

Kaukolämpöjohdoissa käytettävät sulkulaitteet

Suositus L4/2012



Energiateollisuus

Kaukolämpö

Kaukolämpöjohdoissa käytettävät sulkelaitteet

© Energiateollisuus ry 2012

ET-Kaukolämpökansio 2/2

Tämä suositus koskee sekä suoraan maahan asennettavissa venttiilielementeissä käytettäviä että kaivoon asennettavia kaukolämpöverkon 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. 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) lämmönjakelutoimikunta yhteistyössä alan valmistajien kanssa.

Suositus korvaa vastaavan suosituksen L4/2003.

Suositus on voimassa 1.1.2012 alkaen. Siirtymäajan puitteissa 31.12.2012 asti myös vanhan suosituksen mukaisia sulkulaitteita voidaan toimittaa.

Lämmönjakelutoimikunta:

Reima Lassila	Kuopion Energia, puheenjohtaja
Jouni Kivirinne	Helsingin Energia
Matti Kuorttinen	Vierumäen Infra Oy
Jouko Miettinen	Savon Voima Oyj
Tero Mäntylä	Fortum Power & Heat Oy
Heikki Ojansuu	Vantaan Energia Oy
Jyrki Parpola	Tampereen Kaukolämpö Oy
Harri Muukkonen	Pöyry Finland Oy
Olli Uotila	Turun Asennus ja Luokkahitsarit Oy
Veli-Pekka Sirola	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.....	5
3.8	Pintakäsittely	6
4	Laadunvarmistus	6
4.1	Laadunvalvonta ja sertifiointi	6
4.2	Tyyppitestit.....	6
4.3	Tuotannaikainen laadunvalvonta	6
5	Vastaanotto paineenalaisille osille	7
6	Merkintä.....	7
7	Toimitukseen liitettävät asiakirjat	7
8	Takuu	7

Liite 1 Viitestandardit ja -suositukset

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

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

Liite 4 Kaukolämpöjohdoissa käytettävät sulkuventtiilit. Tyyppitesti

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 sulku-, 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)
- 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 isoimmassa 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.

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 venttiilin keskiakselin suhteen. Poikkeama saa olla enintään ± 0,2 °.

Putkipäiden tulee hitsausta varten olla muotoillut standardin SFS-EN 253 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.

Venttiilien 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).

Venttiilin rungon ja karaholkin tulee olla tiivis testattaessa 1,5 x PN (PN 16: 2,4 MPa) kylmävesiylipaineella standardin SFS-EN 12266-1 mukaisesti. Paineetesti 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 metallitiivisteisellä venttiilillä sekä kohdan 4.2 mukaisessa rasiitestissä että tuotantotestauksessa ko. standardin luokka B (vedellä tehdyssä kokeessa vuoto max. 0,01 mm³/s x DN) ja pehmeätiivisteisellä venttiilillä molemmissa testauksissa luokka A (ei näkyvää vuotoa).

Venttiilien, joihin ei ole merkitty virtaussuuntaa, tulee kestää painekuormat ja olla tiivis molempiin suuntiin. Venttiilien sulkutiiviyys 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.

Venttiilien toimilaitteiden tulee olla varustettuja ääriasentojen rajoituksilla. Ääriasentojen liikerajoittimien säätöruuvit tulee venttiilielementeissä olla käytettävissä eristeen ulkopuolella.

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.

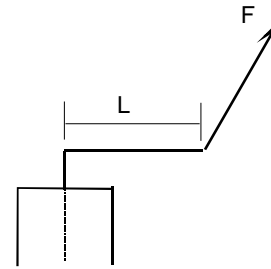
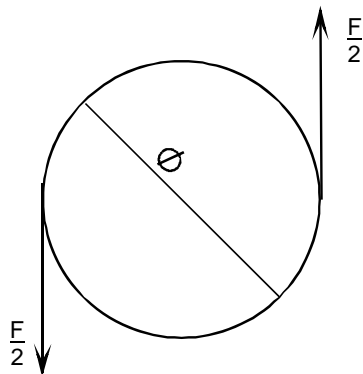
Sulkulaitteen toimittajan tulee säätää venttiili ja toimilaitte tarkasti ääriasentoihinsa. Jos venttiiliä asennettaessa toimilaitte täytyy poistaa, tulee ääriasentojen säätö suorittaa uudestaan. Toimittajan tulee antaa säädöstä ohjeet.

Palloventtiileillä toimilaitte on voitava poistaa ja asentaa johdon käyttöä häiritsemättä. Lämpäventtiileillä 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 tangentiaalinen avaus-/sulkuvoima ei saa ylittää seuraavia arvoja testattuna uudella venttiilillä ja täydellä paine-erolla 20 °C lämpötilassa.

Käsiyöry: \leq DN 250: $F = 300$ N
 DN 300...600: $F = 400$ N

Käsivipu: \leq 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 terästä.

3.5.2 Kara

Venttiilielementissä eristeen ulkopuolisten karan osien tulee olla standardin SFS-EN 10088-1 §:n 3 mukaista korroosion kestävästä materiaalista 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). Lämpöventtiilin 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

Sulkulaitteiden vapaan aukon halkaisijan tulee vähintään olla yhtä suuri kuin edellinen nimelliskoko (DN) millimetreinä.

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.

3.6.3 Hitsauspäät

Venttiiliin liitettävien jatkohitsauspäiden ulkohalkaisijan ja seinämänpaksuuden toleransseineen tulee olla ET:n suosituksen L1 mukainen (taulukko 1). Nimelliseinämänpaksuus on vähimmäismitta, paksumpiseinäisiä 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 vähimmäisseinämänpaksuus

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 $\pm 2\%$ 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 painelaitapäätöksen KTMP 938/1999 vaatimukset. Hitsausmenetelmä tulee hyväksyttävä standardin SFS-EN 15607 mukaisesti ja hitsaajilla tulee olla standardin SFS-EN 287-1 mukainen pätevyys. Hitsausautomaattia käyttävillä henkilöillä tulee olla SFS-EN 1418 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 venttiilien laatua seurataan ET:n ja Muoviteollisuus ry:n (MT) kesken organisoidun laadunvarmistusjärjestelmän mukaisesti. Järjestelmä ja sen toiminta on määritelty ET:n ja MT:n välisessä sopimuksessa laadunvalvonnan järjestämisestä sekä erillisessä laadunvarmistusjärjestelmän erityisohjeessa.

Venttiilien vaatimustenmukaisuus tulee osoittaa laatutakuumerkin (LT-merkin) käyttöoikeudella.

Valmistaja/maahantuoja saa LT-merkin käyttöoikeuden, mikäli testit ja laadunvalvonta osoittavat venttiilien täyttävän tämän suosituksen vaatimukset.

LT-merkin käyttöoikeus myönnetään hakemuksesta. Käyttöoikeus edellyttää hakemusvaiheessa suoritettavan tyyppitarkastuksen ja -testin läpäisemistä sekä valmistajan sisäisen laadunvalvonnan jatkuvaa suorittamista hyväksytyin tuloksia ja vähintään vaaditulla taajuudella.

Tyyppitarkastusvaatimukset on esitetty liitteessä 2 ja valmistajan sisäisen laadunvalvonnan vaatimukset liitteessä 3. Sisäisen laadunvalvonnan suoritusta, tuloksia ja dokumentointia seurataan vähintään kerran vuodessa tapahtuvin tarkastuksin (ns. ulkoinen laadunvalvonta).

4.2 Tyypitestit

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

Venttiilin k_v -arvo tulee tyyppitestata standardin SFS-EN 1267 mukaisesti, palloventtiileillä vähintään 2 kokoa, toinen väliltä DN 25 - 125, toinen väliltä DN 150 - 400, sekä läppäventtiileillä vähintään 1 koko \geq DN 400.

4.3 Tuotannaikainen laadunvalvonta

Venttiilin valmistajan tulee tarkastaa venttiilirungot ja -hitsit painelaitepäätöksen KTMP 938/1999 mukaisesti.

Venttiilien lujuus tulee testata painelaitepäätöksen 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 pääarakennemittojen tarkastus sekä käytettävyydestä (avaus- ja sulkuvoimat sekä asennosoittimien ja muiden varusteiden oikea toiminta) liitteen 3 mukaisesti.

5 Vastaanotto paineenalaisille osille

Tilaaajan vaatiessa tulee toimitukseen liittää SFS-EN 10204:n mukainen koetustodistus 2.2 tai vastaanottotodistus 3.1. Esieristettyjen venttiilielementtien tuotantoon tarkoitettujen sulkulaitteiden painetta kantavien osien tulee olla valmistettu 3.1. todistuksen mukaisista materiaaleista.

6 Merkintä

Sulkulaitteeseen pysyväällä tavalla tehdystä merkinnästä tulee ilmetä ainakin seuraavat tiedot:

- valmistaja tai tavaramerkki
- tyyppimerkintä
- hitsauspään nimelliskoko DN
- venttiilin paineluokka PN
- maksimilämpötila
- hitsauspään materiaali
- paineenalaisten osien materiaalit
- valmistusnumero tai valmistusvuosi ja -viikko
- CE-merkki luokkien I, II ja III venttiileissä painelaittepäätöksen 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 SFS-EN 1267 mukaisesti mittauksiin perustuen (mitattu arvo ainakin kahdelle DN-koolle palloventtiileillä ja yhdelle DN-koolle läppäventtiileillä) täysin avoimille venttiileille
- kokonaispainot toimilaitteineen
- venttiilin sulkumomentti
- tiedot toimilaitteesta, mm. sulkuaika ja katkaiseeko asento vai momentti sulkuliikkeen
- venttiilin tyyppitestaustodistukset tai testauspöytäkirjat
- mahdolliset laatujärjestelmä- ja tuotesertifikaatit
- asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet
- painelaittepäätöksen 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 tilaaajan varastoon uusi tai korjattava virheellinen venttiili käyttöarvoltaan uutta vastaavaksi. Muista takuehdoista 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 488:2011 "Kaukolämpöjohdot - kiinnivaahdotetut teräsputkella, polyuretaanieristyksellä ja polyeteenisuojaputkella varustetut esieristetyt, suoraan maahan asennettavat ja kuuman veden johtamiseen käytettävät putkijärjestelmät - venttiilielementit"

District heating pipes - Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks - Steel valve assembly for steel service pipes, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene

SFS-EN 253:2009 "Kaukolämpöjohdot - kiinnivaahdotetut teräsputkella, polyuretaanieristyksellä ja polyeteenisuojaputkella varustetut esieristetyt, suoraan maahan asennettavat ja kuuman veden johtamiseen käytettävät putkijärjestelmät - putkielementit"

District heating pipes - Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks - Pipe assembly for steel service pipes, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene

SFS-EN 448:2009 "Kaukolämpöjohdot - kiinnivaahdotetut teräsputkella, polyuretaanieristyksellä ja polyeteenisuojaputkella varustetut esieristetyt, suoraan maahan asennettavat ja kuuman veden johtamiseen käytettävät putkijärjestelmät - valmisosat"

District heating pipes - Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks - Fitting assemblies of steel service pipes, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene

SFS-EN 1267:2011 "Venttiilit. Virtausvastuksen testaaminen vedellä"

Valves. Test of flow resistance using water as test fluid

SFS-EN 12266-1:2003 "Teollisuusventtiilit - Venttiilien testaus. Osa 1: Testaukset, testausmenetelmät ja hyväksymiskriteerit jotka kaikkien venttiileiden tulee täyttää"

Industrial valves - Testing of 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 L1/2010 "Kiinnivaahdotetut kaukolämpöjohdot"

ET suositus KK11/2010 "Kaukolämpöverkon sulkulaitteiden käyttötekniinen suunnittelu"

ET suositus KK3/2007 "Kaukolämmön kiertoveden käsittely"

Kaukolämpöjohdoissa käytettävät sulkulaitteet, 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
	Venttiilin kv-arvot	EN 1267 ja ET suositus L4	Tyyppitestiraportin tarkastus

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

	Ominaisuus	Testimenetelmä	Vähimmäistestaustasuus
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	erän suuruudesta riippuva otos valmistuserästä, aina vähintään 3 kpl
	Visuaalinen tarkastus	ET suositus L4	erän suuruudesta riippuva otos valmistuserästä, aina vähintään 3 kpl
	Venttiilin käytettävyys - avaus- ja sulkuvoima - asennonosoittimien ym. varusteiden oikea toiminta	SFS-EN 12266-2 ja ET suositus L4	erän suuruudesta riippuva otos valmistuserästä, aina vähintään 3 kpl

Kaukolämpöjohdoissa käytettävät sulkuventtiilit. Tyypitesti

Seuraavassa on lyhyesti esitetty SFS-EN 488:n mukaisen venttiilin tyyppitestin vaiheet.

Tyyppitesti tulee tehdä rakenteeltaan ja materiaaleiltaan samantyyppisen venttiilin kokoalueelta kahdelle venttiilille, toinen kokoalueen suurin venttiilikoko ja toinen kokoalueen keskiväliltä. Testin kohdat 1-5 tehdään samalle venttiilille tässä järjestyksessä. Kohta 6 voidaan tehdä kohdissa 1-5 käytetylle tai eri venttiilille.

1. Venttiilin rungon ja karaholkin tiiviyskoe suoritetaan standardin SFS-EN 12266-1 mukaisesti.

Vaatus: runko ja karaholkki tiivis.

2. Venttiilin sulkuelimen tiiviyskoe suoritetaan standardin SFS-EN 12266-1 mukaisesti.

Vaatus: ko. standardin testinumero P12 tiiviysluokka A venttiileille \leq DN 400 ja luokka B venttiileille $>$ DN 400.

3. Venttiili täytetään (23 ± 2) °C vedellä ja pidetään ennen koetta 24 h suljettuna. Venttiili avataan ja suljetaan, ja mitataan tarvittavat avaus- ja sulkumomentit.

4. Auki olevaa venttiiliä kuormitetaan 265 N/mm^2 aksiaalista puristusjäännitystä (140 °C:ssa, vastaa 300 N/mm^2 23 °C:ssa) vastaavalla aksiaalisella voimalla. Venttiili paineistetaan (140 ± 2) °C vedellä venttiilin paineluokkaan PN. Suoritetaan 48 tunnin aikana kohdan 3 mukaiset momenttimittaukset 2 kertaa päivässä vähintään 6 tunnin välein.

Vaatus: Venttiili kestää aksiaalisen puristusvoiman. Sulku- ja avausmomentti saa olla korkeintaan 110 % valmistajan tuotetiedoissa ilmoittamasta maksimiarvosta.

Tämän jälkeen suoritetaan kuormittamattomalle venttiilille kohtien 2 ja 3 mukaiset kokeet.

5. Auki olevaa venttiiliä kuormitetaan 163 N/mm^2 aksiaalista vetojäännitystä (23 °C:ssa) vastaavalla aksiaalisella voimalla. Venttiili paineistetaan (23 ± 2) °C vedellä venttiilin paineluokkaan PN. Suoritetaan 48 tunnin aikana kohdan 3 mukaiset momenttimittaukset 2 kertaa päivässä vähintään 6 tunnin välein.

Vaatus: Venttiili kestää aksiaalisen vetovoiman.

Tämän jälkeen suoritetaan kuormittamattomalle venttiilille kohdan 2 mukainen koe.

6. Auki olevaa venttiiliä kuormitetaan SFS-EN 488:n mukaisella taivutusmomentilla. Testi suoritetaan SFS-EN 488:n mukaisesti (23 ± 2) °C lämpötilassa. Kuormituksen jälkeen mitataan koeventtiilin avaus- ja sulkumomentit.

Vaatus: Venttiili kestää taivutusmomentin. Sulku- ja avausmomentti saa olla korkeintaan 110 % valmistajan tuotetiedoissa ilmoittamasta maksimiarvosta.

Ennen ja jälkeen taivutustestin koeventtiilin sulkutiiviys testataan kohdan 2 mukaisesti 6 bar ilmanpainekokeella.

Suosituks

- L13/1992 Kiinnivaahdotettujen muovisuojakuoristen kaukolämpöjohtojen läpiviennit
- L3/1995 Kiinnivaahdotettujen kaukolämpöjohtojen kaivot
- L8/1998 Kaukolämpöverkoissa käytettävien tuotteiden ja materiaalien varastokoodit
- L6/1998 Käytössä olevan kaukolämpöjohdon haaroitus porausmenetelmällä
- L7/2003 Kaukolämpöjohdoissa käytettävät teräspuikot ja teräskäyrät
- L14/2005 Kaukolämpöjohdon rakentaminen radan alitse
- L15/2005 Kaukolämpöjohdot ja maantiet
- L9/2006 Kaukolämpö- ja kaukojäähdytysverkon dokumentointi
- L1/2010 Kiinnivaahdotetut kaukolämpöjohdot
- L2/2010 Kiinnivaahdotettujen kaukolämpöjohtojen liitokset
- L5/2010 Kaukolämpöjohtojen rakentamisen urakka-asiakirjat
- L22/2011 Ympäristö- ja jäteasiat kaukolämpöverkon rakentamisessa ja kunnossapidossa
- L10/2011 Kaukolämpöverkon pumppausjärjestelyt
- L4/2012 Kaukolämpöjohdoissa käytettävät sulkulaitteet

- KK3/2007 Kaukolämmön kiertoveden käsittely
- KK4/2008 Kaukolämpöverkon perusrakennustoiminnan yhtenäistäminen
- KK11/2010 Kaukolämpöverkon sulkulaitteiden käyttötekniikka

Raportit

- L18/1995 Suojaukset ja merkinnät sekä työturvallisuus kaukolämpöjohtotöissä
- L21/1997 Kaukolämpöjohtojen toteutettuja ratkaisuja tunneleissa, silloissa ja vesistöalituksissa
- L11/2003 Kaukolämpöjohtojen suunnittelu- ja rakentamisohjeet
- L16/2005 Työturvallisuus kaukolämpöjohtojen rakennusurakoissa

KK1/1987	Varautuminen ja toiminta kaukolämmön suurhäiriö- ja kapasiteettivajaustilanteessa
KK7/1990	Kaukolämpöjohtojen korjaustöissä ja tilapäiskorjauksissa käytettävät erikoistyökalut, apuvälineet ja erikoismenetelmät
KK19/1998	Kaukolämpöjohdon vuodonpaikannusmenetelmät
KK2/1999	Kaukolämpöverkon kunnossapito
KK5/2000	Kaukolämmön tekninen laatu
KK6A/2011	Kaukolämpöalan työsuojeluopas I Kaukolämpöverkkojen käyttö ja kunnossapito

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