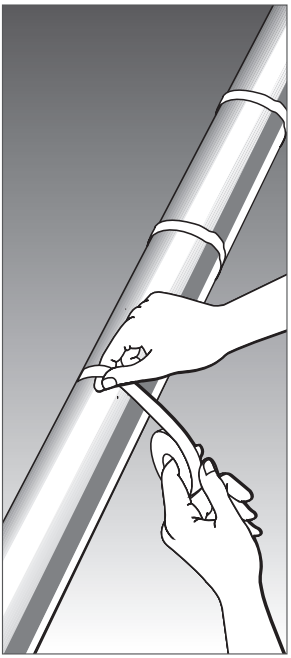
nVent

RAYCHEM

Lämpökaapelit Rakennusteollisuuteen

Asennus- Ja Huolto-Opas
Itsesäätyvät Lämpökaapelijärjestelmät



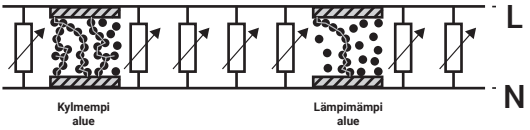
1	Yleistä	3
2	Tekniset tiedot	4
3	Lämpökaapelin valinta	10
4	Lämpökaapelin varastointi	10
5	Lämpökaapelin asennus	11
6	Komponenttien asennus	15
7	Ohjaus, lämpöeristeet ja varoitusmerkinnät	17
8	Tehonsyöttö ja sähköturvallisuus	19
9	Lämpökaapelin testaus	20
10	Käyttö, huolto ja putkistokorjaukset	21
11	Lämpökaapelin vauriot	22

1 YLEISTÄ

Oppaan käyttö

Asennus- ja huolto-opas koskee vain nVent itsesäätyviä lämpökaapelijärjestelmiä
lämpöeristetyissä putkissa. Lisätietoa asennuksista sadevesi- ja ulkoalueiden sulanapitojärjestelmistä löydät Lämpökaapelikirjasta. Lattialämmityksestä löydät lisätietoa lattialämmitysesitteestämme. Jos haluat tietoa muista sovelluksista, ota yhteyttä nVent edustajaan.

Itsesäätyvät lämpökaapelit



- Teho vaihtelee lämpötilan mukaan.
- Kun putken lämpötila nousee, teho laskee.
- Korkeissa lämpötiloissa polymeeri laajenee, mikä vähentää johtavien reittien määrää ja siten vähentää virran kulkua.
- Alhaisissa lämpötiloissa on useita johtavia reittejä, mikä mahdollistaa virran liikkumisen äärijohtimien välissä virran kulkemisen johdinten välillä.

Tärkeää

nVent in takuun voimassaolo edellyttää tämän käyttöoppaan ja asennustarvikkeiden ohjeiden noudattamista. Huomioi asennuksessa myös sähkölämmitysjärjestelmiä koskevat paikalliset vaatimukset.

2 TEKNISET TIEDOT

Kaapelin tyyppi	HWAT-L	HWAT-M	HWAT-R
	Lämpimän käyttöveden saattolämmitys		
Jännite	230 VAC	230 VAC	230 VAC
Nimellisluovutusteho (*eristetyn metalliputken pinnassa)	7 W/m lämpötilassa 45°C	9 W/m lämpötilassa 55°C	12 W/m lämpötilassa 70°C
C-tyypin johdonsuojakatkaisija	maks. 20 A	maks. 20 A	maks. 20 A
Piirin enimmäispituus	180 m 20 A	100 m 20 A	100 m 20 A
Pienin taivutussäde	10 mm	10 mm	10 mm
Maks. ympäristölämpötila jännitteellisenä	65 °C	65 °C	80 °C
Maks. ympäristölämpötila jännitteellisenä hetkellisesti (800 tunnin kumulatiivinen altistus jännitteellisenä)	85 °C	85 °C	90 °C
Mitat mm (L x K)	13.8 x 6.8	13.7 x 7.6	16.1 x 6.7
Paino	0.12 kg/m	0.12 kg/m	0.14 kg/m
Hyväksynnät/sertifioinnit	BS / ÖVE / VDE / SEV / CSTB / SVGW / EAC / UKrSEPRO		
Ohjausyksiköt	HWAT-T55 HWAT-ECO SBS-xx-Hx-ECO-oh-jauskeskukset ACS-30	HWAT-ECO SBS-xx-Hx-ECO-oh-jauskeskukset ACS-30	HWAT-ECO SBS-xx-Hx-ECO-oh-jauskeskukset ACS-30
Kytkentätarvikkeet			
Jakorasia	–	–	–
Kytkentäsarja	RayClic	RayClic	RayClic
Kannatin	sisältyy sarjaan	sisältyy sarjaan	sisältyy sarjaan

Varoitus

Ole huolellinen kuten kaikkien sähkölaitteiden kanssa. Lämpökaapelin tai komponenttien vaurioituminen sekä virheellinen asentaminen voi aiheuttaa kosteuden tai epäpuhtauksien pääsemisen kaapelin sisään. Seurauksena voi olla oikosulku, kipinöintiä tai tulipalon vaara.

FS-C10-2X
Putkien sulanapito
230 VAC
10 W/m lämpötilassa 5°C
maks. 25 A
180 m 20 A
10 mm
90 °C
90 °C
16 x 6.8
0.14 kg/m
CE / VDE / CSTB / EAC / UKrSEPRO
RAYSTAT V5 ELEXANT 450c RAYSTAT-CONTROL-11-DIN* SBS-FP-xx-ohjauskeskukset AT-TS-13* AT-TS-14* ACS-30 *piirin maksimipituus 150 m
JB16-02
CE20-01
JB-SB-08

Älä kytke lämpökaapelin johtimia yhteen, koska se voi aiheuttaa oikosulun.
Kytkemättömät lämpökaapelin päät on tiivistettävä nVent hyväksymillä loppupäätteillä.

Kaapelin tyyppi	10XL2-ZH	15XL2-ZH
Käyttökohde	Putkien sulanapito	Putkien sulanapito
Jännite	230 VAC	230 VAC
Nimellisluovutusteho (*eristetyn metalliputken pinnassa)	10 W/m lämpötilassa 5 °C.	15 W/m lämpötilassa 5 °C.
C-tyypin johdonsuojakatkaisija	maks. 20 A	maks. 20 A
Piirin enimmäispituus	238 m	188 m
Pienin taivutussäde	10 mm	10 mm
Maks. ympäristölämpötila jännitteellisenä	65 °C	65 °C
Maks. ympäristölämpötila jännitteellisenä hetkellisesti (800 tunnin kumulatiivinen altistus jännitteellisenä)	85 °C	85 °C
Mitat mm (L x K)	13.8 x 6.8 mm	13.8 x 6.8 mm
Paino	0.13 kg/m	0.13 kg/m
Hyväksynnät/ sertifioinnit	VDE/CSTB (IEC62395)	VDE/CSTB (IEC62395)
Ohjausyksiköt	RAYSTAT V5 ELEXANT 450c RAYSTAT-CONTROL-11-DIN* SBS-FP-xx-ohjauskeskukset AT-TS-13* AT-TS-14* ACS 30 *piirin maksimipituus 150 m	RAYSTAT V5 ELEXANT 450c RAYSTAT-CONTROL-11-DIN* SBS-FP-xx-ohjauskeskukset AT-TS-13* AT-TS-14* ACS 30 *piirin maksimipituus 150 m
Kytkentätarvikkeet		
Kytkentäsarja	RayClic	RayClic
Kannatin	sisältyy sarjaan	sisältyy sarjaan

Varoitus

Ole huolellinen kuten kaikkien sähkölaitteiden kanssa. Lämpökaapelin tai komponenttien vaurioituminen sekä virheellinen asentaminen voi aiheuttaa kosteuden tai epäpuhtauksien pääsemisen kaapelin sisään. Seurauksena voi olla oikosulku, kipinöintiä tai tulipalon vaara.

26XL2-ZH	31XL2-ZH
Putkien sulanapito	Suurten putkien sulanapito
230 VAC	230 VAC
26 W/m lämpötilassa 5°C.	31 W/m lämpötilassa 5°C.
maks. 20 A	maks. 20 A
142 m	114 m
10 mm	10 mm
65 °C	85 °C
85 °C	90 °C
13.8 x 6.8 mm	13.8 x 6.8 mm
0.13 kg/m	0.13 kg/m
VDE/CSTB (IEC62395)	VDE/CSTB (IEC62395)
RAYSTAT V5 ELEXANT 450c RAYSTAT-CONTROL-11-DIN* SBS-FP-xx-ohjauskeskukset AT-TS-13* AT-TS-14* ACS 30 *piirin maksimipituus 116 m	RAYSTAT V5 ELEXANT 450c RAYSTAT-CONTROL-11-DIN* SBS-FP-xx-ohjauskeskukset AT-TS-13* AT-TS-14* ACS 30 *piirin maksimipituus 91 m
RayClic	RayClic
sisältyy sarjaan	sisältyy sarjaan

Älä kytke lämpökaapelin johtimia yhteen, koska se voi aiheuttaa oikosulun.
Kytkemättömät lämpökaapelin päät on tiivistettävä nVent hyväksymillä loppupäätteillä.

Kaapelin tyyppi	FroStop Black	GM-2X (T)	EM2-XR	EM2-R
Käyttökohde	Putkien sekä sadevesijärjestelmien sulanapitoon	Sadevesijärjestelmien sulanapitoon	Ulkoalueiden sulanapito	Ulkoalueiden sulanapito
Jännite	230 VAC	230 VAC	230 VAC	230 VAC
Nimellisluovutusteho (*eristetyn metalliputken pinnassa)	28 W/m jäässä ja 16 W/m ilman lämpötilassa 0°C	36 W/m jäässä ja 18 W/m ilmassa lämpötilassa 0°C	90 W/m lämpötilassa 0°C betonissa	80 W/m lämpötilassa 0°C betonissa
C-tyypin johdonsuojakatkaisija	maks. 16 A	maks. 20 A	maks. 50 A	maks. 32 A
Piirin enimmäispituus	80 m 16 A	80 m 20 A	85 m 50 A	75 m 32 A
Pienin taivutussäde	10 mm	10 mm	50 mm	50 mm
Maks. ympäristölämpötila jännitteellisenä	65°C	65°C	100°C	90°C
Maks. ympäristölämpötila jännitteellisenä hetkellisesti (800 tunnin kumulatiivinen altistus jännitteellisenä)	65°C	85°C	110°C	90°C
Mitat mm (L x K)	10.5 x 5.5	13.7 x 6.2	18.9 x 9.5	11.8 x 4.5
Paino	0.13 kg/m	0.13 kg/m	0.27 kg/m	0.13 kg/m
Hyväksynnät/ sertifioinnit	VDE / Intertek Semko	VDE	CE	
Ohjausyksiköt	EMDR-10 GM-TA RAYSTAT V5 ELEXANT 450c RAYSTAT-CONTROL-11-DIN* SBS-FP-xx-ohjauskeskuksetAT-TS-13* AT-TS-14* ACS-30 *piirin maksimipituus 150 m	EMDR-10 GM-TA* RAYSTAT-M2 SBS-XX-EV-ohjauskeskuksetACS-30 * piirin maksimipituus 30 m	VIA-DU-20 RAYSTAT-M2 ACS-30 SBS-XX-EV-ohjauskeskuksetACS-30	VIA-DU-20 RAYSTAT-M2 ACS-30 SBS-XX-EV-ohjauskeskuksetACS-30
Kytkentätarvikkeet				
Jakorasia	JB16-02	–	VIA-JB2	JB-82
Kytkentäsarja	CE20-01 CCE-03-CR	RayClic CCE-04-CT	VIA-CE1	CCE-04-CT
Kannatin	JB-SB-08	sisältyy sarjaan	–	–

Varoitus

Ole huolellinen kuten kaikkien sähkölaitteiden kanssa. Lämpökaapelin tai komponenttien vaurioituminen sekä virheellinen asentaminen voi aiheuttaa kosteuden tai epäpuhtauksien pääsemisen kaapelin sisään. Seurauksena voi olla oikosulku, kipinöintiä tai tulipalon vaara.

R-ETL-A	R-ETL-B	R-ETL-A-CR	R-ETL-B-CR
Putkien sulanapito	Putkien sulanapito	Putkien sulanapito	Putkien sulanapito
230 VAC	230 VAC	230 VAC	230 VAC
10 W/m lämpötilassa 5°C metalliputken pinnassa	16 W/m lämpötilassa 5°C metalliputken pinnassa	10 W/m lämpötilassa 5°C metalliputken pinnassa	16 W/m lämpötilassa 5°C metalliputken pinnassa
maks. 10 A	maks. 16 A	maks. 10 A	maks. 16 A
100 m (60 m putken sisällä) 10 A	100 m (60 m putken sisällä) 16 A	100 m 10 A	100 m 16 A
10 mm	10 mm	10 mm	10 mm
65°C	65°C	65°C	65°C
65°C	65°C	65°C	65°C
8.5 x 5.8	8.5 x 5.8	8.5 x 5.8	8.5 x 5.8
0.07 kg/m	0.07 kg/m	0.07 kg/m	0.07 kg/m
VDE / Intertek Semko / CSTB		VDE / CSTB	
RAYSTAT V5 ELEXANT 450c RAYSTAT-CONTROL-11-DIN SBS-FP-xx-ohjauskes-kukset AT-TS-13 AT-TS-14 SBS-R-FP-ohjauskes-kukset	RAYSTAT V5 ELEXANT 450c RAYSTAT-CONTROL-11-DIN SBS-FP-xx-ohjauskes-kukset AT-TS-13 AT-TS-14 SBS-R-FP-ohjauskes-kukset	RAYSTAT V5 ELEXANT 450c RAYSTAT-CONTROL-11-DIN SBS-FP-xx-ohjauskes-kukset AT-TS-13 AT-TS-14 SBS-R-FP-ohjauskes-kukset	RAYSTAT V5 ELEXANT 450c RAYSTAT-CONTROL-11-DIN SBS-FP-xx-ohjauskes-kukset AT-TS-13 AT-TS-14 SBS-R-FP-ohjauskes-kukset
JB16-02	JB16-02	JB16-02	JB16-02
CE-ETL/T2Red CE20-03 U-ACC-PP-07-JLP	CE-ETL/T2Red CE20-03 U-ACC-PP-07-JLP	CE20-03 U-ACC-PP-07-JLP	CE20-03 U-ACC-PP-07-JLP
JB-SB-08	JB-SB-08	JB-SB-08	JB-SB-08

Älä kytke lämpökaapelin johtimia yhteen, koska se voi aiheuttaa oikosulun.
Kytkemättömät lämpökaapelin päät on tiivistettävä nVent hyväksymillä loppupäätteillä.

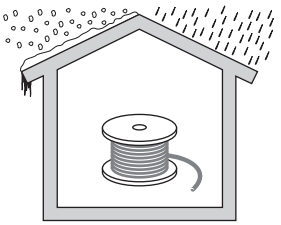
3 LÄMPÖKAAPELIN VALINTA

Tarkista suunnitteludokumentaatiosta, että kuhunkin putkeen on asennettu oikea lämpökaapeli. Tutustu nVent in tuote-esitteisiin ja TraceCalc Net Construction-ohjelmistoon valitessasi sopivaa lämpökaapelia erilaisiin ympäristöihin. Huomaa että lämpötila-, kemikaali yms. vaatimuksista johtuen teollisuuden lämpökaapelit voivat olla parempia ratkaisuita kohteeseen.

Valintataulukko: Seuraava taulukko sisältää sovelluskohtaiset lämpökaapelit.

Tuote/käyttökohde	Putkien sulanapito	Suurten putkien sulanapitoon	Lämpimän käyttöveden saattolämmitys	Sadevesijärjestelmien sulanapitoon	Ulkoalueiden sulanapito
10XL2-ZH	✓				
15XL2-ZH	✓				
26XL2-ZH	✓				
31XL2-ZH	✓	✓			✓
FS-C10-2X	✓				
FroStop - Black	✓			✓	
HWAT-L			✓		
HWAT-M			✓		
HWAT-R			✓		
GM-2X (T)				✓	
EM2-XR					✓
EM2-R					✓
R-ETL-A-CR R-ETL-B-CR R-ETL-A R-ETL-B	✓				

4 LÄMPÖKAAPELIN SÄILYTYS



- Varastoi lämpökaapeli kuivassa ja puhtaassa paikassa.
- Lämpötila-alue: – 40°C – + 60°C.
- Suojaa kaikki kaapeleiden päät loppupäätteellä.

5 LÄMPÖKAAPELIN ASENNUS

5.1 Ennen asennusta

Tarkasta toimitetut materiaalit:

- Tutustu suunnitelmaan ja varmista vertaamalla suunnittelumateriaaleja lämpökaapeleiden ja sähkökomponenttien tuotenumeroihin, että materiaalit ovat oikeat. Lämpökaapelin tyyppi on merkitty ulkovaippaan.
- Kaapeliin kohdistuvat lämpötilat eivät saa ylittää nVent tuotekirjallisuudessa annettuja arvoja. Näiden arvojen ylittäminen heikentää tuotteen suorituskykyä. Varmista, että arvioidut lämpötilat eivät ylitä annettuja rajoja.
- Varmista, että lämpökaapelin jännitearvot soveltuvat käyttöjännitteeseen.
- Älä kytke virtaa, jos kaapeli on kierretty kerälle tai kelaan.
- Tarkasta, etteivät lämpökaapeli ja komponentit ole vahingoittuneet kuljetuksen aikana. Kaikille keloille suositellaan eristysvastusmittausta (luku 9).

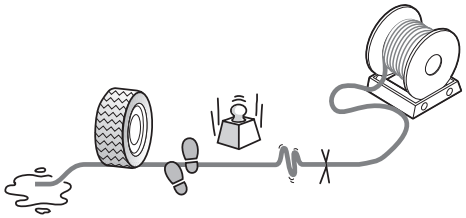
Tarkasta saattolämmitettävät putket:

- Varmista, että kaikki painetestit on tehty ja putkien maalipinnoite on valmis.
- Käy järjestelmä läpi ja suunnittele lämpökaapelin reititys putkeen.
- Varmista putkiston tiedot suunnittelupiirustuksesta. Jos tiedot eroavat, ota yhteyttä vastaavaan suunnittelijaan.
- Tarkista, ettei putkissa ole valusaumoja, karkeita pintoja, teräviä reunoja tms., joka voi vaurioittaa lämpökaapelia. Tasoita tai peitä lasikituteipillä tai alumiinifoliolla.

5.2 Lämpökaapelin käsittely

Lämpökaapelin käsittelyvinkkejä:

- Putkien maalin ja pinnoitteen pitää olla kuivia ennen lämpökaapelin asennusta.
- Kun vedät lämpökaapelia, **vältä:**
  - teräviä reunoja
  - suurta vetovoimaa
  - taivuttelua ja puristumista
  - kävelemistä tai ajamista kaapelin päältä
  - kosteutta kaapelin liitännöissä.



Vinkkejä lämpökaapelin vetämiseen:

- Käytä kelatelinettä, jossa kaapeli pääsee liikkumaan tasaisesti ilman vetorasituksia.
- Pidä lämpökaapelia löysästi lähellä putkea tukien ja muiden putkiston osien aiheuttamien vaurioiden välttämiseksi.
- Kelaa auki suunniteltu pituus ja tee merkki (esim. kiinnitysteipillä) kaapelin ollessa vielä kelalla.
- Jätä sopiva määrä lämpökaapelia kytkentöihin, haaroituksiin ja päätteisiin. (Katso komponenttien asennusohjeet.)
  - **Lisää lämpökaapelia putken liittimiin ja tukiin sekä venttiileihin suunnitelman mukaisesti. Tutustu nVent tuotekirjallisuuteen.**
- Suojaa lämpökaapelin päät kosteudelta, epäpuhtauksilta, mekaanisilta vaurioilta ja muilta vaurioita aiheuttavilta tekijöiltä, jos ne ovat avoinna ennen komponenttien asennusta.

5.3.1 Suosituksia lämpökaapelin kiinnitykseen

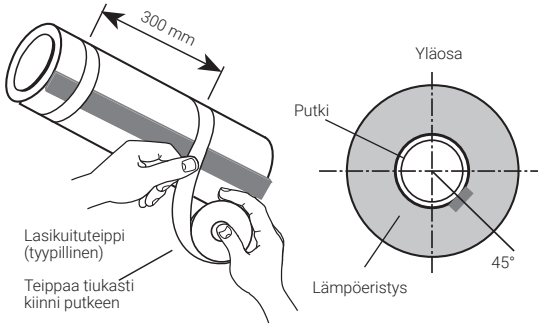
- Lämpökaapeli voidaan asentaa suorana, kierrettynä tai useampana vetona suunnitelman, nVent tuotekirjallisuuden tai TraceCalc Net Construction-ohjelmiston mukaan.
  - **Älä** käytä metallikiinnikkeitä, vinyylisähköteippiä tai ilmastointiteippiä, koska nämä voivat vahingoittaa lämpökaapelia.
  - Itsesäätyvä teknologia mahdollistaa useita limittyviä kerroksia lämpökaapelin asennuksessa.
  - Itsesäätyvä tekniikka sallii lämpökaapelin ristikkäisen asennuksen useampana vetona.

5.3.2 Lämpökaapeli, jota ei kiinnitetä putkeen – suosituksia

- Lumelta tai jäältä suojaavissa kohteissa lämpökaapeli on kiinnitettävä paikoilleen jollakin nVent suosittelemalla tavalla, kuten kiinnityskiskon avulla tai kiinnittämällä se vahvikeraudoitukseen.
- Räystäisiin käytettävissä sovelluksissa lämpökaapeli on pidettävä paikoillaan räystään sisällä käyttämällä valmistajan toimittamia suositeltuja kiinnittimiä.
- Lattian alle tulevissa lämmityskohteissa lämpökaapeli asennetaan valmistajan kiinnitysmenetelmillä tai T2Reflecta-lämpöeristyslevyihin asennettuina.

5.4 Suoraan asentaminen

- Vedä lämpökaapeli putkessa suoraan, ellei suunnitelmassa edellytetä putken ympäri kiertämistä.
- Kiinnitä vaakasuorissa putkissa kaapeli alempaan neljännekseen n. klo 5 tai 7 asentoon, ei kuitenkaan putken alimpaan kohtaan.
- Lue asennustarvikkeiden asennusohjeet ja suunnittele komponenttien paikat ennen kuin kiinnität kaapelin putkeen.
- Lämpöeristä ja suojaa säävaikutuksilta suunnitelman mukaisesti.



nVent kiinnitysteipit:

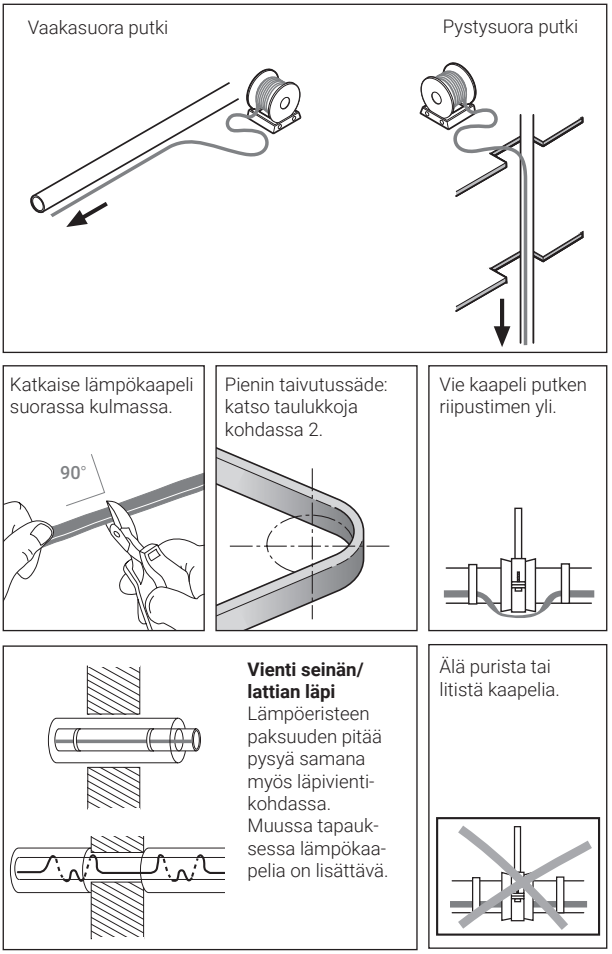
GT-66	Lasikuituteippi – yleisteippi
GS-54	Ruostumattomaan teräkseen ja nikkelikuparipinnoille sekä korkeisiin lämpötiloihin.
ATE-180	Alumiiniteippi. Käytä vain suunnitelman niin edellyttäessä esim. muoviputken pinnassa. ATE-180 parantaa lämmönsiirtoa ja lisää lämpökaapelin luovutustehoa.

5.5 Lämpökaapelin katkaiseminen

- Kiinnitä lämpökaapeli putkeen ja katkaise se sitten sopivaan mittaan. Varmista ennen katkaisua, että kaapeliin tulee riittävästi pituutta luvun 2 mukaisesti.
- nVent RAYCHEM-lämpökaapeli voidaan katkaista oikeaan pituuteen ilman että metriteho kaapelin muussa osassa muuttuu.

5.6 Asennuksen yksityiskohdat

- Noudata lämpökaapeleiden katkaisu ja kuorintasuosituksia, jotka löytyvät asennustarvikkeiden asennusohjeista.



6 KOMPONENTTIEN ASENNUS

Yleiset huomautukset:

Valitse tarvittavat komponentit nVent tuotekirjallisuudesta tai käytä TraceCalc Net Construction -ohjelmaa. Asennuksessa pitää käyttää nVent RAYCHEMIN asennustarvikkeita (sisältäen kytkennät, liitokset ja loppupäätteet), jotta standardien ja hyväksyntöjen vaatimukset täyttyvät.
Noudata asennustarvikkeiden asennusohjeita, mukaan lukien lämpökaapeleiden johtimien valmistelua koskevia ohjeita.
Noudata ennen kokoamista ohjeissa annettuja neuvoja varmistaaksesi, että asennustarvikkeet sopivat lämpökaapeliin ja ympäristöön.

⇨ nVent RAYCHEMIN itsesäätyvät lämpökaapelit ovat rinnakkaisrakenteisia. Älä kytke johtimia yhteen tai aiheutat oikosulun.

6.1 Tarvittavat komponentit

- Noudata aina komponenttien asennuksessa kyseisen komponentin asennusohjeita.
- Jokaisen lämpökaapelin läpivientiin tarvitaan: virtakytkin ja loppupääte.
- Tarvittaessa:
  Jatkos
  Haaroitus: nVent RAYCHEM RayClic tai liitäntärasia, kolme kytkentäpakkausta ja kolme eristeen läpivientipakkausta lämmityskaapelin mukaan.
  Tarvikkeet (putkisiteet, kiinnitysteippi, asennuslevyt, varoitustarrat yms.).

6.2 Komponenttien asennusvinkkejä

- Sijoita RayClic/liitäntärasiat siten, että niihin on helppo päästä käsiksi. Varmista kuitenkin, että ne eivät ole alttiina vaurioitumiselle.
- Aseta liitäntärasiat niin, että virta- ja lämpökaapeleiden päät eivät osoita ylöspäin.
- Kiinnitä kannet paikoilleen huolellisesti.
- Varmista, että sulkutulpat sopivat käyttötarkoitukseen ja että ne on kiinnitetty oikein.
- Vie lämpökaapeli RayClicistä/liitäntärasiasta eristeen läpi eristeen läpiviennillä mekaanisten vaurioiden välttämiseksi.
- **Älä** vedä tai kiristä lämpökaapelia, kun viet sen RayClic/liitäntarasiaan tai eristeeseen tai niistä ulos.
- Varmista, että lämpökaapeli ei ole jäänyt RayClic/liitäntärasian rasialevyjen kiinnitykseen käytettyjen putkisiteiden alle.
- Kiinnitä matalat komponentit (esimerkiksi kutisteloppupäätteet) lasikuituteipilla.

7 LÄMPÖERISTEET JA VAROITUSMERKINNÄT

7.1 Ennen asennusta

- Tarkasta silmämääräisesti, että lämpökaapeli ja komponentit on asennettu oikein ja ovat ehjiä. (Katso luku 11, jos vaurioita esiintyy.)
- Eristysvastuksen (Megger) testausta (luku 9) suositellaan ennen putken päällystämistä lämpöeristeellä.

7.2 Termostaatit ja ohjausjärjestelmät

- Lämpötilaherkissä sovelluksissa saatetaan tarvita termostaattisäätöä. Saadaksesi mahdollisimman energiaa säästävän lopputuloksen nVent suosittelee useimpiin kohteisiin termostaatin käyttöä.
- Noudata termostaatin tai ohjausjärjestelmän mukana toimitettuja asennusohjeita. Käytä lämpökaapelin asennukseen ja haluamaasi valvontamenetelmään oikeaa kytkentäkaaviota.
- Kun lämpökaapeliin on kytketty jännite, kaapelin tulisi lämmetä 5–10 minuutissa.

7.3 Eristeen asennusvinkit

- Oikean lämpötilan ylläpitäminen vaatii oikein asennetun ja kuivan lämpöeristeen.
- Lämpöeristä ja suojaa säävaikutuksilta suunnitelman mukaisesti.
- Tarkista, että eristyksen tyyppi ja paksuus vastaavat suunnitelman teknisiä tietoja.
- Minimoi lämpökaapelin mahdolliset vauriot eristämällä se niin pian kuin mahdollista asentamisen jälkeen.
- Tarkista, että koko putkisto, mukaan luettuna liittimet, sekä seinän läpiviennit ja muut alueet on täysin eristettyjä.
- Varmista, että poran terät, peltiruuvit, peltien terävät reunat tms. eivät vaurioita lämpökaapelia pellityksen aikana.
- Tarkista, että kaikki eristeen läpiviennit on kiinnitetty oikein ja tiivistetty.
- Varmista, että paikat, joissa venttiilin varret, kannakkeet, termostaatin anturit tms. tulevat ulos pellistä, on tiivistetty.

7.4 Merkinnät

- Asenna ”Sähkölämmitys”-varoitustarroja sopivin välein (suositus on 5 m välein) putken eri puolille.
- Merkitse lämpökaapelin komponenttien sijainti eristeen ulkopuolelle.
- Ulkoalueiden ja räystäskourujen sulanapidossa aseta varoitusmerkinnät paikkoihin, joissa ne näkyvästi varoittavat lämpökaapelista.

8 SÄHKÖTURVALLISUUS

8.1 Johdonsuoja-automaatit

Mitoita johdonsuoja-automaatit suunnitelman tai nVent tuotekirjallisuuden mukaan. Jos käytät muita kuin mainittuja laitteita, pyydä kokotietoja nVent edustajalta.

8.2 Vikavirtasuojaus

nVent vaatii 30 mA:n vikavirtasuojakytkimen käyttämistä parhaan mahdollisen sähköturvallisuuden varmistamiseksi kaikissa asennuksissa. Lämpökaapelin suojamaadoituspalmikko on kytkettävä suojamaadoitusliittimeen.

9 LÄMPÖKAAPELIN TESTAUS

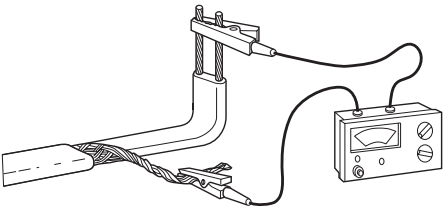
9.1 Suositukset

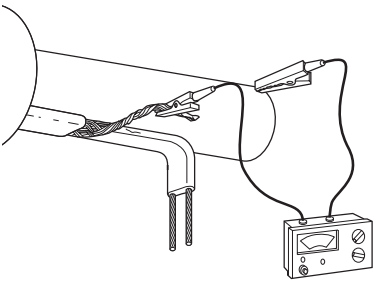
nVent suosittelee eristysvastustestiä (Megger) ennen lämpökaapelin asennusta, ennen lämpöeristeen asennusta ja ennen ensimmäistä käynnistystä (kytkettynä irti säätimistä) ja osana säännöllisiä huoltotoimenpiteitä.

9.2 Testausmenetelmä

Lämpökaapelin asennuksen jälkeen johdinten ja punoksen välinen eristysvastus on tarkistettava min. 500 VDC / maks. 2 500 VDC:n Megger-testilaitteella. Minimilukeman on oltava 100 megaohmia lämpökaapelin pituudesta riippumatta. Asentajan on merkittävä kunkin piirin alkuperäiset arvot asennuspöytäkirjaan (ks. sivu 23).

Mittaus A





Mittaus B

10 KÄYTTÖ, HUOLTO JA PUTKEN KORJAUKSET

10.1 Lämpökaapelin käyttö

- **Kaapeliin kohdistuvat ulkopuoliset lämpötilat eivät saa ylittää nVent in tuotekirjallisuudessa annettuja arvoja. Näiden rajojen ylittäminen lyhentää käyttöikää ja voi vahingoittaa lämpökaapelia pysyvästi.**
- Putken tulee olla kunnolla eristetty ja eristeen kuiva, jotta tarvittava lämpötila voidaan ylläpitää.

10.2 Tarkastus ja huolto

Kytke lämpökaapelipiiri jännitteettömäksi ennen asennusta ja huoltotoimenpiteitä.

- Silmämääräinen tarkastus: putkisto, eristyspellitys ja kytkennät tulee tarkastaa säännöllisesti, jotta voidaan varmistaa, että niihin ei ole syntynyt mekaanisia vaurioita.
- Sähköturvallisuuden testaus: Johdonsuoja-automaatti ja vikavirtasuojakytkin pitää koestaa vähintään kerran vuodessa ennen talvea. Lämpötilan säätöjärjestelmät tulee koestaa vähintään kaksi kertaa vuodessa.
- Täytä seuraavien sivujen mittauspöytäkirja kunkin piirin huollon aikana.

10.3 Putkistokorjaukset ja huolto

- Erota lämpökaapelipiiri.
- Suojaa lämpökaapeli mekaanisilta tai lämmön aiheuttamilta vaurioilta putkiston korjauksen aikana.
- Tarkasta putken korjausten jälkeen lämpökaapelin asennus ja palauta lämpöeristys luvun 7 suositusten mukaiseksi. Tarkista, että sähköturvallisuusjärjestelmät toimivat oikein.

11 LÄMPÖKAAPELIN VAURIOT

Vaurioitunut lämpökaapeli

- **Älä korjaa vaurioitunutta lämpökaapelia.**
  Poista vaurioitunut osa ja liitä uusi osa sopivan nVent RAYCHEM kytkentätarvikkeen avulla.
- **Vaihda koko vaurioitunut lämpökaapeli uuteen.**
  Vaurioitumisen seurauksena lämpökaapeliin pääsevät kosteus ja epäpuhtaus saattavat aiheuttaa kipinöintiä, oikosulun tai tulipalon vaaran. Huomaathan, että kosteus voi kulkeutua kaapelin sisällä pitkiäkin matkoja.
- Tulipalolle tai liekille altistunut lämpökaapeli voi kytkettäessä aiheuttaa myöhemmin tulipalon. Poista heti käytöstä ja vaihda uuteen ennen seuraavaa käyttöä.

MITTAUSPÖYTÄKIRJA

		PIIRIN NUMERO							
PROJEKTIN TIEDOT:									
Johdonsuoja-automaatin numero									
Piirustuksen viitenumero									
Eristysresistanssitesti ennen asennusta (ohita tarvittaessa termostaatti).	Lukema								
	Allekirjoitus								
	Päivämäärä								
Eristysresistanssitesti asennuksen jälkeen (ohita tarvittaessa termostaatti).	Lukema								
	Allekirjoitus								
	Päivämäärä								
Piirin jännite	Keskuksessa								
	Kytkentäpisteessä								
Eristys on ehyt ja tiivis	Allekirjoitus								
	Päivämäärä								
Eristeen alle asennettujen asennustarvikkeiden sijainnit on merkitty eristyksen pinnalle	Allekirjoitus								
	Päivämäärä								

HUOMAUTUKSET JA KOMMENTIT:

TARKASTUS- JA HUOLTOTIETOLOMAKE

PIIRIN NUMERO

HUOLTOTARKASTUKSET: KUUKAUSI: VUOSI:

Ei merkkejä ylikuumenemisesta, kosteudesta, korroosiosta tms.	Allekirjoitus	
	Päivämäärä	
Kytkentäjärjestelmissä Lämpökaapeli ja holkkitiivisteet tiukalla Kytkentäliittimet tiukalla Maadoitusliitin tiukalla Eriste hyväkuntoinen	Allekirjoitus	
	Päivämäärä	
Termostaatit asennettu oikein ja anturit suojattu	Allekirjoitus	
	Päivämäärä	

Eristysresistanssitesti (ohita tarvittaessa termostaatti).	Lukema	
	Allekirjoitus	
	Päivämäärä	
Piirin jännite	Keskuksessa	
	Kytkentäpisteessä	
Kaikki rasiat ja termostaatit suljettu kunnolla	Allekirjoitus	
	Päivämäärä	
Eristeen alle asennettujen asennustarvikkeiden sijainnit on merkitty eristyksen pinnalle	Allekirjoitus	
	Päivämäärä	

HUOMAUTUKSET JA KOMMENTIT:

VIANMÄÄRITYSTAULUKKO

Vika	Mahdollinen syy
Johdonsuoja-automaatti laukeaa	Sähkövika: • vioittuneessa lämpökaapelissa • viallisissa liitoksissa ja haaroituksissa • loppupäätteessä • kytkennässä.
	Ylipitkä piiri
	Käynnistys haluttua alhaisemmassa lämpötilassa.
	Viallinen sähkösuojauslaite Viallinen syöttökaapeli

Vika	Mahdollinen syy
Vikavirtasuojakytkimen laukeaminen	Maavuoto: • viottuneessa lämpökaapelissa • viallisissa liitoksissa ja haaroituksissa • loppupäätteessä • kytkennässä
	Liikaa kosteutta: • liitäntärasioissa • liitoksissa tai haaroituksissa • loppupäätteissä
	Suuri vuotovirta, joka johtuu liian pitkän syöttökaapelin ja lämpökaapelin yhdistelmästä.
	Häiriöt syöttöjännitteessä
	Viallinen vikavirtasuojakytkin Viallinen syöttökaapeli

Korjaustoimenpiteet
Tutki ja korjaa (katso huomautus 1):
Muuta kokoa tai suunnitelmaa Lämpökaapelikirjan ohjeiden mukaisesti. (Jos tarvitaan parempaa suojausta, varmista, että syöttöjohdot ovat yhteensopivia.)
Tee uusi suunnitelma alhaisempia lämpötiloja varten. Esilämmitä putkea toisella lämmittimellä tuotetietolomakkeiden mukaisiin käyttölämpötiloihin. Kytke virta piiriin vaiheittain.
Vaihda uuteen.

Korjaustoimenpiteet
Tutki ja poista vika (huomautus 1):
Kuivaa jakorasia. Jos kosteutta on kaapelissa, uusi kaapeli. Eristysvastus vähintään 100 mΩ.
Suunnittele uudestaan.
Suunnittele sähkösyöttö uudelleen. Pyydä ohjeita nVent.
Vaihda uuteen.

Vika	Mahdollinen syy
Ei tehoa.	Käyttöjännitteen puuttuminen johtuu: • johdonsuoja-automaatti tai vikavirtasuojakytkin lauennut • liitäntärasian irrallisista liittimistä • syöttökaapeli poikki (avoin virtapiiri vaurion seurauksena)
	Termostaatti on kytketty normaalisti auki -asentoon.
	Suuren resistanssin kytkentä: • liitäntärasian liittimissä • liitoksissa tai haaroituksissa.

Vika	Mahdollinen syy
Putken alhainen lämpötila.	Märkä lämpöeristys
	Suunnitteluvirhe
	Väärä asetus tai viallinen säädin, kuten termostaatti.
	Lämpökaapeli on ollut liian korkeassa lämpötilassa.

Huomautus:

Paikanna viat seuraavasti:

1 Tarkista silmämääräisesti, että kytkennät, liitokset ja loppupäätteet on asennettu oikein.
2 Etsi vioittumisen merkkejä seuraavista kohteista:
   a) venttiilit, pumput, laipat ja tukiosat
   b) alueilta, joissa on tehty korjaus- tai huoltotöitä.
3 Etsi putken eristeestä ja pellityksestä mahdollisia vaurioita.

Korjaustoimenpiteet
Palauta syöttöjännite. • A- ja B-mittausten jälkeen (sivu 20) • kiristä liittimet uudelleen. Huomautus: Jos ylikuumeneminen johtuu suuresta resistanssista, vaihda liittimet tai puristusliitokset. • paikanna vika ja korjaa.
Kytke uudelleen normaalisti kiinni -asentoon.
Paikanna ja poista vika: • kiristämällä uudelleen • korjaamalla. Huomautus: Jos ylikuumeneminen johtuu suuresta resistanssista, vaihda liittimet tai puristusliitokset.

Korjaustoimenpiteet
Poista ja vaihda tilalle oikeanlainen, kuiva eristys. Varmista kunnollinen säänkestävyys.
• Tarkista suunnitteluehdot asiantuntevalta viranomaiselta. • Muuta vastaamaan nVent suosituksia.
Korjaa tai palauta oikealle toimintatasolle.
Vaihda uuteen.

4 Jos vikaa ei löydy edellä olevien kohtien 1, 2 ja 3 avulla:

a) Ota yhteys nVent.

b) Jos paikalliset käytännöt ja edellytykset sallivat (esimerkiksi turvallisilla alueilla), erota yksi lämpökaapelin osa toisesta leikkaamalla se kahteen osaan ja koestamalla (esimerkiksi eristysresistanssitestilla) molemmat puolet, kunnes löydät vioittuneen kohdan. Poista eristys ja paikallista vika.

Pienikin vaurio kaapelin pinnalla voi aiheuttaa veden pääsemisen kaapelin sisälle.

België / Belgique
Tel +32 16 21 35 02
Fax +32 16 21 36 04
salesbelux@nVent.com

Bulgaria
Tel +359 5686 6886
Fax +359 5686 6886
salesee@nVent.com

Česká Republica
Tel +420 606 069 618
czechinfo@nVent.com

Danmark
Tel +45 70 11 04 00
salesdk@nVent.com

Deutschland
Tel 0800 1818205
Fax 0800 1818204
salesde@nVent.com

España
Tel +34 911 59 30 60
Fax +34 900 98 32 64
ntm-sales-es@nVent.com

France
Tél 0800 906045
Fax 0800 906003
salesfr@nVent.com

Hrvatska
Tel +385 1 605 01 88
Fax +385 1 605 01 88
salesee@nVent.com

Italia
Tel +39 02 577 61 51
Fax +39 02 577 61 55 28
salesit@nVent.com

Lietuva/Latvija/Eesti
Tel +370 5 2136633
Fax +370 5 2330084
info.baltic@nVent.com

Magyarország
Tel +36 1 253 4617
Fax +36 1 253 7618
saleshu@nVent.com

Nederland
Tel 0800 0224978
Fax 0800 0224993
salesnl@nVent.com

Norge
Tel +47 66 81 79 90
salesno@nVent.com

Österreich
Tel 0800 29 74 10
Fax 0800 29 74 09
salesat@nVent.com

Polska
Tel +48 22 331 29 50
Fax +48 22 331 29 51
salespl@nVent.com

Republic of Kazakhstan
Tel +7 495 926 18 85
Fax +7 495 926 18 86
saleskz@nVent.com

Россия
Тел +7 495 926 18 85
Факс +7 495 926 18 86
salesru@nVent.com

Serbia and Montenegro
Tel +381 230 401 770
Fax +381 230 401 770
salesee@nVent.com

Schweiz / Suisse
Tel +41 (41) 766 30 80
Fax +41 (41) 766 30 81
infoBaar@nVent.com

Suomi
Puh 0800 11 67 99
salesfi@nVent.com

Sverige
Tel +46 31 335 58 00
salesse@nVent.com

Türkiye
Tel +90 560 977 6467
Fax +32 16 21 36 04
ntm-sales-tr@nVent.com

Yhdistynyt Kuningaskunta
Tel 0800 969 013
Fax 0800 968 624
salesthermalUK@nVent.com

nVent.com/RAYCHEM

©2020 nVent. nVent Services GmbH tai sen tytäryhtiöt omistavat kaikki nVent-merkit ja -logot. Kaikki muut tavaramerkit ovat haltijoidensa omaisuutta. nVent varaa oikeuden muuttaa tietoja ilman ennakkoilmoitusta.
RAYCHEM-IM-CDE1547-HeatTracing-FI-2011 PCN 1244-022605