

---

**BETONIN KOVETUS JA KUIVATUS**

**Vain johtavia tuotteita.**

 **PISTESARJAT**



#### LAADUKAS VALIKOIMA

Suunnittelupalvelu ja räätälöintimahdollisuus



#### ASIAANTUNTEMUS

Ammattiosaaminen ja ongelmanratkaisukyky



#### TOIMITUSVARMUUS

Saatavuus ja nopeat toimitukset



#### KOKONAISEDULLISUUS

Paras hinta-laatusuhde

## Tuodaan yhdessä tehokkuutta ja turvallisuutta työmaille

Pistesarjat haluaa kaikessa toiminnassaan puhua vastuullisuuden puolesta. Konkreettisesti vastuullisuus tarkoittaa tehokkaita ja luotettavia menetelmiä parantaa työmaaurakointia niin ergonomian, turvallisuuden, kuin ympäristön kannalta.

Tuotteiden laatu on tässä keskeinen tekijä. Laatutuote kestää käyttöä ja toimii luotettavasti. Myös suurten investointien arvo säilyy, kun toteutuksessa on käytetty pitkäikäisiä ratkaisuja.

Toimimme joustavassa yhteistyössä asiakkaan, tuotantomme sekä toimittajien kanssa, jotta pystymme aina toimittamaan parhaan mahdollisen lopputuloksen asiakkaalle. Omien kokemusiemme ja oppien pohjalta on syntynyt täyden palvelun prosessi ongelman kartoituksesta aina lopputuotteeseen saakka, minkä ansiosta pystymme vastaamaan hyvinkin nopeisiin toimitustarpeisiin.

Laajaan valikoimaamme kuuluvat muun muassa BET-betoninlämmityskaapelit tarkkaan tutkituilla käyttömenetelmillä, ja laadukkaat mittausvälineet, kuten Testo-lämpötilaloggeri ja Flir-lämpökamera.

Tästä kuvastosta löydät työmaalämmitykseen liittyvät tuotteet. Toivon, että se auttaa sinua työssäsi toimivamman ja turvallisemman Suomen rakentamisessa.



#### Marco Tienhaara

toimitusjohtaja  
Pistesarjat Oy









# SISÄLLYSLUETTELO

## BETONIN KOVETUS JA KUIVATUS

Tuoteryhmäesittely .....	6
Betonin lämmitys ja kuivatus: Betonin lämmitys .....	8
Betonin lämmitys ja kuivatus: BET-suunnitteluapu .....	10
Lämmityskaapelit .....	12
Lämmittimet .....	20
Muut laitteet .....	30
Asennustarvikkeet .....	34



- |   |   |   |
|---|---|---|
|  Sulanapito    |  Betonin kovetus ja kuivatus       |  Palonkestävät järjestelmät |
|  Sähkölämmitys |  Teollisuuden lämmitysjärjestelmät |  Tietoliikennejärjestelmät  |

## ESIMERKKEJÄ TOTEUTTAMISTAMME KOHTEISTA

- Blominmäen jätevedenpuhdistamo, Espoo
- HUS, Helsingin uusi lastensairaala
- YIT Professorintie - kuivatustestit
- YIT Lönrotinkatu - kuivatus
- YIT BET talvibetonointitestit - Antaksen tie
- Skanska pysäköintilaitos, Leppävaara
- Lemcon, Pietari
- YIT, As Oy Helsingin Bliksti

## TUOTERYHMÄESITTELY

# BETONIN KOVETUS JA KUIVATUS

Suomen sääolosuhteet ovat erittäin vaativat suuren osan vuodesta, samalla kun työmaille asetetaan jatkuvasti entistä kovempia tehokkuus- ja turvallisuusvaatimuksia. Rankkasateet, lumi ja jäätyminen, sekä maan routa hidastavat työmaan edistymistä, tai saattavat jopa johtaa työvaiheiden epäonnistumiseen. Lämmitys- ja kuivausratkaisuilla voidaan sekä ennaltaehkäistä, estää, että korjata vahinkoja.

## BETONOINTIA YMPÄRI VUODEN

Pistesarjojen BET-betoninlämmityskaapeli on kehitetty erityisesti tehostamaan betonin kuivumista nopeuttamalla lujuudenkehitystä vaativissakin olosuhteissa. Sen avulla voidaan myös toteuttaa talvivaluja ilman rakenteen ulkopuolisia lämmitysratkaisuja.

Betonin kuivumisaikaa voidaan lyhentää betoninlämmityskaapeloinnin ansiosta useita viikkoja. Säästö rakennusajassa tarkoittaa yleensä suoraa säästöä rakennuskustannuksissa. Betoninlämmityskaapeleiden käyttö kylmään aikaan tapahtuvassa valuprosessissa nopeuttaa muottikiertoa sekä estää rakenteita jäätymästä.

Lämpötilojen mittausta ja seuranta on tärkeä osa esimerkiksi betonivalujen kovetusta ja kuivatusta. Useammalla kanavalla varustettu lämpötilaloggeri soveltuu tähän käyttöön parhaiten. Riittävä tallennuskapasiteetti varmistaa mittaustuloksien tallennuksen. Selkeä lämpötilojen raportointi kattavalla ohjelmistolla histogrammeineen on myös osa laadukasta mittausjärjestelmää sekä rakennuksenaikaista laadunvalvontaa.

## LAADUKKAAT LÄMMITTIMET TYÖMAALLE

Varsinkin talviaikaan työmaille tarvitaan betoninlämmityskaapeleiden lisäksi muita lämmittämiä.

Routamatot on suunniteltu sulattamaan maaperän routakerros tarvittavan työn suorittamiseksi kun taas tynnyrilämmittimellä pystytään pitämään esimerkiksi työmaille tarvittavia muurausvesiä halutussa lämpötilassa. Isommat vesimäärät, esimerkiksi kuution ibc-säiliöt, voidaan lämmittää PST 2000 -lämmittimellä, jonka eristetty rakenne ja termostaattiohjattu lämmitys pitää sisällä olevan nesteen halutussa lämpötilassa. PST kuivauslämmittimet ovat helposti siirrettäviä lämmittämiä rakenteiden kuivatukseen.



# BETONIN LÄMMITYS JA KUIVATUS

## LÄMMITYS BETONIVALUSSA



Betonirakenteiden kuivumisella on pitkään ollut rakennusaikaa pidentävä vaikutus. Nykyään yhä kiristyvät rakennusajat, sekä rakenteisiin jäävän rakennusaikaisen kosteuden mahdollisesti aikaansaamat sisäilmaongelmat luovat kasvavan tarpeen betonin tehokkaammalle kuivattamiselle.

### BETONIN KOSTEUS

Betoni sisältää aina jonkin verran kosteutta, joka on peräisin betonin valmistamiseen käytetystä vedestä tai rakenteen valun jälkeisestä kastumisesta. Veden tehtävänä betonia valmistettaessa on muodostaa sementin kanssa sementtiliima, joka sitoo kiviainekset toisiinsa ja muodostaa lujan lopputuotteen. Vesimäärällä voidaan vaikuttaa myös betonin työstettävyyteen, mikä on osaltaan tärkeä ominaisuus valun onnistumisen kannalta.

Rakennustyömaan olosuhteet vaihtelevat laajalti. Betonilaatta saattaa valun jälkeen joutua olemaan useita viikkoja kylmässä ja kosteassa ympäristössä, pahimmassa tapauksessa vesisateessa. Niin kauan kuin betoni on kosteissa ja kylmissä olosuhteissa, haihtumiskuumista ei käytännössä tapahdu. Erittäin kylmissä olosuhteissa edes hydrataatio ei käynnisty kunnolla ja betoniin ei kehity tavoiteltuja lujuusominaisuuksia.

Betonin kastuminen hidastaa kuivumista merkittävästi. Mitä myöhemmässä vaiheessa betoniin pääsee ylimääräistä kosteutta, sitä hitaammin hitaammin betoni kuivuu. Valuvaiheessa betonin huokokset ovat vielä lähes täynnä vettä eivätkä ne pysty vastaanottamaan lisää kosteutta, mutta muutaman viikon päästä valusta tapahtuneella kastumisella on merkittävä vaikutus kuivumisaikoihin.

Betonin kuivumisen voidaan olettaa alkavan vasta siinä vaiheessa, kun lisäkosteuden pääsy rakenteeseen on estetty ja rakenteen ympärillä on riittävän alhainen suhteellinen kosteus – eli käytännössä yleensä, kun vesikatko on valmis, ikkunat asennettu ja lämmitys aloitettu. Ulkopuolisten tekijöiden ollessa kuivumiselle suotuisat betonin kuivumista rajoittaa kosteuden siirtyminen betonirakenteen sisältä haihduttavaan pintaan.

### KAPELOINNIN SUUNNITTELU JA ASENNUS

Betonin lämmityksessä käytettävät kaapelit ovat kaksijohdinkkaapeleita, joiden metriteho on 40 W/m. Yksittäisiä betonikaapeleita on saatavilla erilaisissa vakiomitoissa sekä räätälöitävinä pituuksina. Asennuksen helpottamiseksi ja nopeuttamiseksi kaapeleita on saatavilla myös valmiina mattoina. Vakioimitteisissä BET-kaapeleissa ja BET-matoissa on liitosjohtona kahden metrin pituinen pistotulpallinen kumikaapeli.

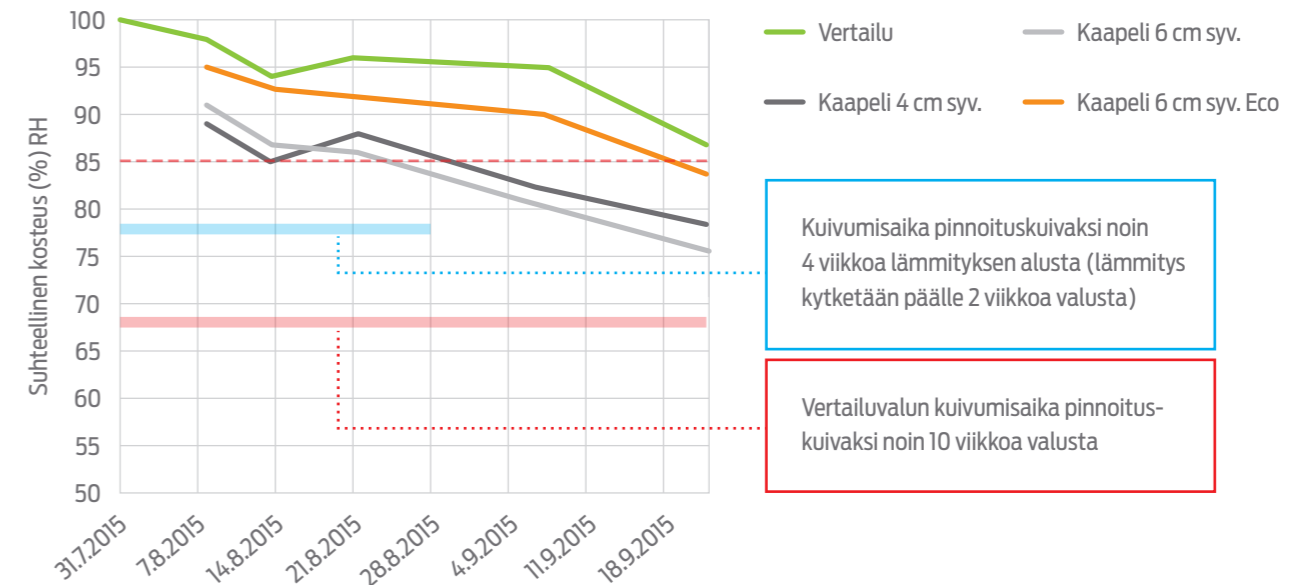
Betoninlämmityskaapeleita käytettäessä tulee huomioida kaapeleiden sähkönkulutus ja tehon tarve. Kaapeleiden kuluttama energia lämmittää rakenteita ja rakennuskohdetta, joten kaapeleiden käytöllä voidaan vähentää muuta työmaan lämmitystarvetta lämmityskaudella.

Tasaisen kuivumisen varmistamiseksi kuivatettavalle alueelle pitää asentaa kaapelit kauttaaltaan. Asennussyvyydellä, asennustiheydellä ja kaapelin teholla/juoksumetri voidaan optimoida riittävän nopea kuivuminen kuhunkin tapaukseen. Lämmitystehon määrittämisen jälkeen laaditaan betonin lämmityskaapeleiden asennussuunnitelma.

## Betonin suhteellisen kosteuden kehitys testitilanteessa

Testin kohteena yhteen suuntaan kuivuva maanvarainen laatta.

Betonin suhteellinen kosteus mitattu 4 cm arvostelussyvyydeltä betonilaatan yläpinnasta.



Kuivumisaika pinnoituskuivaksi noin 4 viikkoa lämmityksen alusta (lämmitys kytketään päälle 2 viikkoa valusta)

Vertailuvalun kuivumisaika pinnoituskuivaksi noin 10 viikkoa valusta

Suunnitelmalla pyritään minimoimaan kaapelin menekki sekä samalla käyttämään mahdollisimman pitkiä yksittäisiä kaapeleita sähkösyöttöjen vähentämiseksi. Suunnitelmassa huomioidaan eri laattojen tai alueiden lämpötilojen säätäminen, sekä sähkönsyötön varmistaminen rakennushankeen edetessä.

Kaapelit asennetaan betonivalun sisään, jolloin lämmitysteho kohdistuu suoraan kuivatettavaan rakenneosaan. Kaapeleiden kiinnityksessä voidaan hyödyntää betonirakenteen raudoitusta. Lämmityskaapeleiden kytkeminen sähköverkkoon tapahtuu valovirtapistotulpalla, joka nopeuttaa kaapeleiden asennus- ja käyttöönottoaikaa.

Kaapeli kytketään päälle kaksi viikkoa valusta, jolloin betoni on saavuttanut riittävän lujuuden ja lämmityksen mahdollisesti korkeista lämpötiloista ei ole enää haittaa betonin lujuudenkehitykselle. Lämmityksellä ei saa kuitenkaan nostaa kovettuneen betonirakenteen lämpötilaa liian korkeaksi lujuuskadon ja halkeilun estämiseksi.

Kaapeleita voidaan käyttää myös betonin valunjälkeisen lujuudenkehityksen nopeuttamiseen. Tällöin kaapeleiden käyttöä voidaan jatkaa haluttaessa ja käyttää niitä betonin kuivattamiseen. Kuivatuksen jälkeen betonin kosteuspitoisuus tulee varmistaa kosteusmittauksin ennen päällystysten alkua.

Me Pistesarjoilla autamme kaikissa betoninlämmitykseen liittyvissä suunnitelmissa. Betoninlämmityskaapeleiden lisäksi valikoimissamme on useita tuotteita työmaiden sulanapitoihin ja -lämmityksiin. Saat meiltä myös tarkemmat kirjalliset ohjeet asennuksiin sekä asiantuntijoidemme tuen projektin suunnitteluvaiheesta valmistumiseen asti.



Tarkoilla ja laadukkailla laitteilla saadaan kokonaisratkaisuja, jotka toimivat luotettavasti.

# BETONIN LÄMMITYS JA KUIVATUS

## BET-SUUNNITTELUAPU



Betonirakenteen kuivattaminen sisältäpäin on tehokas tapa nopeuttaa rakentamisaikataulua. Betonirakenteen lämpötilajakauma riippuu kaapelin lämmitystehosta, kaapelin asennusvälistä ja sijoituksesta rakenteessa. Valun lämmittäminen rakenteiden sisältä mahdollistaa optimaalisen ja mahdollisimman korkean lämpötilan hyödyntämisen, ilman että valettavan kohteen rakennetta rasitetaan tai että ympäröivää työmaata lämmitetään.

Betoninlämmityskaapeleilla on selkeästi betonin kuivumista tehostava vaikutus. Parhaimmillaan päästään jopa yli 50% nopeampaan kuivumiseen verrattuna lämmittämättömään betoniin. Tämä ajansäästö parantaa koko työmaan tehokkuutta, ja samalla myös välttyään mahdollisilta tulevilta kosteusongelmilta.

Tarkastelujen perusteella saadaan suurin hyöty lämmityksestä paksuilla, yhteen suuntaan kuivuvilla rakenteilla, kuten esimerkiksi 250 mm liittolaatta. Tällöin voidaan päästä jopa 2–3 kuukautta lyhyempään kuivumisaikaan käyttäessä betoninlämmityskaapeleita.

Talviaikaa rakentaminen ja betonointi voi olla erittäin haasteellista pakkasten takia. Kylmä lämpötila hidastaa kuivumista ja heikentää betonin rakenteellista kestävyyttä. Jäätymiseltä voidaan suojautua erilaisilla lisäaineilla, mutta riittävä lämpötila on saavutettava, jotta betonin lujuudenkehitys onnistuu suunnitellussa ajassa. Vuorokauden keskilämpötilan laskiessa alle +5 °C, betonin lujuuden kehittymisen ja kuivumisen kannalta on aina syytä käyttää lisälämmitystä.

### ASENNUKSESSA HUOMIOITAVAA:

- Yleisenä asennusvälinä käytetään 20 cm
- Kaapeli ei saa koskettaa itseään
- Liitososan ja loppupäänteen pitää olla valun sisällä
- Kaapeli ei saa koskettaa eristettä tai valumuottia

### LÄMMITYKSESSÄ TÄYTYY HUOMIOIDA:

- Lämmitettävän betonin lämpötila ei saa nousta yli +60°C
- Yhtenäisen massan lämpötilaerot eivät saa ylittää +20°C
- Betonimassan lämpötilan tulisi olla yli +10°C, jotta betonin lujuudenkehitys olisi tehokasta
- Optimilämpötila lujuudenkehitykselle on +30-40°C
- Suojaa valettava kohde ulkopuolisilla eristeillä tai pakkasuojalla pakkaselta ja tuulelta

### Esimerkkilaskelma: Vaakavalu

- Mittaa ja laske valun pinta-ala neliömetreinä (m<sup>2</sup>)
- Vaakavalussa käytetään 20 cm asennusväliä, jolloin menekki on noin 5-6 metriä per neliometri



m<sup>2</sup> × 5

### Esimerkkilaskelma: Pilarivalu

- Raudoituksen sivu, leveys (L), senttimetreissä
- Raudoituksen toinen sivu, syvyys (S), senttimetreissä
- Pilarin korkeus (K) senttimetreinä
- Pilarivalussa asennusväli on 15 cm



$(L \times 2 + S \times 2) \times (K/15)$

100



Olemme julkaisseet betonitutkimuksemme kotisivuillamme – käy tutustumassa tarkemmin lämmitysmenetelmiin ja BET-tuoteperheeseen!





# BET BETONINLÄMMITYSKAAPELI

## KÄYTTÖKOHEET

BET-betoninlämmityskaapeli on tarkoitettu betonivalujen kuivattamiseen ja lämmittämiseen.

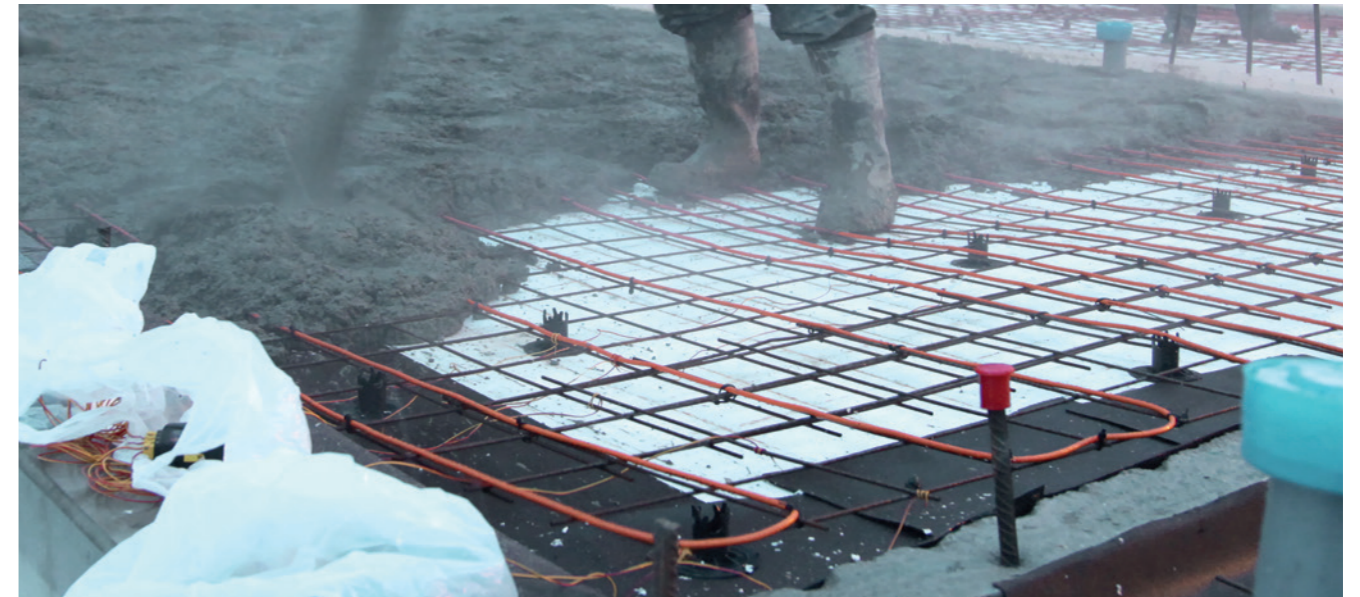
## TEKNISET TIEDOT

Vastusjohdin	Kaksijohtiminen
Teho	130–3 200 W (pituudesta riippuen)
Pituusvaihtoehdot	3,3–85 m
Liitosjohto	Pistotulpallinen kumikaapeli (2 m)

## LISÄTIETOJA

Lämmityskaapeli ehkäisee valun jäätyksen ja nopeuttaa betonin kuivumista. Jälkikäteen rakennuksen runkoa voidaan kuivattaa tehokkaasti kytkemällä lämmityskaapeli uudestaan jännitteiseksi, mikäli syöttökaapeleita ei leikata poikki.

Asennus vain palamattomia rakenteita vasten, sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti. Ei sovellu lattialämmityskäyttöön.



## TUOTE

SÄHKÖNUMERO	TYYPPI	TUOTE	PITUUS (m)	TEHO (W)
81 115 20	BET 3,3/130	BETONINLÄMMITYSKAAPELI	3,3	130
81 115 21	BET 10/380	BETONINLÄMMITYSKAAPELI	10	380
81 115 22	BET 20/735	BETONINLÄMMITYSKAAPELI	20	735
81 115 26	BET 26/1 000	BETONINLÄMMITYSKAAPELI	26	1 000
81 115 23	BET 35/1 400	BETONINLÄMMITYSKAAPELI	35	1 400
81 115 25	BET 55/2 200	BETONINLÄMMITYSKAAPELI	55	2 200
81 115 24	BET 85/3 200	BETONINLÄMMITYSKAAPELI	85	3 200

## YHTEENSOPIVAT TUOTTEET



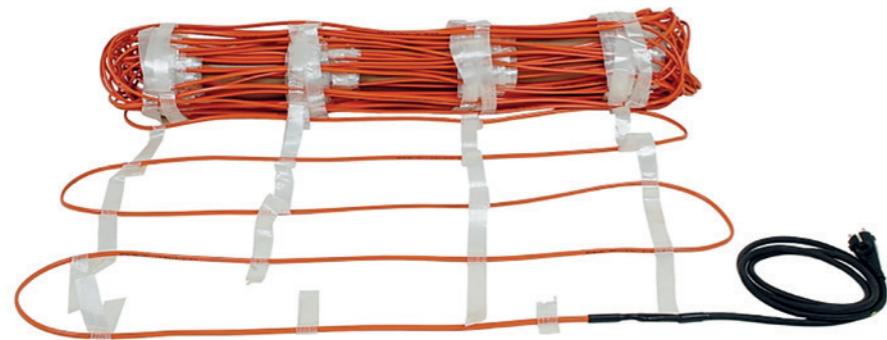
TESTO lämpötilaloggeri, s. 30  
Sähkönumero 67 676 00



TESTO lämpötila-anturi, s. 35  
Sähkönumero 67 676 01



FLIR ONE Pro LT, s. 32  
Sähkönumero 67 676 12 & 67 676 13



## BET BETONINLÄMMITYSMATTO

### KÄYTTÖKOHEET

BET-betoninlämmitysmatto on tarkoitettu betonivalujen kuivattamiseen ja lämmittämiseen.

### TEKNISET TIEDOT

Vastusjohdin	Kaksijohtiminen
Teho	130–3 200 W (kts. viereinen taulukko)
Kokovaihtoehdot	Leveys 0,95 m Pituus 5,80–14,20 m
Liitosjohto	Pistotulpallinen kumikaapeli (2 m)

### LISÄTIETOJA

Betoninlämmitysmatto ehkäisee valun jäätyksen ja nopeuttaa betonin kuivumista. Jälkikäteen rakennuksen runkoa voidaan kuivattaa tehokkaasti kytkemällä betoninlämmitysmatto uudestaan jännitteeksi, mikäli syöttökaapeleita ei leikata poikki.

Asennus vain palamattomia rakenteita vasten, sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti. Ei sovellu lattialämmityskäyttöön.



### TUOTE

SÄHKÖNUMERO	TYYPPI	TUOTE	KOKO (m <sup>2</sup> )	TEHO (W)
81 116 30	BET MATTO 5,8/1 400	BETONINLÄMMITYSMATTO	5,8 (0,95 x 5,8)	1 400
81 116 31	BET MATTO 9,2/2 200	BETONINLÄMMITYSMATTO	9,2 (0,95 x 9,2)	2 200
81 116 32	BET MATTO 14,2/3 200	BETONINLÄMMITYSMATTO	14,2 (0,95 x 14,2)	3 200

### YHTEENSOPIVAT TUOTTEET



TESTO lämpötilaloggeri, s. 30  
Sähkönumero 67 676 00



TESTO lämpötila-anturi, s. 35  
Sähkönumero 67 676 01



FLIR ONE Pro LT, s. 32  
Sähkönumero 67 676 12 & 67 676 13





## LIME SULANAPITOKAAPELI

### KÄYTTÖKOHEET

LIME itsesäätyvät lämmityskaapelit sopivat ensisijaisesti putkistojen ja viemäreiden sulanapitoon ja saattolämmitykseen. Elintarvikehyväksynnän ansiosta se soveltuu erinomaisesti myös juomavesikäyttöön tarkoitettujen käyttövesiputkistojen sisäpuoliseen sulanapitoon.

### TEKNISET TIEDOT

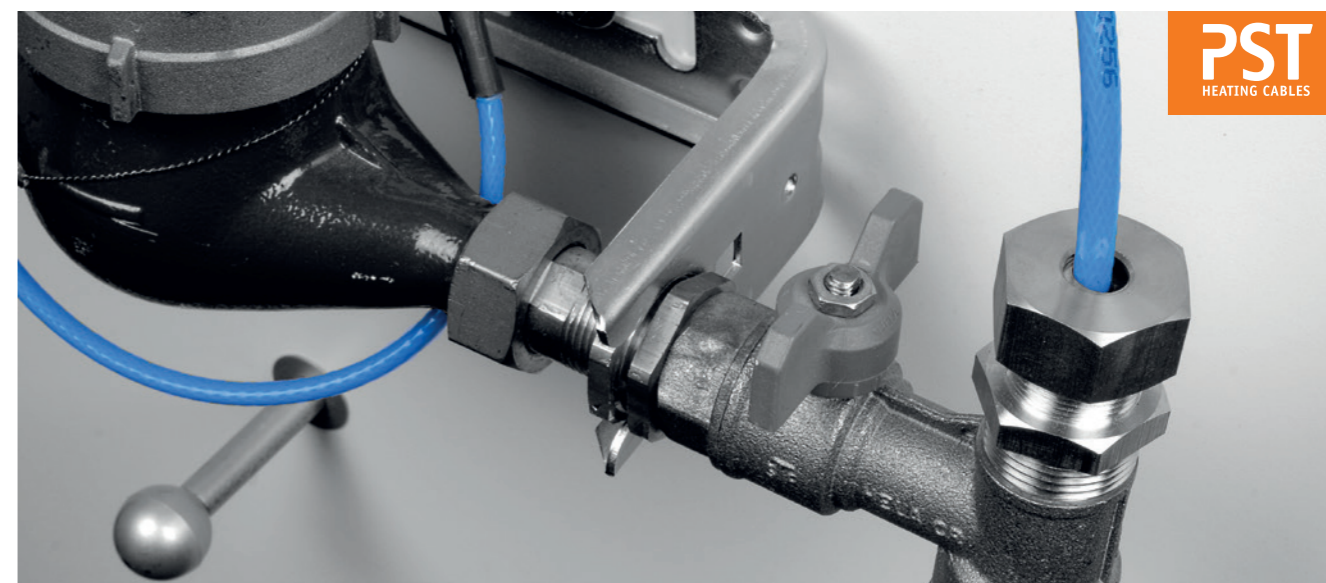
Nimellisteho	10 W/m (+10 °C)
Käyttöjännite	230 V
Johdin	Nikkelöity kupari, 0,56 mm <sup>2</sup>
Suojaus	Tinattu kuparisuojapunos
Ulkovaippa	Polyeteeni (elintarvikehyväksytty)
Ulkomitat	7,5 x 4,9 mm
Suurin sallittu lämpötila	65 °C
Min. taivutussäde	25 mm
UV-suojaus	Ei
Paineenkesto	8 bar
Liitäntäkaapeli	2 m, 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (pistotulpallinen)

### LISÄTIETOJA

Toimitetaan asennusvalmiina tuotteena. Muut mitat tilauksesta.



LIME soveltuu käytettäväksi juomavesiputkissa.



### TUOTE

SÄHKÖNUMERO	LVI-NUMERO	TUOTE	PITUUS (m)	TEHO (W) +10 °C
81 751 02	18 471 32	LIME 10W2	2	20
81 751 04	18 471 34	LIME 10W4	4	40
81 751 06	18 471 36	LIME 10W6	6	60
81 751 08	18 471 38	LIME 10W8	8	80
81 751 10	18 471 40	LIME 10W10	10	100
81 751 13	18 471 42	LIME 10W13	13	130
81 751 16	18 471 44	LIME 10W16	16	160
81 751 19	18 471 46	LIME 10W19	19	190
81 751 22	18 471 48	LIME 10W22	22	220
81 751 25	18 471 50	LIME 10W25	25	250
81 751 30	18 471 52	LIME 10W30	30	300
81 751 35	18 471 54	LIME 10W35	35	350
81 751 40	18 471 56	LIME 10W40	40	400
81 751 45	18 471 58	LIME 10W45	45	450
81 751 50	18 471 60	LIME 10W50	50	500

### YHTEENSOPIVAT TUOTTEET



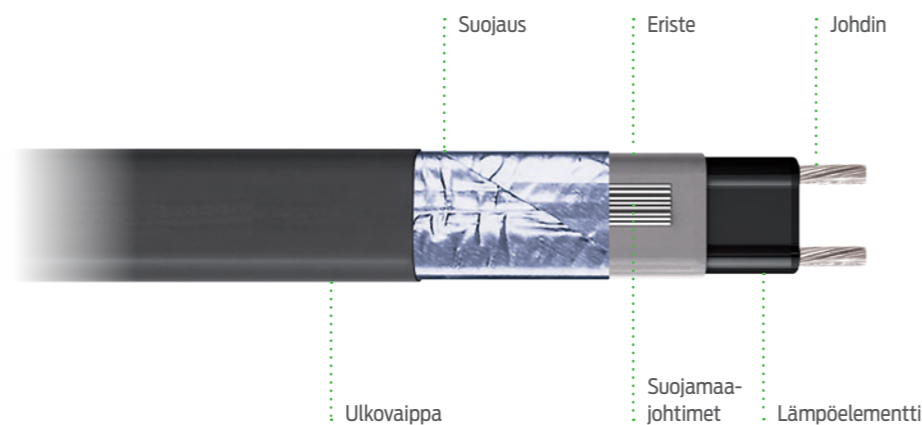
LIME nippa, s. 35  
Sähkönumero 04 350 91



Asennusteippi, s. 35  
Sähkönumero 04 370 27



Nippuside, s. 35  
Sähkönumero 04 000 19



## ELCHEM RÄNNI 18/36

### KÄYTTÖKOHEET

Elchem Ränni 18/36 on korkealuokkainen UV-säteilyä kestävä itsesäätyvä lämmityskaapeli sadevesijärjestelmien sulanapitoon. Se luovuttaa runsaasti tehoa lumessa ja jäävedessä. Kun jää on sulanut ja kaapeli on kuiva, laskee sen lämmitysteho huomattavasti. Näin saavutetaan merkittäviä energiansäästöjä.

### TEKNISET TIEDOT

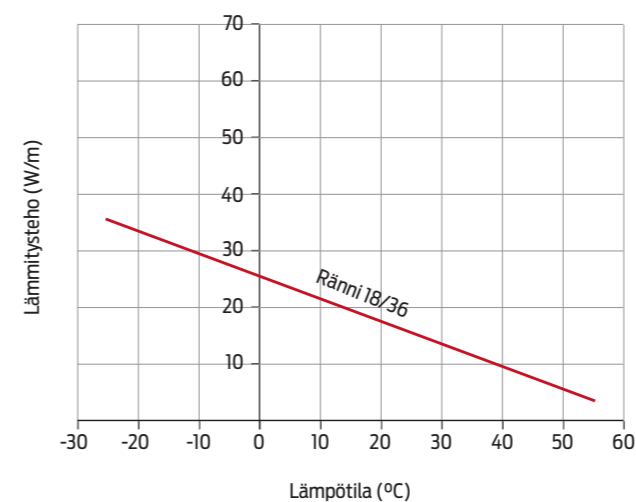
Nimellisteho	18 / 36 W/m
Käyttöjännite	230 V
Johdin	Nikkelöity kupari (1,23 mm <sup>2</sup> )
Lämpöelementti	Itsesäätyvä
Suojaus	Alumiinifolio, maajohtimet tinattua kuparia
Ulkovaippa	Polyolefiini / TPE-O
Ulkomitat	5,5 x 13,6 mm
Massa	91 kg / km
Suurin sallittu lämpötila	65 °C (jännitteellisenä) / 80 °C (jännitteettömänä)
Min. taivutussäde	25 mm
Min. asennuslämpötila	-45 °C
UV-suojaus	Kyllä
Liitäntäkaapeli	81 794 95: ei liitäntäkaapelia Muut nrot: 2 m pitkä, 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> , pistotulpallinen

### LISÄTIETOJA

Toimitetaan metritavarana tai käyttövalmiina tuotteena liitäntäkaapelilla varustettuna.

### KÄYNNISTYSVIRTA

KYTKENTÄ-LÄMPÖTILA (°C)	NIMELLIS-KATKAISUARVO (A)	LÄMMITYSPIIRIN PITUUS (m)
-20	10	49,0
	16	70,0



### Lämmityspiirin pituudet seuraavissa olosuhteissa

- 230 V:n käyttöjännite
- Hidas johdonsuoja-automaatti (C-käyrä), enimmäiskuormitus 80 %
- Lämmityskaapelin syöttöjohtimen linjan jännitehäviö enintään 10 %
- Yksi (1) lämmityskaapeli, yksisuuntainen syöttö
- Eristetyssä metalliputkessa, EN 62395-1 mukaisesti

### TUOTE

TUOTENUMERO	TYYPPI	TEHO (W @ 10 °C)	PITUUS (m)
81 794 95	ELCHEM RÄNNI 18/36	18/36 W/m	metritavara
81 750 02	ELCHEM RÄNNI 18/36	36	2
81 750 04	ELCHEM RÄNNI 18/36	72	4
81 750 06	ELCHEM RÄNNI 18/36	108	6
81 750 08	ELCHEM RÄNNI 18/36	144	8
81 750 10	ELCHEM RÄNNI 18/36	180	10
81 750 13	ELCHEM RÄNNI 18/36	234	13
81 750 16	ELCHEM RÄNNI 18/36	288	16
81 750 19	ELCHEM RÄNNI 18/36	342	19
81 750 22	ELCHEM RÄNNI 18/36	396	22
81 750 25	ELCHEM RÄNNI 18/36	450	25
81 750 30	ELCHEM RÄNNI 18/36	540	30
81 750 35	ELCHEM RÄNNI 18/36	630	35
81 750 40	ELCHEM RÄNNI 18/36	720	40
81 750 45	ELCHEM RÄNNI 18/36	810	45
81 750 50	ELCHEM RÄNNI 18/36	900	50

### YHTEENSOPIVAT TUOTTEET



El-Clic liitäntärasiat, s. 34  
Sähkönumerot 81 789 30, 81 789 31



Asennusteippi, s. 35  
Sähkönumero 04 370 27



EL-ECN loppupääte  
Sähkönumero 81 789 32



## PST TYNNYRILÄMMITINMATOT

### KÄYTTÖKOHEET

PST tynnyrilämmitinmatot soveltuvat hyvin esimerkiksi rasvojen, öljyjen ja muiden nesteiden lämmittämiseen. PST tynnyrilämmitinmattoja käytetään maailmanlaajuisesti mm. lääketeollisuudessa, kemianteollisuudessa, kosmetiikkateollisuudessa sekä elintarviketeollisuudessa.

### TEKNISET TIEDOT

Nimellisjännite	230 V (saatavana myös 110V)
Lämpötilansäätö	0–90 °C
Kotelointiluokka	IP40
Rakenne	Ulkovaippa: palamaton polyester Eriste: lasikuituinen eristematto Lämpöelementti: Silikonieristetty, spiraalimuotoinen
Eristys	Lämpöeristetty, kaksoiseristetty II-luokka
Liitäntäjohto	4 m, pistotulpallinen

### LISÄTIETOJA

Tynnyrilämmitinmatot on valmistettu erittäin kevyestä ja tukevasta materiaalista. Lämmittimet on myös varustettu säädettävillä kiinnityspannoilla, joissa on pikalukitus lämmittimen helppoon ja nopeaan asentamiseen tai poistamiseen. Lämpötila säädetään lämmittimen ulkopuolella olevasta termostaatista, jonka säätöalue on 0–90 °C. Termostaattikotelossa on myös 4 metrin pistotulpallinen kumikaapeli.

Tynnyrilämmitinmattoja voidaan räätälöidä tarpeen mukaan. Myös suurempia tehovaihtoehtoja on saatavilla metallisille säiliöille. Ota yhteyttä myyntiimme räätälöitäviin tuotteisiin liittyvissä asioissa.

Tynnyrilämmitinmatot ovat valmistettu EMC sekä EEC -direktiivien mukaisesti, ja ne ovat myös CE-merkittyjä. Lämmittimet tulee aina kytkeä irti sähköverkosta, kun ne eivät ole asennettuna säiliön ympärille, säiliötä täytettäessä tai sen ollessa tyhjä. Myös lämmittimen asennuksen ja irrottamisen aikana sen tulee olla irti sähköverkosta. Lämmittimiä suositellaan käytettäväksi kuivissa ja hyvin tuuletetuissa tiloissa.



### TUOTE

SÄHKÖNUMERO	TUOTE	TEHO (W)
00 130 10	PST 200W 25L TYNNYRILÄMMITINMATTO	200
00 130 11	PST 250W 50L TYNNYRILÄMMITINMATTO	250
00 130 12	PST 400W 105L TYNNYRILÄMMITINMATTO	400
00 130 13	PST 450W 200L TYNNYRILÄMMITINMATTO	450
00 130 14	PST 1200W 200L TYNNYRILÄMMITINMATTO	1200



Tiesithän, että voimme räätälöidä tuotteita tarpeesi mukaan ja projektikohtaisesti? Ota yhteyttä, niin kerromme lisää!



## PST 1500W TYNNYRILÄMMITIN

### KÄYTTÖKOhteET

Tuote sopii erinomaisesti muurausveden sulanapitoon tai vastaaviin kohteisiin, joissa halutaan pitää neste tietyn lämpöisenä. Termostaattikotelon alapuolella on kätevä teline jolla lämmitin saadaan säiliön reunaan kiinni niiin, ettei sen vastus kosketa säiliön pohjaa tai reunaa.

### TEKNISET TIEDOT

Teho	1500 W
Nimellisjännite	230 V
Ulkomitat	Korkeus: 800 mm
Lämpötilan säätöalue	+30 °C ... 90 °C
Liitäntäjohto	0,5 m
Kotelointiluokka	IP67

### LISÄTIETOJA

#### Tuote sisältää:

- Vastussauvan
- Termostaatin
- Kiintojohdon (0,5 m, pistotulpallinen)

Tuotteen korkeudesta vähintään 400 mm tulee olla nesteeseen upotettuna.

Ei kuivakäyttöön.



### TUOTE

SÄHKÖNUMERO	TUOTE	TEHO (W)
81670 01	TYNNYRILÄMMITIN	1500



#### Koko valikoima verkkokaupassa!

Löydät ladattavat tuoteryhmäkuvastot, kaikki tuotetiedot sekä tuotekohtaiset asennusohjeet verkkokaupastamme: [www.pistesarjat.fi](http://www.pistesarjat.fi).



## PST 2000 KONTTILÄMMITIN

### KÄYTTÖKOhteet

PST 2000 konttilämmitin on suunniteltu lämmittämään 1000 litran IBC-säiliöissä säilytettäviä jäätyviä tai hyytyviä nesteitä.

### TEKNISET TIEDOT

Käyttöjännite	230 V
Rakenne	Polyesteri/teflon
Lämmityspiiri	Kaksi 1 000 W lämmityspiiriä
Eristys	Lämpöeristetty
Termostaatti	Sisältyy, 0 ... 40°C tai 0 ... 90°C säätöalue
Liitäntäjohto	3 m (IP40)
Koko	1,0 x 4,4 m

### LISÄTIETOJA

Eristetyn rakenteensa ansiosta PST konttilämmitin on tehokas ja taloudellinen. Säädettävä hihnakiinnitys pikalukoilla. Mittatilauksella saatavissa muita kokoja. Lisävarusteena on saatavissa eristetty kansi.

Toimitusmyyntituote, pyydä tarjous!



### TUOTE

SÄHKÖNUMERO	TYYPPI	TUOTE	KOKO (m)
0013001	PST 2000W 0-40/90°C	KONTTILÄMMITIN	1,0 x 4,4



Tiesithän, että voimme räätälöidä tuotteita tarpeesi mukaan ja projektikohtaisesti? Ota yhteyttä, niin kerromme lisää!



## PST 950 ROUTAMATOT

### KÄYTTÖKOHEET

PST 950 Routamattoja käytetään jäätyneen maan sulattamiseen. Se mahdollistaa rakennusprojekteihin liittyviä kaivutöitä myös talvisaikaan. Sen avulla voidaan myös esimerkiksi nopeuttaa sähkö- ja puhelinlinjojen kaivutöitä sekä muuraustöiden eri vaiheita. Käyttökohteita voivat olla mm. maa-alueet, betonirakennelmat, erilaiset säiliöt, putket ja hautapaikat.

### TEKNISET TIEDOT

Nimellisteho	1 000 W
Käyttöjännite	230 V
Ulkomitat (mm)	3 200 x 1 150
Liitosjohto	3 m, pistotulpallinen
Ylikuumentemissuoja	90°
Toimintalämpötila	-30 °C ... + 5 °C
Varastointilämpötila	-30 °C ... + 50 °C
Lämmityskaapelin tyyppi	Vakiovastus
Kotelointiluokka	IP67
Materiaali	PVC-päällysteinen polyesteri EPE-eristekerros, paksuus 10 mm
Hyväksynät	CE; SEMKO
	Standardi: EN 60335-1:2012+A11
	Standardi: EN 62233:2008
	Standardi: SS 4330792 ed.1 EMKO-TUB(61)SF 003/87
Paino	9,3 kg

### LISÄTIETOJA

PST 950 Routamatot kestävät erittäin kovaa kulutusta ja tuotteen käyttöikä onkin erittäin pitkä. Ylilämpösuojan/termostaatin ansiosta routamatton käyttö on turvallista ja helppoa, koska ylilämpöämisen vaaraa ei ole. Erittäin tehokas solukumieristys mahdollistaa routamatolle parhaan mahdollisen sulatuskyvyn. Routamatto on varustettu varastoinnin ja kuljetuksen helpottamiseksi lukollisilla sidontavöillä, minkä ansiosta matto pysyy rullalla eikä lähde itsestään aukeamaan. Routamatto on varustettu myös purjerekin-kailla, joiden avulla matto voidaan kiinnittää paikoilleen vaativissa kohteissa.

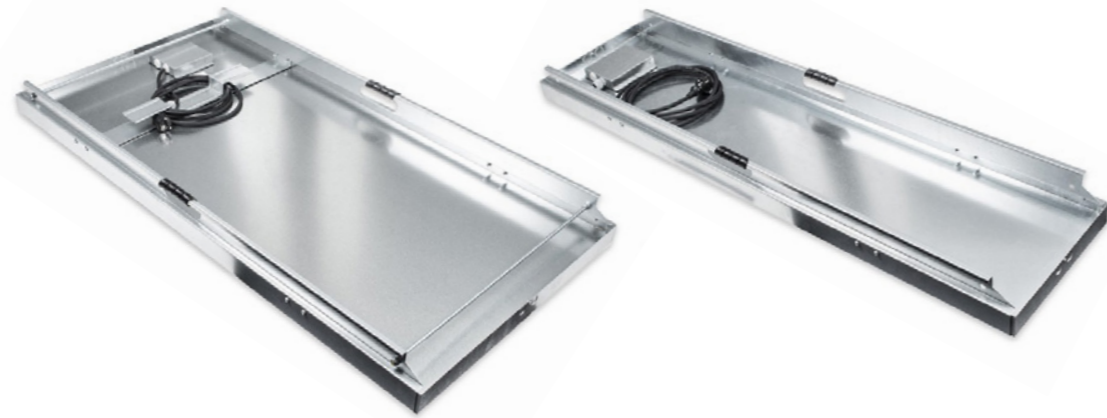


### TUOTE

SÄHKÖNUMERO	TUOTE	TEHO (W)	KOKO (m)
00 130 00	PST 950 ROUTAMATTO	1 000	1,00 x 3,00
00 130 02	PST 950 ROUTAMATTO	950	1,20 x 2,85
00 130 04	PST 950E ROUTAMATTO	1 000	1,00 x 3,00



Meidän valikoimassa on kolme eri routamattoa. Tutustu malleihin tarkemmin verkkokaupassa!



## PST KUIVAUSLÄMMITTIMET

### KÄYTTÖKOhteet

PST Kuivauslämmittintä käytetään pääasiallisesti rakenteiden kuivaamiseen. Tyypillisimmät käyttökohteet ovat vesivahingon jälkeiset kuivaustyöt.

### TEKNISET TIEDOT

Käyttöjännite 230 V  
Kotelointiluokka IP55  
Liitosjohto 3 m (pistotulpallinen)

### LISÄTIETOJA

Kuivauslämmittintä valmistetaan kolmea eri kokoa. Kuivauslämmitin on varustettu laidoilla sekä kantokahvoilla, jotta sen siirtely ja varastointi olisi mahdollisimman helppoa. Lämmittimet ovat pinottavissa päällekkäin.

Lämmittimien rakenne on suunniteltu niin, että pinnalta haihtuva kosteus pääsee elementtien reunoilla olevien reikien kautta poistumaan tehokkaasti. Elementit voidaan korotettujen reunojen ansiosta laittaa suoran kuivattavalle pinnalle.



### TUOTE

SÄHKÖNUMERO	TUOTE	ULKOMITAT (mm)	TEHO (W)
81 120 00	PST 950 KUIVAUSLÄMMITIN	593 x 593	300
81 120 09	PST 950 KUIVAUSLÄMMITIN	1193 x 293	300
81 120 01	PST 950 KUIVAUSLÄMMITIN	1193 x 593	600



### Verkkokaupan käyttäjänä saat enemmän etuja!

Tarjoamme verkkotilaukset ilman rahtikuluja, ja rekisteröitynä käyttäjänä näet heti asiakaskohtaiset alennetut hinnat. Luo oma tilisi verkkokaupaan: [www.pistesarjat.fi](http://www.pistesarjat.fi).



# TESTO 176T4 LÄMPÖTILALOGGERI

## KÄYTTÖKOHEET

Testo 176T4 Lämpötilaloggeri on ihanteellinen mittausväline esimerkiksi betonivalujen lämpötilaseurantaan.

## TEKNISET TIEDOT

Mittausalue	-195...+1 000 °C (K-typin anturilla)
Tarkkuus	±0,3 °C (-100...+70 °C) ±0,5 % mittausarvosta (+70,1 ... +1 000 °C)
Erottelukyky	0,1 °C
Toimintalämpötila	-20 ... +70 °C
Muisti	2 000 000 mittausarvoa
Litiumpariston kesto	8 vuotta / 15min mittausykyllä
Pariston tyyppi	TL-5903
Mitat	103 x 63 x 33 mm
Liitäntä	Mini USB-portti
Kotelointiluokka	IP65
Takuu	2 vuotta

## LISÄTIETOJA

Laitteessa on 4 kpl liitäntöjä K/T/J-typin mittausantureille ja sen muistiin mahtuu jopa 2 000 000 mitaustulosta. Tulokset saadaan helposti excel- tai pdf-muotoon. Tuloksia voidaan tarkastella diagrammi- tai taulukkomuodossa. Diagrammissa näkyy jokainen kanava omanvärisellä kuvaajalla ja aikaskaala saadaan valittua halutunlaiseksi. Mittausykyiksi voidaan valita 1 sek-24 h.



## TUOTE

SÄHKÖNUMERO	TYYPPI	TUOTE
67 676 00	TESTO 176T4	4-KANAVAINEN LÄMPÖTILALOGGERI

## YHTEENSOPIVAT TUOTTEET



TESTO lämpötila-anturi, s. 35  
Sähkönumero 67 676 01



TESTO anturiliitin, s. 35  
Sähkönumero 67 676 02



Lämpöanturijohto, s. 35  
Sähkönumero 67 676 04





## FLIR LÄMPÖKAMERA

### KÄYTTÖKOHEET

Flir-lämpökamera, josta on erikseen mallit Applen iOS -laitteille sekä Android-järjestelmille. Lämpökameralla on helppo paikantaa viialiset sähkölaitteet, kytkennät, kiinteistön lämpövuodot ja erilaiset lämmityksen tai sulanapitojärjestelmän ongelmat. Lämpökuvat tallentuvat suoraan mobiililaitteen muistiin, josta niitä on helppo jakaa, eikä erillistä kuvien siirtämistä tarvitse tehdä.

### TEKNISET TIEDOT

Lämpökameran kennon resoluutio	4800 pix (80 x 60)
Lämpökameran kennon pikselikoko	7 µM
Kuvien resoluutio	1440 x 1080 pix
Lämpötilan erottelukyky	100 mK
Lämpötila-alue	-20...+120 °C
Tarkkuus	ff13 °C tai ff15 %
Liitäntä	iOS Lightning tai USB-C, Micro-USB saatavissa pyynnöstä
Akun kesto	Noin 1 tunti jatkuvaa käyttöä
Latausaika	40 min
Kuvaformaatit	Radiometrinen JPG, MPEG-4, MOV
Mitat	68 x 34 x 14 mm
Paino	36,5 g

### LISÄTIETOJA

Lämpökamerasta löytyy kuvien erottelevuutta parantava FLIR VividIR™ -järjestelmä, terävyyttä ja perspektiiviä parantava FLIR MSX® sekä OneFit™ -liitin jonka pystyy säätämään sopivaksi mikäli käytössä on esimerkiksi mobiililaitteen suojakuoret. Kuvien resoluutio on 1440 x 1080 pikseliä ja lämpökamerasensorin tarkkuus 80 x 60 pikseliä.

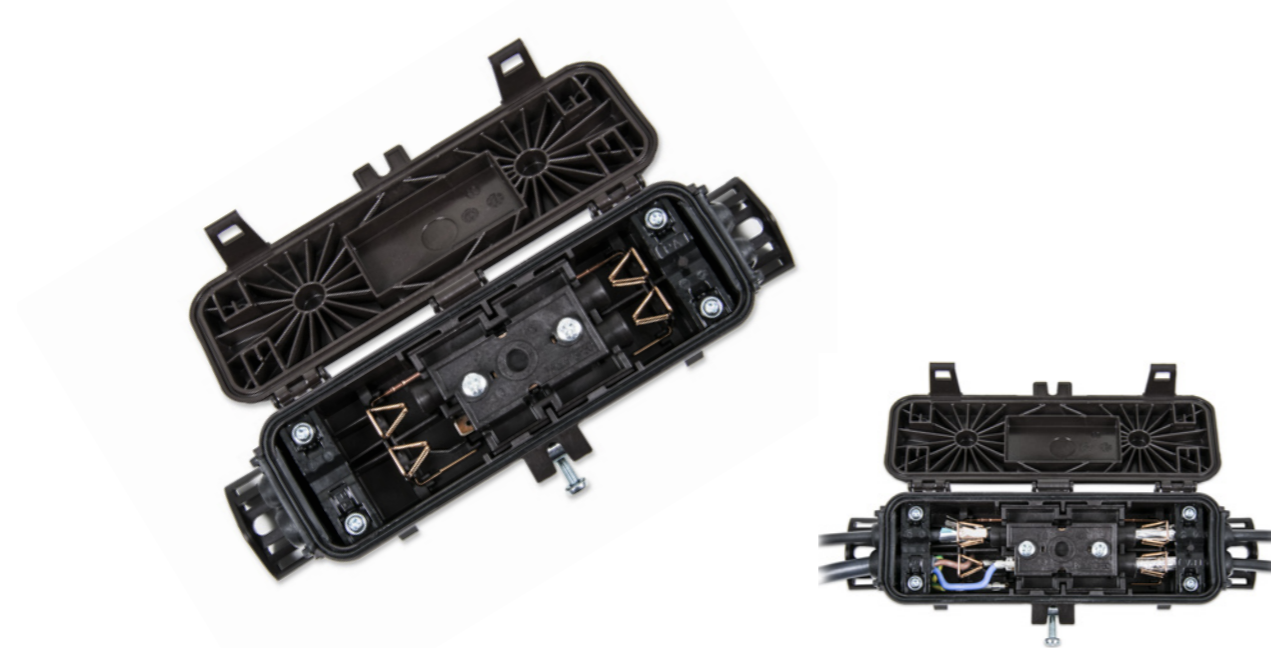


### TUOTE

SÄHKÖNUMERO	TYYPPI	TUOTE
67 676 12	Flir ONE Pro LT iOS	LÄMPÖKAMERA
67 676 13	Flir ONE Pro LT Android	LÄMPÖKAMERA



Vakiomalleissamme on joko iOS Lightning tai USB-C -liitäntä. Myös Micro-USB saatavissa, ota yhteyttä myyntiimme!



## EL-CLIC LIITÄNTÄRASIAT

### KÄYTTÖKOHEET

Itsesäätyvien lämpökaapeleiden kytkentä-, liitäntä- ja haaroitusasiat, joilla lämpökaapeleiden kytkemistyö nopeuttuu huomattavasti. Asennukseen ei tarvita kuumailmatyökaluja tai erillisiä liitospaakkuksia, vaan pelkkä ruuvimeisseli ja kuorintatyökalu riittävät. Pakkauksessa mukana kaksi UV-suojattua nippusidettä sekä ohje.

### TEKNISET TIEDOT

Max. jännite	230V
Max. virta	16A
Lämpötila-alue	-40...+100 °C
Materiaali	UV-suojattu Polyamidi
Kotelointiluokka	IP 65
Hyväksyntä	VDE 40037869
Mitat	190 x 70 x 50 mm
Paino	500 g (ilman liitäntäkaapelia)
El-Clc P kytkentävaihtoehdot	1-3 lämpökaapelia sekä kiinteä syöttökaapeli (pituus 2,5 m)
El-Clc S kytkentävaihtoehdot	1-3 lämpökaapelia (lämpökaapelin haaroitus tai jatkaminen, ei syöttökaapelin liitäntää)

### TUOTE

SÄHKÖNUMERO	TYYPPI	TUOTE
81 789 30	EL-CLIC P	LIITÄNTÄRASIA SYÖTTÖKAAPELILLA (2,5 m)
81 789 31	EL-CLIC S	LIITÄNTÄRASIA KAAPELIN HAAROITUKSEEN TAI JATKAMISEEN
81 789 32	EL-ECN	LOPPUPÄÄTEPAKKAUS (PST20/30/40/RÄNNI)

### YHTEENSOPIVAT TUOTTEET



ELCHEM RÄNNI, s. 18  
Sähkönumero 81 794 95



EL-ECN loppupäätte  
Sähkönumero 81 789 32



KUVA	TUOTENUMERO	TYYPPI
1	04 350 91	LÄPIVIENTINIPPA LIME, 3/4" & 1" kierteet
2	04 370 27	ASENNUSTEIPPI ALUMIINI 50 mm / 50 m
3	81 789 97	ASENNUSTEIPPI LASIKUITU 25 mm / 50 m
4	04 000 26	NIPPUSIDE VALKOINEN, 100 x 2,5 mm (100 kpl / pss)
5	83 003 14	NIPPUSIDE MUSTA, 115 x 2,5 mm (100 kpl / pss, UV-suojattu)
6	04 000 19	NIPPUSIDE MUSTA, 200 x 3,6 mm (100 kpl / pss, UV-suojattu)
7	67 676 01	TESTO LÄMPÖTILA-ANTURI 1M K-TYYPPI
8	67 676 02	TESTO LÄMPÖANTURILIITIN K-TYYPPI UROS
9	67 676 03	TESTO LÄMPÖANTURILIITIN K-TYYPPI NAARAS
10	67 676 04	LÄMPÖANTURIOHJO K-TYYPPI



## Verkkokaupan käyttäjänä saat parempia etuja!

Rekisteröitynä käyttäjänä näet heti  
asiakaskohtaisen hintasi ja lisäksi tarjoamme  
verkkotilaukset ilman rahtikuluja.

### KATTAVA VARASTO, NOPEAT TOIMITUKSET



Pistesarjat on tunnettu suomalainen  
lämmitys- ja sulanapitoratkaisujen  
toimittaja. Tyytyväiset asiakkaat ovat  
toimintamme perusta.

Palvelemme yli 40 vuoden kokemuksella  
urakoitsijoita, rakennus- ja asennusliikkeitä,  
kiinteistöjä ja teollisuuden yrityksiä.

Olemme viime vuosina laajentaneet kattavaa  
asiantuntijapalvelu- ja tuotevalikoimaamme  
myös palonkestävien kaapelijärjestelmien  
komponenttien toimituksiin, laadukkaiden valokuitu-  
ja CAT-kaapeliin kokonaisjärjestelmiin sekä  
teollisuuden vaativiin saattolämmitysprojekteihin.

Valmistamme ja kokoamme tuotteet laadukkaista  
raaka-aineista aina asiakkaan yksilöllisiä tarpeita  
vastaaviksi lopputuotteiksi. Suunnittelemme ja  
toteutamme yhdessä asiakkaan kanssa heidän  
tarpeisiinsa sopivimmat kaapeliratkaisut, niin  
kiinteistöihin kuin teollisuuden projekteihin.

Varasto ja tuotantolaitoksemme Espoossa  
mahdollistaa nopeat kotimaan toimitukset.  
Varastotuotteet ja useimmat räätälöidytkin tuotteet  
pyrimme lähettämään jo tilauspäivän aikana.

Noutopalvelumme toimivat Espoon lisäksi Lahden  
toimipisteessä. Tuotetilaukset voi tehdä verkossa,  
puhelimella tai asiakaskäynnillä, ja toimituksen voi  
saada vaikka suoraan työmaalle.



Asiakaskohtaiset,  
alennetut hinnat



Kaikille tilauksille  
ilmainen toimitus



100% palautusoikeus  
– ilman kuluja



Oma tilaushistoria  
näkyvässä

[www.pistesarjat.fi](http://www.pistesarjat.fi)



## PALVELUMALLIMME

### HAASTE

Pureudumme haasteeseesi ja teemme tarvekartoituksen.

### SUUNNITTELUPALVELU

Ammattilaisemme suunnittelevat parhaan mahdollisen ratkaisun kohteeseen.

### OMA TUOTANTO

Tehtaamme takaavat nopeat ja täsmälliset toimitukset.

### LAATU

Käytämme ja myymme vain alan johtavien valmistajien tuotteita, takaaksemme laadun.

### TESTAUS

Jokainen valmistamamme tuote testataan käsin ja niiden turvallisuus varmistetaan.

### TAKUU

Vastaamme kaikkien tuotteidemme toimivuudesta.

## Tyytyväiset asiakkaat



90%  
suosittelisi meitä

NPS mittaus 4.1.-4.2.2019



Posti Green

# Pistemies palveluksessasi

p. 010 423 8770, f. 010 296 1225  
asiakaspalvelu@pistesarjat.fi

**Noutopistemme palvelee arkisin:**  
Espoossa klo 7–17

**Osoitteet:**  
Kylänportti 2, 02940 Espoo  
Laatukatu 8, 15680 Lahti

**[www.pistesarjat.fi](http://www.pistesarjat.fi)**

Seuraa meitä sosiaalisessa mediassa:

