hankinnan vastaanotosta lukien.

Takuuaikana on valmistajan materiaali- tai valmistevirheen vuoksi kelvottomaksi osoittautuneen sulkulaitteen tilalle mahdollisimman nopeasti toimitettava veloituksetta tilaajan varastoon uusi tai korjattava virheellinen venttiili käyttöarvoltaan uutta vastaavaksi. Muista takuuehdoista sovitaan erikseen kunkin hankinnan yhteydessä.

Viitestandardit ja -suositukset

Pääosin suositus pohjautuu ja siinä on viitattu seuraaviin normeihin, standardeihin ja muihin ET:n suosituksiin:

Painelaittepäätös KTMP 938/1999 "Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös painelaitteista"

SFS-EN 488:2019 "Kaukolämpöjohdot - kiinnivaahdotetut teräsputkella, polyuretaanieristyksellä ja polyeteenisuojaputkella varustetut tehdasvalmisteiset, suoraan maahan asennettavat ja kuuman veden johtamiseen käytettävät yksiputkijärjestelmät - venttiilelementit" (julkaistu vain englanniksi)
District heating pipes - Bonded single pipe systems for directly buried hot water networks — Factory made steel valve assembly for steel service pipes, polyurethane thermal insulation and a casing of poly-ethylene

SFS-EN 253:2019 "Kaukolämpöjohdot - kiinnivaahdotetut teräsputkella, polyuretaanieristyksellä ja polyeteenisuojaputkella varustetut tehdasvalmisteiset, suoraan maahan asennettavat ja kuuman veden johtamiseen käytettävät yksiputkijärjestelmät - putkielementit" (julkaistu vain englanniksi)
District heating pipes - Bonded single pipe systems for directly buried hot water networks — Factory made pipe assembly of steel service pipe, polyurethane thermal insulation and a casing of polyethylene

SFS-EN 448:2019 "Kaukolämpöjohdot - kiinnivaahdotetut teräsputkella, polyuretaanieristyksellä ja polyeteenisuojaputkella varustetut tehdasvalmisteiset, suoraan maahan asennettavat ja kuuman veden johtamiseen käytettävät yksiputkijärjestelmät - valmisosat" (julkaistu vain englanniksi)
District heating pipes - Bonded single pipe systems for directly buried hot water networks — Factory made steel valve assembly for steel service pipes, polyurethane thermal insulation and a casing of poly-ethylene

SFS-EN 13941-1:2019 "Kiinnivaahdotettujen, suoraan maahan asennettavien ja kuuman veden johtamiseen käytettävien yksi- ja kaksiputkijärjestelmien suunnittelu ja asennus - Osa 1: Suunnittelu" (julkaistu vain englanniksi)
District heating pipes - Design and installation of thermal insulated bonded single and twin pipe systems for directly buried hot water networks - Part 1: Design

SFS-EN 1267:2012 "Venttiilit. Virtausvastuksen testaaminen vedellä"
Industrial valves. Test of flow resistance using water as test fluid

SFS-EN 12266-1:2012 "Teollisuusventtiilit - Venttiilien testaus. Osa 1: Painetestaukset, testausmenetelmät ja hyväksymiskriteerit. Pakolliset vaatimukset"
Industrial valves - Testing of metallic valves - Part 1: Pressure tests, test procedures and acceptance criteria. Mandatory requirements

SFS-EN 12570:2000 "Venttiilit. Venttiilien käsikäyttöön sallitut voimat"
Industrial valves. Method for sizing the operating element

ET suositus L1/2020 "Kiinnivaahdotetut kaukolämpöjohdot"

ET suositus KK11/2010 "Kaukolämpöverkon sulkulaitteiden käyttötekniinen suunnittelu"

ET suositus KK3/2007 "Kaukolämmön kiertoveden käsittely"

Kaukolämpöjohdoissa käytettävät esieristettävät sulkuventtiilit, tyyppitarkastus ja tyyppitestit; ominaisuudet, testimenetelmät ja toimenpiteet

| | Ominaisuus | Testimenetelmä | Toimenpide |
|------------------|--|-----------------------|-------------------------------|
| Yleistä | Valmistajan tuotanto- ja laadunvalvontaprosessit | | Tarkastus |
| Venttiili | Venttiilin rasitus- ja käyttökoe - aksiaalinen testi - taivutustesti | SFS-EN 488 | Tyyppitestiraportin tarkastus |

Kaukolämpöjohdoissa käytettävät sulkulaitteet, valmistajan sisäinen laadunvalvonta; ominaisuudet, testimenetelmät ja vähimmäistestaustaajuudet

| | Ominaisuus | Testimenetelmä | Vähimmäistestaustaajuus |
|------------------|---|----------------------------------|--------------------------------|
| Venttiili | hitsisaumat - visuaalinen ja radiograafinen tarkastus | KTMp 938 | KTMp 938:n mukainen |
| | Venttiilipesän ja karaholkin lujuus | KTMp 938 | KTMp 938:n mukainen |
| | Venttiilipesän ja karaholkin tiiviys | SFS-EN 12266-1 | 100 % |
| | Venttiilin sulkutiiviys | SFS-EN 12266-1 | 100 % |
| | Päärakennemitat | ET suositus L4 | tilastollinen tarkastus |
| | Visuaalinen tarkastus | ET suositus L4 | tilastollinen tarkastus |
| | Venttiilin käytettävyys - avaus- ja sulkumomentti - asennonosoittimien ym. varusteiden oikea toiminta | SFS-EN 12266-2 ja ET suositus L4 | tilastollinen tarkastus |

Suosituks

| | |
|-----------|--|
| L6/1998 | Käytössä olevan kaukolämpöjohdon haaroitus porausmenetelmällä |
| L14/2005 | Kaukolämpöjohdon rakentaminen radan alitse |
| L15/2005 | Kaukolämpöjohdot ja maantiet |
| L9/2006 | Kaukolämpö- ja kaukojäähdytysverkon dokumentointi |
| L2/2020 | Kiinnivaahdotettujen kaukolämpöjohtojen liitokset |
| L22/2011 | Ympäristö- ja jäteasiat kaukolämpöverkon rakentamisessa ja kunnossapidossa |
| L10/2011 | Kaukolämpöverkon pumppausjärjestelyt |
| L11/2013 | Kaukolämpöjohtojen suunnittelu- ja rakentamisohjeet |
| L5/2014 | Kaukolämpöjohtojen rakentamisen urakka-asiakirjat |
| L5B/2015 | Kaukolämpöjohtojen rakentamisen urakka-asiakirjat, KVR-urakka |
| L3/2015 | Kaukolämpöjohtojen kaivot |
| L1/2020 | Kiinnivaahdotetut kaukolämpöjohdot |
| L4/2020 | Kaukolämpöjohdoissa käytettävät sulkulaitteet |
| L7/2016 | Kaukolämpöverkon suunnitelmallinen perusparantaminen |
| L8/2017 | Kosteudenvälöntäjäjärjestelmät ja -johtimet kaukolämpö- ja kaukojäähdytysjohdoissa |
| L12/2018 | Kaukolämpö- ja kaukojäähdytysjohtojen liitosten tarkastus ja valvonta |
| KK3/2007 | Kaukolämmön kiertoveden käsittely |
| KK11/2010 | Kaukolämpöverkon sulkulaitteiden käyttötekniinen suunnittelu |
| KK2/2018 | Kaukolämpöverkon kunnossapito |

Raportit

| | |
|----------|---|
| L18/1995 | Suojaukset ja merkinnät sekä työturvallisuus kaukolämpöjohtotöissä |
| L21/1997 | Kaukolämpöjohtojen toteutettuja ratkaisuja tunneleissa, silloissa ja vesistöalituksissa |
| L16/2005 | Työturvallisuus kaukolämpöjohtojen rakennusurakoissa |

| | |
|-----------|--|
| KK1/1987 | Varautuminen ja toiminta kaukolämmön suurhäiriö- ja kapasiteettivajaustilanteessa |
| KK7/1990 | Kaukolämpöjohtojen korjaustöissä ja tilapäiskorjauksissa käytettävät erikoistyykalut, apuvälineet ja erikoismenetelmät |
| KK6A/2015 | Kaukolämpöalan työsuojeluopas I Kaukolämpöverkkojen käyttö ja kunnossapito |
| KK5/2015 | Kaukolämmön tekninen laatu |

Tilastojulkaisut

Kaukolämpöverkon vauriotilasto (vuosittainen)

Kaukolämmön käyttötaloudelliset tunnusluvut (vuosittainen)

Maanalaisten kiinnivaahdotettujen kaukolämpöjohtojen rakentamiskustannukset (vuosittainen)

Kaukolämmön keskeytystilasto (vuosittainen)

Vanhoja, uudisrakentamisessa käytöstä poistuneita johtorakenteita käsittelevät suositukset

| | |
|---------|--|
| L4/1978 | Kaukolämpöjohdoissa käytettävät betoniset kiintopiste-elementit ja niiden raudoitukset |
| L4/1981 | Kaukolämpöjohdoissa käytettäviä betonisia elementtikaivoja |
| L1/1982 | Kaukolämpöjohdoissa käytettävät betoniset laajennuselementit ja niiden raudoitukset |
| L1/1983 | Kaukolämpöjohdoissa käytettävät työpaikalla valetut kanavat ja yläelementtikanavat sekä erityyppisten betonikanavien liittäminen toisiinsa |
| L6/1983 | Kaukolämpöjohdoissa käytettävien 2- ja 3-tukisten betonisten kokoelementtien tekniset vaatimukset ja raudoitukset |
| L3/1984 | Kaukolämpöjohdoissa käytettävien paljetasaimien tekniset vaatimukset |
| L3/1986 | Betonisissa kokoelementtikanaavissa käytettävät putkien tukirakenteet |



Energiateollisuus

Energiateollisuus ry
Fredrikinkatu 51-53 B, 00100 Helsinki
Puhelin: (09) 530 520, faksi: (09) 5305 2900
www.energia.fi