

TYCROC® PERT-PUTKIEN KÄSITTELY- JA ASENNUSOHJEET

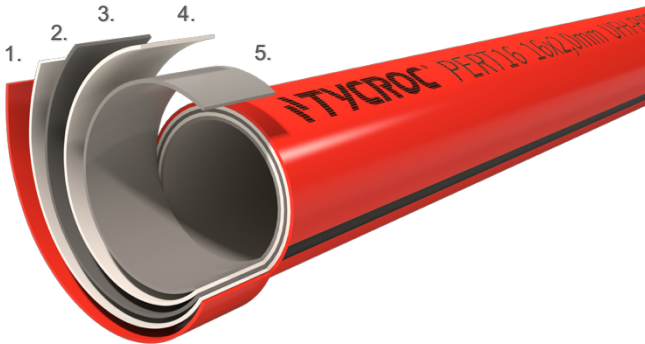
Päivitetty: 01.06.2026

1. TUOTTEIDEN TUNNISTUSTIEDOT

Tycroc PERT 5-kerroksinen putki on valmistettu korkean suorituskyvyn materiaalista PE-RT. Tycroc PERT -putki on happitiivis komposiittiputki, joka koostuu 5:stä kerroksesta. Pohjaputki ja ulkokerros on valmistettu PE-RT:stä ja ympäröivät herkän EVOH-kerroksen. Kerrokset sulatetaan tiukasti yhteen liimapolymeerikerroksilla materiaalien erottamattoman liitoksen varmistamiseksi. Tuloksena on korkealaatuinen, erittäin joustava putki, jossa on turvallisesti suojattu happisulkukerros, mikä varmistaa putkien pitkän käyttöiän (50 vuoden takuu).

PUTKEN 5-KERROKSIINEN RAKENNE:

- 1. Polyeteeni (PE-RT)
- 2. Liimakerros (A-Polymer)
- 3. Happisulkukerros (EVOH)
- 4. Liimakerros (A-Polymer)
- 5. Polyeteeni (PE-RT)



SAATAVILLA OLEVAT MITAT:

TUOTTEET	MITAT
PERT16-120	Ø 16 × 2,0 mm 120 m
PERT16-240	Ø 16 × 2,0 mm 240 m
PERT16-480	Ø 16 × 2,0 mm 480 m
PERT16-640	Ø 16 × 2,0 mm 640 m
PERT17-120	Ø 17 × 2,0 mm 120 m
PERT17-240	Ø 17 × 2,0 mm 240 m
PERT17-480	Ø 17 × 2,0 mm 480 m
PERT20-120	Ø 20 × 2,0 mm 120 m
PERT20-240	Ø 20 × 2,0 mm 240 m
PERT20-480	Ø 20 × 2,0 mm 480 m
PERT20-640	Ø 20 × 2,0 mm 640 m

SUURIN SALLITTU PIIRIN PITUUS
Ø 16 × 2,0 mm - enintään 80 m
Ø 17 × 2,0 mm - enintään 90 m
Ø 20 × 2,0 mm - enintään 120 m

*Suurimmat sallitut piirin pituudet on määritetty standardin EVS 941-1:2024 "Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Osa 1: Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät" mukaisesti. Putken halkaisijan ja piirin pituuden lopullinen valinta tehdään aiemmin laaditun projektin mukaisesti.

2. KÄYTTÖKOHEET

Tycroc PERT -putkia käytetään ensisijaisesti lattioiden lämmitykseen, sekä Tycroc UHP- ja NOB-lattialämmityksen aluslevyjen kanssa että betoni- tai kipsivalulla peitettyjen lattioiden yhteydessä. Muita tärkeitä käyttökohteita ovat kattojen ja lattioiden jäähdytys sekä kattojen tai seinien lämmitys. Tycroc PERT -putkia saa käyttää myös patterien lämmitykseen.

3. PUTKIEN KUNTO JA OMINAISUUDET

3.1 SILMÄMÄÄRÄINEN KUNTO

Silmämääräisesti tarkasteltuna putkien sisä- ja ulkopintojen tulee olla sileitä, puhtaita ja mahdollisimman vapaita naarmuista, onteloista ja muista pintavioista, joiden vuoksi putket eivät täyttäisi ISO 22391 -standardin vaatimuksia. Materiaalissa ei saa näkyä vieraita hiukkasia. Pienet poikkeamat värin ulkonäössä ovat sallittuja. Putkien päiden tulee olla leikattu purseettomasti ja kohtisuoraan putken akseliin nähden.

3.2 HAPPISULKU

DIN 4726 -standardin mukaan happitiiviiden putkien pinta-alakohtainen hapenläpäisevyys täytyy ISO 10508-luokan 4 mukaista käyttöä varten 40 °C:n lämpötilassa tai ISO 10508-luokan 5 mukaista käyttöä varten 80 °C:n lämpötilassa olla:

a) $\leq 0,32 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ lämpötilassa 40 °C (käyttöluokka 4);

b) $\leq 3,60 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ lämpötilassa 80 °C (käyttöluokka 5).

Tycroc PERT 5-kerroksiset putket alittavat näitä rajoja moninkertaisesti EVOH-kerroksen käytön ja putken 5-kerroksisen rakenteen ansiosta.

3.3 TAIVUTUSSÄDE

Pienin sallittu taivutussäde "r" vastaa 5 kertaa putken halkaisijaa. 20 mm:n ja sitä suuremmille mitoille suosittelemme taivutussädettä, joka on 8 kertaa putken halkaisija. Lisäksi taivutussäde riippuu ympäröivästä lämpötilasta tai putken lämpötilasta. Mitä kylmempi lämpötila, sitä jäykempi putki ja sitä suurempi taivutussäde. Suositeltu taivutussäde viittaa putken lämpötilaan 20 °C.

4. LEIKKAUS, VARASTOINTI JA AUKIKELAUS

Tycroc PERT -putkien leikkaaminen on helppoa ammattityökaluilla, esim. muoviputkileikkurilla.

Voimakkaan sään sattuessa Tycroc PERT -putket tulee suojata pahvilla tai mustalla kalvolla. Putket on kuljetettava, varastoitava ja käsiteltävä siten, että ne ovat suojatut vaurioilta. Muoviputkia ei saa altistaa suoralle auringonvalolle.

Suositus! Työn helpottamiseksi ja nopeuttamiseksi suosittelemme ehdottomasti putken aukikelaimen käyttöä.

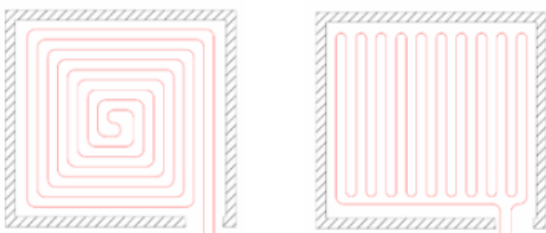
5. LÄMMITYSPIIRIEN JÄRJESTELY

Järjestely riippuu huoneen käyttötarkoituksesta, muodosta ja yksityiskohdista (lattiamateriaali, ikkunat, ulko- tai sisäseinät jne.). Kaksi yleisintä kuviota ovat spiraali- ja sarjakuvio.

Spiraalikuvio varmistaa lämmityspinnan tasaisimman lämpötilanjakauman, koska meno- ja paluuputket sijaitsevat vuorotellen vierekkäin.

Sarjakuviossa lämmitettävän pinnan lämpötila laskee lineaarisesti. Sarjakuviota käytettäessä piirin alku tulisi sijoittaa alueelle, jossa lämpöhäviö on suurin (ulkoseinät, ikkunat, terassit, ulko-ovet jne.).

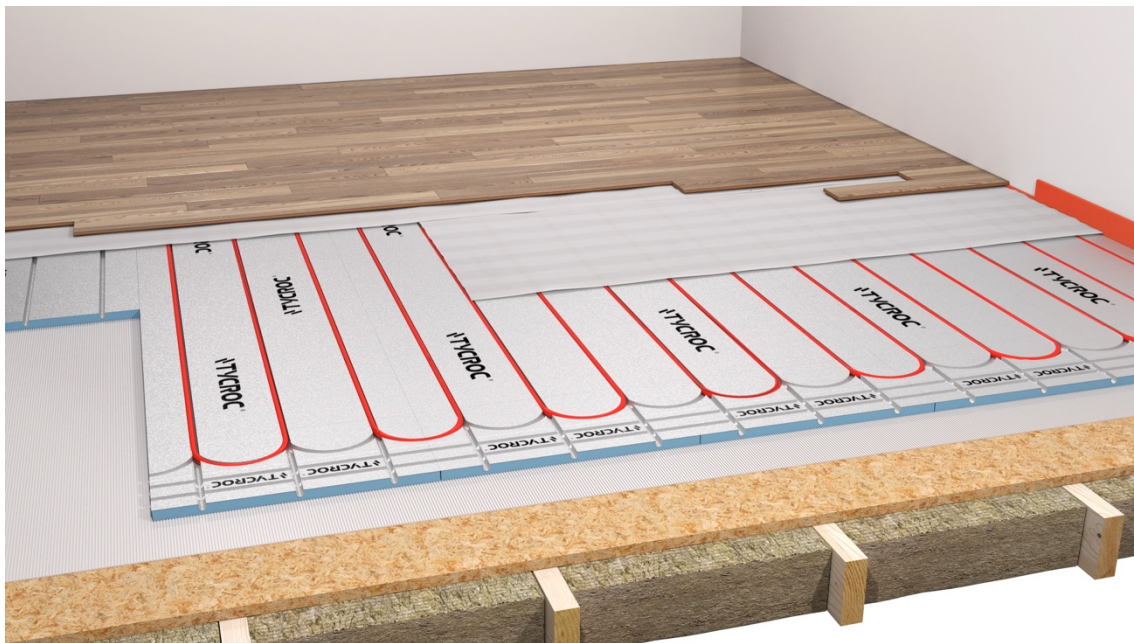
Piirin kuvion valinta ei vaikuta lämmitysjärjestelmän kokonaistehokkuuteen, mutta vaikuttaa lämpötilan jakautumiseen huoneen pinnalla.



6. PUTKIEN ASENNUSJÄRJESTELMÄT

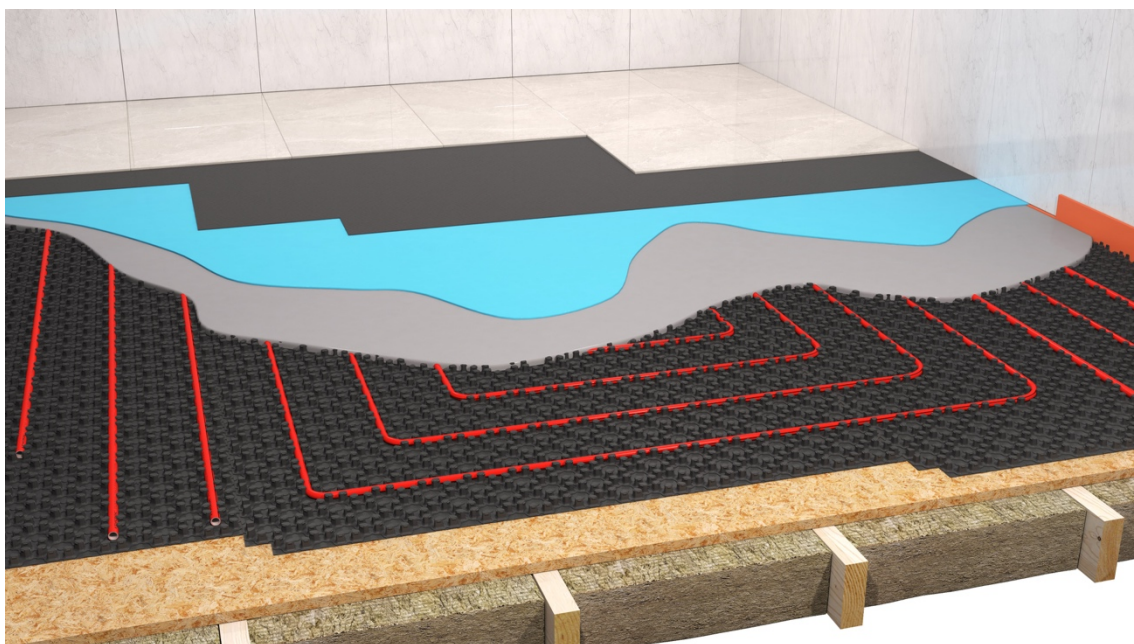
6.1 LÄMMITYSPIIRIT TYCROC UHP -LATTIALÄMMITYKSEN ALUSLEVYISSÄ

Asenna aiemmin laaditun lämmitysprojektin mukaisesti sopivan paksuinen ja pituinen Tycroc PERT -lattia­lämmitysputki (menekki: 1 m² = 5 m putkea). Tarkemmat tiedot Tycroc UHP -asennusohjeista, saatavilla osoitteesta www.tycroc.com.



6.2 LÄMMITYSPIIRIT TYCROC NOB -LATTIALÄMMITYKSEN ALUSLEVYISSÄ

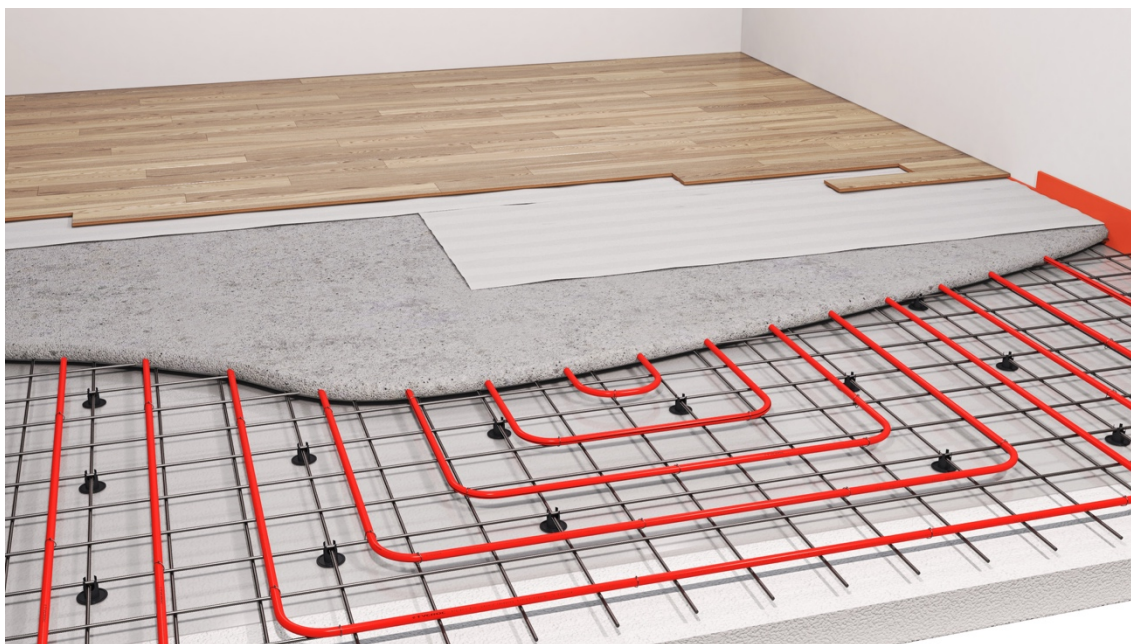
Asenna aiemmin laaditun lämmitysprojektin mukaisesti sopivan paksuinen ja pituinen Tycroc PERT -lattia­lämmitysputki (menekki riippuu asennusvälistä). Tarkemmat tiedot Tycroc NOB -asennusohjeista, saatavilla osoitteesta www.tycroc.com.



6.3 LÄMMITYSPIIRIT ARMEERAUSVERKOLLA BETONILATTIASSA

Asenna aiemmin laaditun lämmitysprojektin mukaisesti sopivan paksuinen ja pituinen Tycroc PERT -lattialämmitysputki.

- Putkien päälle jäävän betonikerroksen paksuuden tulee olla 30–90 mm. Betonikerroksen paksuus vaikuttaa huoneen lämpötilansäädön nopeuteen.
- Putkien vakiomainen asennusväli betonilattiassa on 100, 150, 200, 250 tai 300 mm. Tämä takaa tasaisen lämpötilan jakautumisen.
- Kiinnitä putket armeerausverkkoon sidontalangalla.
- Kiinnityspisteiden suurin sallittu etäisyys on 750 mm, mutkissa ja paluukäännöksissä 200 mm.
- Sallittua on käyttää myös muita erityisesti tähän tarkoitukseen suunniteltuja asennus- ja kiinnitysjärjestelmiä. Käsittely- ja asennustoimenpiteissä on noudatettava tarkasti kyseisen valmistajan asennusohjeita.



6.4 LÄMMITYSPIIRIT ANHYDRIITILATTIASSA (KIPSIVALU)

Asenna aiemmin laaditun lämmitysprojektin mukaisesti sopivan paksuinen ja pituinen Tycroc PERT -lattialämmitysputki (menekki riippuu asennusvälistä). Käsittely- ja asennustoimenpiteissä on noudatettava tarkasti kyseisen valmistajan asennusohjeita.

7. PUTKIEN KINNITYS JA LIITOKSET

7.1 PUTKIEN KINNITYS

Putket ja niiden kiinnitysjärjestelmät on kiinnitettävä siten, että niiden suunniteltu vaaka- ja pystyasento säilyy. Tarvittava kiinnitysetäisyys riippuu putkien mitoista ja putkien kiinnitysjärjestelmästä. Valmistaja määrittää kiinnikkeiden suurimman sallitun etäisyyden toisistaan. Mitä pienemmät kiinnikkeiden väliset etäisyydet, sitä parempi varmuus putkien sijainnin suhteen. Kiinnitysetäisyydet riippuvat järjestelmästä.

7.2 PUTKILIITTIMET

Kaikki järjestelmän liitokset on sijoitettava tarkasti ja merkittävä projektin piirustukseen. Liitoselementteinä suositellaan käytettäväksi messinkipuristinta ja puristusliittimiä. Liitokset asennetaan kyseisen valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Tycroc PERT 5-kerroksiset putket on testattu ja hyväksytty järjestelmänä vastaavien puristin- ja puristusliittimien kanssa DIN Certcon ja KIWA/KOMO:n vaatimusten mukaisesti.

8. ASENNUS ALHAISISSA LÄMPÖTILOISSA

Jäätymisvaaran sattuessa on ryhdyttävä sopiviin toimenpiteisiin, kuten käytettävä jäätymisenestoainetta tai säädeltävä rakennuksen lämpötilaa. Tycroc PERT -putkilla ei ole mitään rajoituksia niiden käyttöön alhaisissa lämpötiloissa. Koska pohjamateriaali ei muutu hauraaksi, laatu ei käytännössä heikkene – vaikka putkia käsiteltäisiin tai käytettäisiin huomattavasti 0 °C:n rajan alapuolella.

Jos Tycroc PERT -putkia on asennettava alhaisissa lämpötiloissa, on otettava huomioon putken pienempi taipuvuus. Periaatteessa asennus on kuitenkin täysin ongelmaton myös erittäin alhaisissa pakkaslämpötiloissa, koska pienin sallittu taivutussäde ei muutu. Käytännössä muutamat toimenpiteet helpottavat asennusta:

- Mahdollisuuksien mukaan putkia ei tulisi säilyttää ulkona jäätymislämpötilan alapuolella. Säilyttämällä putket huoneenlämmössä ne pysyvät joustavampina ja niiden asennus on helpompaa.
- Alkuperäispakkauksessa Tycroc PERT -putket eivät sisällä jäännöskosteutta ja ovat täysin kuivia, joten paikan päällä tapahtuva valutus tai kuivaaminen ei ole tarpeen.
- Erityisesti Skandinavian maissa käytetään "lämmittelymenetelmää", kun ulkolämpötila on erittäin alhainen. Tätä varten putket täytetään ennen asennusta lämpimällä pakkasenkestävällä vesi-glykoliseoksella, jota käytetään myöhemmin myös lämmitysjärjestelmän paineistamiseen.

9. TEKNISET OMINAISUUDET PE-RT TYYPPI II

OMINAISSUUS	ARVO
Materiaali	ISO 22391 mukainen PE-RT Tyyppi II
Maks. käyttölämpötila ISO 10508 Luokka 5 [°C]	90
Maks. käyttöpainne ISO 10508 Luokka 5 [bar]	6
Lämmönjohtokyky [W/mK] 20 °C:ssa DIN 52612	0,41
Lineaarinen lämpölaajenemiskerroin [mm/mK] DIN 52328	0,195
Ulkopinnan karheus [mm] Prandl/Colebrookin mukaan	0,007
Happidifфуsioeste DIN 4726 [mg/(m ² ·d)] 40 °C (luokka 4)	< 0,32
Happidifфуsioeste DIN 4726 [mg/(m ² ·d)] 80 °C (luokka 5)	< 3,60

10. HYVÄKSYNNÄT JA TODISTUKSET

SERTIFIKAATTI	TILA
KIWA KOMO BRL 5602, sertifikaatti nro: K86478	Kyllä
DIN CERTCO, sertifikaatti nro: 3V399 PE-RT	Kyllä
Happidifфуsioeste DIN 4726 -standardin mukaisesti	Kyllä
Happidifфуsioeste ISO 17455 -standardin mukaisesti	Kyllä
SKZ A 748 HR 3.16 -standardin mukaisesti	Kyllä
Eurooppalainen tekninen arviointi käyttöolosuhteista ISO 10508 luokka 4 ja luokka 5, sertifikaatin numero: ETA 17/1013	Kyllä

11. ISO 10508 KÄYTTÖLUOKAT

11.1 ISO 10508 LUOKKA 4 (LATTIALÄMMITYS)

LÄMPÖTILA	ARVO	KÄYTTÖAIKA	KÄYTTÖKERROIN
T kylmä	20 °C	2,5 vuotta	1,25
T design	40 °C + 60 °C	20 vuotta + 25 vuotta	1,5
T maks.	70 °C	2,5 vuotta	1,3
T toimintahäiriö	100 °C	100 tuntia	1,0

11.2 ISO 10508 LUOKKA 5 (PATTERILÄMMITYS)

LÄMPÖTILA	ARVO	KÄYTTÖAIKA	KÄYTTÖKERROIN
T kylmä	20 °C	14 vuotta	1,25
T design	60 °C + 80 °C	25 vuotta + 10 vuotta	1,5
T maks.	90 °C	1 vuosi	1,3
T toimintahäiriö	100 °C	100 tuntia	1,0

12. PAINEKOE STANDARDIN DIN EN 1264-4 MUKAISESTI

Lattialämmitysjärjestelmän lämmityspiirien tiiviys varmistetaan painekokeella välittömästi ennen tasoitekerroksen asentamista. Vuototesti voidaan suorittaa vedellä tai paineilmalla. VOB:sta poiketen testipaine on tässä kaksi kertaa käyttöpainetta suurempi, mutta vähintään 6 baaria. Standardin DIN EN 1264-4:2009-11 lisäksi ilmalla testattaessa vuototestin enimmäisaika on rajoitettava 48 tuntiin.

Vaatimukset: Lattialämmitysjärjestelmän lämmityspiirien tiiviys varmistetaan painekokeella välittömästi ennen tasoitekerroksen asentamista. Putkien tulee olla paineen alla myös tasoitekerrosta asennettaessa. Koe on suoritettava kahdessa vaiheessa:

- 1) esikoe – kesto 60 min. ja sallittu paineenlasku 0,6 bar;
- 2) varsinainen koe – kesto 120 min. ja sallittu paineenlasku 0,2 bar.

13. PAINEKOKKEEN PÖYTÄKIRJA

Kohteen nimi ja osoite: _____

Asentaja: _____

Asennetun Tycroc PERT -putken pituus: _____ Halkaisija: _____

Asennetun Tycroc PERT -putken merkintä: _____

Asennuksen päivämäärä: _____ Lämmitysjärjestelmän käyttöönottopäivä: _____

TIEDOT:

1) Maks. sallittu käyttöpaine: _____ Koepaine: _____ Kesto: _____

2) Maks. sallittu käyttöpaine: _____ Koepaine: _____ Kesto: _____

Vuototiiviyden määrittäminen; kaikki komponentit pysyvistä muodonmuutoksista vapaina. KYLLÄ / EI (merkitse vastaavasti)

Kokeen tulos: POSITIIVINEN / NEGATIIVINEN (merkitse vastaavasti)

ALLEKIRJOITTAJAT:

Paikka / Päivämäärä: _____ Omistaja / tilaaja (nimi ja allekirjoitus):

Paikka / Päivämäärä: _____ Työnjohtaja / asentaja (nimi ja allekirjoitus):

Paikka / Päivämäärä: _____ Lämmitysjärjestelmän suunnittelija (nimi ja allekirjoitus):
