



Install your **future**

SYSTEM **KAN-therm**

Ohjekirja

LÄMMITYS/JÄÄHDYTYS

System KAN-therm – markkinoiden kokonaisvaltaisin ratkaisu. Käyttömukavuuden varmistamiseksi järjestelmän tiedot on jaettu kolmeen osaan:

- UltraLine – innovatiivisin asennusratkaisu: KAN-thermin uusi tuotelinja
- Vesi- ja lämmitys-/jäähdytysasennukset
- Erityisasennukset

Ohjekirjassa esitellään KAN-therm -järjestelmien asennustyyppikohtaiset käyttömahdollisuudet sekä niistä tarkempaa tietoa antavat julkaisut.

VÄRIKODATTU JÄRJESTELMÄ	UUTTA!					
						
JÄRJESTELMÄN NIMI	UltraLine	Push Platinum	Push	Press	PP	Steel
HALKAISIJA [mm]	14–32	14–32	12–32	16–63	16–110	12–108
ASENNUSTYYPPI						
JUOMAVESI	●	●	●	●	●	
LÄMMITYS	●	●	●	●	●	●
TEKNINEN LÄMMITYS	○	○	○	○	○	○
HÖYRY						
AURINKOJÄRJESTELMÄT						○
JÄÄHDYTYSJÄRJESTELMÄT	○	○	○	○	○	○
PAINEILMA	○	○	○	○	○	○
TEKNISET KAASUT	○	○	○	○	○	○
MAAKAASU JA LPG						
VOITELUÖLJYT						○
TEKNISET JÄRJESTELMÄT						○
KYLPYTERAPIA-JÄRJESTELMÄT					○	
SAMMUTUSJÄRJESTELMÄT						

Jos kyseessä on erityisjärjestelmä, tarkista KAN-thermin komponenttien käyttöä koskevat vaatimukset teknisestä dokumentaatiosta tai pyydä apua KAN-thermin tekniseltä osastolta. Lähetä asennuksen käyttöä koskevat perustiedot yhteydenottolomakkeella KAN-thermin käyttömahdollisuuksien selvittämiseksi. Tekninen osasto arvioi järjestelmän sopivuuden kyseiseen käyttökohteeseen saatujen tietojen perusteella. Yhteydenottolomake löytyy tuoteluettelon lopusta ja myös verkkosivuiltamme. Täytä lomake nopeasti ja kätevästi skannaamalla QR-koodi.

**KATSO
MISTÄ LÖYDÄT
LISÄÄ TIETOA
JÄRJESTELMÄSTÄ!**

**Tuoteluettelo:
Lämmitys- ja jäähdytysputkiston asennus**



SYSTEM KAN-therm

Install your future



Inox	Copper	OP	Jakotukkikaapit ja jakotukit	Groove	Copper Gas	Sprinkler Steel	Sprinkler Inox
12-168	12-108	12-25	–	DN25– DN300	15-54	22-108	22-108

●	●		●	○			●
●	●	●	●	○			
○			○	○			
○							
○							
●	●	○	○	○			
○	○			○	○	○	○
○	○			○	○	○	○
					●		
○	○			○			
○							
○							
				●		●	●



● vakiokäyttö

○ mahdollinen käyttö – tarkista käyttöolosuhteet KANin teknisellä osastolla.

Täytä lomake verkossa ja lähetä se sähköpostilla tai skannaa QR-koodi

Tuoteluettelo:
Erityisratkaisut



Jokainen järjestelmä on merkitty tuoteluetteloon omalla värillään nopeaa tunnistamista ja hakua varten. Värity näkyvät yllä olevan taulukon ensimmäisellä rivillä.

ISO 9001



KAN

Nykyaikaiset vesi- ja lämmitysratkaisut

KAN on vuonna 1990 perustettu yritys, jonka lämmön- ja vedenjakeluratkaisuissa hyödynnetään alan uusinta teknologiaa.

KAN on johtava eurooppalainen sisätilojen kuuma- ja kylmävesiratkaisujen, keskuslämmitys- ja lattialämmitysratkaisujen tekniikan huipputasoa edustavien KAN-therm -järjestelmien toimittaja. Lisäksi toimitamme myös sammutusjärjestelmät ja muut tekniset kokoonpanot. KAN on toimintansa alusta saakka pyrkinyt saavuttamaan johtavan aseman alallaan painottamalla ammattitaitoa, innovatiivisuutta, laatua sekä kehitystyötä. Yritys työllistää tällä hetkellä yli 930 henkilöä, joista huomattava osa on KAN-therm -järjestelmien jatkuvasta kehittämisestä, hyödynnettävistä teknisistä prosesseista ja asiakaspalvelusta vastaavia alan insinöörejä. Henkilöstön pätevyys ja sitoutuminen takaavat KANin tehtaissa valmistamien tuotteiden erittäin korkean laadun.

KAN-therm -järjestelmiä myydään kattavan jälleenmyyjäverkoston kautta Saksassa, Puolassa, Venäjällä, Ukrainassa, Valkovenäjällä, Irlannissa, Tshekin tasavallassa, Slovakiassa, Unkarissa, Romaniassa sekä Baltiassa. Laajentumiseen tähtäävä ja kehitystyötä painottava toimintamallimme on osoittautunut tehokkaaksi – KAN-thermin merkillä varustettuja tuotteita viedään yhteensä 68 maahan ja jakeluverkkomme käsittää Euroopan, suuremman osan Aasiaa sekä osittain myös Afrikan.

KAN-thermin optimaalinen ja monikäyttöinen kokoonpanojärjestelmä käsittää uusimpaan osaamiseen perustuvat ja yhteensopivat vesiputkistoratkaisut jakelu- ja lämmitysasennuksia varten sekä myös sammutusjärjestelmiä ja teknisiä asennuksia varten. Kokonaisvaltainen järjestelmä on KANin suunnittelijoiden mittavan kokemuksen ja innon sekä materiaalien ja lopputuotteiden tiukan laadunvalvonnan tulosta.

JOHDANTO

KAN-thermin järjestelmät koostuvat erilaisista käyttövalmiista ja perusteellisista suunnitteluratkaisuista vesiputkistoihin sisä- ja ulkokäyttöön, pintalämmitys- ja -jäähdytysasennuksiin.

Järjestelmissä hyödynnetään moderneja ja yhteensopivia ratkaisuja sekä asennusmateriaaleissa että asennusmenetelmissä.

KAN-thermin suunnittelijan ja urakoitsijan ohjekirja on tarkoitettu kaikille nykyaikaisten kokoonpanojen parissa työskenteleville suunnittelijoista asentajiin ja tarkastajiin.

Erilaiset ratkaisut ja asennusmenetelmät on esitetty kattavasti ohjekirjassa. Samassa ohjekirjassa esitellään sekä uusimmat että suosituimmat rakennusalan asennusjärjestelmät, eli järjestelmät joista **KAN-therm** monipuoliset järjestelmät koostuvat. Ohjekirja antaa käyttäjälle perusteellisen käsityksen erilaisista järjestelmistä sekä mahdollisuuden vertailla niitä ja valita teknisiltä ja toiminnallisilta ominaisuuksiltaan sekä myös taloudellisesti käyttökohteeseen parhaiten soveltuva vaihtoehto.

Ohjekirjasta ilmenevät myös sovellettavat maakohtaiset ja eurooppalaiset standardit sekä ohjeet rakennusalan pintalämmitys- ja -jäähdytysjärjestelmille.

Perinteisiä mitoitusmenetelmiä käyttävät suunnittelijat hyötyvät ohjekirjassa käsiteltyjen putkien sekä tarvikkeiden hydrauliset ominaisuudet ja pinta-asennuksien yleisimmät tiedot sisältävistä taulukoista, jotka löytyvät ohjekirjan liitteestä.

Käyttämällä perinteisiä mitoitusmenetelmiä (katso liitteen taulukot), jotka sisältävät ohjekirjassa kuvattujen putkien ja osien hydrauliset ominaisuudet, mukaan lukien tyypilliset pintajärjestelmien suorituskykyparametrit. Ohjekirjan lisäksi kaikkien suunnittelijoiden käytettävissä on ilmainen ammattialan suunnitteluohjelmopaketti: KAN OZC, KAN C.O. ja KAN H2O.

KANin valmistusprosessilla ja KANin toiminnalla kokonaisuudessaan on ISO 9001 sertifiointi.

Satura räditajs

1 Yleistä tietoa

1.1	Miellyttävä lämpötila	9
1.2	Energiat ehokkuus	10
1.3	Pintalämmitysasennuksen lämmönlähteet ja syöttölämpötilat	10
1.4	KAN-thermin pintalämmitys- ja -jäähdytysjärjestelmien käyttökohteet	11

2 Säteilylämmityksen suunnittelu

2.1	Seinä- ja lattialämmityksen suunnittelu	14
2.2	Lämmityspiirien sijoittelu	14
2.3	Laajentuminen pintalämmityksessä	16
2.4	Lämpenevät tasoitteet	19
2.5	Sementtitasoite	20
2.6	Lattialämmityksen suunnittelu	Lattialämmityksen suunnittelu
	-pintalämmityksen kanssa	22

3 KAN-therm -säteilylämmitysjärjestelmät

3.1	KAN-therm Tacker System	24
3.2	KAN-therm Rail System	30
3.3	KAN-therm NET System	30
3.4	KAN-therm Profil System	31
3.5	KAN-therm TBS System	37
3.6	Monoliittirakenteet	42
3.7	Lii kunt atil oj en lattialämmitys KAN-therm System	43
3.8	Ulkoalueiden lämmittäminen KAN-therm System	47

4 KAN-therm säteilylämmitys- ja -jäähdytysjärjestelmän rakenne

4.1 KAN-therm lämmitysputket	55
4.2 KAN-therm -jakotukit	57
4.3 KAN-therm jakotukkikaapit	72
4.4 Kan-therm pintalämmitys- ja -jäähdytysjärjestelmien putkien asentaminen	75
4.5 Laajentumisnauhat ja -profiilit	77
4.6 Muut osat	78

5 KAN-therm automaattinen ohjaus

5.1 Yleistä tietoa	80
5.2 Säädöt ja automaatio	81

6 KAN-therm -pintalämmityksen suunnittelu

6.1 Lämmitysjärjestelmän mitoitus, lähtötiedot	98
6.2 Asennuksen hydraulilaskelmat ja säädöt	102
6.3 KAN-suunnitteluohjelmistot	104

7 Valmiit hyväksyntälomakkeet

7.1 Asennuksen painekokeen pöytäkirja	105
7.2 Tasoitteen lämmityksen pöytäkirja	106
7.3 Hydraulisen tasapainon säädön pöytäkirja	107

8 Mollierin kaavio

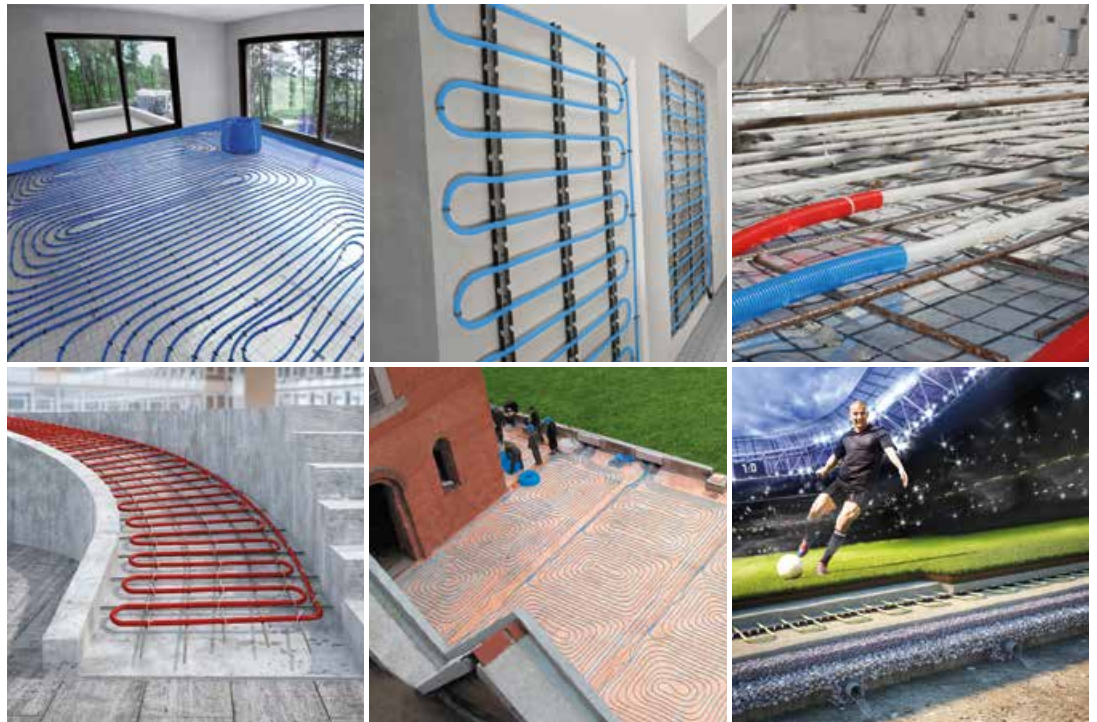
1 Yleistä tietoa

Matalalämpöisissä järjestelmissä lattian tai seinän pintaa kylmän- tai lämmönlähteenä hyödyntävä jäähdytys ja lämmitys ovat yhä suosittumpia. Nykyaikaisten ja käyttökustannuksiltaan edullisten sekä ympäristön huomioivien lämmitysasennusten ja laitteiden suosio on kasvanut jatkuvasti nousevien sähkönhintojen seurauksena.

Lämmitysmenetelmän ensisijaisia etuja ovat energiatehokkuus ja käyttömukavuus. Perusteellisella suunnittelulla ja optimaalisella lämmön jakelulla tilojen ilmanlämpötilaa voidaan laskea mukavuudesta tinkimättä, ja samalla myös lämmityksen määrä vähenee. Matalampi lämmityslämpötila vähentää myös lämpöhävikkiä. Investointi maksaa itsensä takaisin jopa kahdessa vuodessa! Pintalämmitys voi osoittautua edullisimmaksi lämmitysmenetelmäksi.

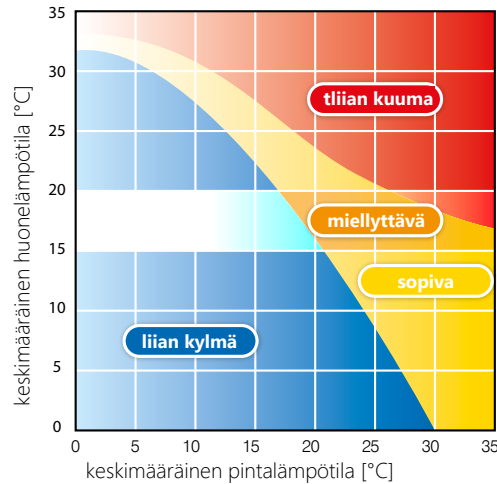
Muut hyödyt ovat myös tärkeitä. Estetiikka – pintalämmitys tapahtuu piilossa, joten se ei vaikuta tilojen sisustukseen. Ratkaisu on puhdas, eli konvektiovirtausta vähentämällä myös kertyvän pölyn määrä vähenee. Ja viimeisenä muttei vähäisimpänä – pintalämmitysjärjestelmät ovat myös toimintavarmoja ja kestäviä, ainoa rajoite on lämmönlähteen kestävyys. Eräs pintalämmityksen etu on myös pieni hiilijalanjälki, sillä järjestelmässä käytetään matalaa lämpötilaa, puhtaita kaasulämmittämiä tai muita vaihtoehtoisia energianlähteitä (maa- ja aurinkoenergia yms.).

KAN-therm hyödyntää useita uusimpia teknologioita, jotka mahdollistavat energiatehokkaiden ja kestävien vesikiertoisten pintalämmitys- ja -jäähdytysjärjestelmien toteuttamisen. KAN-thermin avulla myös poikkeuksellisemmatkin lattia-, seinä tai kattoasennukset voidaan toteuttaa, ja myös ulkona sijaitsevien pintojen lämmitys onnistuu. KAN-thermin järjestelmät ovat perusteellisia ja sisältävät kaikki tehokkaaseen sekä kustannustehokkaaseen lämmitykseen tarvittavat komponentit (lämmityspotket, eristeet, jakotukit, jakotukkikaapit ja automaation).



1.1 Miellyttävä lämpötila

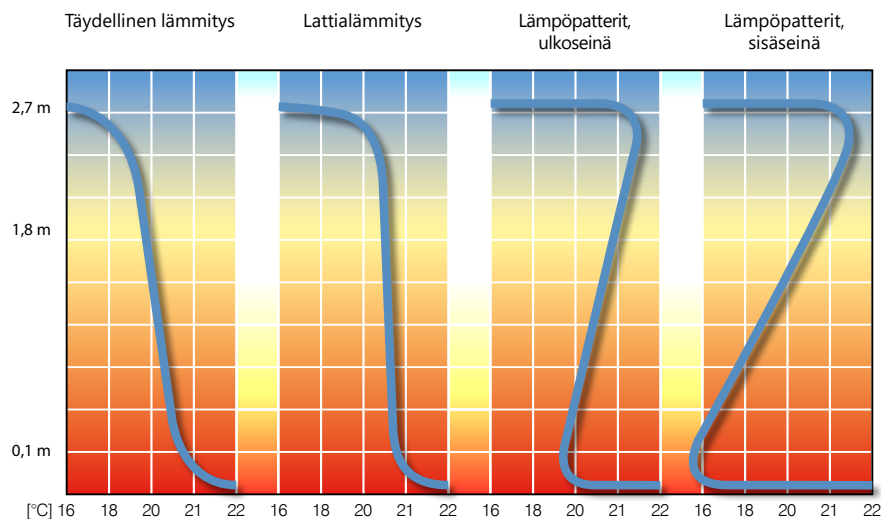
Pintalämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät tekevät sisätilan lämpötilasta todella miellyttävän. Lämpö siirtyy pääasiassa säteilemällä tässä lämmitysjärjestelmässä. Lattiat (ja seinät) ovat lämpimämmät, eivätkä enää tunnu kylmiltä rakenteilta talvella ja vaikuta havaittuun huonelämpötilaan (sisäilma, seinät ja lattiat), vaan sisätilojen lämpötila pysyy miellyttävällä tasolla. Koenigin kaavio havainnollistaa havaitun lämpötilan, rakenteen lämpötilan ja ilmanlämpötilan välistä suhdetta.



Pintalämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät ovat alhaisen lämpötilan järjestelmiä. Lämmitetyn ja jäähdytetyn pinnan keskimääräinen lämpötila on vain hiukan tilan ilmanlämpötilaa korkeampi (tai matalampi jäähdytettäessä). Pintalämmityksessä 20 °C lämpötila takaa yhtä miellyttävän sisätilojen lämpötilan kuin perinteisillä lämpöpattereilla tai konvektiolämmittimillä saavutettu 21–22 °C lämpötila.

Pintalämmitys, ja erityisesti lattialämmitys, takaa miltei ihanteellisen lämpötilan sisätiloissa. Lattia tuntuu mukavan lämpimältä jalkojen alla ja samalla lämpötila on miellyttävän viileä pään korkeudella.

Kuva 1. Pystysuora lämmön jakautuminen erilaisissa lämmitysjärjestelmissä



Lämmityksen käyttömukavuuden näkökulmasta tärkeämpää on kuitenkin allergiaa aiheuttavan leijailevan pölyn vähentäminen vähentämällä merkittävästi konvektiovirtausta (verrattuna lämpöpattereita hyödyntäviin lämmitysjärjestelmiin). Lisäksi pintalämmitys vähentää haitallisten punkkien määrää lattiatasossa vallitsevan matalan suhteellisen kosteuden ansiosta.

Pintalämmitys ei aiheuta myöskään liiallista ja haitallista ilman positiivista ionisoitumista kuten lämpöpattereita hyödyntävässä korkealämpöisessä lämmityksessä tapahtuu.

1.2 Ener gi at ehokkuus

Pintalämmitys on energiatehokas tapa lämmittää. Pintalämmityksen avulla sisätilan ilmanlämpötilaa voidaan laskea 1–2 °C asteella verrattuna lämpöpattereita käyttäviin järjestelmään, joten lämmityksessä säästetään noin 5–10 % tilojen käyttömukavuudesta tinkimättä, koska matalampi lämpötila vähentää lämpöhävikkiä seinien läpi. Lattialämmityksen etu on myös matalampi syöttöveden lämpötila (enintään 55 °C). Näin järjestelmässä voidaan hyödyntää myös uusia lämmönlähteitä, kuten aurinkokeräimiä, lämpöpumppuja ja kondenssikattiloita.

Lattialämmityksen ansiosta lämpö leviää tasaisesti kaikissa käytössä olevissa tiloissa. Tämä on erityisen tärkeää mittavan huonekorkeuden tiloissa. Konvektiolämmittimiä mittavan huonekorkeuden tiloissa käytettäessä lämmin ilma nousee korkealle ylös ja lämmitystä on lisättävä, jotta tiloissa olisi miellyttävä olla.

Pintalämmitysjärjestelmät säätyvät automaattisesti. Tämä perustuu lattian ja sisäilman väliseen pieneen lämpötilaeroon, jossa lämmönvaihto tapahtuu.

Huoneen ilmalämpötilan noustessa (esimerkiksi lämpenemisen seurauksena) lattialämmityksen tehontarve laskee (pienempi lämpötilaero) ja tämän seurauksena paluuveden lämpötila vastavasti nousee. Vesi virtaa piireissä jatkuvasti, joten paluuveden lämpötilan noustessa automaattisesti syöttöveden lämpötilan säätävässä lämmityksessä syntyy säästöä.

1.3 Pintalämmitysasennuksen lämmönlähteet ja syöttölämpötilat

Vesikiertoon perustuvat pintalämmitysasennukset (lattia- ja seinälämmitys) ovat matalalämpöisiä lämmitysjärjestelmiä. Lattialämmityksen syöttöveden enimmäislämpötila on 55 °C (suunniteltuun ulkolämpötilan tapauksessa) ja optimaalinen vedenlämpötilan putoaminen lämmityspiirissä on 10 °C (sallittu 5–15 °C).

Typilliset lämmityspiirin syöttöveden ja paluuveden lämpötilat ovat tällöin seuraavanlaiset:

- 55 °C/45 °C
- 50 °C/40 °C
- 45 °C/35 °C
- 40 °C/30 °C

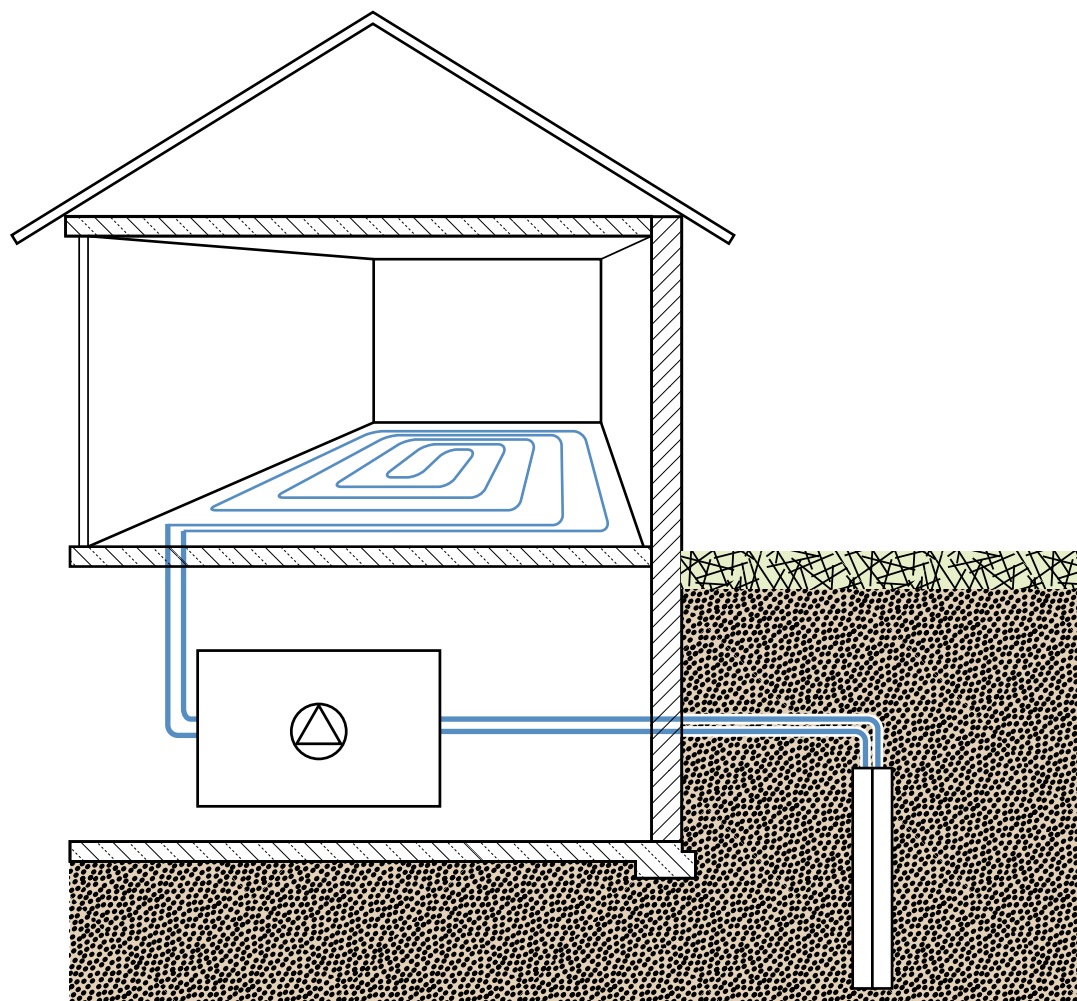
Koko järjestelmän syöttö- ja paluulämpötila määritetään tilan korkeimman määritellyn lämmöntarpeen mukaan.

Lämmitysasennuksen syöttö voidaan toteuttaa suoraan matalalämpöisestä lämmönlähteestä (kaasutoimiset kondenssikattilat ja lämpöpumput) **kuva 2** tai jos järjestelmää käytetään yhdessä lämpöpattereiden kanssa, kytkentä voidaan tehdä korkeamman lämpötilan lämmönlähteestä käyttämällä lämmitysveden lämpötilaa vähentävää järjestelmää (esimerkiksi sekoitusryhmät).

Jos rakennuksessa käytetään pääasiassa pintalämmitysjärjestelmää, matalalämpöisen lämmönlähteen käyttö voi vähentää käyttökustannuksia merkittävästi. Energiaa säästyy näiden lämmönlähteiden paremman energiatehokkuuden ja pintalämmitysjärjestelmien pienemmän lämpöhävikin ansiosta.

Lämmitysjärjestelmän sisätilojen lämmitystehokkuuden tulisi olla vähintään 90%.

Kuva 2. Pystysuora lämmön jakautuminen erilaisissa lämmitysjärjestelmissä



1.4 KAN-thermin pintalämmitys- ja -jäähdytysjärjestelmien käyttökohteet

Rakennuksen rakenteita (lattiat, seinät ja katot) hyödyntävät vesikiertoon perustuvat lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät ovat yhä suosituimpia sekä asuin- että teollisuusrakentamisessa.

Tämä on seurausta näiden lämmitysjärjestelmien käyttömukavuudesta ja energiatehokkuudesta omakotitalojen ja kerrostaloasuntojen lämmityksessä, ja niiden suosio on kasvussa myös asuinrakennusten jäähdyttämisessä.

Teollisuustilat ja varastotilat sekä myös kirkot tarjoavat esimerkkejä optimaalisesta pintalämmitysjärjestelmien hyödyntämisestä, sillä näissä tiloissa perinteisten lämmitysjärjestelmien käyttö on taloudellisista syistä epäkäytännöllistä tilojen koon sekä mittavan huonekorkeuden vuoksi. Pintalämmitysjärjestelmät soveltuvat myös sellaisiin tiloihin, missä lämmön on jakauduttava tasaisesti, kuten uimahalleihin, kylpyhuoneisiin sekä kuntoutus- ja liikuntatiloihin.

Pintalämmitystä voidaan käyttää myös ulkona esimerkiksi jalkakäytävien ja pelikenttien lämmitykseen.

Kuva 3. Omakotitalon lattialämmityksessä on käytetty PE-RT Blue Floor -putkia sekä KAN-therm Tacker-järjestelmää.



Kuva 4. Teollisuushallin lattialämmityksessä käytetään PE-RT Blue Floor -putkia ja KANtherm NET-järjestelmää.



Kuva 5. Ulkoterassi lämpiää KAN-thermin järjestelmällä ja PE-RT -putkilla.



Kaikissa näissä käyttökohteissa KAN-thermin järjestelmä tarjoaa todistetusti toimivan teknisen ratkaisun eristysineen ja putkien kiinnitysjärjestelmineen sekä tietysti modernit laitteet sekä automaation.

	Tacker	Profil	Rail	TBS	NET
Käyttökohteet					



LATTIALÄMMITYS JA -JÄÄHDYTYS

Uudet asuinrakennukset	●	●	●	●	●
Asuinrakennukset, lämmön talteenotto		●		●	
Yleisrakentaminen ja julkisrakentaminen	●	●	●	●	●
Historiallisesti arvokkaat rakennukset ja kirkot	●	●	●	●	●
Liikuntatilat – lattiat pistekimmoisuudella	●	●	●		
Liikuntatilat – lattiat pintakimmoisuudella	●		●		
Liikuntatilat – luistinradat			●		●
Teollisuustilojen lämmitys	●		●		●
Teolliset viileävarastot			●		●
Monoliittirakenteet					●



ULKOTILOJEN LATTIALÄMMITYS JA -JÄÄHDYTYS

Jalkakäytävät ja ajotiet			●		●
Kasvihuoneet					●
Urheilukentät			●		
Luistinradat			●		

- suositeltu käyttö
- soveltuu käytettäväksi tietyissä olosuhteissa

2 Säteilylämmityksen suunnittelu

2.1 Seinä- ja lattialämmityksen suunnittelu

Lattialämmitys koostuu yleensä seuraavista kerroksista:

- lämpöeristyskerros suoraan vasten välikattorakennetta (kosteuseristyksellä tai ilman)
- eristystä suojaava kosteuseristyskerros
- lämmönjakelukerros valettua tasoitetta tai kipsilevyä
- lattian viimeistelykerros.

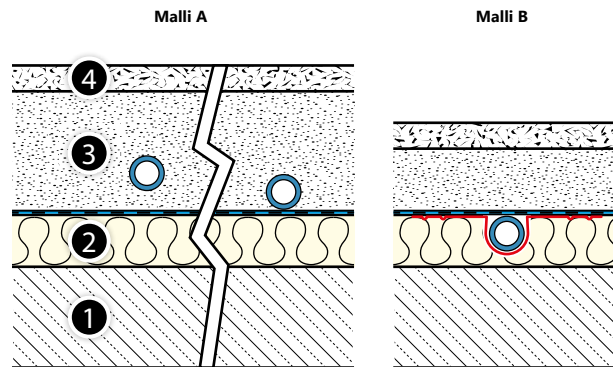
Standardin PN-EN 1264 mukaan pintalämmityspotket voidaan sijoittaa kolmella eri tavalla (A, B, C) lämmityspotkien asettelusta riippuen.

KAN-therm System -ratkaisussa käytetään yleensä mallia A ja B.

Lattialämmitys:

- **Malli A** - lämmityspotket ovat eristyksen päällä tai tasoitekerroksessa eristyksen päällä.
- **Malli B** - lämmityspotket ovat lämpöeristyskerroksen yläosassa.

1. Välikatto
2. Lämpöeristyskerros
3. Tasoitekerros
4. Lattian viimeistelykerros



2.2 Lämmityspiirien sijoittelu

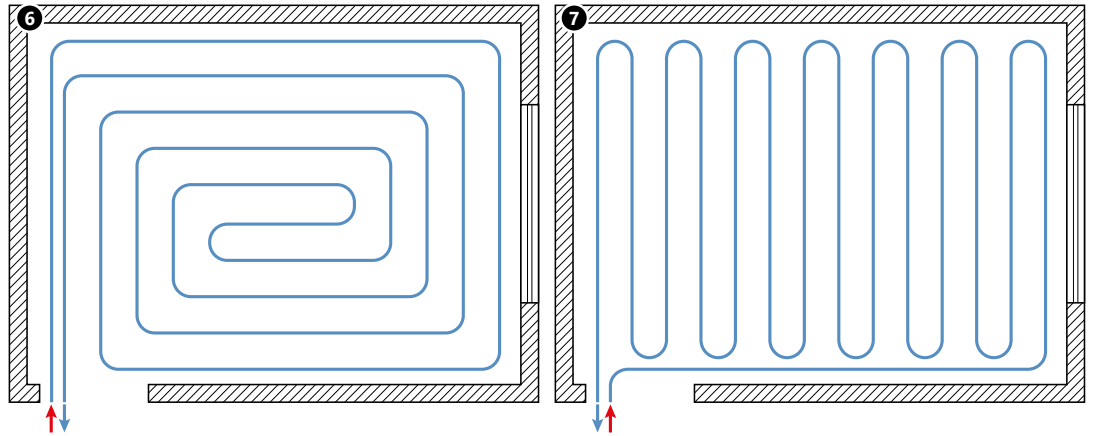
Lämmityspotkien sijoittelu määräytyy tilan tyypin (käyttötarkoitus ja muoto), jäähdyttävien seinien sijainnin (väliseinät ja ikkunat), lattian rakenteen sekä putkien asennusmenetelmän mukaan. Kahta peruskuviota käytetään: spiraalimainen (**kuva 6**) ja sarjamainen (**kuva 7**).

Spiraalimainen putkien sijoittelu takaa tasaisen lämmön jakautumisen, koska syöttö- ja paluulinjat asetellaan vierekkäin ja vuorotellen. Sarjamaisessa asennuksessa lämmönsiirtoaineen lämpötila on korkeimmillaan piirin alussa ja laskee seuraavissa linjoissa jäähdytymisen seurauksena, joten myös lämmitettävän pinnan lämpötila laskee lineaarisesti. Siksi sarjamaista asennusta käytettäessä piirin aloittava linja tulee asentaa lähelle lämpöhävikiltään suurinta väliseinää (ulkoseinät, ikkunat ja terassit).

Valittu piirin sijoittelu ei välttämättä vaikuta pintalämmityksen yleiseen lämpötehokkuuteen tilassa, mutta se määrittää kuitenkin lämmön jakautumisen pinnassa.

Kuva 6. Spiraalimaisen asennuksen lattialämmitys-/jäähdytyspiiri.

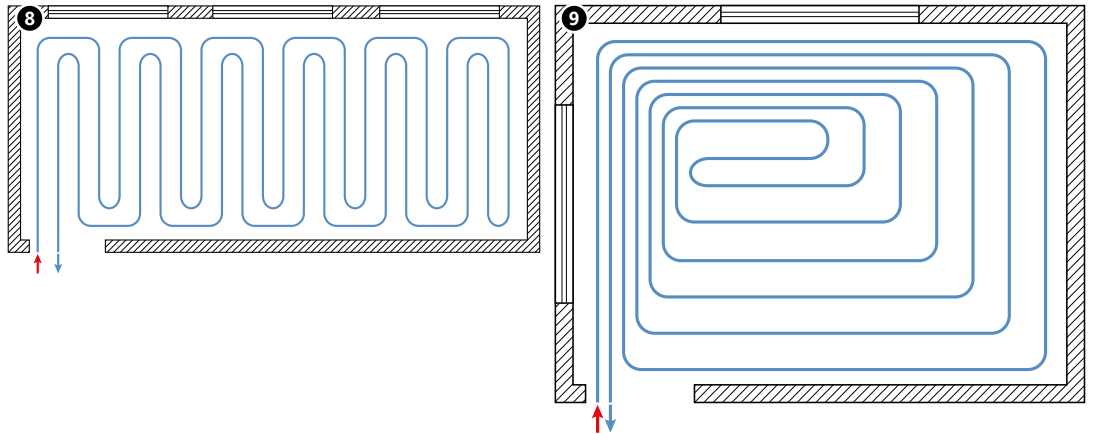
Kuva 7. Sarjamaisen asennuksen lattialämmitys-/jäähdytyspiiri.



Spiraali- ja sarja-asennusta voidaan myös yhdistellä (**kuva 8**), sillä näin varmistetaan tasaisempi lämmönjakelu, mikä sopii erityisesti pitkänomaisiin tiloihin.

Kuva 8. Lattialämmitys- ja -jäähdytyspiiri yhdistelyasennuksessa: kaksinkertainen sarjaasennus.

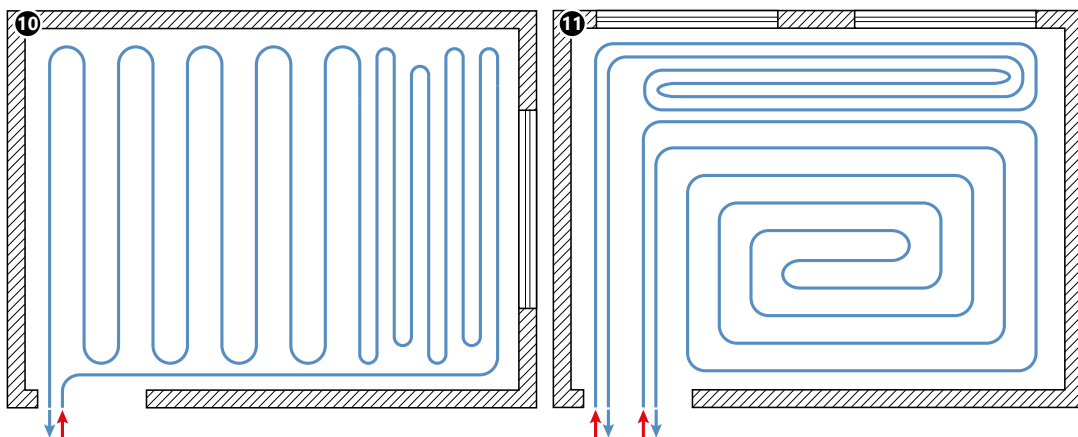
Kuva 9. Spiraalimainen lattialämmitys-/jäähdytyspiiri asetellaan siten, että reuna toteutetaan yhtenä linjana pitkin ulkoseiniä tai pintoja joissa on suurikokoisia lasituksia.



Jos tiloissa on erityisen suuren lämpöhävikin väliseiniä (esimerkiksi lähellä suuria ikkunoita tai terassinovia) linjojen väli voidaan pienentää näiden kohtien lähellä reuna-alueen tapaan (**kuva 9, 10 ja 11**). Tällaisen alueen vakioleveys on yksi metri, ja sallittu lattian pintalämpötila on 31 °C kuivissa tiloissa ja 35 °C märkätiloissa sekä kylpyhuoneissa. Reuna-alueiden linjat voidaan integroida lämmitysalueen vakiolinjojen kanssa, sillä niissä käytetään samaa syöttöä sekä paluuta (**kuva 9, kuva 10**). Ne voidaan toteuttaa myös erillisenä piirinä (**kuva 11**)

Kuva 10. Sarjamainen lattialämmitys-/jäähdytyspiiri asetellaan siten, että reuna toteutetaan yhtenä linjana pitkin ulkoseiniä tai pintoja joissa on suuri kokoisia lasituksia.

Kuva 11. Spiraalimainen lattialämmitys-/jäähdytyspiiri asetellaan siten, että reuna toteutetaan erillisenä linjana pitkin ulkoseiniä tai pintoja joissa on suuri kokoisia lasituksia.



Lämmityspiirejä ei saa laittaa kiinteäasenteisten kalusteiden alle (esimerkiksi keittiökaapistot ja kylpyammeet jne.).

Piirin lämmitysputkien väliset etäisyydet ovat tärkeitä pintalämmityksessä. Etäisyys määrittää lämmittävän pinnan lämpövirran määrän ja vaikuttaa myös lämmön tasaiseen jakautumiseen lattiassa sekä tietysti myös tilan käyttömukavuuteen.

Lämmitysputkien vakiovälit ovat 10, 15, 20, 25 ja 30 cm. Tätä suurempia välejä ei yleensä käytetä, koska muutoin lattiassa on selvästi lämpimämpiä ja kylmempiä kohtia. KANtherm System -järjestelmässä käytetään myös yllä mainituista poikkeavia välejä, mikä johtuu putkien asennuslevyjen rakenteesta (16,7, 25 tai 33,3 cm TBS-levyille).

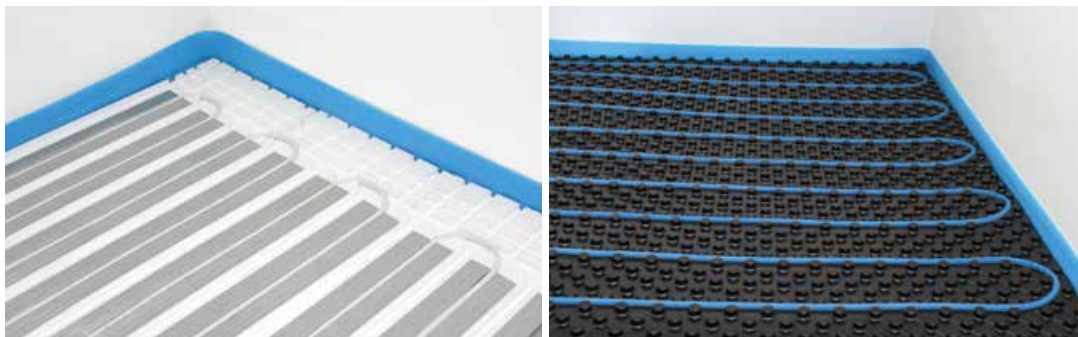
Putkien taivutussäde tulee kuitenkin säilyttää määriteltyjen keskinäisten etäisyyksien mukaan sijoiteltaessa (erityisesti sarja-asennuksessa). Jos putkien väliset etäisyydet ovat lyhyet, etäisyyksien ja vaaditun taivutussäteen noudattaminen edellyttää, että suunnanvaihtokaaren tulee vastata muodoltaan kirjainta "omega".

2.3 Laajentuminen pintalämmityksessä

Laajentuminen on huomioitu lämpötilanvaihteluille alttiiden lämmitysputkien (seinät ja lattiat) lämpölaajentumisen haitallisten vaikutusten välttämiseksi. Näihin lukeutuvat myös ympäröivä laajentumisprofiili ja laajentumisvarat.

Ympäröivä laajentumisprofiili toimii myös ääni- ja lämpöeristyksenä, joka erottaa levyt muista rakennuksen pystysuorista väliseinistä levyjen lämpöliikkeen vaikutuksia lukuun ottamatta.

Kuva 12. Esimerkkejä KANtherm -lattialämmityksen reunojen eristyksestä.



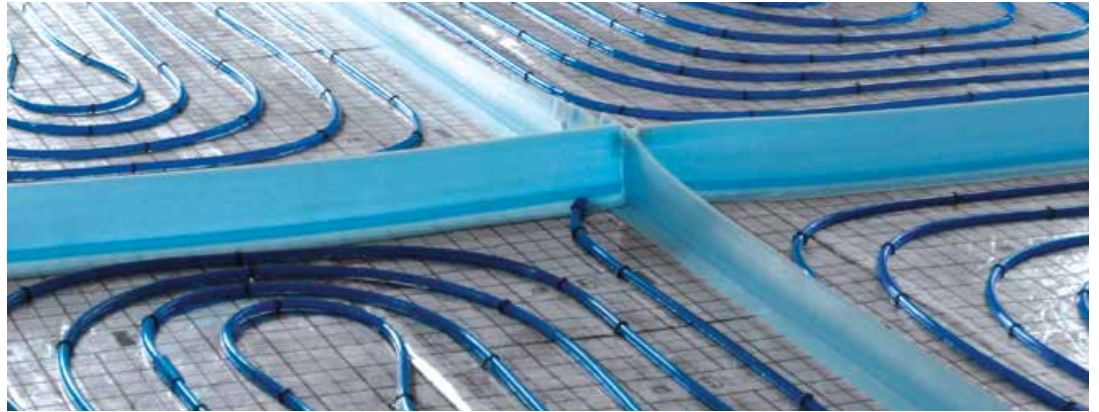
Kaikki lämmityslevyn kosketuspisteet pystysuorien väliseinien kanssa tulee erottaa laajentumisprofiililla (vähintään 5 mm etäisyyttä tulee noudattaa). Laajentuminen tulee huomioida myös oviaukkojen kynnysten koko pituudella.

Reunojen eristyksenä käytetään KAN-thermin 8 × 150 polyeteenivaahdosta tehtyä seinänauhaa yhdessä lämpöä eristävän PE-suojakalvon kanssa, joka suojaa myös tasoitteen tunkeutumiselta. Seinänauha tulee asentaa lattian alusrakenteesta suunniteltuun päällysmateriaaliin ylätason saakka ja leikata sopivaan pituuteen valun tekemisen jälkeen. Jos joustavaa päällysmateriaalia käytetään, teipin tulee olla tasapinnassa valun kanssa.

Lämmityslevyjen erottamista laajentumisvaralla tulee harkita seuraavissa tapauksissa:

- alueen pinta-ala on yli 40 m²,
- alueen reunojen pituussuhde on yli 2:1
- toisen reunan pituus on yli 8 m
- alue on muodoltaan vaativa, eli muu kuin suorakulmio (esim. L, Z yms.)
- lämmityslevyn päälle tulee useita päällysteitä.

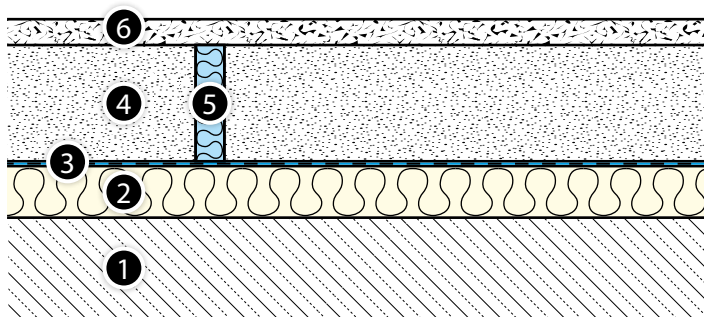
Kuva 13. Laajentumisvarallisten lämmitysalueiden sijoittelu.



Lämmitysalueiden sijoittelu tulee huomioida teknisessä suunnittelussa.

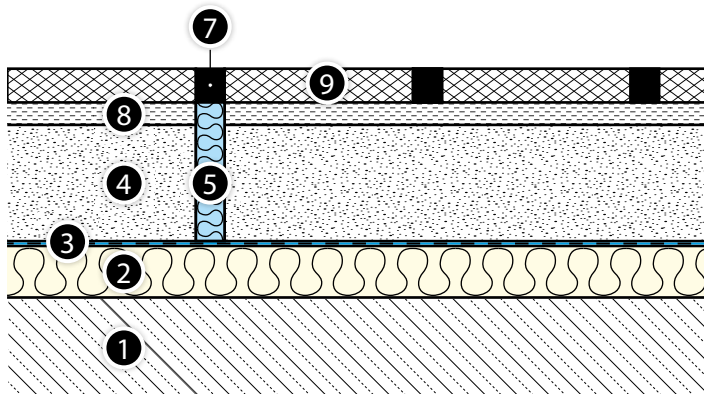
Laajentumisvaran (vähimmäisleveys 5 mm) tulee erottaa alueet toisista tasoitteen koko paksuudelta lämpöeristeestä ylimpään päällysteeseen saakka. Laajentumisvaran tekemiseen sopivat KAN-thermin jalalliset laajentumisprofiilit, joita käyttäessä teippi voidaan kiinnittää eristyksen pintaan.

Kuva 14. Laajentumisvaran tekeminen pehmeää lattiapäällystettä käytettäessä.



Kuva 15. Laajentumisvaran tekeminen kivilattiaan

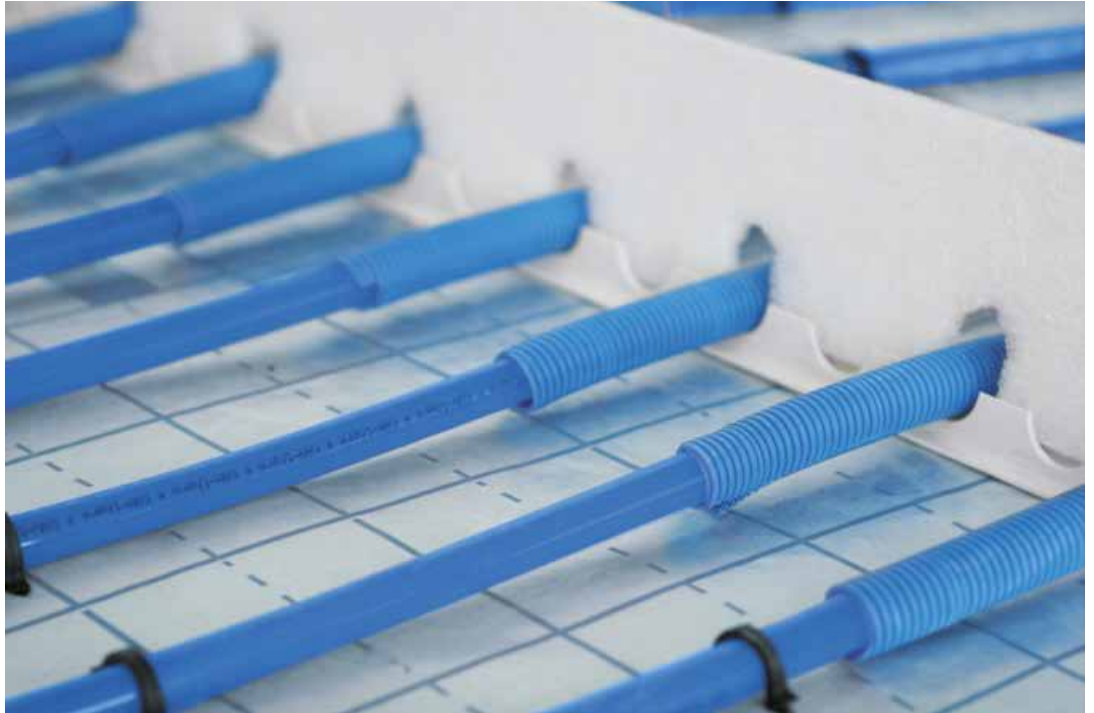
1. Välikatko
2. Lämpö-äänieristyskerros
3. Suojakalvo
4. Lämpenevä tasoite
5. Laajentumisvara
6. Pehmeä lattiapäällyste esim. puu
7. Sauma
8. Liimalaasti
9. Kivilattia



Keraamisia ja kivilaattoja käytettäessä lämmitysalueita tulee säätää laattojen koon ja asettelun mukaan jo suunnitteluvaiheessa siten, että levyjen saumakohdat ovat suoraan laajentumisvaran yläpuolella. Näiden kohtien saumat tulee tehdä pysyvästi joustavasta materiaalista, joka sietää korkeita lämpötiloja.

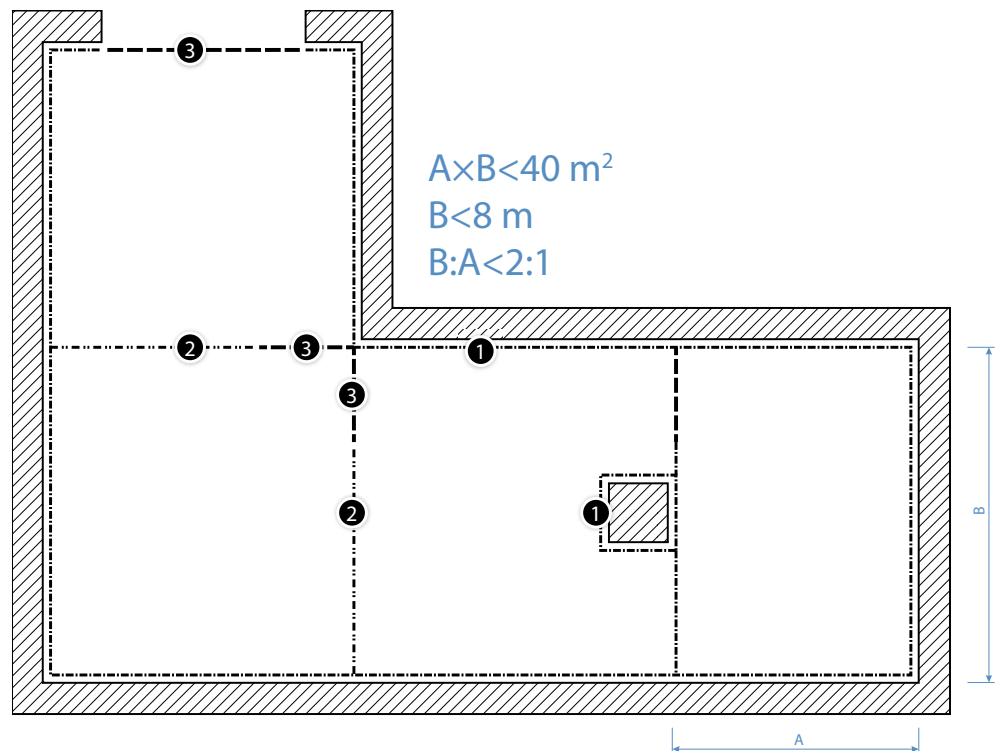
Lämmitysputkisto ei voi kulkea laajentumisvaran läpi. Läpikulkevat lämmityspiirien syöttöputket, jotka on reititettävä laajentumisvaran läpi, tulee suojata vaurioitumiselta asentamalla ne erityisten PE-vaahdosta valmistetusta teipistä tehtyjen laajentumisprofiilien, profilikiskojen ja 40 cm pituisten suojaputkien sisälle (suojaputkien päät tulee suojata, jotta tasoitevalu ei pääse putkien sisälle).

Kuva 16. Laajentumisprofiili – läpikulkevien putkien sijoittelu laajentumisvaran kohdalla

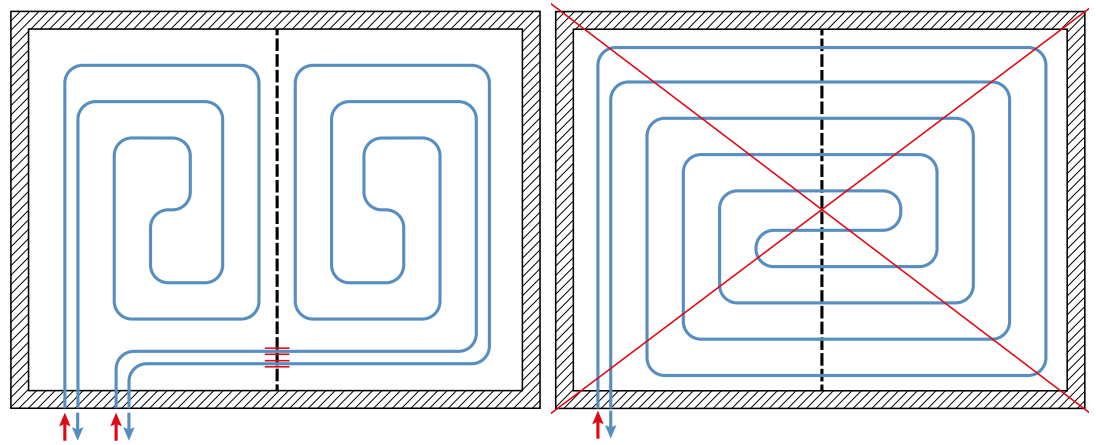


Kuva 17. Laajentuminen lattialämmityksessä

1. Laajentumisvarat seinissä – seinänauha (reuna) ja suojakalvo
2. Alueiden laajentuminen – läpikulkevien putkien laajentumisprofiili



Kuva 18. Lämmitysalueen oikea ja väärä sijoittelu laajentumisvaralla



2.4 Lämpenevät tasoitteet

Tasoiitteella on kaksi tehtävää pintalämmityksessä ja -jäähdytyksessä:

- Tasoiite toimii lämpölaajentumisen (sekä tasoiite että putket) aiheuttamien sallittujen kuormitusten ja rasitusten aiheuttaman mekaanisen stressin vastaanottavana rakennuselementtinä.
- Tasoiite siirtää lämpöä tai viileyttä tilaan.

Märkämenetelmällä toteutetussa mallin A mukaisessa lattialämmityksessä (vastaa EN-PN 1264 vaatimuksia) sementti- tai kipsipohjainen (anhydriitti) tasoiite valetaan. Mallin B mukaisessa toteutuksessa lämmityslevynä käytetään kipsilevyä.

Molemmissa tapauksissa tasoiitteella päällystetty lämmityslevy erotetaan pysyvästi rakennuksen rakenneosista laajentumisvaran avulla, lopputuloksena on ns. uiva lattia.

Lattialämmityksen kanssa voidaan käyttää kaikenlaisia lattiarakenteissa käytettäviä

tasoiitteita. Tasoiitteen tyypistä riippumatta niiden kaikkien on oltava paksuudeltaan riittäviä takaamaan oletetut mekaaniset kuormitukset, oltava vähäisellä huokoisuudella ja johdettava erinomaisesti lämpöä sekä oltava hyvin joustavia asennusvaiheessa ja valua kaikilta osin vasten lämmitysputkea.

Sijoiittelua ja tasoiitteen kovettumista koskevat yleiset vaatimukset:

- Paikoilleen asetettujen putkien suojaamiseksi varioitumiselta kulkureitit tulee suunnitella käyttämällä lankonkeja (esimerkiksi puulankut).
- Piirit painekoestetaan ennen tasoiitteen levittämistä, ja testauksen päätteeksi laaditaan testauspöytäkirja sekä hyväksyntätodistus (**lomake sivulla 108**).
- Tasoiitetta levitettäessä putkissa on oltava vähintään 3 baarin paine (6 baarin painetta suositellaan).
- Varmistetaan, että huoneenlämpötila on vähintään 5 °C.
- Suojataan asennus nopeilta ympäristöolosuhteiden muutoksilta (veto, sade ja auringonvalo).
- Varmistetaan olosuhteet asianmukaiselle lämmitysputkien laajentumiselle yllä annettujen ohjeiden mukaisesti.
- Ennen asettelua varmistetaan, että juoksevalta tasoiitteelta suojaavat lämpöeristyslevyt ja laajentumisvarat ovat tiivistetty kokonaan.
- Lämmityslevy ei saa koskettaa rakennuksen rakenteita.
- Asianmukainen kunnossapito ja lämmityskerroksen lämpeneminen varmistetaan kohdassa "Tasoiitteen lämmitys ja kunnossapito" annettujen ohjeiden mukaisesti.
- Tasoiitteen kosteus tarkistetaan ennen peittämistä (katso kohta "Lattian päällysmateriaalit" **sivulla 23**).
- Muissa kuin asuinrakennuksissa, joissa lattian sallittu kuormitus on suurempi, tasoiitteen tyypistä ja paksuudesta on sovittava rakennuksen rakentajan kanssa.

2.5 Sementtitasoite

Sementtitasoitteen tulisi levitettäessä olla koostumukseltaan joustavaa. Ympäristölämpötilan on oltava vähintään 5 °C, ja tasoitekerros on oltava vähintään 3 päivää vähintään 5 °C lämpötilassa. Seuraavan 7 päivän aikana tasoite on suojattava nopealta ympäristöolosuhteiden muuttumiselta (veto ja auringonvalo), eikä tasoitteen päälle saa laittaa mitään painavaa.

Asuinrakentamisessa yleisesti käytetyn sementtitasoitteen ominaisuudet: puristuslujuus 20 N/m² (luokka C20) ja taivutuslujuus 4 N/m² (luokka F4), valun paksuuden putken yläpäästä laskettaessa tulisi olla alle 45 mm (keskimäärin 65 mm lämpöeristyksen päältä).

Yllä mainittuja lujuusarvoja vastaavia mutta ohuemman valun sisältämiensä lisäaineiden (kemialliset yhdisteet tai kuidut) ansiosta aikaansaavia käyttövalmiita tasoitteita voidaan käyttää.

Valmiita tai itse tehtyjä laasteja käytettäessä on noudatettava valmistajan suosituksia.

Erikseen sementtipohjaista tasoitetta valmistettaessa BETOKAN-modifointiseosta tulee lisätä sementtilaastiin seuraavien ominaisuuksien parantamiseksi:

- sekoitusveden määrän vähentäminen
- seoksen joustavuuden parantaminen
- tasoitteen hydrofobisuuden parantaminen
- betonilevyn kutistumisen vähentäminen
- tasoitteen lämmönjohtavuuden parantaminen keskimäärin 20 %:lla
- valmislevyn lujuuden parantaminen
- teräksen korroosion vähentäminen.

Kuva 19. Modifointiseokset BETOKAN ja BETOKAN Plus



BETOKAN Plus -seosta käyttämällä voidaan vähentää tasoitteen paksuutta 2,5 cm saakka putkien päällä (4,5 cm lämpöeristyksen päällä).



Huomautus

Lue käyttö- ja säilytysohjeet ennen BETOKAN-seoksen käyttöä. Tiedot löytyvät pakkauksesta.



Tavanomaisen 6,5 cm paksun tasoitevalun valmistaminen BETOKAN-seoksella

Seosta käytetään 0,25–0,6 % suhteessa sementin massaun (keskimäärin 200 ml / 50 kg sementtiä) yhdessä sekoitusveden ja kiviaineksen kanssa.

Sementtilaastin koostumus:

- CEM1 32.5 R sementti (PN-EN 197–1:2000) – 50 kg,
- kiviaines (60 % hiekkaa raekooltaan enintään 4 mm ja 40 % soraa raekooltaan 4 – 8 mm) - 225 kg,
- 16 – 18 litraa vettä,
- BETOKAN 0.2 kg (noin 0,4% sementin painosta).

Komponenttien lisäysjärjestys

- vesi (10 l) > BETOKAN (0,2 l) > kiviaines (50 kg, noin 30 l) > sementti (50 kg) > kiviaines (175 kg, noin 110 l) > vesi (6–8 l).



Tavanomaisen 4,5 cm paksun tasoitevalun valmistaminen BETOKAN Plus -seoksella

Jos levyn paksuus on 4,5 cm, BETOKAN Plus -seoksen menekki on 10 kg / 7.5 m² betonilattia (30 - 35 kg / 1 m³ betonia).

Sementtilaastin koostumus:

- CEM1 32.5 R sementti (PN-EN 197–1:2000) – 50 kg,
- kiviaines (60% hiekkaa raekooltaan enintään 4 mm ja 40% soraa raekooltaan 4 – 8 mm) - 225 kg,
- 8 – 10 litraa vettä,
- BETOKAN Plus 5 kg (noin 10% sementin painosta).

Komponenttien lisäysjärjestys:

- kiviaines (50 kg, noin 30 l) > sementti (50 kg) > vesi (8 l) > BETOKAN (5 kg) > kiviaines (175 kg, noin 110 l) > vettä (kunnes koostumus on joustava).

Sementtitasoite kovettuu 21 – 28 päivässä, ja vasta tämän jälkeen lämmitys voidaan aloittaa. Tasoitteen alustava lämmitys lämmittämällä noin 20 °C keskimääräisellä lämpötilalla kolmena päivänä, ja sen jälkeen lämmitystä jatketaan enimmäiskäyttöteholla neljä päivää. Tällä tavoin valmisteltuun lattiaan voidaan asentaa keraamiset laatat tai kivilaatat.

Jos suunniteltu lattiapäällyste (esim. lauta tai parketti) edellyttää matalan kosteuspitoisuuden tasoitetta, lattia on kuivattava. Tämä voidaan aloittaa 28 päivän kuluttua valusta keskimääräisellä lämpötilalla 25 °C. Tämän jälkeen lämpötilaa nostetaan 24 tunnin välein o 10 °C:lla, kunnes lämpötila on 55 °C. Tätä lämpötilaa ylläpidetään, kunnes lattian toivottu kosteuspitoisuus on saavutettu.

Tasoitteen kuivatus ja lämmitys tulee tehdä kohdan "Tasoitteen lämmitys ja kunnossapito" mukaisesti.

2.5.1 Anhydriittitasoite (kipsi)

Anhydriittitasoitteen koostumus on yleensä nestemäinen. Ympäristölämpötilan on oltava vähintään 5 °C asennuksen aikana, ja tasoitekerros on oltava vähintään 2 päivää vähintään 5 °C lämpötilassa. Seuraavan 5 päivän aikana tasoite on suojattava nopealta ympäristöolosuhteiden muuttumiselta (veto ja auringonvalo), eikä tasoitteen päälle saa laittaa mitään painavaa.

Kipsitasoitteet ovat kosteusherkkiä, joten valu on suojattava kosteudelta sekä kuivumisen että käytön aikana.

Anhydriittitasoite tulee valmistaa huolellisesti tasoitteen valmistajan ohjeita noudattaen.

2.5.2 Tasoitteen vahvistaminen

Tavanomaisessa käytössä (esimerkiksi asuinrakentaminen) tasoitekerrosta ei tarvitse vahvistaa.

Jos suuremmat sallitut kuormitukset ovat todennäköisiä, korkeamman luokituksen tasoitetta tulee käyttää (myös lämpöeristysominaisuudet ja mekaaniset ominaisuudet tulee huomioida).

Pintalämmityksen tasoitekerroksen vahvistaminen ei merkittävästi vaikuta lattian lujuuteen, mutta se voi kuitenkin rajoittaa kutistumissaumojen mittoja. Seokseen lisätään sopivia kuituja tai lasikuitu- tai teräslankaverkkoa käytetään tasoitteen vahvistamiseen. KAN toimittaa myös kätevät lasikuituverkot (lankaväli 40 × 40 mm). Verkko on asetettava putkien päälle tasoitekerroksen yläosaan. Verkkovahvistukset on katkaistava laajentumisvarojen kohdalla.

2.6 Lattian viimeistelykerros KAN-therm -pintalämmityksen kanssa

KAN-thermin pintalämmitys- ja -jäähdytysjärjestelmien kanssa voidaan käyttää useita erilaisia lattiapäällysteitä. Matalan lämmönläpäisyvastukseen materiaaleja kuitenkin suositellaan, koska lattiapäällysteet vaikuttavat merkittävästi pintalämmityksen lämpötehokkuuteen. Tämä arvo (päällyys- ja sidoskerros) ei saisi ylittää $R = 0.15 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$.

Jos lattian päällyysmateriaali ei ole tiedossa suunnitteluvaiheessa, kaavaa $R = 0.10 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$ voidaan käyttää laskentaan.

Lattialämmityksen suunnittelussa on huomioitava lämmityskerroksen päällyysmateriaali, koska tämä kerros määrittää lämmön siirtymisen tilaan ja vaikuttaa lattian lämpötilaan.

Yksittäisten KAN-therm -pintalämmitysjärjestelmien lämpötehokkuudet esitellään ohjekirjaan liitetyissä erillisissä taulukoissa. Tiedoissa on huomioitu lattiapäällysteiden lämmönläpäisyvastus.

Esimerkkejä erilaisten lattiapäällysteiden ohjeellisista lämmönjohtavuusarvoista

Lattian pääll materiaali	Lämmönjohtavuuskerroin λ [W/m × K]	Paksuus [mm]	Lämmönläpäisyvastus $R_{\lambda B}$ [m ² K/W]
Keraamiset laatat	1.05	6	0.0057
Marmori	2.1	12	0.0057
Luonnonkivilaatat	1.2	12	0.010
Matot	–	–	0.07 – 0.17
PVC-matto	0.20	2.0	0.010
Mosaiikkiparketti (tammi)	0.21	8.0	0.038
Lautaparketti (tammi)	0.21	16.0	0.076
Laminaatti	0.17	9	0.053

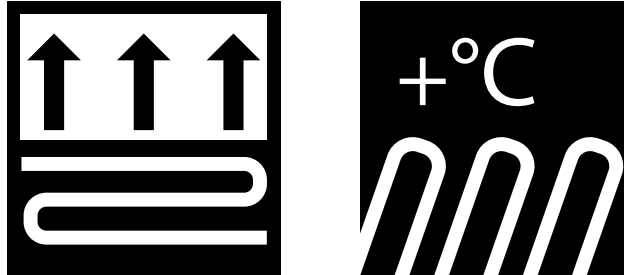
Seuraavia lämmönläpäisyvastusarvoja voidaan käyttää laskentaan riittävällä tarkkuudella (sidoskerros tulee huomioida) $R_{\lambda B}$ [m² K/W]:

- keraamiset laatat, kivilaatat: 0.02,
- PVC-päällysteet: 0.05,
- parketti paksuudeltaan enintään 10 mm, kokolattiamatto paksuudeltaan enintään 6 mm: 0,10,
- parketti paksuudeltaan enintään 15 mm, kokolattiamatto paksuudeltaan enintään 10 mm, lattia-paneelit aluskerroksella: 0.15.

2.6.1 Yleiset vaatimukset

Mistään lattiapäällysteistä ja niiden lämmityslevyihin kiinnittämiseen käytettävistä liimoista ei saa haihtua haitallisia aineita lämpötilan noustessa. Tuotteissa on oltava vastaavat merkinnät, joiden perusteella niitä voidaan käyttää yhdessä lattialämmityksen kanssa. Materiaalit, erityisesti liimat, altistuvat korkeille lämpötiloille, ja liimakerroksessa lämpötila on yli 40 °C.

Kuva 20. Esimerkki lattialämmitykseen hyväksytyn tuotteen merkinnästä.



Kaikki päällysteet, ja erityisesti joustavat muovipäällysteet, tulee liimata huolellisesti kiinni koko pintaan, eikä päällysteen lämmönläpäisyvastusta lisääviä kuplia saa jäädä.

Myös sellaisia päällysteitä voidaan käyttää, joita ei kiinnitetä alustaan (esimerkiksi lattiapaneelit), mutta vain silloin, kun erityisiä lattialämmitykseen tarkoitettuja alustoja käytetään.

Lattian päälliskerros voidaan asentaa sen jälkeen, kun tasoite on alustavasti kovetettu (lämmittämällä) lämpötilassa 18 – 20 °C. Tasoitteen kosteuspitoisuus tulee tarkistaa ennen asentamista. Tasoitteen suurimman sallitun kosteuspitoisuuden ennen lattiapäällysteen asentamista voi tarkistaa alla olevasta taulukosta. Lattiapäällyste tulee asentaa sen valmistajan suositusten mukaisesti.

2.6.2 Keraamiset laatat ja kivilaatat

Liimalaastien ja -saumojen tulee olla riittävän kestäviä sekä joustavia päällysteiden erojen ja alustan venymisen vuoksi. Levyjen saumojen tulee ulottua lämmitysalueiden laajentumisvaran yli.

2.6.3 Matot

Kokolattiamatot edellyttävät korkeampaa syöttölämpötilaa. Kokolattiamattoja voidaan käyttää yhdessä lattialämmityksen kanssa, jos niillä on valmistajan vastaava sertifiointi. Matot tulee liimata alustaan koko lattian alueelta.

2.6.4 Puulattiat

Parketin ja mosaiikkiparketin kosteuspitoisuus ei saa olla yli 8 – 9% asentamisen aikana. Parketti on asennettava lämpötilaltaan 15 – 18 °C tasoitteen päälle. Pinnan suositeltu suurin sallittu käytölämpötila on 29 °C, ja parketin asentamista paksumpiin reunoihin on vältettävä.

Tasoitteen sallittu kosteuspitoisuus [%]

Lattiapäällysten tyyppi	Sementtitasoite	Andhyriittitasoite
Tekstiilit ja joustavat päällysteet	1.8	0.3
Puuparketti	1.8	0.3
Laminaatti	1.8	0.3
Keraamiset laatat, luonnonkivilaatat ja betonituotteet	2.0	0.3

Alustan kosteus tulee mitata vähintään kolmesta kohdasta (jokaiselta 200 m² tilaa kohden).

3 KAN-therm -säteilylämmitys-järjestelmät

3.1 KAN-therm Tacker System

Säteilylämmitysjärjestelmä koostuu KAN-therm Tacker -levyistä, ja on luokiteltu (standardin PN-EN 1264 vakionimikkeistön mukaisesti) luokkaan A. Järjestelmä asennetaan märkäasennuksena. Lämmityspotket tulee kiinnittää eristeeseen muovikiinnikkeillä ja erityisellä Tacker-työkalulla (KAN-therm Tacker System) ja peitettävä sitten nestemäisellä tasoitteella. Kuivumisen jälkeen asennus kovetetaan lämmittämällä ja lattian päällysmateriaali asennetaan tasoitteen päälle.



Käyttökohteet

- Lattialämmitys asuintalo- ja yleisrakentamisessa.

Edut

- Nopea asennus Tacker-työkalulla.
- Laaja valikoima lämpöeristyslevyjä.
- Putket voidaan asentaa millä tahansa väleillä ja useissa erilaisissa kokoonpanoissa (sarja-asennus ja spiraalimainen asennus).
- Lämmityspotket voidaan asentaa käsin tai mekaanisesti.
- Voidaan käyttää myös huomattavan suurille sallituille kuormille altistuvissa lattioissa.

KAN-thermin lämpöeristykset pintalämmityksessä ja -jäähdytyksessä

KAN-therm TACKER

Eristyksen paksuus [mm]	EPS 100			EPS 200	EPS T-30
	20	30	50	30	30/32
Hyödylliset mitat leveys x pituus [mm]	1000 x 5000	1000 x 5000	1000 x 5000	1000 x 5000	1000 x 5000
Hyötypinta-ala [m ² /rulla]	5	5	5	5	5
Lämmönjohtavuuskerroin λ [W/(m x K)]	0.038	0.038	0.038	0.036	0.045
Lämmönläpäisyvastus R_{λ} [m ² K/W]	0.53	0.79	1.32	0.83	0.67
Äänen vaimentaminen dB	—	—	—	—	29
Eni mmäiskuormitus, kg/m ² (kN/m ²)	3000	3000	3000	6000	400

KAN-therm Tacker System – minimivaatimukset lämpöeristysten paksuudelle standardin PN-EN 1264 mukaan

Järjestelmän eristysten A paksuus	Täydentävän eristysten B paksuus	Eristyksen lämmönläpäisyvastus yhteensä R [m ² K/W]	Eristyksen paksuus yhteensä C [mm]
Vaadittu eristysten paksuus lämmitetyn tilan yläpuolella, $R_{\lambda}=0.75$ [m ² K/W] kuva 21 tai kuva 22			
Tacker EPS100 30 mm	—	0.79	30
Tacker EPS200 30 mm	—	0.83	30
Tacker EPS100 20 mm	polystyreenivaakto EPS100 20 mm	1.04	40
Vaadittu eristysten paksuus matalampaan lämpötilaan lämmitettävän tai lämmittämättömän tilan yläpuolella sekä myös sokkelittoman tilan lattiassa, $R_{\lambda}=1.25$ [m ² K/W] kuva 22 tai kuva 23			
Tacker EPS100 50 mm	—	1.32	50
Tacker EPS100 30 mm	polystyreenivaakto EPS100 20 mm	1.32	50

Järjestelmän eristyksen A paksuus	Täydentävän eristyksen B paksuus	Eristyksen lämmönläpäisyvastus yhteensä R[m ² K/W]	Eristyksen paksuus yhteensä C [mm]
Tacker EPS100 20 mm	polystyreenivaaho EPS100 40 mm	1.58	60
Tacker EPS200 30 mm	polystyreenivaaho EPS100 20 mm	1.30	50
Vaadittu eristyksen paksuus ulkoilmalle altistuvissa lattioissa (T_z ≥ 0 °C) R_λ=1.25 [m²K/W] (kuva 22)			
Tacker EPS100 50 mm	—	1.32	50
Tacker EPS100 30 mm	polystyreenivaaho EPS100 20 mm	1.32	50
Tacker EPS100 20 mm	polystyreenivaaho EPS100 40 mm	1.58	60
Tacker EPS200 30 mm	polystyreenivaaho EPS100 20 mm	1.36	50
Vaadittu eristyksen paksuus ulkoilmalle altistuvissa lattioissa (0 °C > T_z ≥ -5 °C) R_λ=1.50 [m²K/W] (kuva 22)			
Tacker EPS100 50 mm	—	1.32	50
Tacker EPS100 30 mm	polystyreenivaaho EPS100 20 mm	1.32	50
Tacker EPS100 20 mm	polystyreenivaaho EPS100 40 mm	1.58	60
Tacker EPS200 30 mm	polystyreenivaaho EPS100 20 mm	1.36	50
Tacker EPS200 30 mm	polystyreenivaaho EPS100 40 mm	1.88	60
Vaadittu eristyksen paksuus ulkoilmalle altistuvissa lattioissa (-5 °C ≥ T_z ≥ -15 °C) R_λ=2.00 [m²K/W] (kuva 22)			
Tacker EPS100 50 mm	polystyreenivaaho EPS100 30 mm	2.11	80
Tacker EPS100 30 mm	polystyreenivaaho EPS100 50 mm	2.11	80
Tacker EPS100 20 mm	polystyreenivaaho EPS100 70 mm	2.37	90
Tacker EPS200 30 mm	polystyreenivaaho EPS100 50 mm	2.15	80



Huomautus

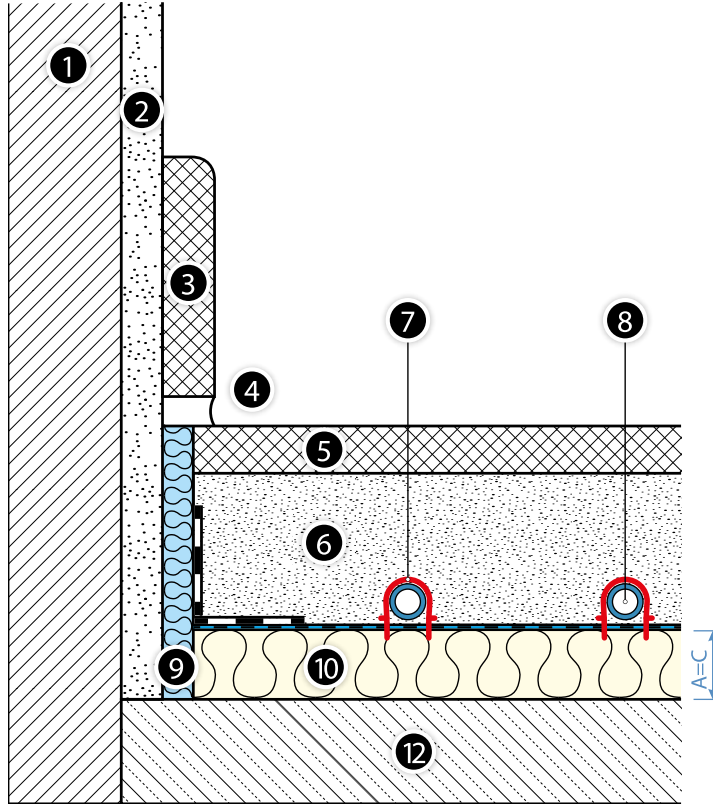
PN-EN 1264 määrittää minimivaatimukset lämpöeristyksen paksuudelle. Vaatimukset perustuvat ympäristölämpötilaan -5 °C ≥ T_z ≥ -15 °C, joskin esimerkiksi Puolassa lämpötila voi vaihdella paikasta riippuen -16 °C ja -24 °C välillä..

Energiatieteiden käytön varmistamiseksi Puolan infrastruktuuriministerin 6. marraskuuta 2008 antamalla määräyksellä vahvistettuja rakennusten sijaintikohtaisia teknisiä vaatimuksia (lakikokoelma nro. 201, kohta 1238: 2008), ja muita vakiovaatimuksia sekä maakohtaisia ohjeita tulee noudattaa.

3.1.1 KAN-therm Tacker -lattialämmitysjärjestelmän rakenne

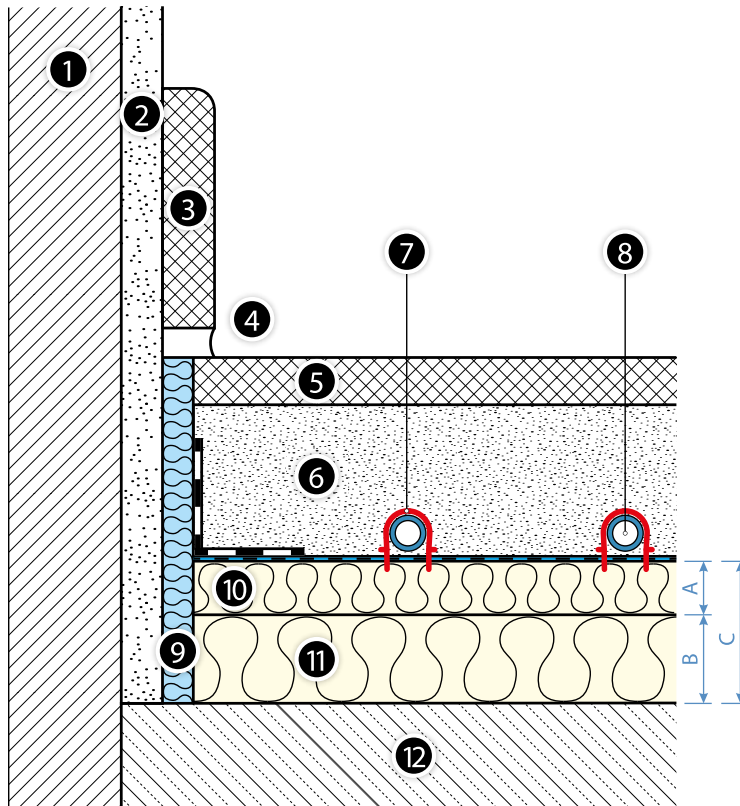
Kuva 21. Lattialämmitys KANtherm Tacker System -levyllä sisätilan välikatkon yläpuolella

1. Seinä
2. Tasoitekerros
3. Jalkalista
4. Vahvistuksella sauma
5. Lattiapäällyste
6. Tasoite
7. Putkikiinnike
8. KAN-therm lämmitysputki
9. Seinänauha ja PE-suojakalvo
10. KAN-therm Tacker System -levy, paksuus A, ruutukuviokalvoineen
11. Lisälevy, paksuus B
12. Betonikattorakenne



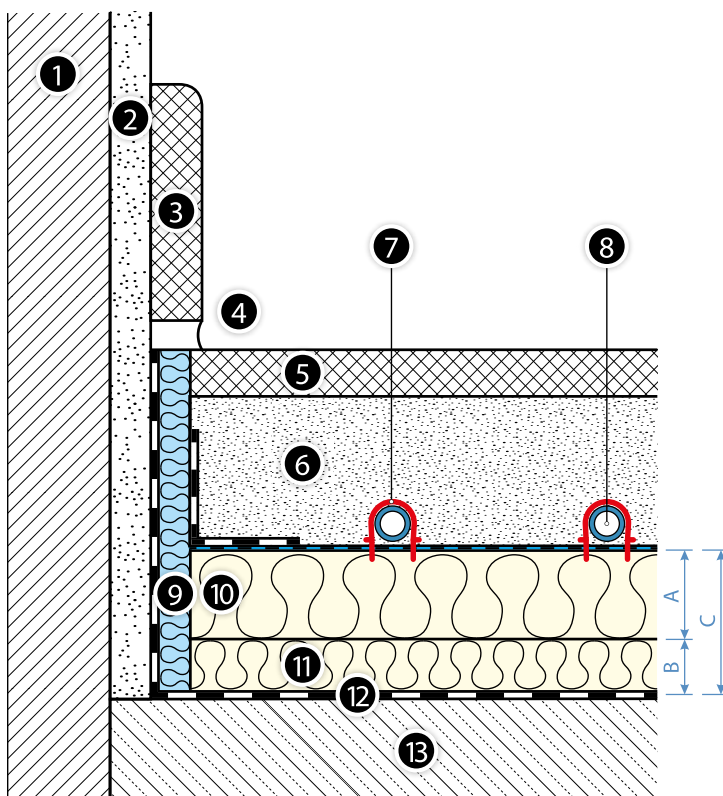
Kuva 22. Lattialämmitys KANtherm Tacker System -levyllä ja täydentävällä eristyksellä lämmittämättömän sisätilan välikatkon yläpuolella sekä ulkoilmalle altistuvan välikatkon yläpuolella

1. Seinä
2. Tasoitekerros
3. Jalkalista
4. Vahvistuksella sauma
5. Lattiapäällyste
6. Tasoite
7. Putkikiinnike
8. KAN-therm lämmitysputki
9. Seinänauha ja PE-suojakalvo
10. KAN-therm Tacker System -levy, paksuus A, ruutukuviokalvoineen
11. Lisälevy, paksuus B
12. Betonikattorakenne



Kuva 23. Lattialämmitys KANtherm Tacker System -levyllä ja täydentävällä eristyksellä sekä kosteuseristyksellä sokkelittoman tilan lattiasa

1. Seinä
2. Tasoitekerros
3. Jalkalista
4. Vahvistuksella sauma
5. Lattiapäällyste
6. Tasoite
7. Putkikiinnike
8. KAN-therm lämmitysputki
9. Seinänauha ja PE-suojakalvo
10. KAN-therm Tacker System -levy, paksuus A, ruutukuviokalvoineen
11. Lisälevy, paksuus B
12. Kosteuseristys (vain sokkelittoman tilan lattiasa)
13. Betonikattorakenne



- PE-seinänauha ja suojakalvo, mitat 8 × 150 mm,
- polystyreenivahto KAN-therm Tacker EPS 100 metalloitu tai laminoitu kalvo (paksuus 20, 30 tai 50 mm),
- polystyreenivahto KAN-therm Tacker EPS 200 metalloitu kalvo (paksuus 30 mm),
- polystyreenivahto KAN-therm Tacker EPS T-30 metalloitu kalvo (äänieristys, paksuus 35–3 mm),
- täydentävä lämpöeristys ESP100-polystyreenivahto-levyllä (paksuus 20, 30, 40 tai 50 mm),
- halkaisijaltaan 14–20 mm putkien kiinnikkeet,
- teippi,
- diffuusiorajalliset KAN-therm System PE-Xc ja PE-RT Blue Floor -lämmitysputket halkaisijaltaan 16×2, 18×2 ja 20×2 vai KAN-therm System PE-RT/Al/PE-RT- lämmitysputket halkaisijaltaan 14×2, 16×2 ja 20×2,
- tasoitteen BETOKAN-lisäaine.

Keskimääräinen materiaalienekki [määrä/m²]

Nimi	yksikkö	Määrät riippuen putkien välisestä etäisyydestä [cm]				
		10	15	20	25	30
KAN-therm -lämmitysputket	kpl	10	6.3	5	4	3.3
Putkikiinnike	m	17	12	11	9	8
Teippi	kpl	1	1	1	1	1
Tacker System -eristys	m	1	1	1	1	1
Täydentävä eristys (jos käytössä)	m ²	1	1	1	1	1
Seinänauha 8×150 mm	m ²	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
BETOKAN-lisäaine (tasoite 6,5 cm)	kg	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2



Lattialämmityksen lämpölaskentataulukot järjestelmälle KAN-therm Tacker System esitellään ohjekirjaan liitetyissä erillisissä taulukoissa.

Kuva 24. Lattialämmitys KAN-therm Tacker System



3.1.2 Asennusohjeet

3.1.2.1 Yleiset vaatimukset

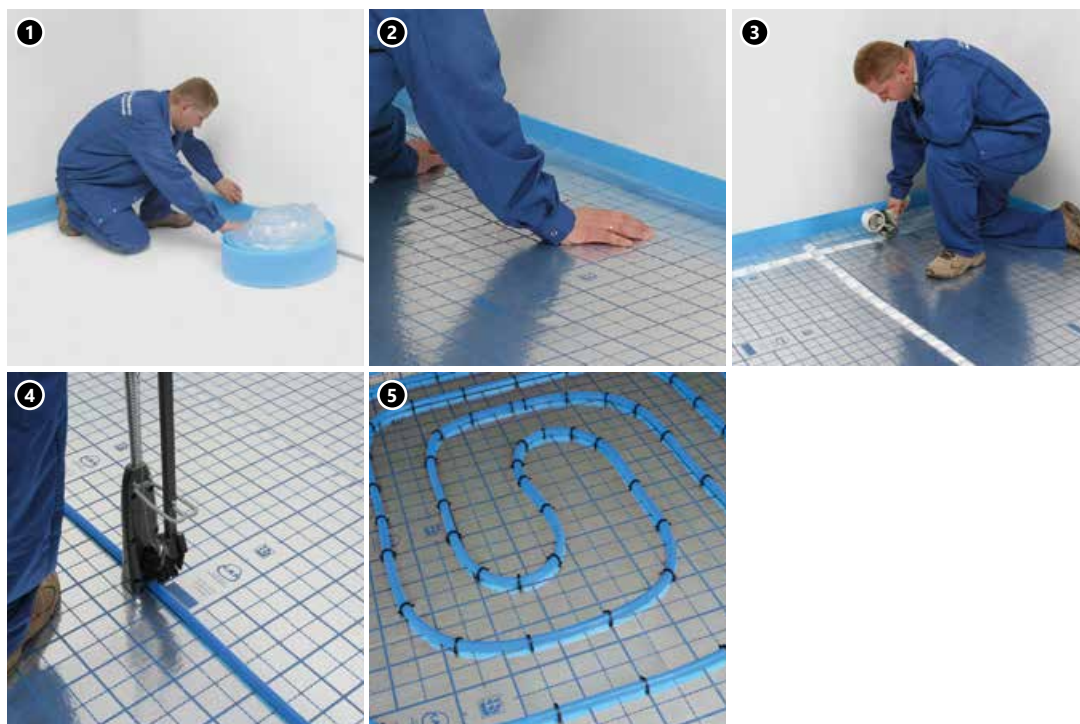
Lattialämmitys tulee asentaa ikkunoiden ja ovien karmien ja seinien tasoituksen jälkeen. Työt tulee suorittaa vähintään +5 °C lämpötilassa. Sokkelittoman tilan lattian kosteuseristys tulee tehdä ennen ääni- ja lämpöeristyksen asentamista.

Pinnan on oltava kuiva, puhdas ja tasainen järjestelmän levyjen asentamista varten. Lika on poistettava ja lattia on tasoitettava tarvittaessa täyteaineella tai tasoituslaastilla.

Lattialämmitysasennuksen alustan tasaisuuden sallittu toleranssi on:

Mittauspisteiden välinen etäisyys [m]	Pinnan epätasaisuus [mm]	
	Märkämene- telmä	Kuivamene- telmä
0.1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

3.1.2.2 Asennusvaiheet



- ❶ Kokoa jakotukkikaappi ja jakotukki.
- ❷ Kiinnitä seinänauha suojakalvoineen seiniin, tolppiin, karmeihin jne (1).
- ❸ Asenna äänieristys tarvittaessa (ei koske Tacker EPS T-30 -levyä) tai täydentävä lämpöeristys koko pinnalle.
Asenna metalloidulla tai laminoidulla kalvolla KAN-therm Tacker -lämpöeriste (rulla) pitkin seiniä. Eristekaistaleet tulee laittaa myös vierekkäisten levyjen kohdalla oleviin viereisten levyjen nystyihin. Vierekkäisten eristyskaistaleiden asettelun tulee noudattaa verkkomaista kuviota. Kaikkien reunojen kosketuskohdat tulee tiivistää teipillä ennen seuraavien kaistaleiden paikoilleen asettamista. Syvennykset ja karmit tulee vuorata uudella rullasta otetulla eristeellä, ja reunojen kosketuskohdat tulee tiivistää teipillä. Aseta seinänauhaan kiinnitetty PE-suojakalvo Tacker-levylle ja tiivistä teipillä.
- ❹ Jatka asettelemalla putket eristyksen päälle aloittamalla jakotukista. Asennukseen tarvitaan kaksi henkilöä. Putket voidaan asettaa kummalla tahansa tavalla (sarja tai spiraalimainen) noudattamalla 10–30 cm etäisyyttä putkien välillä sekä 5 cm lisäystä hyödyntämällä kalvoon merkittyä ruutukuviota tasaisen asattelun varmistamiseksi. Suuntaa vaihdettaessa tulee huomioida putken sallittu taivutussäde.
Putket kiinnitetään eristykseen muovikiinnikkeillä joko käsin tai huomattavasti työskentelyä nopeuttavalla Tacker-työkalulla.
Jakotukki lähestyvät putket tulee asentaa muovisiin tukikaariin. Putket tulee asentaa suojaputkiin tai eristää lämpöeristeellä tasoitteen ylikuumenemisen välttämiseksi lähellä jakotukkia, jossa putkia on enemmän.
Jos lämmitysalueiden erottamista laajentumisvaralla tarvitaan, kiinnityslaipalla varustettu laajentumisprofiili tulee asentaa saumakohtaan. Profiilin läpi kulkevat putket on asennettava noin 40 cm pituisiin suojaputkiin.
- ❺ Paikoilleen aseteltujen piirien painetestausta on suoritettava pintalämmitystä koskevien määräysten mukaisesti (katso kohta "Hyväksyntälomakkeet"). Putkiin on jätettävä vähintään 3 baarin painetestauksen jälkeen.
Putket peitetään paksuudeltaan ja ominaisuukseltaan suunnitelmaa vastaavalla tasoitekerroksella. Kuivumisen jälkeen tasoite kovetetaan (lämmittämällä) kohdassa "Hyväksyntälomakkeet" annettujen ohjeiden mukaisesti, ja lattiapäällysten asennus aloitetaan sen jälkeen, kun tasoitteen kosteuspiitoisuus on tarkastettu.

3.2 KAN-therm Rail System

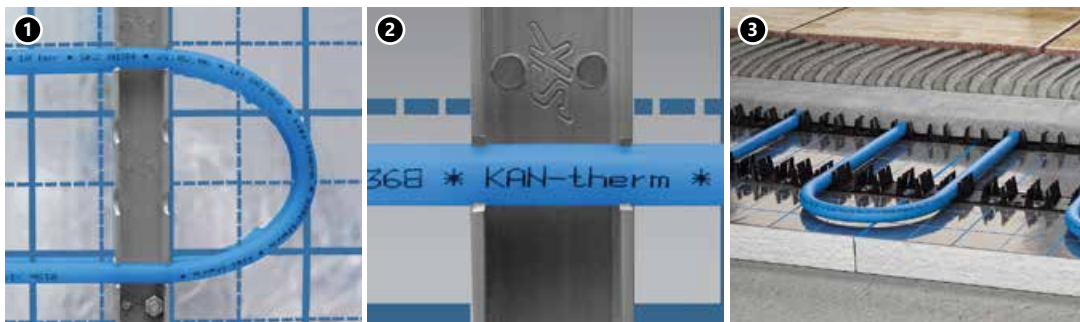
Jos lämmitys/jäähdytysalueet asennetaan märkämenetelmällä (luokka A), KAN-therm Rail ja KAN-therm Tacker -järjestelmien asennuksen ainoa ero on tapa, jolla putket kiinnitetään lämpöeristeeseen. Lämmitysputket asetellaan lämpöeristyksen päälle Rail-muovikiskoissa ja kiinnitetään eristeeseen kaistalemaisesti metallitapeilla, poratapeilla tai teipillä.

KAN-therm Rail -asennusjärjestelmää voidaan käyttää myös seuraavissa tapauksissa:

- Kuivamenetelmällä ilmaväliä käyttäen asennetut lattialämmitykset, kuten esimerkiksi kannatinpalkkien varaan asennetut lattialämmitysjärjestelmät. Katso kohta "Urheilukenttien lattialämmitys KAN-therm System -järjestelmällä".
- seinien lämmitykseen/jäähdytykseen kostealla menetelmällä (alustat putkille, joiden halkaisija on 12 ja 14 mm). Katso kohta "Seinälämmitys ja -jäähdytys KAN-therm-järjestelmässä",
- Ulkotilojen pintalämmitysjärjestelmät, kuten esimerkiksi pelikentät (kaistaleet halkaisijaltaan 18, 20 ja 25 mm putkille). Katso kohta "Ulkotilojen pintalämmitys KAN-therm System - järjestelmällä".



Järjestelmän osat – kohta "Putkien asennusjärjestelmät KAN-thermin pintalämmityksessä ja -jäähdytyksessä"



3.3 KAN-therm NET System



KAN-therm NET on useisiin erilaisiin pintarakenteisiin sopiva lämmitysputkijärjestelmä (lämpöeriste-, maa- ja betonipohjat). Putkistojen piirien suunnittelu voi poiketa käytetystä lämpöeristeestä riippuen (tai siitä jos lämpöeristettä ei ole lainkaan) sekä myös putkien päälle tulevan kerroksen paksuuden mukaan.

Lämmitysputket asennetaan verkkomaisen eristysmaton päälle, joka on tehty 3 mm teräslangoista (lankaväli 150 × 150 mm). Asennus tapahtuu verkkoon asennettavilla muovinauhoilla tai kiinnikkeillä.

Metallilankaverkko voidaan asentaa KAN-therm Tacker -polystyreenivahtolevyjen päälle tai tavallisten EPS-polystyreenivahtolevyjen päälle käyttämällä kosteussuojattua ja auki levitettyä PE-kalvoa ja kiinnittämällä se levyihin muoviporatapeilla. KAN-therm NET -järjestelmä soveltuu putkien kiinnittämiseen monoliittirakenteisiin, kuten esimerkiksi lämpöaktiivisiin kattoihin, sekä myös ulkotilojen, kuten esimerkiksi kulkuväylien, pintalämmitysjärjestelmien putkien asentamiseen.



Järjestelmän osat on esitetty kohdassa "Putkien asennusjärjestelmät KANthermin pintalämmityksessä ja -jäähdytyksessä"

3.4 KAN-therm Profil System

KAN-therm Profil -levyistä koostuvan pintalämmitysjärjestelmän rakenne luokitellaan kuuluvaksi luokkaan A, ja se asennetaan märkämenetelmällä standardin PN-EN 1264 mukaisesti. Lämmityspotket asennetaan painamalla ne lämpöeristyksen (polystyreenivahto) päälle asennettuihin erityisiin nystylevyihin.



Käyttökohteet

- Lattialämmitys asuintalo- ja yleisrakentamisessa.

Edut

- Nopea asennus helposti kiinnitettävien lämmityspotkien sekä yksinkertaisen levyjen asettelun ansiosta.
- Pienempi tasoitteen menekki.
- Putket voidaan asentaa millä tahansa väleillä ja useissa erilaisissa kokoonpanoissa (sarja-asennus ja spiraalimainen asennus).
- Lämmityspotkien luotettava kiinnitys.
- Voidaan käyttää myös huomattavan suurille sallituille kuormille altistuvissa lattioissa.

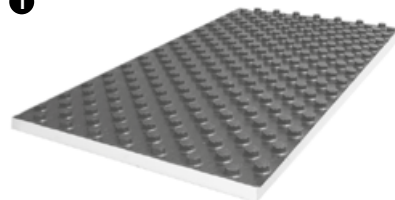
Lämpöeristyksen tekniset tiedo

KAN-therm Profil System

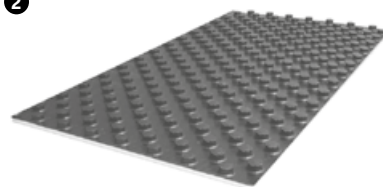
Paksuus [mm]	Profil2 EPS 200 PS-kalvolla	Profil4 EPS 200 ilman kalvoa	Profil3 vain profiloidulla PS-kalvolla	Profil1 EPS T-24 PS-kalvolla
	11	20	1	30-2
Kokonaispaksuus [mm]	31	47	20	51
Mitat, leveys × pituus [mm]	850×1450	1120×720	850×1450	850×1450
Hyödylliset mitat leveys × pituus [mm]	800×1400	1100×700	800×1400	800×1400
Hyötypinta-ala [m ² /levy]	1.12	0.77	1.12	1.12
Lämmönjohtavuuskerroin λ [W/(m × K)]	0.036	0.036	—	0.040
Lämmönläpäisyvastus R _λ [m ² K/W]	0.31	0.56	—	0.75
Äänen vaimentaminen dB	—	—	—	28
Enimmäiskuormitus kg/m kg/m ² (kN/m ²) valinta	6000 (6)	6000 (6)	—	500 (5)

1. Profil1
2. Profil2
3. Profil3
4. Profil4

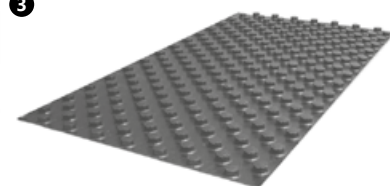
①



②



③



④



KAN-therm Profil System – minimivaatimukset lämpöeristysten paksuudelle standardin PN-EN 1264 mukaan

Järjestämän eristys A/Ac* paksuus	Täydentävän eristykseen B paksuus	Eristyksen lämmönläpäisyvastus yhteensä R[m ² K/W]	Eristyksen paksuus yhteensä C [mm]
Vaadittu eristysten paksuus lämmitetyn tilan yläpuolella $R_{\lambda}=0.75$ [m²K/W] (kuva 25 tai Kuva 26)			
Profil1 30/50 mm	—	0.75	30
Profil2 11/31 mm	polystyreenivahto EPS100 20 mm	0.84	31
Profil4 20/47 mm	polystyreenivahto EPS100 20 mm	1.09	40
Profil3 0/20	polystyreenivahto EPS100 30 mm	0.79	30
Vaadittu eristysten paksuus matalampaan lämpötilaan lämmitettävän tai lämmittämättömän tilan yläpuolella sekä myös sokkelittoman tilan lattiassa, $R_{\lambda}=1.25$ [m²K/W] (kuva 25 tai Kuva 26)			
Profil1 30/50 mm	polystyreenivahto EPS100 20 mm	1.28	50
Profil2 11/31 mm	polystyreenivahto EPS100 40 mm	1.36	51
Profil4 20/47 mm	polystyreenivahto EPS100 30 mm	1.35	50
Profil3 0/20	polystyreenivahto EPS100 50 mm	1.32	50
Vaadittu eristysten paksuus ulkoilmalle altistuvissa lattioissa ($T_z \geq 0^{\circ}\text{C}$) $R_{\lambda}=1.25$ [m²K/W] (Kuva 26)			
Profil1 30/50 mm	polystyreenivahto EPS100 20 mm	1.28	50
Profil2 11/31 mm	polystyreenivahto EPS100 40 mm	1.36	51
Profil4 20/47 mm	polystyreenivahto EPS100 30 mm	1.35	50
Profil3 0/20	polystyreenivahto EPS100 50 mm	1.32	50
Vaadittu eristysten paksuus ulkoilmalle altistuvissa lattioissa ($0^{\circ}\text{C} > T_z \geq -5^{\circ}\text{C}$) $R_{\lambda}=1.50$ [m²K/W] (Kuva 26)			
Profil1 30/50 mm	polystyreenivahto EPS100 30 mm	1.54	60
Profil2 11/31 mm	polystyreenivahto EPS100 50 mm	1.63	61
Profil4 20/47 mm	polystyreenivahto EPS100 40 mm	1.61	60
Profil3 0/20 mm	polystyreenivahto EPS100 60 mm	1.58	80
Vaadittu eristysten paksuus ulkoilmalle altistuvissa lattioissa ($-5^{\circ}\text{C} \geq T_z \geq -15^{\circ}\text{C}$) $R_{\lambda}=2.00$ [m²K/W] (Kuva 26)			
Profil1 30/50 mm	polystyreenivahto EPS100 50 mm	2.07	80
Profil2 11/31 mm	polystyreenivahto EPS100 70 mm	2.15	81
Profil4 20/47 mm	polystyreenivahto EPS100 60 mm	2.14	80
Profil3 0/20 mm	polystyreenivahto EPS100 80 mm	2.11	100

*Ac – eristysten kokonaiskorkeus



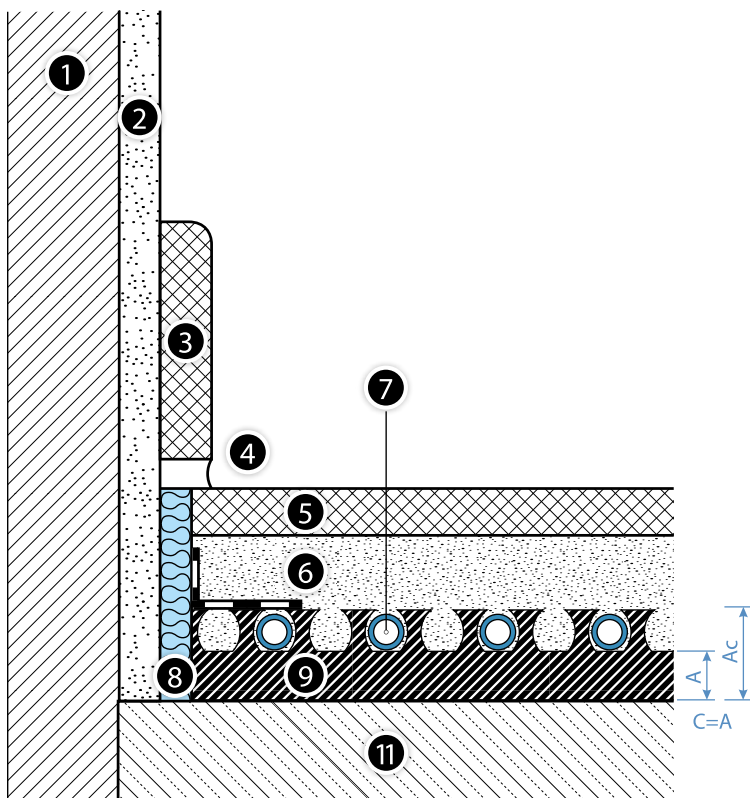
Huomautus

PN-EN 1264 määrittää minimivaatimukset lämpöeristyksen paksuudelle. Tiedot perustuvat myös $-5\text{ °C} \geq T_z \geq -15\text{ °C}$, ympäristölämpötilaan, joskin esimerkiksi Puolassa lämpötila voi vaihdella paikasta riippuen -16 °C ja -24 °C välillä.

Energiatehokkaan käytön varmistamiseksi Puolan infrastruktuuriministerin 6. marraskuuta 2008 antamalla määräyksellä vahvistettuja rakennusten sijaintikohtaisia teknisiä vaatimuksia (lakikokoelma nro. 201, kohta 1238: 2008) ja vakiovaatimuksia tulee noudattaa.

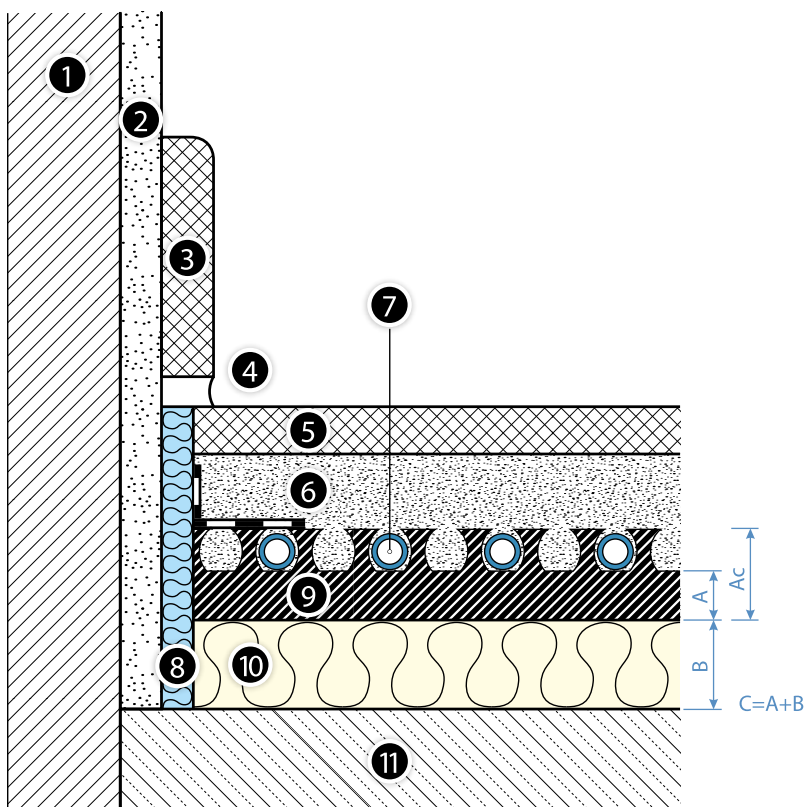
Kuva 25. Lattialämmitys KAN-therm Profil System -levyllä sisätalon välikaton yläpuolella

1. Seinä
2. Tasoitekerros
3. Jalkalista
4. Vahvistuksella sauma
5. Lattiapäällyste
6. Tasoite
7. KAN-therm lämmitysputki
8. Seinänauha ja PESuojakalvo
9. KAN-therm Profil System -levyn eristyksen paksuus A ja kokonaiskorkeus Ac
10. Lisälevy, paksuus B
11. Betonikattorakenne



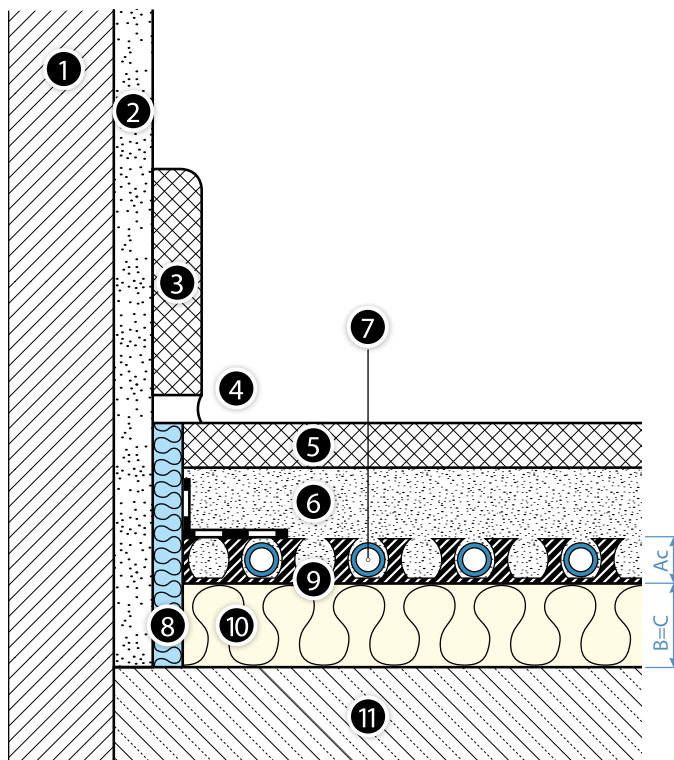
Kuva 26. GLattialämmitys KAN-therm Profil System -levyllä ja täydentävällä eristyksellä lämmittämättömän sisätalon välikaton yläpuolella sekä ulkoilmalle altistuvan välikaton yläpuolella

1. Seinä
2. Tasoitekerros
3. Jalkalista
4. Vahvistuksella sauma
5. Lattiapäällyste
6. Tasoite
7. KAN-therm lämmitysputki
8. Seinänauha ja PESuojakalvo
9. KAN-therm Profil System -levyn eristyksen paksuus A ja kokonaiskorkeus Ac
10. Lisälevy, paksuus B
11. Betonikattorakenne



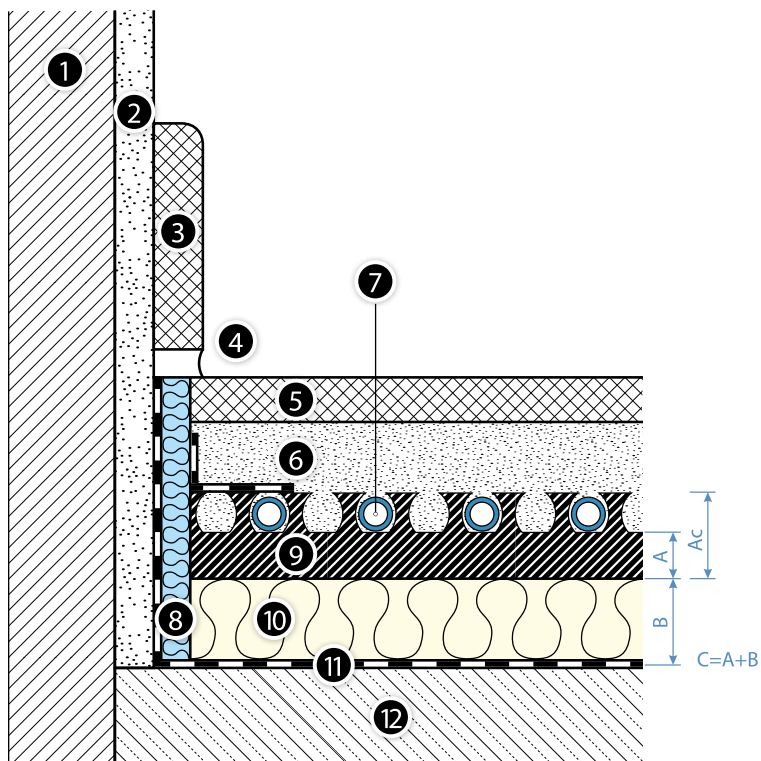
Kuva 27. Lattialämmitys KAN-therm Profil3 System -levyllä ja täydentävällä eristyksellä lämmittämättömän sisätilan välikaton yläpuolella sekä sokkelittoman tilan lattiassa (kosteuseristys on ehdottomasti tehtävä).

1. Seinä
2. Tasoitekerros
3. Jalkalista
4. Vahvistuksella sauma
5. Lattiapäällyste
6. Tasoite
7. KAN-therm lämmitysputki
8. Seinänauha ja PESuojakalvo
9. KAN-therm Profil System -levyn eristyksen paksuus A ja kokonaiskorkeus Ac
10. Lisälevy, paksuus B
11. Betonikattorakenne



Kuva 28. Lattialämmitys KAN-therm Profil System -levyllä ja täydentävällä eristyksellä sekä kosteuseristyksellä sokkelittoman tilan lattiassa

1. Seinä
2. Tasoitekerros
3. Jalkalista
4. Vahvistuksella sauma
5. Lattiapäällyste
6. Tasoite
7. KAN-therm lämmitysputki
8. Seinänauha ja PESuojakalvo
9. KAN-therm Profil System -levyn eristyksen paksuus A ja kokonaiskorkeus Ac
10. Lisälevy, paksuus B
11. Kosteuseristys (vain sokkelittoman tilan lattiassa)
12. Betonikattorakenne



3.4.1 KAN-therm Profil -lattiaämmitysjärjestelmän rakenne

- PE-seinänauha ja suojakalvo, mitat 8 × 150 mm,
- Profil1 30 mm – profiloitu EPS T-24 -polystyreenivaahdolevy PS-kalvolla ja nystyillä, mitat 0,8 × 1,4 m,
- Profil2 11 mm – profiloitu EPS 200 -polystyreenivaahdolevy PS-kalvolla ja nystyillä, mitat 0,8 × 1,4 m,
- Profil4 20 mm – profiloitu EPS 200 -polystyreenivaahdolevy nystyillä, mitat 1,1 × 0,7 m,
- Profil3 – profiloitu PS-kalvomatto nystyillä, mitat 0,8 × 1,4 m,
- täydentävä EPS100 -lämpöeristys, paksuus 20, 30, 40 tai 50 mm,
- diffuusiorajalliset KAN-therm System PE-Xc ja PE-RT Blue Floor -lämmityspotket halkaisijaltaan 16×2 ja 18×2 tai KAN-therm System PE-RT/Al/PE-RT -lämmityspotket halkaisijaltaan 16×2,
- tasoitteen BETOKAN-lisäaine.

Keskimääräinen materiaalienekki [määrä/m²]

KAN-therm Profil System

Nimi	yksikö	Määrät riippuen putkien välisestä etäisyydestä [cm]				
		10	15	20	25	30
KAN-therm -lämmityspotket	m	10	6,3	5	4	3,3
Profil-järjestelmän eristys	m²	1	1	1	1	1
Täydentävä eristys (jos käytössä)	m²	1	1	1	1	1
Seinänauha 8×150 mm	m	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
BETOKAN-lisäaine (tasoite: 6,5 cm)	kg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

3.4.2 Asennusohjeet

3.4.2.1 Yleiset vaatimukset

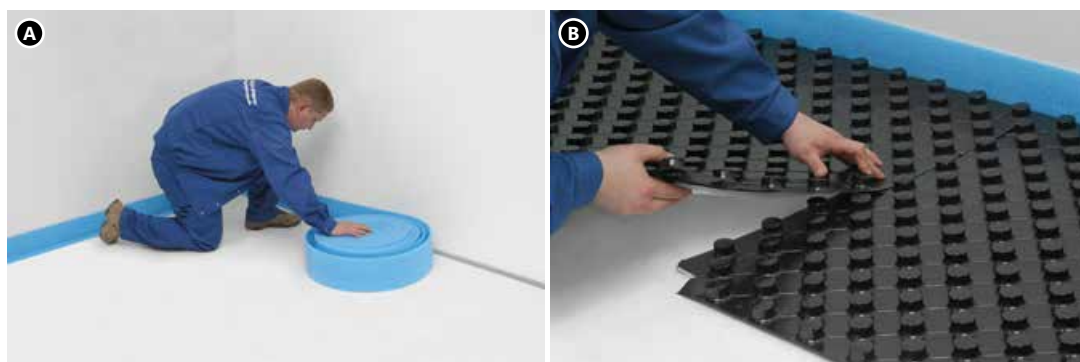
Lattiaämmitys tulee asentaa ikkunoiden ja ovien karmien ja seinien tasoituksen jälkeen. Työt on suoritettava yli +5°C lämpötilassa.

Pinnan on oltava kuiva, puhdas ja tasainen järjestelmän levyjen asentamista varten. Lika on poistettava ja lattia on tasoitettava tarvittaessa täyteaineella tai tasoituslaastilla. Lattiaämmitysasennuksen alustan tasaisuuden sallittu toleranssi on:

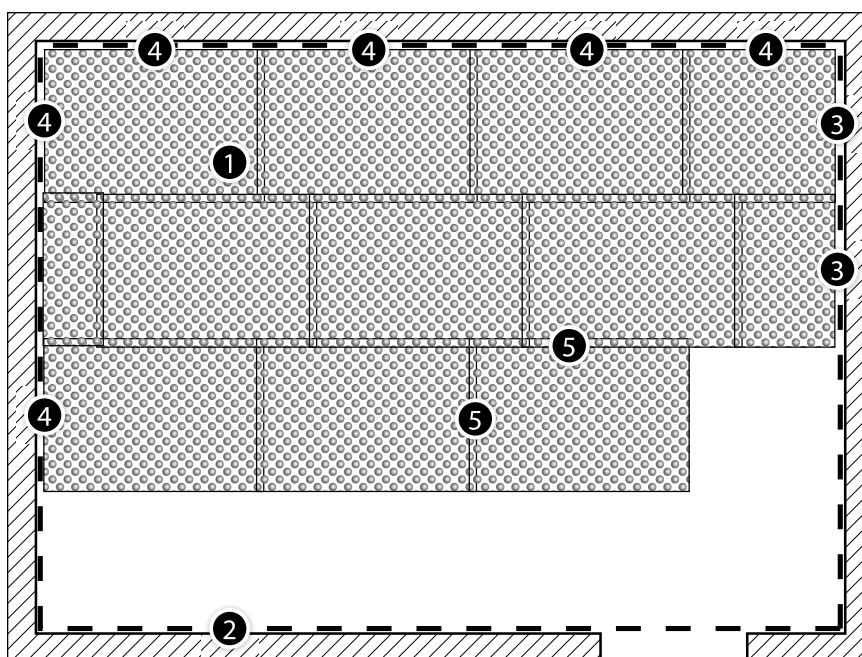
Mittauspisteiden välinen etäisyys [m]	Pinnan epätasaisuus [mm]	
	Märkämene- telmä	Kuivamene- telmä
0.1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

3.4.2.2 Asennusvaiheet

- 1 Asenna jakotukkikaappi ja lämmityspiirien jakotukki.
- 2 Kiinnitä seinänauha suojakalvoineen seiniin, tolppiin, karmeihin jne. (A).
- 3 Asenna äänieristys tarvittaessa (ei koske Profil1 -levyjä) tai täydentävä lämpöeristys koko pinnalle.
- 4 Aloita järjestelmän levyjen asennus huoneen nurkasta. Järjestä levyt PS-kalvon limityksien leikkaamisen jälkeen lyhemmällä ja pidemmällä sivulla siten, että levyjen pidempi sivu on vasten pidempää seinää ja laittamalla limittyvä osa on edeltävän levyn ensimmäisen nystyrivin päälle. Jos kaistaleen viimeinen levy on liian pitkä, se tulee katkaista, ja sama pätee seinän sivussa olevaan taitokseen. Leikatut levynkappaleet tulee käyttää seuraavaan kaistaleen alussa. Asettele kaikki tilan levyt tällä tavoin (B).

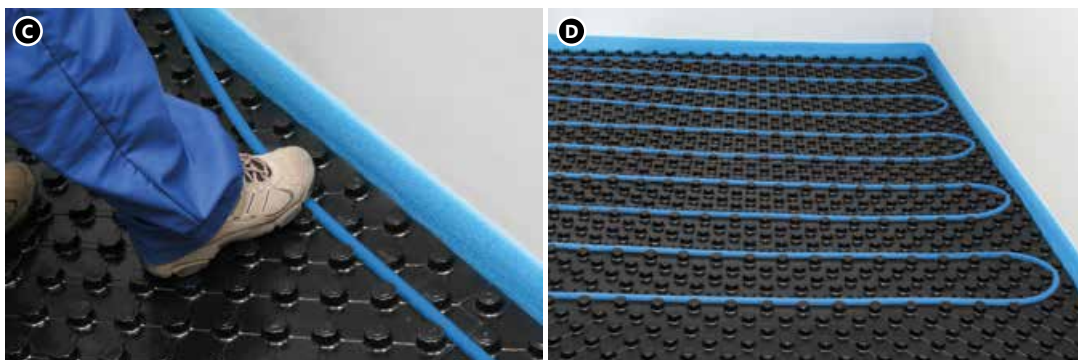


1. KAN-therm Profil System -levy
2. Seinänauha
3. Katkaistu levy
4. Kalvon ylimenevän osan katkaisu
5. Kalvon ylimenevän osan liittäminen



- 5 Jos lämmitysalueiden erottamista laajentumisvaralla tarvitaan, kiinnityslaipalla varustettu laajentumisprofiili tulee asentaa saumakohtaan. Profiilin läpi kulkevat putket on asennettava noin 40 cm pituisiin suojaputkiin.
- 6 Kiinnitä seinänauhan suojakalvo paikoilleen asteltuihin levyihin. Estä nestemäisen tasoitteen tunkeutuminen levyjen väliin ja teippaa painamalla suojakalvo levyjen ulommaisiin nystyihin pyöreällä polyeteenivaahtoköydellä.

- 7 Kytke lämmitysputket jakotukkiin. Noudata määrättyä etäisyyttä (10–30 ja 5 cm lisäys) sekä kokoonpanoa (sarjamainen tai spiraalimainen) ja asettele putket levyjen päälle painamalla putki nystyjen väliin jalalla. Suuntaa vaihdettaessa tulee huomioida putken sallittu taivutussäde. Jakotukki lähestyvät putket tulee asentaa muovisiin tukikaariin. Putket tulee asentaa suojaputkiin tai eristää lämpöeristeellä tasoitteen ylikuumentumisen välttämiseksi lähellä jakotukkia, jossa putkia on enemmän.
- 8 Paikoilleen aseteltujen piirien painetestausta on suoritettava pintalämmitystä koskevien määräysten mukaisesti (katso kohta "Hyväksyntälomakkeet"). Putkiin on jätettävä paine testauksen suorittamisen jälkeen.
- 9 Putket peitetään paksuudeltaan ja ominaisuukseltaan suunnitelmaa vastaavalla tasoitekerroksella. Kuivumisen jälkeen tasoite kovetetaan (lämmittämällä) kohdassa "Hyväksyntälomakkeet" annettujen ohjeiden mukaisesti.



- ! **Lattialämmityksen lämpölaskentataulukot järjestelmälle KAN-therm Proifl System esitellään ohjekirjaan liitetyissä erillisissä taulukoissa.**

3.5 KAN-therm TBS System

KAN-therm TBS System -levyillä toteutettava veden kiertoon perustuva lattialämmitys asennetaan kuivamenetelmällä, ja luokitellaan standardin PN-EN 1264 mukaan luokkaan B. Lämmitysputket asennetaan profiloituihin ja uritettuihin polystyreenivaahtolevyihin, jotka peitetään kipsilevyillä. Kipsilevykerroksen paksuus määräytyy lattiapinnan sallitun kuormituksen mukaan. Lämmitysputkien lämpö säteilee tasaisesti kipsilevyjen uriin asennettujen lämpöä johtavien teräksestä säteilyluskojen läpi.

Käyttökohteet

- Seinä- ja lattialämmitys asuin- ja yleisrakentamisessa.
- Seinä- ja lattialämmitys peruskorjauskohteissa.

KAN-term TBS -järjestelmän ominaisuudet:

- matala asennuskorkeus
- kevyt rakenne mahdollistaa asentamisen pienemmän kantokyvyn sisäkattoihin sekä puukattoihin
- nopea asennus näppärän asettelun ja materiaalin ansiosta, jota ei tarvitse kovettaa
- työstämistä voidaan jatkaa heti asettelun jälkeen
- sopii käytettäväksi vanhoissa sekä peruskorjattavissa rakennuksissa
- sopii liikuntatiloihin pistekimmoisuudella lattioiden lämmittämiseen.

KAN-therm TBS System -järjestelmän lämpöeristyksen tekniset tiedot

Putkien välinen etäisyys [mm]	TBS 16 EPS 150
	167, 250, 333
Kokonaispaksuus [mm]	25
Hyödylliset mitat leveys × pituus [mm]	500×1000
Hyötypinta-ala [m ² /levy]	0.5
Lämmönjohtavuuskerroin λ [W/(m × K)]	0.036
Lämmönläpäisyvastus R_{λ} [m ² K/W]	0.69

KAN-therm Profil System -minimivaatimukset lämpöeristyksen paksuudelle standardin PN-EN 1264 mukaan

Järjestelmän eristyksen A/Ac* paksuus	Täydentävän eristyksen B paksuus	Eristyksen lämmönläpäisyvastus yhteensä R[m ² K/W]	Eristyksen paksuus yhteensä C [mm]
Vaadittu eristyksen paksuus lämmitetyn tilan yläpuolella, $R_{\lambda}=0.75$ [m ² K/W] (Kuva 29)			
TBS 25 mm	polystyreenivaahdo EPS100 20 mm	1.22	45
Vaadittu eristyksen paksuus matalampaan lämpötilaan lämmitettävän tai lämmittämättömän tilan yläpuolella sekä myös sokkelittoman tilan lattiassa, $R_{\lambda}=1.25$ [m ² K/W] (kuva 29 tai kuva 30))			
TBS 25 mm	polystyreenivaahdo EPS100 30 mm	1.48	55
Vaadittu eristyksen paksuus ulkoilmalle altistuvissa lattioissa ($T_z \geq 0$ °C) $R_{\lambda}=1.25$ [m ² K/W] (Kuva 29)			
TBS 25 mm	polystyreenivaahdo EPS100 30 mm	1.48	55
Vaadittu eristyksen paksuus ulkoilmalle altistuvissa lattioissa (0 °C > $T_z \geq -5$ °C) $R_{\lambda}=1.50$ [m ² K/W] (Kuva 29)			
TBS 25 mm	polystyreenivaahdo EPS100 40 mm	1.74	65
Vaadittu eristyksen paksuus ulkoilmalle altistuvissa lattioissa (-5 °C $\geq T_z \geq -15$ °C) $R_{\lambda}=2.00$ [m ² K/W] (Kuva 29)			
TBS 25 mm	polystyreenivaahdo EPS100 50 mm	2.01	75



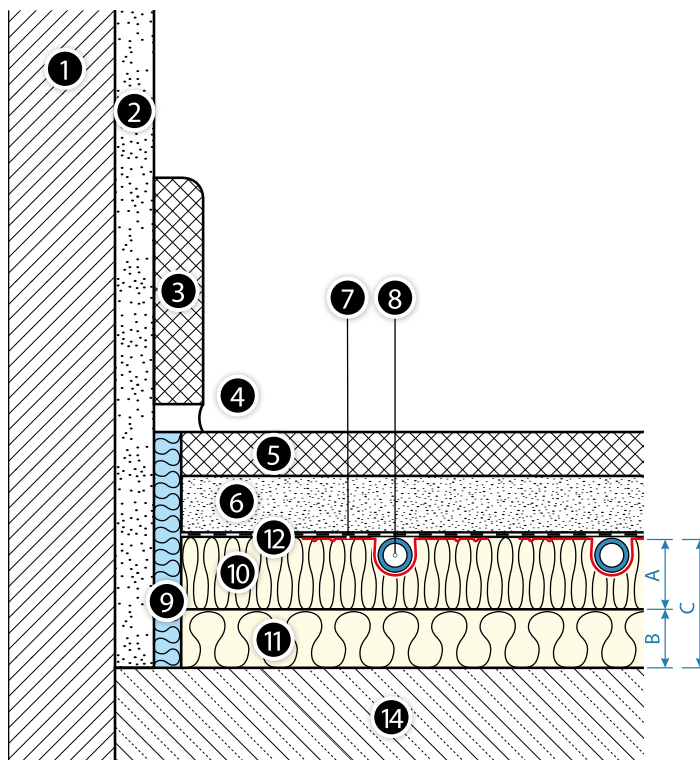
Huomautus

PN-EN 1264 määrittää minimivaatimukset lämpöeristyksen paksuudelle. Tiedot perustuvat myös -5 °C $\geq T_z \geq -15$ °C, ympäristölämpötilaan, joskin esimerkiksi Puolassa lämpötila voi vaihdella paikasta riippuen -16 °C ja -24 °C välillä.

Energiatohokkaan käytön varmistamiseksi Puolan infrastruktuuriministerin 6. marraskuuta 2008 antamalla määräyksellä vahvistettuja rakennusten sijaintikohtaisia teknisiä vaatimuksia (lakikokoelma nro. 201, kohta 1238: 2008) ja vakiovaatimuksia tulee noudattaa.

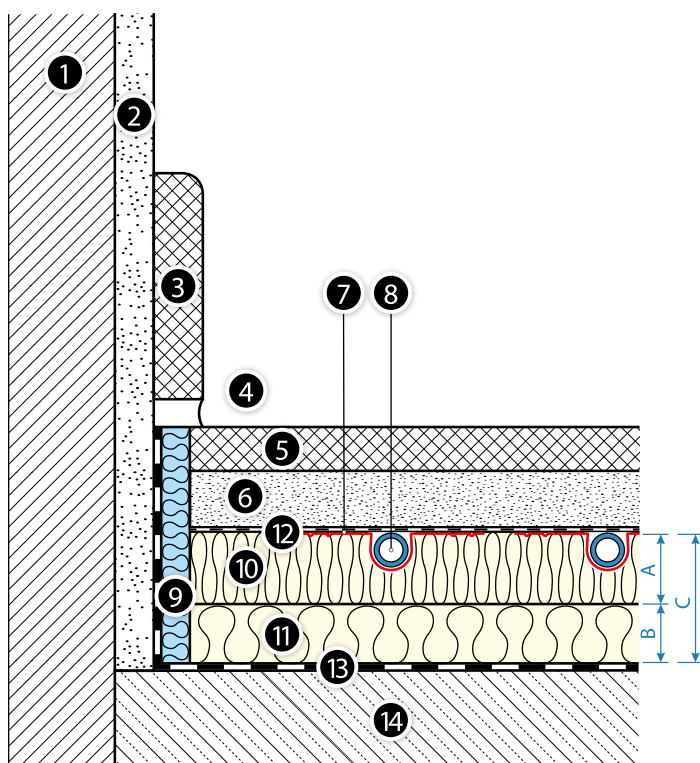
Kuva 29. Lattialämmitys
KAN-therm TBS System -levyllä
ja täydentävällä eristyksellä
sisätilan välikaton yläpuolella sekä
ulkoilmalle altistuvan välikaton
yläpuolella

1. Seinä
2. Tasoitekerros
3. Jalkalista
4. Vahvistuksella sauma
5. Lattiapäällyste
6. Kipsilevy
7. Teräksestä säteilyliuska
8. KAN-therm lämmitysputki
9. Seinänauha
10. KAN-therm TBS System -
levy, paksuus A
11. Lisälevy, paksuus B
12. PE-kalvo
13. Kosteuseristys (vain
sokkelittoman tilan
lattiassa)
14. Betonikattorakenne



Kuva 30. Lattialämmitys
KAN-therm TBS System -levyllä
ja täydentävällä eristyksellä sekä
kosteuseristyksellä sokkelittoman
tilan lattiassa

1. Seinä
2. Tasoitekerros
3. Jalkalista
4. Vahvistuksella sauma
5. Lattiapäällyste
6. Kipsilevy
7. Teräksestä säteilyliuska
8. KAN-therm lämmitysputki
9. Seinänauha
10. KAN-therm TBS System -
levy, paksuus A
11. Lisälevy, paksuus B
12. PE-kalvo
13. Kosteuseristys (vain
sokkelittoman tilan
lattiassa)
14. Betonikattorakenne



3.5.1 KAN-therm TBS System -lattiaämmitysjärjestelmän rakenne

- PE-seinänauha ja suojakalvo, mitat 8 × 150 mm,
- profiloitu TBS EPS100 -polystyreenivaahtolevy, mitat 0,5 × 1,0 m, halkaisijaltaan 14 mm putkille,
- profiloitu TBS EPS100 -polystyreenivaahtolevy, mitat 0,5 × 1,0 m, halkaisijaltaan 16 mm putkille,
- profiloitu TBS EPS200 -polystyreenivaahtolevy, mitat 0,5 × 1,0 m, halkaisijaltaan 16 mm putkille,
- teräksestä TBS-säteilyliuskat, mitat 1,0 × 0,12 m, lovet 0,25 m, välein, halkaisijaltaan 16 mm putkille,
- teräksestä TBS-säteilyliuskat, mitat 1,0 × 0,12 m, lovet 0,25 m, välein, halkaisijaltaan 14 ja 16 mm putkille,
- 0,2 mm paksu PE-kalvo, rulla,
- KAN-therm System PE-RT/Al/PE-RT -lämmitysputket, halkaisija 16 × 2,
- KAN-therm-järjestelmän lämmitysputket PE-Xc ja PE-RT, diffuusioesteellä, halkaisija 16 × 2, tai KAN-therm-järjestelmän lämmitysputket PE-RT/Al/PE-RT, halkaisija 16 × 2.

Keskimääräinen materiaalienekki [määrä/m²]

KAN-therm TBS System

Nimi	yksikkö	Määrät riippuen putkien välisestä etäisyydestä [cm]		
		16.7	25	33.3
KAN-therm -lämmitysputket	m	6	4	3
TBS System -eristys	m ²	1	1	1
Täydentävä eristys (jos käytössä)	m ²	1	1	1
Seinänauha 8×150 mm	m	1.2	1.2	1.2
PE TBS -kalvo	m ²	1.1	1.1	1.1
TBS-metalliprofiili	gab.	5,1	3.4	2.5

3.5.2 Asennusohjeet

3.5.2.1 Yleiset vaatimukset

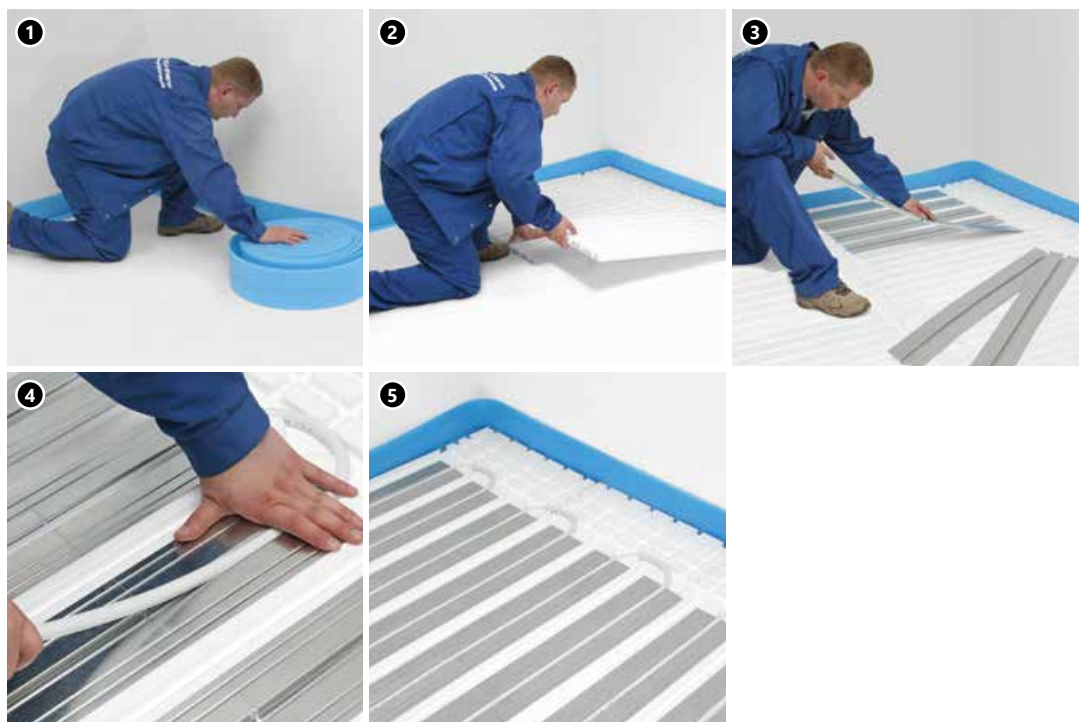
Lattiaämmitys tulee asentaa ikkunoiden ja ovien karmien ja seinien tasoituksen jälkeen. Työt on suoritettava yli +5 °C lämpötilassa.

Pinnan on oltava kuiva, puhdas ja tasainen järjestelmän levyjen asentamista varten. Lika on poistettava ja lattia on tasoitettava tarvittaessa täyteaineella tai tasoituslaastilla. Lattiaämmitysasennuksen alustan tasaisuuden sallittu toleranssi on:

Mittauspisteiden välinen etäisyys [m]	Pinnan epätasaisuus [mm]	
	Märkämene-telmä	Kuivamene-telmä
0.1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

Putkien lämpölaajentumisen ja sen aiheuttamien haitallisten vaikutusten vuoksi (putkien liikkumisen aiheuttama melu) putkien suorien osuuksien pituus voi olla enintään 10 metriä. Tästä syystä suositellaan KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT -monikerrosputkien käyttöä.

3.5.2.2 Asennusvaiheet



- ❶ Asenna jakotukkikaappi ja lämmityspiirien jakotukki.
- ❷ Kiinnitä seinänauha suojakalvoineen seiniin, tolppiin, karmeihin jne.
- ❸ Asenna tarvittaessa äänieristys tai ylimääräinen lämpöeristys koko pinnalle.
- ❹ Aloita levyjen asentaminen huoneen nurkasta siten, että pidemmät sivut ovat vasten seiniä. Huomioi putkien suunnan vaihtuminen levyalueiden asianmukaista asennusta suunniteltaessa. Katkaistut levyt tulee laittaa keskelle. Niitä ei saa asentaa alueen reunoille.

Jos huoneessa on putkilla lämmittämättömiä alueita, ne tulee täyttää 25 mm paksuisilla EPS 150 -lisälevyillä.
- ❺ Laita seinänauhaan kiinnitetty PE-suojakalvo TBS-levyihin.
- ❻ Aseta teräksestä säteilyliuskat levyjen uriin siten, että niiden väliin jää 5 mm. Säteilyliuskoissa on poikittaislovet (250 mm välein), joiden avulla pituutta voidaan säätää siten, että se vastaa paikoilleen aseteltujen levyjen pituutta. Järjestele säteilyliuskat siten, että niiden päädyt ovat noin 50 mm päässä lämmityspotken suunnanvaihtopaikasta.
- ❼ Järjestele lämmityspotket sarjamaisesti säteilyliuskojen uriin jakotukista alkaen 167, 250 tai 333 mm välein vaihtaen suuntaa asianmukaisella levyalueella (poikittaiset urat). Suuntaa vaihdettaessa tulee huomioida putken sallittu taivutussäde.
- ❽ Sellaiset kiinnitettävät putket, jotka on vedetty kohti jakotukkia levyurien asettelusta poikkeavalla tavalla tai lisälevyjen päälle, tulee asetella erityisellä TBS-leikkurilla tehtyihin uriin.
- ❾ Peitä koko lattialämmityksen asentamista varten valmisteltu alue 0,2 mm paksulla PE-kalvolla, joka toimii sekä ääni- että kosteuseristeenä. Kalvokaistaleet tulee asetella 20 cm verran limittäin.
- ❿ Paikoilleen aseteltujen piirien painetestausta on suoritettava pintalämmitystä koskevien määräysten mukaisesti (katso kohta "Hyväksyntälomakkeet"). Putkiin on jätettävä paine testauksen suorittamisen jälkeen.
- ⓫ Jatka kipsilevyjen asentamista valmistajan ohjeiden mukaan sen jälkeen, kun lattian vuoraus on ensin asennettu paikoilleen ja laajentumisprofiilin ulkonemat on tasoitettu.

- 12 Asennus on nyt valmis käynnistystä varten.

Lattialämmityksen lämpölaskentataulukot järjestelmälle KAN-therm TBS System esitellään ohjekirjaan liitetyissä erillisissä taulukoissa.

3.6 Monoliittirakenteet

Rakennuselementtien lämpöaktivoinnilla tarkoitetaan järjestelmää, joka hyödyntää rakennuselementtien painoa tilojen lämpötilansäätelyssä. Tällaisia järjestelmiä käytetään tilojen osittaiseen tai kokonaan tapahtuvaan lämmitykseen ja jäähdytykseen. Järjestelmien asianmukaisesti valmistellun ilman avulla voidaan suurelta osin poistaa koneellisen ilmastoinnin käyttöön liittyvät haitat.

Järjestelmiä käytetään vain uusissa rakennuksissa, sillä niiden asentaminen edellyttää LVI-asiantuntijoiden ja rakennusurakoitsijan välistä tiivistä yhteistyötä rakennusvaiheessa.

Monoliittirakenteet sopivat erinomaisesti putkijärjestelmien avulla toimitettavan lämpimän tai viileän veden säilyttämiseen ja hyödyntämiseen.

Putkipiirit asennetaan monoliittivälikattoja ja -seiniä rakennettaessa. Putkissa virtaava lämpöä säteilevä tai vastaanottava vesi lämpöaktivoi rakenteen pinnan.

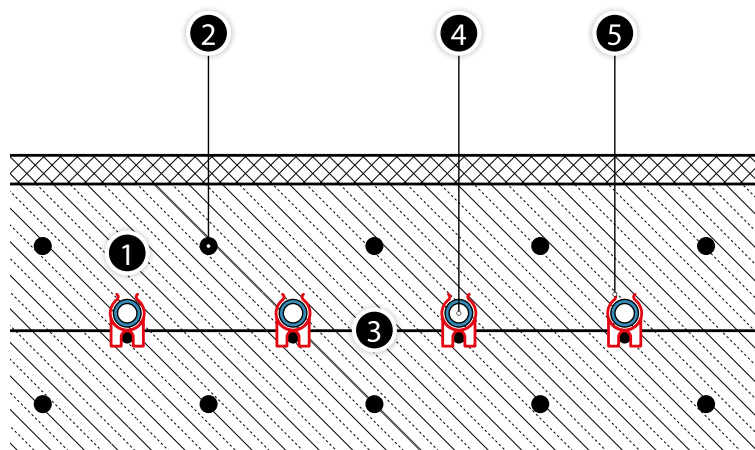
Lämpöaktiiviset rakenteet toimivat ympärivuotisesti, eli talvella ne säteilevät varastoitunutta lämpöä tiloihin ja kesällä puolestaan viileää ilmaa (päivisin). Näin luodaan suosiolliset olosuhteet, jotka takaavat sisätilojen miellyttävän lämpötilan.

Järjestelmän edellyttämän matalan lämpötilan ansiosta (27–29 °C lämmittämiseen ja 16–19 °C jäähdyttämiseen) sitä voidaan käyttää uusiutuvan energian avulla, kuten vaikkapa erilaisilla lämpöpumpuilla.

Lämpöaktiivisen välikaton putkipiirit asennetaan työmaalla välikaton raudoituksen asentamisen aikana. Putket voidaan kiinnittää teräsverkkoon tai erilliseen KAN-therm NET -verkkoon, joka asennetaan välikaton varsinaisen raudoituksen väliin. Putket asennetaan verkkoon muovikiinnikkeillä tai -siteillä.

Piirit asennetaan sarjamaisesti tai kaksinkertaisina sarjoina siten, että niiden väliin jää 15 tai 20 cm, ja yleensä välikaton paksuuden puoleenväliin.

1. Välikatto
2. Välikaton raudoitus
3. Asennusverkko
4. KAN-therm -lämmitysputket
5. Kiinnikkeet putkien verkkoon asentamista varten



KAN-t her min rakenne

- diffuusiorajalliset KAN-therm System PE-Xc ja PE-RT -putket, halkaisija 16×2, 18×2 tai 20×2,
- kiinnikkeet putkien asentamiseksi NET-verkkoon
- muovisiteet putkien asentamiseksi NET-verkkoon
- suojaputket halkaisijaltaan 16, 18 tai 20 mm putkille.

Lämmityspiirit voidaan kaikissa lattioissa kytkeä jakotukkiin järjestelmän hydraulisen tasapainon varmistamiseksi. Ne voidaan kytkeä myös yhteiseen jakotukkiin (Tichelmannjärjestelmä) olettaen, että kaikissa piireissä on sama hydraulinen vastus ja säätöventtiilejä käytetään.

3.7 Liikuntatilojen lattialämmitys KAN-therm System

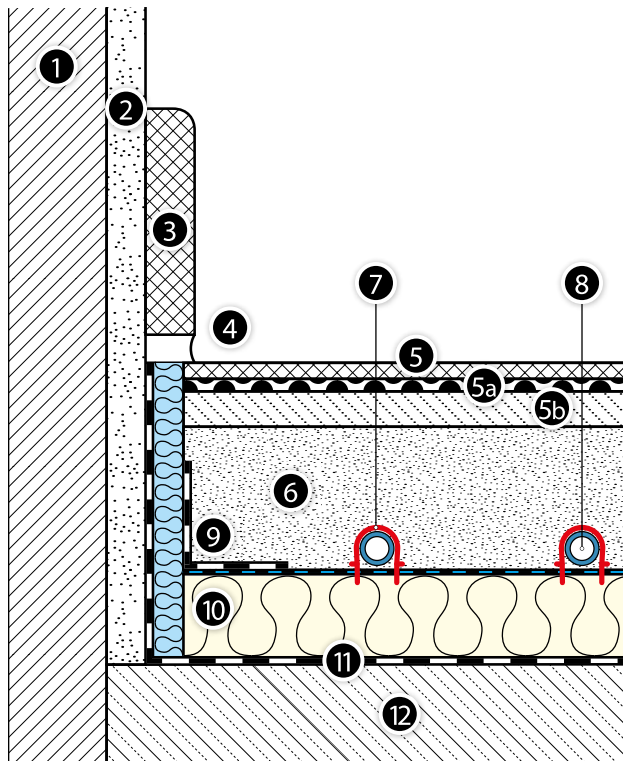
Liikuntatilojen, harjoittelu- ja vapaa-ajantilojen lämmityksen tulee vastata useita vaatimuksia yksilöllisen käyttötarkoituksen ja rakentamiseen liittyvien haasteiden vuoksi, joita ovat muun muassa tilojen suuri koko ja korkeus, suuret lasitukset, rajallisesti tukirakenteita rakennuksen sisällä tilavaatimusten ja käyttöturvallisuuden vuoksi ja tilojen riittävä lämpötila sekä hygieniavaatimukset. Urheilu- ja vapaa-ajantiloissa pukeudutaan usein kevyemmin, lämpötila jakautuu epätasaisesti sekä vaaka- että pystysuoraan ja osa alueista on viileämpiä, mikä voi johtaa sekä vilustumisiin että loukkaantumisiin. Myös käytettävän järjestelmän energiatehokkuus tulee huomioida lämmitysmenetelmää valittaessa. KAN-therm -lattialämmityksen avulla varmistetaan riittävän lämmön ja miellyttävä lämpötila myös tällaisissa tiloissa.

KAN-therm -lattialämmitys suunnitellaan lattiarakenteen tyypin mukaan. Käytännössä liikuntatilojen lattiat ovat joko pistekimmoisia tai pintakimmoisia.

3.7.1 Pistekimmoisten lattioiden lämmitys

Käyttöpinta on tasainen ja varustettu pysyvällä joustavalla päällysmateriaalilla, joka asennetaan betonin päälle. Lämpö säteilee lämpöputkista tasoitekerroksen läpi. Tällainen lattia sopii täydellisesti esimerkiksi tenniksen pelaamiseen sisätiloissa sekä myös voimisteluun ja yleisurheiluun.

1. Seinä
2. Tasoitekerros
3. Laatoitettu jalkalista
4. Vahvistuksella sauma
5. Liikuntatilojen lattian vuoraus
5a. Lasikuitupäällyste
5b. Joustava kerros 10 mm
6. Tasoite
7. Putkikiinnike
8. KAN-therm lämmitysputki
9. Seinänauha ja PE-suojakalvo
10. KAN-therm Tacker -levy, paksuus A, metalloidulla tai laminoidulla kalvolla
11. Kosteuseristys (vain sokkelittoman tilan lattiassa)
12. Betonikattorakenne



Lattialämmitys muistuttaa rakenteeltaan KAN-therm Tacker -järjestelmän märkämenetelmällä toteutettua lämmitystä. Ainoa ero on lattian rakenteessa, sillä lattiassa käytetään 10 mm joustavaa kerrosta, lasikuitupäällystettä ja asianmukaista liikuntatiloihin sopivaa lattiamateriaalia, kuten parketti, laminaatti tai muovimatto. Lämmityspotket asetellaan (sarjamaisesti tai spiraalimaisesti) lämpöeristyksen päälle ja peitetään sitten yhteensä 65 mm paksulla tasoitekerroksella. Kaikki lämmityspiirit kytketään seinään asennettuihin KAN-therm -jakotukkikaappeihin.

Vesikiertolämmitteiset pistekimmoiset lattiat voidaan toteuttaa kuivamenetelmällä. Tällöin käytetään profiloituja teräksestä säteilyliuskoilla KAN-therm TBS -levyjä, diffuusiorajallisia KAN-therm PE-RT ja PE-Xc -lämmityspotkia tai halkaisijaltaan 16 mm PE-RT/Al/PE-RT -putkia. Asennetut (sivulla 41 annettujen ohjeiden mukaan) KAN-therm TBS -levyt ja putket jäävät lattian muiden kerroksien alle.

Lämpö- ja hydraulilaskentamenetelmät ovat samat kuin märkämenetelmällä asennetuissa KAN-therm Tacker -lämmitysjärjestelmissä tai kuivamenetelmällä asennetuissa KANtherm TBS -järjestelmissä. Liikuntatilojen lattiakierrosten lämpövastus tulee kuitenkin huomioida. Liikuntatilojen lämmöntarvetta laskettaessa tulee erityisesti huomioida tilan suuri koko ja korkeus.

3.7.2 Pintakimmoisten lattioiden lämmitys

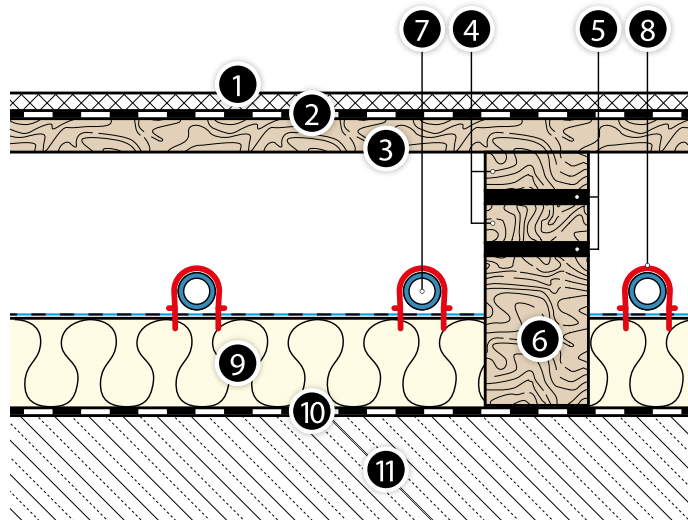
Jos lattia on pintakimmainen, koko lattiaan tehdään erityinen joustava puurakenne, jossa puuri-mat asennetaan joustavien välikappaleiden (tärinänvaimentimien) varaan. Parketti tai PVC-matto asennetaan rakenteiden päällysteeksi. Lämpöeristyksen ja lattian väliin jäävä ilmarako lämmitetään. Tällainen lattia soveltuu erityisen hyvin koripallon, käsipallon ja lentopallon pelaamiseen.

3.7.2.1 Lämpöeristyksen sijoittelu

Lämpöeristys asennetaan rakenteen kosteuseristyksen päälle (sokkelittoman tilan lattia). KAN-therm Tacker EPS 100 038 -eristyslevyjä käytetään, ja levyjen paksuus (20, 30 tai 50 mm) valitaan tilojen sijaintipaikan mukaan. Tarvittaessa tulee käyttää myös KAN-therm EPS 100 038 -levyjä, joiden paksuus on 20, 30, 40 tai 50 mm. KAN-therm Tacker -levyt peitetään metalloidulla tai laminoidulla kuviokalvolla, joka helpottaa lämmityspotkien asentamista.

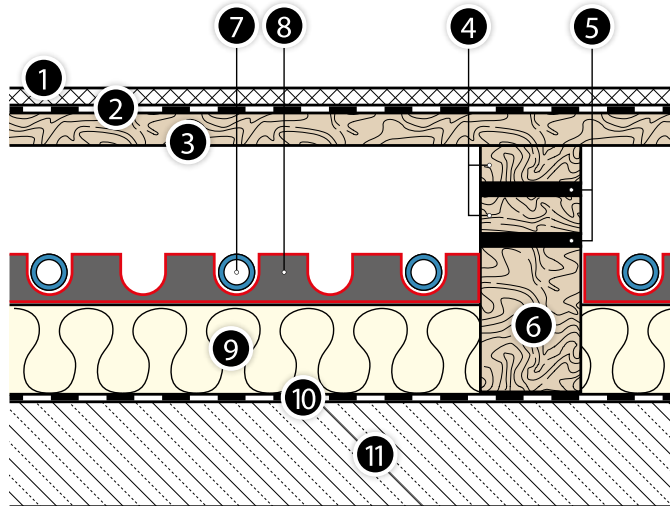
Kuva 31. Pintakimmoisen lattian poikkileikkaus. Lattialämmitysjärjestelmä on KAN-therm Tacker System

1. Liikuntatilojen lattian vuoraus
2. PE-kalvo
3. Välipohja
4. Kaksinkertainen kannatinpalkki joustavalla välikappaleella
5. Joustava välikappale
6. Puutuki
7. KAN-therm lämmityspotki
8. Putkikiinnike
9. KAN-therm Tacker -lämpöeristys metalloidulla tai laminoidulla kalvolla
10. Kosteuseristys
11. Betonikattorakenne



Kuva 32. Pintakimmoisen lattian poikkileikkaus. Lattialämmitysjärjestelmä on KAN-therm Rail System

1. Liikuntatilojen lattian vuoraus
2. PE-kalvo
3. Välipohja
4. Kaksinkertainen kannatinpalkki joustavalla välikappaleella
5. Joustava välikappale
6. Puutuki
7. KAN-therm lämmitysputki
8. Putkien asennuskisko
9. KAN-therm Tacker -lämpöeristys metalloidulla tai laminoidulla kalvolla
10. Kosteuseristys
11. Betonikattorakenne

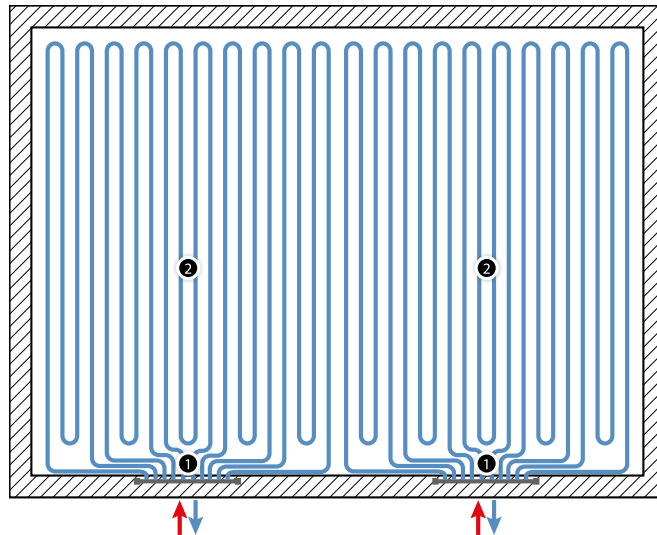


Lämpöeristysten asentamisen jälkeen siihen tulee porata reiät lattian tukia varten liikuntatilojen lattiantoimittajan suositusten mukaisesti. Reikien määrä sekä niiden väliset etäisyydet määräytyvät käytetyn lattiatyypin mukaan.

3.7.2.2 Putkien sijoittelu

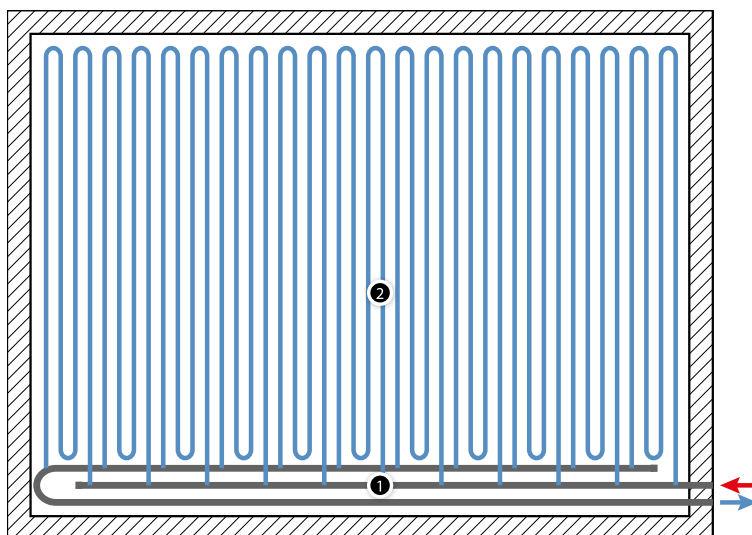
KAN-therm PE-Xc, PE-RT Blue Floor 16 × 2, 18 × 2 tai 20 × 2 mm diffuusiorajallisia lämmitysputkia tai PE-RT/ Al/PE-RT 16 × 2 tai 20 × 2 mm -lämmitysputkia käytetään. Putket asennetaan Tacker-työkalulla eristykseen painettavilla putkikiinnikkeillä tai käyttämällä KAN-therm Rail -putkien asennuskiskoja. Putket asetellaan eristysten päälle sarjamaisesti tai spiraalimaisesti jakotukista lähtien tai erikseen. Samansuuntaiset linjat kiinnitetään kokoojaan Tichelmann-järjestelmän mukaisesti.

1. KAN-therm - pintalämmityksen jakotukit
2. Diffuusiorajalliset KAN-therm PE-RT -lämmitysputket



Ensimmäisessä vaihtoehdossa käytetään KAN-therm -pintalämmityspiirien jakotukkeja, jotka mahdollistavat lämmön asianmukaisen leviämisen ja hydraulisen tasapainon säädön jokaisessa piirissä ja lämmitettävässä osiossa. Yhteen jakotukkiin voidaan kytkeä enintään 12 lämmityspiiriä.

1. KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT -putket ja kolmitieliittimillä kokooja KAN-therm Press tai KAN-therm PP Glass -putket ja PP-liittimillä kokooja
2. Diffusiorajalliset KAN-therm PE-RT -lämmitysputket



Tichelmann-järjestelmä takaa tasaisen paineen jakautumisen asennuksessa, lämmityspiirit kytetään kolmitieliittimellä (tai KAN-therm PP-satulaliittimellä) lattiaan oleviin syöttö- ja paluuputkiin liikuntatilojen lyhyillä ja pitkillä sivuilla.

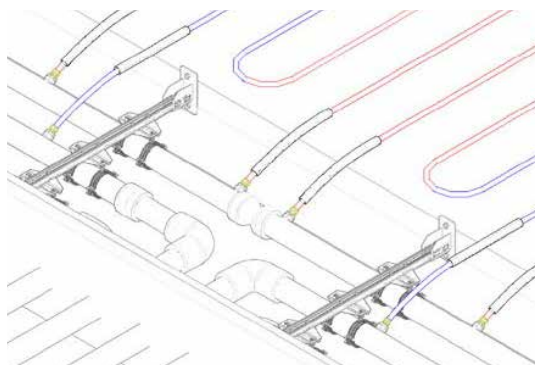
Lämmityspiirit ovat toistuvassa sarjakuviossa ja kohtisuoraan suhteessa kokoojiin (sarjakuvion toistuvuus määräytyy lämmitysputkien halkaisijan ja tilan koon mukaan).

Jakotukkien kokoojat ovat KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT 40 × 3,5 -monikerrosputkia, jotka on kytketty KAN-therm Press LBP kolmitie-supistusliittimillä, joiden syöttöhalkaisija on 16 × 2 tai 20 × 2 mm, ja halkaisijaltaan suuremmat kokoojat (50 × 4 tai 63 × 4,5 mm) ovat kytketty KAN-therm Press kolmitie-puristusliittimillä, joissa on 1" ulkokierre.

Mahdollinen ratkaisu KAN-therm PE-RT 20 × 2 mm -lämmitysputkien kytkemiseksi KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT -putkista koostuvaan halkaisijaltaan 40 mm kokoojaan:

diffusiorajallinen KAN-therm PE-RT 20 × 2 putki > KAN-therm Press LBP 40 × 3,5/20 × 2,0/40 × 3,5 kolmitieliitin > KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT 40 × 3,5 putki

Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää KAN-therm PP Glass tai KAN-therm PP -putkia, joiden halkaisija on 40–110 mm, ja KAN-therm PP -satulaliittimiä GW½" ulkokierteellä, johon lämmityspiirit kytetään puristusliittimillä.



Mahdollinen ratkaisu KAN-therm PE-RT 18 × 2 mm -lämmitysputkien kytkemiseksi KAN-therm PP Glass -putkista koostuvaan halkaisijaltaan 50 mm kokoojaan:

KAN-therm PE-RT 18 × 2 ar difūzijas barjeru > skrūvveida savienotājs 18 × 2,0/ GZ½" > KAN-therm PP sedlu savienotājs 50/GW½" > KAN-therm PP caurule 50 × 6,9

Jos halkaisijaltaan 18 × 2 PE-Xc, PE-RT ja PE-RT Blue Floor -putkia käytetään, voidaan käyttää liukuholkkimaista työnnettävää PP-satulaliitintä. Tätä kokoonpanoa suositellaan silloin, kun PP-pääkokooja asennetaan lattian alle (haudataan maahan tai asennetaan betoniseen lattiarakenteeseen).

Kokoojan syöttöliittimien etäisyydet (kolmitieliittimet ja satulaliittimet) määräytyvät lämmityspiirisarjojen ja putkien välisten etäisyyksien mukaan sarjamaisessa asennuksessa, jonka oletetaan olevan 15–30 cm.

3.7.2.3 Pintakimmoiset lattiat

Liikuntatilojen joustava lattia asennetaan perusrakenteiden asennustöiden jälkeen. Ensin asennetaan aiemmin eristykseen tehtyihin reikiin asennettavat joustavat välikappaleet. Kaksinkertaiset kannatinpalkit (sahatut ja kuivatut) ja joustavat välikappaleet (kaksinkertainen vaimennus) asennetaan näihin pehmusteisiin. Tämän jälkeen kannatinpalkkien varaan rakennetaan aluslattia paksuudeltaan 17–18 mm:n ja leveydeltään 98 mm:n puurimoista. Ennen varsinaisen lattian asentamista PE-kalvo levitetään aluslattian päälle. Viimeisenä liikuntatilojen lattiaan asennetaan varsinainen lattiapäällyste eli PVC-matto tai erityisesti liikuntatiloihin tarkoitettu parketti (18–20,5 mm). Jos mattoa käytetään (esimerkiksi linoleumi), aluslattian päälle levitetään useamman millimetrin paksuinen kuormituksen tasauskerros. Puuosien tulee olla erittäin laadukkaita, perusteellisesti kuivattuja ja riittävän ikääntyneitä. Muovivuoraukset ja liimat sekä lakat tulee valita siten, että ne valmistajan mukaan sopivat lattialämmitykseen, ja niissä on myös oltava vastaavat merkinnät.

3.7.2.4 Lämmityslaskelmat

KAN-therm -lattialämmityksiä pintakimmoisissa kannatinpalkeilla lattiarakenteissa käytettäessä heikosti lämpöä johtava ilma siirtää lämmön lämmityspotkista varsinaiseen lattianpintaan. Tästä syystä lämmitettävän pinnan asianmukaisen lämpötehokkuuden varmistamiseksi lämmityspiireissä käytetään korkeampaa lämpötilaa, eli enintään 55–65 °C silloin, kun putkien välinen etäisyys on 15–30 mm. Näin saavutetaan tehokkuus 40–60 W/m², joka takaa riittävän lämpötilan lämmitettävässä tilassa.

KAN-therm -lattialämmitystä liikuntatiloihin asennettaessa on tehtävä yhteistyötä joustavien lattioiden valmistajan ja arkkitehdin kanssa sekä myös KANin teknisen osaston kanssa.

3.8 Ulkoalueiden lämmittäminen KAN-therm System

Lämpöä säteilevän KAN-therm -lämmitysjärjestelmän rakenne mahdollistaa järjestelmän asentamisen osittain tai kokonaan säälle altistuviin ulkotiloihin.

Tällaisia asennuksia käytetään lumen ja jään tehostettuun sulattamiseen, sateelle altistuvien alueiden kuivaamiseen ja pinnan sekä maaperän yhtenäisen lämpötilan ylläpitämiseen.



Käyttökohteet:

- Teiden, ajoteiden, kulkureittien sekä laskeutumisratojen lämmitys.
- Urheilukenttien lämmitys.
- Eläinsuojien ja kasvihuoneiden lattioiden ja maapohjien lämmitys (maa- ja puutarhatalous).

3.8.1 Yleisperiaatteet

Lämmittämiseen tulee käyttää KAN-therm -monikerrosputkia tai diffuusiorajallisia PE-RT, PE-RT Blue Floor, PE-Xc -putkia. Putkien halkaisijan tulee olla 18, 20 tai 25 mm.

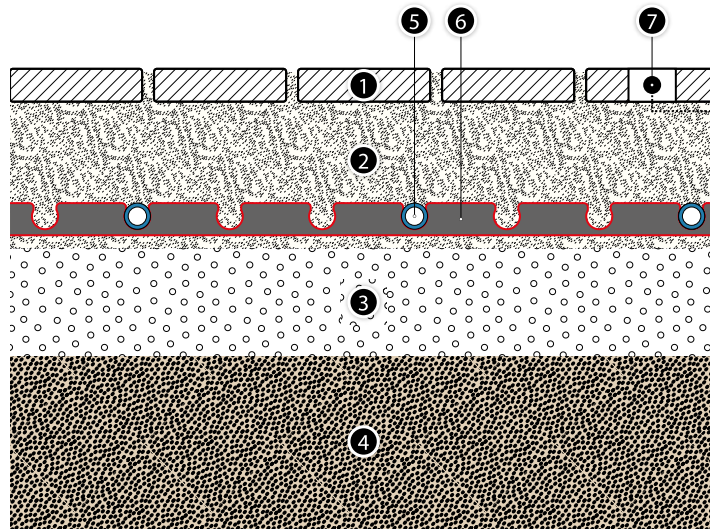
Putkien tasaisen jakelun varmistamiseksi metallitapeilla kiinnitettäviä asennuskiskoja (System KAN-therm Rail) tulee käyttää, ja ne tulee kiinnittää teräslankaverkkoihin siteillä tai esimerkiksi erityisillä putkikiinnikkeillä (KAN-therm NET System).

Sertifioituja jäätymisenestoaineita (glykolipohjaiset) käytetään lämmönsiirtoaineena (esimerkiksi KAN-thermin jäätymisenestoaine -20, -25 tai -35 °C lämpötiloille). Nesteiden ominaisuudet tulee huomioida hydraulilaskelmissa, sillä niiden tiheys ja viskositeetti on vettä korkeampi.

Jos lämmitettävät pinnat ovat suuria, lämmityslevyjen laajentuminen tulee huomioida.

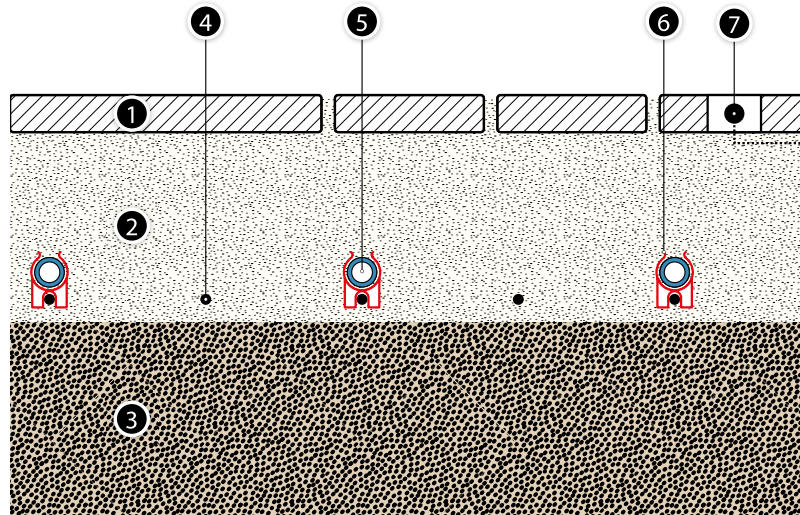
Kuva 33. Kulkureittien lämmitys
(KAN-therm Rail System)
ulkotiloissa

1. Ulkoalueen päällysmateriaali
2. Hiekkapohja
3. Tiivistetty täyterkerros
4. Maaperä
5. KAN-therm -lämmitysputket
20 mm
6. Putkien asennuskiskot
7. Lämpötila- ja lumianturi



Kuva 34. Kulkureittien lämmitys
(KAN-therm NET System)

1. Ulkoalueen päällysmateriaali
2. Betoni
3. Maaperä
4. Teräsverkko putkien
asentamiseen, lankaväli
150 x 150 mm
5. KAN-therm -lämmitysputket
20 mm
6. Kiinnikkeet putkien verkkoon
asentamista varten
7. Lämpötila- ja lumianturi



3.8.2 Ulkotilojen kulkureittien lämmitys

Lämmitysputket asetellaan betonikerrokseen tai hiekkaan (joka ei kuitenkaan ole aivan yhtä hyvä vaihtoehto hiekan heikon lämmönjohtavuuden vuoksi). Lopuksi päälle ladotaan katukivet, laatat tms. Kerrosten paksuus ja tyyppi määräytyy suunnitellun lämmitettävän pinnan kuormituksen mukaan. Putkien päällä olevan betonikerroksen tulee olla vähintään 6 cm, ja hiekkakerroksen vastaavasti enintään 10 cm.

Lämmityslevyn yhteenlaskettu paksuus putken ulkopinnasta laskettuna on 15–25 cm.

Tällaisen lämmityksen tehokkuus edellyttää lisälämpöeristystä putkien alla. Lämpöeristysten täytyy vastata kosteussuojaa ja mekaanista kuormitusta koskevat vaatimukset. Jos eristystä ei käytetä, on huomioitava pintalämmityksen huomattava hitaus, mikä tarkoittaa käytännössä jatkuvaa lämmittämistä.

Lisäksi on tärkeää poistaa lumen sulamisvesi mahdollisimman nopeasti.

Putket voidaan asentaa sarjamaisesti ja spiraalimaisesti.

Tehokkaan ja taloudellisen lämmityksen varmistamiseksi lämmityspiirin syöttöjärjestelmän toimintaa on valvottava ja järjestelmä on säädettävä asianmukaisesti. Tähän tarkoitukseen sopivat asennuksen virransyötöstä vastaavaan lämmitettyjen ulkoalueiden jäätymineneston ohjaimeen kytkettävät KAN-thermin jää- ja kosteusanturit. Ohjain on suunniteltu havaitsemaan jää ja lumi varhaisessa vaiheessa sekä käynnistämään lämmönsiirtoaineen lämmityspiireihin siirtävä pumppu. Antureiden signaalin käynnistyminen määräytyy lämmitetyn pinnan lämpötilan ja kosteuden mukaan.

1. Kulkureittien lämmitys (KAN-therm Rail System ja NET System)
2. Ohjaimen antureiden sijainti

a. Anturi
b. Lämmityspiirit



Kaksi erillisillä säädettävillä asetuksilla (lämpötila ja kosteus) varustettua jääanturia voidaan kytkeä. Näin laajoja ja kaukana toisistaan sijaitsevia ulkoalueita tai erilaisille olosuhteille altistuvia pintoja voidaan seurata, esim. epätasaisesti lämpöeristetyt alueet.

Lämmitys käynnistetään, jos anturi havaitsee lämpötilan laskevan kriittisen rajan alapuolelle (0 ... +5 °C). Lyhyen odotusajan jälkeen anturi tunnistaa virrankulutuksen perusteella onko ympäristö kuiva vai kostea. Mahdollinen lumi sulatetaan. Lämmitys kytkeytyy pois päältä aikaisintaan vähimmäislämmitysajan päätyttyä.

Korkeampien lämpötilojen (0 ... +5 °C) lisäksi lämpötila voidaan säätää myös matalaksi, eli -20 ... -5 °C. Tämä johtuu siitä, että matalissa lämpötiloissa ei muodostu lumen sulamisvettä, vaan lumi on alhaisissa lämpötiloissa kovaa ja kuivaa. Tällaisissa olosuhteissa lämmitysteho ei yleensä riitä poistamaan lunta kokonaan kaikkialta alueelta, joten pintaan saattaa muodostua epätoivottu jääkerros.

Anturin ohjaimeen yhdistävän kaapelin enimmäispituus on.



Perusteelliset tiedot ohjaimen ja antureiden toiminnasta sekä ominaisuuksista löytyvät sivustoltamme en.kan-therm.com ohjekirjasta "Jää- ja lumiantureilla varustettu jäätymineneston ohjain ulkotilojen lämmittämiseen".

3.8.2.1 Lämmitystehon laskeminen

Ulkoalueiden lämmityksen lämmitystehoa säädettyä tulee huomioida sellaisia tekijöitä, joita sisätiloissa ei ole, kuten jäätymislämpötilat, tuuli, lämpöhävikki maaperään, lumi ja jää sekä oletettu jää- tai lumikerroksen sulamisaika.

Siksi laskentamenetelmä poikkeaa standardiin PN-EN 1264 perustuvasta menetelmästä.

Seuraavat oletukset tulee huomioida:

- oletettu pintalämpötila $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$, ei kuitenkaan yli $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- lämmityspiirien syöttölämpötila $35\text{--}50\text{ }^{\circ}\text{C}$, suositeltu lämpötilan putoaminen $15\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- tehokkaan lumen ja jään poiston vähimmäislämpötila $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- putkien väliset etäisyydet $15\text{--}25\text{ cm}$,
- oletettu jään tai lumen sulamisaika on 1–2 tuntia,
- lämmitystehoon vaikuttavat useat eri tekijät (putkien alla olevien kerrosten lämpövastus, ympäristölämpötila, tuulenvoimakkuus), joten lumen poistamisen ja jäätymiseneston mahdollistavan asetuksen oletettu teho on $100\text{--}250\text{ W/m}^2$.

Kuva 35. KAN-therm External -pintalämmitys - asentamisen aikana ja sen jälkeen



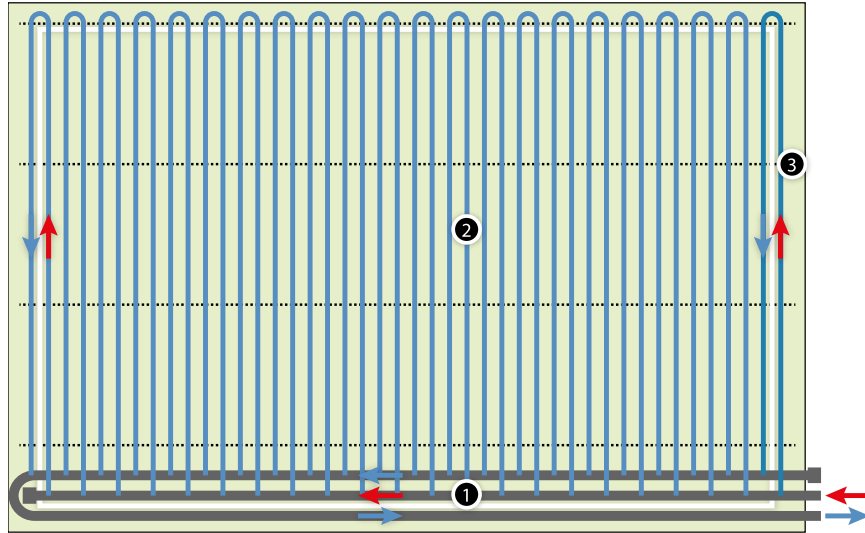
3.8.3 KAN-therm System Football -pelikenttien lämmitys

Pelikenttien lämmitys on erityinen vesikiertoon perustuvien ulkotilojen lämmityksen osaamisalue. Järjestelmän tavoitteena on estää lumen sekä jään kertyminen pelinurmeen, mikä voi haitata tai jopa estää pelaamisen. Tällaisten lämmitysjärjestelmien toimintaperiaate ei poikkea tavanomaisista pintavesikiertoon perustuvista lämmitysjärjestelmistä, mutta erityisvaatimuksista huolimatta (vaihtelevat sääolosuhteet, suuret alueet ja pelikentän lämpötilaherkkyys sekä kosteuden puuttuminen ja tehokas viemärointi) nämä järjestelmät eivät kuitenkaan edellytä yksilöllistä suunnittelua toteutuksen ja materiaalien osalta jokaisessa kohteessa erikseen.

KAN-therm Football System on valmis järjestelmä, joka mahdollistaa tehokkaan pelikenttien lämmityksen.

Kuva 36. KAN-therm - pelikenttien lämmitysjärjestelmä – virtauskaavio

1. KAN-therm Football -kokoojat
2. KAN-therm -lämmityspotket 25×2,3
3. Rail -asennuskiskot



3.8.3.1 Rakenne ja osat

Järjestelmän perustan muodostavat KAN-therm PE-RT -putkista (25 × 2.5 mm) koostuvat lämmityspiirit, jotka ovat järjestetty samanpituisina kokonaisuuksina pitkin kentän lyhyitä tai pitkiä sivuja. Tasaisen lämmön jakautumisen varmistamiseksi lämmityspotket ovat kytketty Tichelmann-vastavirtausjärjestelmän avulla kokoojiin, jotka on puolestaan upotettu kentän reunaan lähelle maaliviivoja. Kokoojat on aseteltu noin 50 cm putkitason alapuolelle.

Lämmityspiirien virransyöttöjärjestelmän ansiosta (kaikki lämmityspiirit ovat samanpituisia) järjestelmän hydraulisen tasapainon säätöä ei tarvitse tehdä.

Kuva 37. KAN-therm Football -järjestelmän osat



KAN-thermin kokoojat on tehty halkaisijaltaan 160–200 mm polyeteeniputkista, joiden liittimien halkaisija vastaa lämmityspiirien halkaisijaa sekä keskinäistä etäisyyttä, jotka puolestaan perustuvat suunniteltuihin lämmityspotkien välisiin etäisyyksiin. Kokoojan osat on puskuhitsattu kiinni toisiinsa, mutta ne voidaan kytkeä myös tyssähitsatuilla liittimillä. Kokoojat valmistetaan ja toimitetaan teknisen dokumentaation mukaisesti.

Lämmityspiirien putket asetellaan 20–35 cm välein KAN-therm Rail -asennuskiskoihin, kiinnitetään terästapeilla ja kytketään sitten kokoojien liittimiin KAN-therm Press LBP - kiinnikkeillä. Liuskojen välinen etäisyys on 200 cm.

Piirien syvyys määräytyy kentän koon mukaan (luonnonnurmi vai keinonurmi), ja on yleensä keskimäärin 25–30 cm luonnonnurmelle (juuristoa on suojeltava) ja keskimäärin 10–20 cm keinonurmelle. Lämmityspotket tulee peittää raekooltaan sopivalla hiekalla. Kokoojien putket (eristämättömät) kannattaa asetella lämmityspotkien lähelle, jotta ne edistäisivät osaltaan lämmitystä. Kokoojien syöttöputket tulee aina lämpöeristää. Muista, että kentän lämmitettyä pinta-alaa määritettäessä tulee huomioida myös 1 m levyinen kaistale kentän reunoilla, ja myös maalilinjat on huomioitava.

Kentän lämmitys tapahtuu maassa olevien lumi- ja jäänantureiden avulla, ja ruohonjuuritasolle asennettujen antureiden avulla.

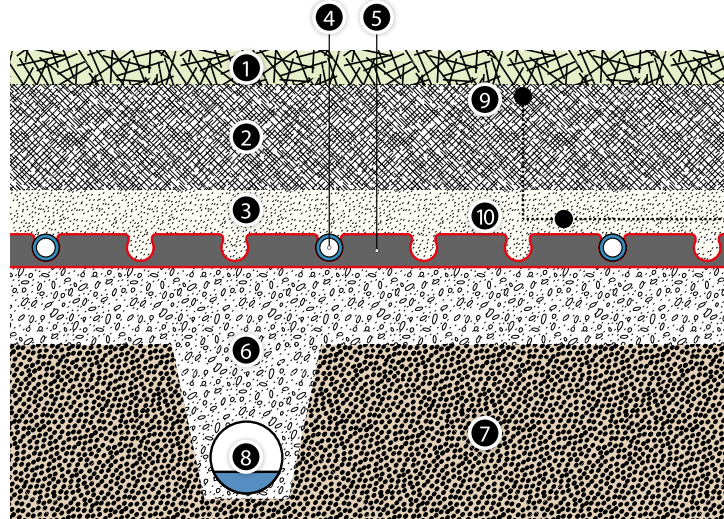
Lämmitetty kenttä tulee varustaa myös tehokkaalla sadevesiviemäroinnillä, ja myös tehokkaalla kastelujärjestelmällä, jos kentällä käytetään luonnonnurmea.

Lämmitysjärjestelmän asentamisesta on sovittava pelikentän rakentajan kanssa.

Järjestelmä tulisi täyttää vedellä ja olla paineistettu lämmityspotkia peittäessä.

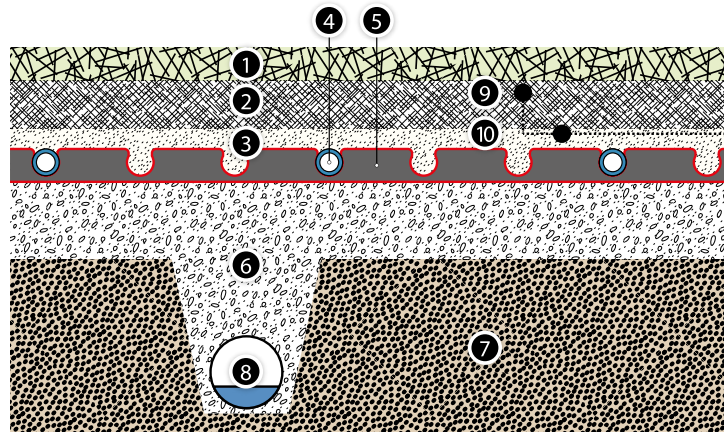
Kuva 38. Pelikenttä, luonnonnurmi

1. Luonnonnurmi
2. Ruohonjuuret ~ 20 cm
3. Hiekkakerros ~ 15 cm
4. Lämmityspotket KAN-therm 25 mm
5. Putkien asennuskisko
6. Kuivatuserros (sepele)
7. Maaperä
8. Sadevesiviemärointi
9. Lämpötila-anturi ruohonjuuritasolla
10. Lämpötila-anturi putken pinnassa



Kuva 39. Pelikenttä, keinonurmi

1. Keinonurmi ja kasvupohja ~ 6 cm
2. Tukikerros ~ 5 cm
3. Hiekkakerros ~ 6 cm
4. KAN-therm -lämmityspotket 25 mm
5. Putkien asennuskisko
6. Kuivatuserros (sepele)
7. Maaperä
8. Sadevesiviemärointi
9. Ruohon kasvupohjan lämpötila-anturi
10. Lämpötila-anturi putken pinnassa



3.8.3.2 Asennuksen lämpö- ja hydraulimitoitus

Pelikenttien pintalämmitysasennusten tehokkuuteen vaikuttavat useat eri tekijät, kuten ilmasto, sademäärät ja tuulet, ja luonnonnurmikentillä myös optimaalisen nurmikon kasvun varmistaminen.

Seuraavat oletukset tulee huomioida:

- pinna optimaalinen lämpötila +1 ... +5 °C,
- optimaalinen lämpötehokkuus 120–180 W/m²,
- juurten kasvualueen enimmäislämpötila 8 °C,
- kokoojien syöttölämpötila määräytyy pelikentän pinnan tyypin mukaan ja on 30–50 °C,
- lämmönsiirtoaine – jäätymisenestoaineen ominaisuudet vastaavat 34 % glykolines-teen ominaisuuksia.

4 KAN-therm säteilylämmitys- ja -jäähdytysjärjestelmän rakenne

KAN-therm System käsittävät kaikki tarpeelliset osat vesikiertoisten pintalämmitys- ja -jäähdytysjärjestelmän asentamista varten:

- lämmitys- ja jäähdytysputket
- lämpöeristykset
- putkien asennusjärjestelmät
- laajentumisosat (laajentumisnauhat ja -profiilit)
- lämmityspiirien jakotukit
- jakotukkikaapit
- ohjaus- ja automaatiolaitteet
- tasoitteiden lisäaineet.

Kuva 40. KAN-thermin pintalämmitys- ja -jäähdytysjärjestelmän rakenne



4.1 KAN-therm lämmityspotket

KAN-therm järjestelmän korkealaatuiset polyeteeniputket diffuusioestolla ja monikerroksiset polyeteeniputket kaikentyyppisille pintalämmityksille ja -jäähdytyksille.

KAN-therm PE-RT -putket on valmistettu polyeteeni asetaattikopolymeeristä, jolla on parannettu lämmönkestävyys ja erinomaiset mekaaniset ominaisuudet. Putkien ominaisuudet ja niiden käyttöolosuhteet vastaavat standardin PN EN ISO 22391-2: 2010 suosituksia.

KAN-therm PE-Xc putket on valmistettu suurtiheyksistä polyeteenistä, jolle on suoritettu molekyyielektronisäteen silloitus ("c" -menetelmä - fysikaalinen menetelmä, ei kemikaaleja). Tällainen polyeteenirakenteen silloitus varmistaa optimaalisen, korkeimman lämmön- ja mekaanisen kuormituksen. Silloittumisen taso on >60%. Putkien ominaisuudet ja niiden käyttöolosuhteet vastaavat standardin PN EN ISO 15875-2: 2005 suosituksia.

Molemmissa putkityypeissä on este, joka veden lämmittämisellä estää hapen pääsyn (diffuusion) putkiseinien läpi. EVOH-este (eteenivinyylialkoholi) täyttää standardin DIN 4726 läpäisevyys vaatimukset: $< 0.10 \text{ g O}_2/\text{m}^3 \times \text{d}$.

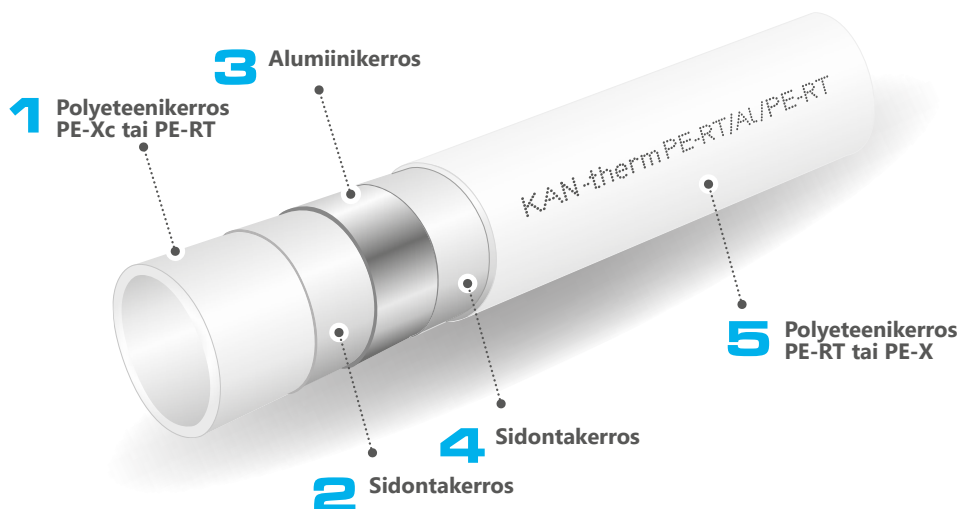
KAN-therm -monikerroksiset putket koostuvat seuraavista kerroksista: PE-RT:n sisäkerros (ydinputki) polyeteeniä parantamalla lämmönkestävyydellä, alumiiniliuskaasta keskikerros hitsattu ultraäänellä, sekä ulkokerros PE-RT-polyetyleniä parantamalla lämpötilakestävyydellä. Alumiini- ja muovikerrosten välissä on tarttuvaa sidontakerros metalli- ja muovimateriaalin pysyvään sitomiseen.

Putkien ominaisuudet ja niiden käyttöolosuhteet vastaavat PN EN -standardia ISO 21003-2: 2009.

Kuva 41. PE-RT Bluefloor putki diffuusioestolla



Kuva 42. KAN-therm monikerrospotket



4.1.1 KAN-therm -lämmityspotkien ominaisuudet

Ominaisuus	Symboli	Yksikkö	PE-Xc	PE-RT	PE-RT Bluefloor	PE-RT/Al/PE-RT
Lineaarisen venymän kerroin	α	mm/m × K	0,14 (20 °C) 0,20 (100 °C)	0,18	0,18	0,025
Lämmönjohtavuuskerroin	λ	W/m × K	0,35	0,41	0,41	0,43
Nimellistaivutussäde	R_{min}		5 × D	5 × D	5 × D	5 × D
Ulkoseinän karheus	k	mm	0,007	0,007	0,007	0,007
Antidiffuusiokerros				EVOH (< 0,1 g/m ³ × d)		Al
Käyttöolosuhteiden rajoitukset	T_{max}/P_{max}	°C/bar	90/6	90/6	70/6	90/10

4.1.2 KAN-therm -lämmityspotkien tekniset tiedot

DN	Ulkohalkaisija × seinämän paksuus	Sisähalkaisija	Yksikön paino	Vesimäärä	Määrä yhdessä piirissä	Väri
	mm × mm	mm	kg/m	l/m	m	
KAN-therm PE-RT -putket						
12	12 × 2,0	8,0	0,071	0,050	200	maitomainen
14	14 × 2,0	10,0	0,085	0,079	200	maitomainen
16	16 × 2,0	12,0	0,094	0,113	200, 600	maitomainen, sininen (Blue Floor)
18	18 × 2,0	14,0	0,113	0,154	200	punainen, sininen (Blue Floor)
20	20 × 2,0	16,0	0,172	0,201	200	maitomainen, sininen (Blue Floor)
25	25 × 2,5	20,0	0,239	0,314	50	maitomainen, sininen (Blue Floor)
KAN-therm PE-Xc -putket						
12	12 × 2,0	8,0	0,071	0,050	200	kermanvaalea
14	14 × 2,0	10,0	0,085	0,079	200	kermanvaalea
16	16 × 2,0	12,0	0,094	0,113	200	kermanvaalea
18	18 × 2,0	14,0	0,113	0,154	200	kermanvaalea
20	20 × 2,0	16,0	0,141	0,201	200	kermanvaalea
25	25 × 3,5	18,0	0,247	0,254	50	kermanvaalea
KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT -putket						
14	14 × 2,0	10	0,102	0,079	200	valkoinen
16	16 × 2,0	12	0,129	0,113	200	valkoinen
20	20 × 2,0	16	0,152	0,201	100	valkoinen
25	25 × 2,5	20	0,239	0,314	50	valkoinen

4.1.3 Lämmitysputkien kytkennät ja korjattavuus

Putkiosoiden kytkemistä silmukoina tulisi mahdollisuuksien mukaan välttää. Älä asenna liitoksia putken taivutuskohtaan. Jo paikoilleen asetellun putken vauriot, kuten esimerkiksi putken läpi vahingossa poraamisen aiheuttamat vauriot, voidaan korjata irrottamalla vaurioitunut osa (leikkaus kohtisuoraan suhteessa putken akseliin) ja asentamalla molempiin päihin puristusliittimet. Betoniin valetun putken korjaaminen edellyttää suhteellisen suuren uran leikkaamista.

KAN-therm suosittelee messinkisten tai PPSU-muovisten puristusliittimien käyttöä.

Putken tyypistä riippuen voidaan käyttää messinkisiä työnnettäviä liittimiä (KAN-therm Push) tai teräksisiä puristusliittimiä (KAN-therm LBP). Väliaikaisia kytkentöjä ei saa käyttää (kierrelittimet) muutoin kuin silloin, kun liitin asennetaan tarkastusaukkoon.

Kuva 43. KAN-therm Push-liitin PE-Xc ja PE-RT -putkille, halkaisijat(mm) 12 × 2, 14 × 2, 18 × 2, 18 × 2,5, 25 × 3,5



Kuva 44. KAN-therm Press LBP-liitin monikerrosputkille (mm) 16 × 2, 20 × 2, 25 × 2,5



4.2 KAN-therm -jakotukit

Jakotukit mahdollistavat lämmönsiirtoaineen jakelun ja säätelyn. KAN-therm järjestelmissä käytetään useita erilaisia jakotukkeja yksinkertaisista säätöventtiileillä varustetuista jakotukeista moderneihin termosähköisillä käyttölaiteilla varustettuihin jakotukkeihin.

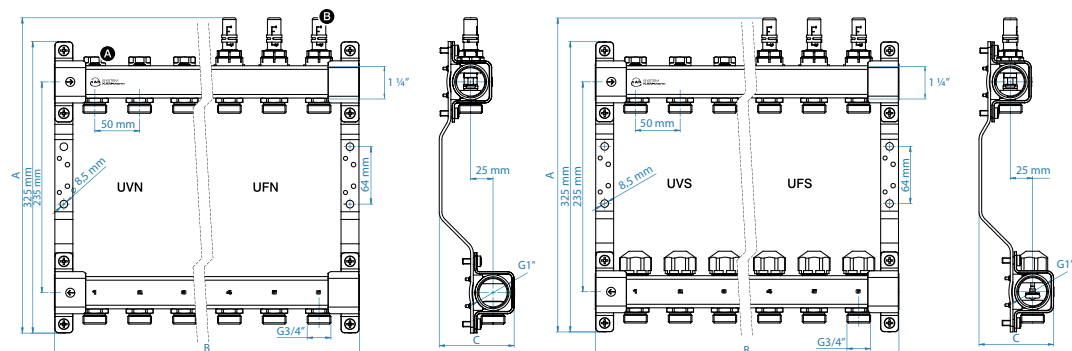
Pienempiä lattialämmitysasennuksia varten (enintään muutama kymmenen m²) KANthermilä on kätevä ja kustannustehokas lämmityspiirin jakotukkimalli yhdessä pumpulla varustetun sekoitusryhmän kanssa. Tämä ratkaisu on erityisen näppärä yhdistelmäjärjestelmissä, joissa matalalämpöistä lattialämmitystä käytetään yhdessä lämpöpattereiden kanssa, joissa kiertää vähintään 60 °C vesi.

KAN-therm toimittaa myös erilliset pumppuryhmät, jotka voidaan yhdistää mihin tahansa KAN-therm jakotukkiin.

Visi sadalitäji sastāv no augstas kvalitātes misiņa profiliem 1" vai nerūsējušiem profiliem 1¼", un ir aprīkoti ar savienotājiem ar ārējo vītņi ¾" (Eurokonus).

4.2.1 KAN-therm -jakotukkien asennusmitat lämpösäteilyjärjestelmissä

Ruostumattomasta teräksestä KAN-therm InoxFlow -jakotukit säteilylämmitykseen



Piirien lukumäärä	Sarja UVN	Sarja UFN	Sarja UVS	Sarja UFS
-------------------	-----------	-----------	-----------	-----------



Mitat (korkeus × leveys × syvyys)

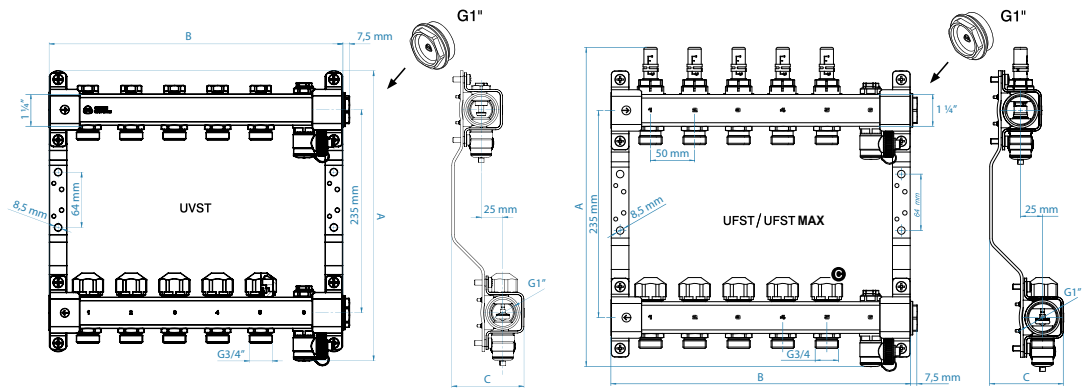
2	325 × 140 × 84	352 × 140 × 84	325 × 140 × 84	352 × 140 × 84
3	325 × 190 × 84	352 × 190 × 84	325 × 190 × 84	352 × 190 × 84
4	325 × 240 × 84	352 × 240 × 84	325 × 240 × 84	352 × 240 × 84
5	325 × 290 × 84	352 × 290 × 84	325 × 290 × 84	352 × 290 × 84
6	325 × 340 × 84	352 × 340 × 84	325 × 340 × 84	352 × 340 × 84
7	325 × 390 × 84	352 × 390 × 84	325 × 390 × 84	352 × 390 × 84
8	325 × 440 × 84	352 × 440 × 84	325 × 440 × 84	352 × 440 × 84
9	325 × 490 × 84	352 × 490 × 84	325 × 490 × 84	352 × 490 × 84
10	325 × 540 × 84	352 × 540 × 84	325 × 540 × 84	352 × 540 × 84
11	325 × 590 × 84	352 × 590 × 84	325 × 590 × 84	352 × 590 × 84
12	325 × 640 × 84	352 × 640 × 84	325 × 640 × 84	352 × 640 × 84

runko 1 1/4" ruostumatonta terästä 1" sisäkierteillä
Lähtöjen väliset etäisyydet 50 mm.
Jakotukin runkojen välinen etäisyys 235 mm

Kokonainen setti sisältää:

- 3/4" ulkokierteiset lähtöliittimet
- säätöventtiilit ylärungossa
- asennuskiinnikkeet tärinää vaimentavalla välikappaleella
- 3/4" ulkokierteiset lähtöliittimet
- säätö- ja mittausventtiilit (virtausmittarit) ylärungossa
- asennuskiinnikkeet tärinää vaimentavalla välikappaleella
- 3/4" ulkokierteiset lähtöliittimet
- säätöventtiilit ylärungossa
- sähkötoimisten servomotoittoreiden suojakuvulla varustetut sulkuventtiilit
- asennuskiinnikkeet tärinää vaimentavalla välikappaleella
- 3/4" ulkokierteiset lähtöliittimet
- säätö- ja mittausventtiilit (virtausmittarit) ylärungossa
- sähkötoimisten servomotoittoreiden suojakuvulla varustetut sulkuventtiilit
- asennuskiinnikkeet tärinää vaimentavalla välikappaleella

Ruostumattomasta teräksestä KAN-therm InoxFlow -jakotukit säteilylämmitykseen



Piirien
lukumäärä

Sarja UVST

Sarja UFST/UFST MAX



Mitat (korkeus × leveys × syvyys)

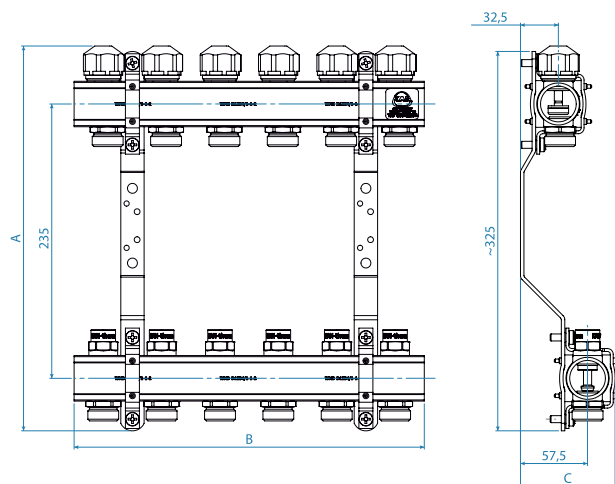
2	336 × 190 × 84	362 × 190 × 84
3	336 × 240 × 84	362 × 240 × 84
4	336 × 290 × 84	362 × 290 × 84
5	336 × 340 × 84	362 × 340 × 84
6	336 × 390 × 84	362 × 390 × 84
7	336 × 440 × 84	362 × 440 × 84
8	336 × 490 × 84	362 × 490 × 84
9	336 × 540 × 84	362 × 540 × 84
10	336 × 590 × 84	362 × 590 × 84
11	336 × 640 × 84	362 × 640 × 84
12	336 × 690 × 84	362 × 690 × 84

runko 1 1/4" ruostumatonta terästä 1" sisäkierteillä
Lähtöjen väliset etäisyydet 50 mm.
Jakotukin runkojen välinen etäisyys 235 mm

Kokonainen setti sisältää:

- 3/4" ulkokierteiset lähtöliitimet
- säätö- ja mittausventtiilit ylärungossa
- sähkötoimisten servomootoreiden suojakuvulla varustetut sulkuventtiilit
- asennuskiinnikkeet tärinää vaimentavalla välikappaleella
- 2 ilmanpoisto- ja tyhjennysventtiiliä

Messinkiset KAN-therm InoxFlow -jakotukit säteilylämmitykseen



Piirien lukumäärä	Sarja 51A	Sarja 55A	Sarja 71A	Sarja 75A
-------------------	-----------	-----------	-----------	-----------



Mitat (korkeus × leveys × syvyys)

2	326 × 100 × 80	326 × 100 × 80	326 × 100 × 80	326 × 100 × 80
3	326 × 150 × 80	326 × 150 × 80	326 × 150 × 80	326 × 150 × 80
4	326 × 200 × 80	326 × 200 × 80	326 × 200 × 80	326 × 200 × 80
5	326 × 250 × 80	326 × 250 × 80	326 × 250 × 80	326 × 250 × 80
6	326 × 300 × 80	326 × 300 × 80	326 × 300 × 80	326 × 300 × 80
7	326 × 350 × 80	326 × 350 × 80	326 × 350 × 80	326 × 350 × 80
8	326 × 400 × 80	326 × 400 × 80	326 × 400 × 80	326 × 400 × 80
9	326 × 450 × 80	326 × 450 × 80	326 × 450 × 80	326 × 450 × 80
10	326 × 500 × 80	326 × 500 × 80	326 × 500 × 80	326 × 500 × 80
11	326 × 550 × 80	326 × 550 × 80	326 × 550 × 80	326 × 550 × 80
12	326 × 600 × 80	326 × 600 × 80	326 × 600 × 80	326 × 600 × 80

Messinkirunko 1" sisäkierteellä Lähtöjen väliset etäisyydet 50 mm. Jakotukin runkojen välinen etäisyys 235 mm

Kokonainen setti sisältää:

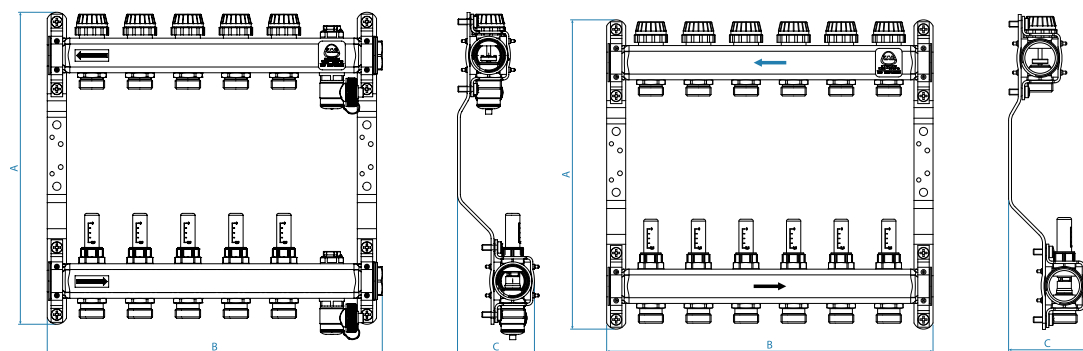
- ¾" ulkokierteiset läh-
töliitimet
- säätöventtiilit alarun-
gossa
- asennuskiinnikkeet
tärinää vaimentavalla
välikkappaleella

- ¾" ulkokierteiset läh-
töliitimet
- säätö- ja mittausventtiilit
(virtausmittarit) alarun-
gossa
- asennuskiinnikkeet
tärinää vaimentavalla
välikkappaleella

- ¾" ulkokierteiset läh-
töliitimet
- säätöventtiilit alarun-
gossa
- sähkötoimisten servomo-
ottoreiden suojakuvulla
varustetut sulkuventtiilit
- asennuskiinnikkeet
tärinää vaimentavalla
välikkappaleella

- ¾" ulkokierteiset läh-
töliitimet
- säätö- ja mittausven-
ttiilit (virtausmittarit)
alarungossa
- sähkötoimisten
servomoottoreiden
suojakuvulla varustetut
sulkuventtiilit
- asennuskiinnikkeet
tärinää vaimentavalla
välikkappaleella

Ruostumattomasta teräksestä KAN-therm InoxFlow -jakotukit säteilylämmitykseen



Piirien lukumäärä	Sarja N75A	Sarja N75E
-------------------	------------	------------



Mitat (korkeus x leveys x syvyys)

2	326 x 199 x 80	326 x 143 x 80
3	326 x 249 x 80	326 x 193 x 80
4	326 x 299 x 80	326 x 243 x 80
5	326 x 349 x 80	326 x 293 x 80
6	326 x 399 x 80	326 x 343 x 80
7	326 x 449 x 80	326 x 393 x 80
8	326 x 499 x 80	326 x 443 x 80
9	326 x 549 x 80	326 x 493 x 80
10	326 x 599 x 80	326 x 543 x 80
11	326 x 649 x 80	326 x 593 x 80
12	326 x 699 x 80	326 x 643 x 80

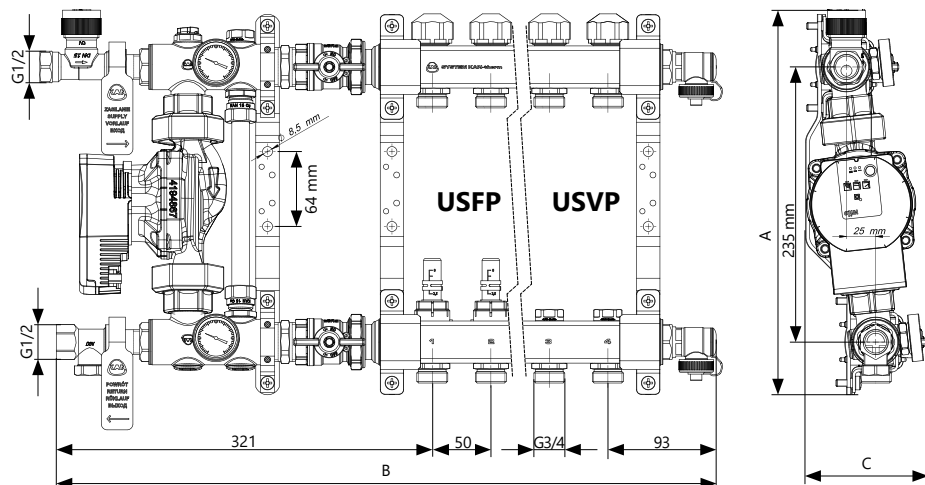
runko 1 1/4" ruostumatonta terästä 1" sisäkierteillä
Lähtöjen väliset etäisyydet 50 mm
Jakotukin runkojen välinen etäisyys 235 mm

Kokonainen setti sisältää:

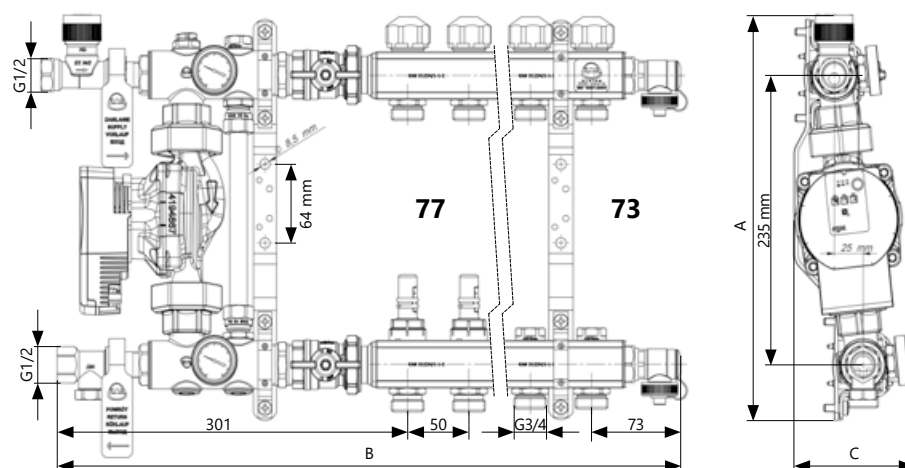
- 3/4" ulkokierteiset lähtöliitimet
- säätö- ja mittausventtiilit (virtausmittarit) alarungossa
- sähkötoimisten servomootoreiden suojakuvulla varustetut sulkuventtiilit
- asennuskiinnikkeet tärinää vaimentavalla välikappaleella
- 2 ilmanpoisto- ja tyhjennysventtiiliä

- 3/4" ulkokierteiset lähtöliitimet
- säätö- ja mittausventtiilit (virtausmittarit) alarungossa
- sähkötoimisten servomootoreiden suojakuvulla varustetut sulkuventtiilit
- asennuskiinnikkeet tärinää vaimentavalla välikappaleella

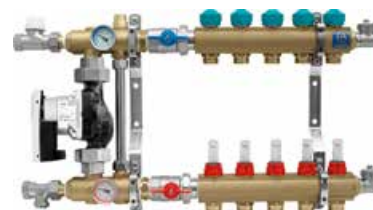
KAN-therm -pintalämmityspiirin jakotukit sekoitusryhmällä



Piirien lukumäärä	Sarja USVP	Sarja USFP
Mitat (korkeus x leveys x syvyys)		
2	329 x 438 x 123	329 x 438 x 123
3	329 x 488 x 123	329 x 488 x 123
4	329 x 538 x 123	329 x 538 x 123
5	329 x 588 x 123	329 x 588 x 123
6	329 x 638 x 123	329 x 638 x 123
7	329 x 688 x 123	329 x 688 x 123
8	329 x 738 x 123	329 x 738 x 123
9	329 x 788 x 123	329 x 788 x 123
10	329 x 838 x 123	329 x 838 x 123
runko 1 1/4" ruostumatonta terästä 1" sisäkierteillä Lähtöjen väliset etäisyydet 50 mm. Jakotukin runkojen välinen etäisyys 235 mm		
Kokonainen setti sisältää:	– 3/4" ulkokierteiset lähtöliitimet – säätöventtiilit alarungossa – sähkötoimisten servomoottoreiden suojakuvulla varustetut sulkuventtiilit – 2 ilmanpoisto- ja tyhjennysventtiiliä – asennuskiinnikkeet tärinää vaimentavalla välikappaleella	
	– 2 sulkuventtiiliä, 1" – 1/2" termostaattiventtiili – 1/2" säätöventtiili – 2 osoitinlämpömittaria – säätöventtiilillä varustettu ohitus – akselitiivisteetön sähkötoiminen pumppu Wilo Para 25/6	



Piirien lukumäärä	Sarja 73E	Sarja 77E
-------------------	-----------	-----------



Mitat (korkeus x leveys x syvyys)

2	410 x 451 x 123	410 x 451 x 123
3	410 x 501 x 123	410 x 501 x 123
4	410 x 551 x 123	410 x 551 x 123
5	410 x 601 x 123	410 x 601 x 123
6	410 x 651 x 123	410 x 651 x 123
7	410 x 701 x 123	410 x 701 x 123
8	410 x 751 x 123	410 x 751 x 123
9	410 x 801 x 123	410 x 801 x 123
10	410 x 851 x 123	410 x 851 x 123

Messinkirunko 1" sisäkierteellä Lähtöjen väliset etäisyydet 50 mm. Jakotukin runkojen välinen etäisyys 235 mm

Kokonainen setti sisältää:

- ¾"ulkokierteiset lähtöliitimet
- säätöventtiilit alarungossa
- sähkötoimisten servomoottoreiden suojakuvulla varustetut sulkuventtiilit
- 2 ilmanpoisto- ja tyhjennysventtiiliä
- asennuskiinnikkeet tärinää vaimentavalla välikappaleella
- ¾"ulkokierteiset lähtöliitimet
- säätö- ja mittausventtiilit (virtausmittarit) alarungossa
- sähkötoimisten servomoottoreiden suojakuvulla varustetut sulkuventtiilit
- 2 ilmanpoisto- ja tyhjennysventtiiliä
- asennuskiinnikkeet tärinää vaimentavalla välikappaleella
- 2 sulkuventtiiliä, 1"
- ½" termostaattiventtiili
- ½" säätöventtiili
- 2 osoitinlämpömittaria – säätöventtiilillä varustettu ohitus
- akseliivisteetön sähkötoiminen pumppu Wilo Para 25/6

KAN-therm -järjestelmän jakotukkiin on tarjolla laaja valikoima lisävarusteita ja tarvikkeita, kuten tulppia ja sovittimia sekä jakotukin rungon jatkokappaleita, suora- ja kulmakytkeventtiilejä, ilmanpoisto- ja tyhjennysventtiilejä, sähkötoimisia servomootoreita ja putkiliitoksia lämmitysputkien kytkemistä varten.

Tiedot ja jakotukkien ohjekirjat ovat saatavilla osoitteessa **en.kan-therm.com**.

InoxFlow UVN, UFN, UVS, UVST, UFS, UFST, UFST MAX -sarjan jakotukin ohjekirja

InoxFlow USVP i USFP -sarjan jakotukin ohjekirja

73E ja 77E -sarjan jakotukin ohjekirja

51A, 55A, 71A, 75A, N75A, N75E -sarjan jakotukin ohjekirja

73E ja 77E -sarjan jakotukin ohjekirja

51A, 55A, 71A ja 75A -sarjan jakotukin ohjekirja

4.2.2 KAN-therm sekoitusryhmät

Säteilylämmitys toimii alhaisemmalla lämpötilalla kuin lämpöpattereita käyttävät lämmitysjärjestelmät. Syöttöveden enimmäislämpötila on 55 °C, joten syöttöveden lämpötilan on oltava matalampi kuin perinteisiä lämmityspattereita käytettäessä. KAN-therm -järjestelmissä hyödynnetään myös sellaisia toimintaperiaatteita, joissa pattereiden paluuvesi sekoitetaan lattialämmityksen syöttöveeseen.

KAN-therm pintalämmityksessä voidaan käyttää myös matalalämpöisiä lämmönlähteitä, kuten kondenssikattiloita ja ilmalämpöpumppuja.

Sekoitusryhmämallistoissa on keskitettyjä sekoitusryhmiä, jotka toimittavat lämpöaineen kaikkiin järjestelmän piireihin, ja jotka asennetaan eri tasoille, ja paikallisia sekoitusryhmiä, jotka toimittavat lämmönsiirtoaineen saman jakotukin lämmityspiireihin.

4.2.2.1 Keskitetyt sekoitusryhmät

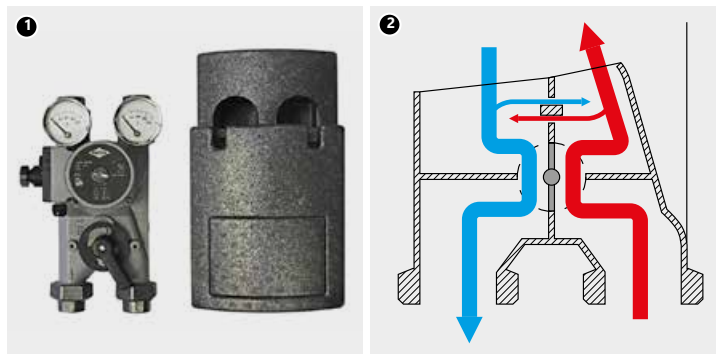
Keskitetyt sekoitusryhmät perustuvat nelitieventtiilillä varustettuun KAN-Bloc -järjestelmään, ja lämmönsiirtoaine voidaan käsitellä joko automaattisesti tai puoliautomaattisesti valitusta säädöstä riippuen.

Kompakti KAN-Bloc T40 -sekoitus- ja pumppuryhmä sisältää: Nelitie-sekoitusventtiili, paineenalennusventtiili, varoventtiili ja akselitiivisteetön Delta HE 55 -pumppu ja kaksi lämpömittaria pintalämmityksen syöttö- ja paluupiirissä.

Kaikki laitteen kytkennät (90 mm etäisyydet) on varustettu 1" sisäkierteellä. Sekoitusaste määritetään käsin tai automaattisesti SM4-käyttölaitteella.

KAN-Bloc -järjestelmässä on säädettävä ohitusvaimennin matalalämpöisen asennuksen lämmitysveden syötön ja paluun välissä. Ohitus suojaa järjestelmää paluuveden matalalta lämpötilalta.

1. KAN-Bloc -sekoitusryhmässä on lämpöeristettyyn koteloon asennettu nelitieventtiili
2. KAN-Bloc -sekoitusryhmän nelitieventtiilin toimintaperiaate



KAN-Block oimitetaan lämpöhävikiltä suojaavassa eristetyssä kotelossa.



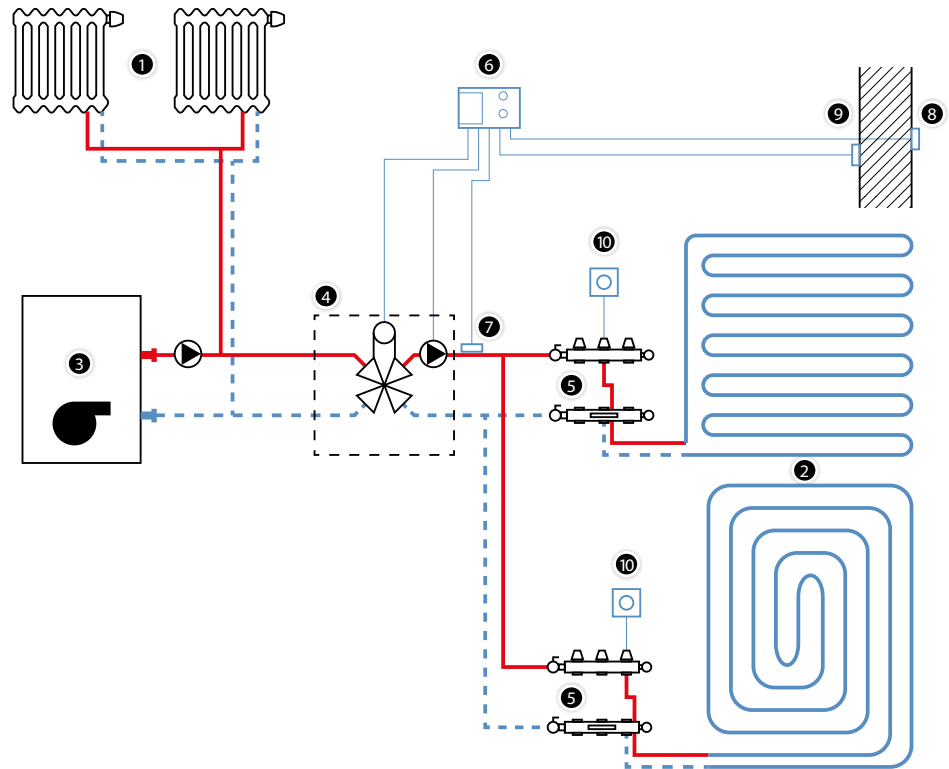
Ohjekirja "KAN-Bloc sekoitus- ja pumppuryhmät"

Automaattisesti säätyvä järjestelmä

Järjestelmä käsittää SM4-käyttölaitteella varustetun KAN-Bloc -sekoitusryhmän, jota ohjaa erillisellä lämpötila-anturilla ja lämmityksen syöttölämpötilan kontaktianturilla varustettu ulkolämpötilaohjattu lämmityssäädin Lago Basic. Lisäksi järjestelmään voidaan lisätä edustavaan huoneeseen asennettava lämpötila-anturi (etäohjausjärjestelmä).

Kuva 45. Automaattisesti säätyvän keskitetyn sekoitusryhmän kaavio

1. Korkealämpöinen lämmitys
2. Lattia-/seinälämmitys
3. Lämmönlähde
4. KAN-Bloc -sekoitusryhmä nelitieventtiilillä ja SM4-käyttölaitteella
5. KAN-therm -säteilylämmityspiirin jakotukit
6. KAN-therm ulkolämpötilaohjattu lämmityssäädin
7. Pinta-asennuksen syötön lämpötila-anturi
8. Ulkolämpötila-anturi
9. Etäohjattava huonelämpötilaanturi
10. Huonetermostaatit



Kuva 46. KAN-therm keskitetyn sekoitusryhmän ohjauslaitteet (SM4-käyttölaite (1) ja ulkolämpötilaohjattu lämmityssäädin (2))

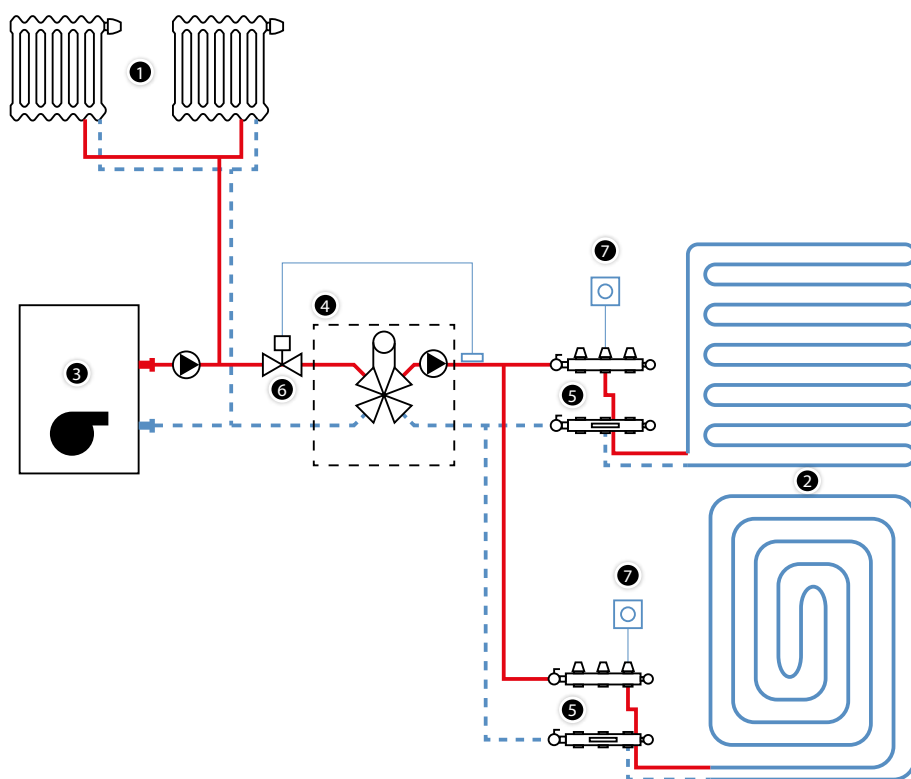


Ulkolämpötilaohjattu lämmityssäädin määrittää matalalämpöisen asennuksen syöttölämpötilan ulkolämpötilan ja lämmityskäyrän mukaan.

Järjestelmä hyödyntää pitkälle kehitettyä säätöä, jossa syötön lämpötila vaihtelee lämmönsiirtoaineen virratessa keskeytyksettä. Tällainen kokoonpano ei sovellu kondenssikattiloille.

Kuva 47. CPuoliautomaattisesti säätyvän keskitetyn sekoitusryhmän kaavio

1. Korkealämpöinen lämmitys
2. Lattia-/seinälämmitys
3. Lämmönlähde
4. KAN-Bloc -sekoitusryhmä nelitieventtiilillä
5. KAN-therm - säteilylämmityspiirin jakotukit
6. Kapillaari- ja kontaktianturilla varustettu termostaattiventtiili
7. Huonetermostaattit



Laite- ja anturikokoonpano tulee toteuttaa ohjekirjojen ohjeiden mukaisesti.

Puoliautomaattisesti säätyvä järjestelmä

Järjestelmässä on syöttöön (tulo kattilasta) asennettu KAN-Bloc -sekoitusryhmä, termostaattiventtiili ja käyttölaite etäohjattavalla kapillaari-kontaktianturilla. Venttiili vastaa pintalämmitysjärjestelmän tasaisen syöttölämpötilan ylläpitämisestä.

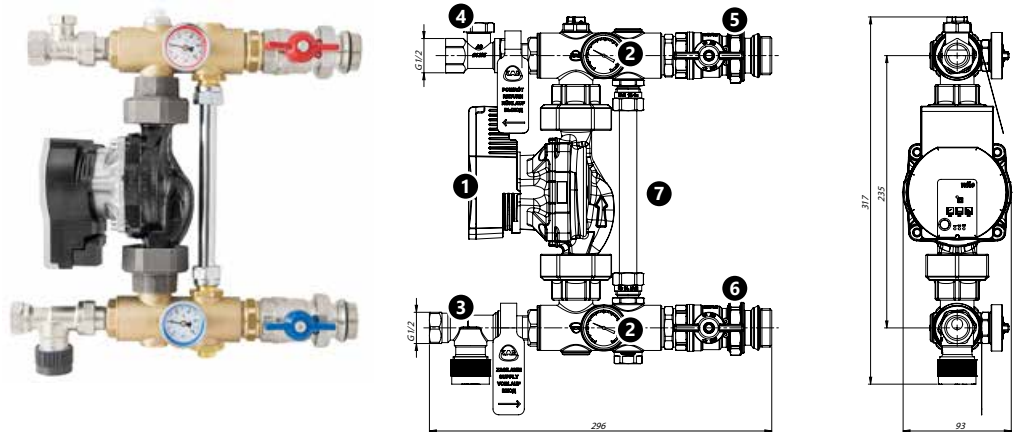
4.2.2.2 KAN-therm paikalliset sekoitusryhmät

KAN-therm paikallisia sekoitusryhmiä käytetään korkealämpöisissä asennuksissa (lämmityspatterit) silloin, kun lämmönsiirtoaineen lämpötilan tulee olla alhaisempi yhdellä jakotukilla varustettua piiriä varten. Pumpulla varustettu sekoitusryhmä laskee lämpötilan pintalämmitykselle sopivaksi. Järjestelmän lämpötila ei muutu, mutta määrää säädetään.

Tällaiset järjestelmät eivät sovellu matalalämpöisille lämmönlähteille (alle 60 °C).

Kuva 48. KAN-therm -
pumppuryhmän kokoonpano

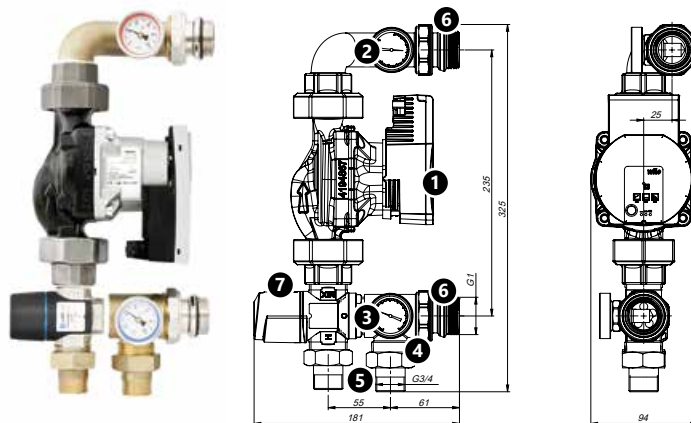
1. Akselitiivisteetön sähkötoiminen pumppu Wilo PARA 25/6
2. Osoitinlämpömittarit
3. ½" ZT sisäkierteinen termostaattiventtiili
4. ½" ZR sisäkierteinen säätöventtiili
5. Syöttörungon G1" sulkuventtiili
6. G1" paluurungon sulkuventtiili
7. Säätöventtiilillä varustettu ohitus



Kuva 49.

Kolmitietermostaattiventtiilillä
varustetun KAN-therm -
sekoitusryhmän rakenne

1. Akselitiivisteetön sähkötoiminen pumppu Wilo PARA 25/6
 2. Osoitinlämpömittarit, syöttö
 3. Osoitinlämpömittarit, paluu
 4. Paluu G 1" ulkokierteellä varustetusta sekoitusryhmästä
 5. G 1" × G 3/4" jatkoliittimet
 6. G 1" ulkokierteiset liittimet jakotukkiin kytkemiseen
 7. Sekoittava kolmitietermostaattiventtiili
- Afriso ATM 363 tai ATM 561 G 1" ulkoliittimillä



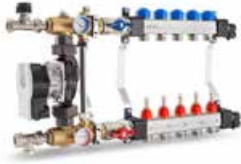
Erilaisten sekoitusryhmien rakennetta, asennusta, käyttöönottoa ja käyttöä esitellään ohjekirjoissa. Ohjekirjoissa on myös kaaviot pumpun ja ZR-säätöventtiilien tiedoista.

Sekoitusjärjestelmä koostuu pumpusta (versiosta riippuen – kolmivaiheinen tai portaaton elektroninen), ZR-säätöventtiilistä, säädettävästä ohituksesta, ZT-termostaattiventtiilistä, liitännöistä yhden tuuman liittimille jakoputkiin ja korkean lämpötilan asennukseen sekä kahdesta termostaatista.

Laitevaihtoehtoja on kaksi: yksittäiset pumppujärjestelmät, jotka toimivat minkä tahansa pintalämmitysputken kanssa, ja lukitut pumppuyksiköt, joissa on KAN-therm-jakoputket.

Yksittäisten sekoitusjärjestelmäversioiden rakennus, asennus, käyttöönotto ja käyttö on kuvattu ohjekirjoissa. Ohjekirjat sisältävät taulukoita pumpun ja ZR-säätöventtiilin ominaisuuksista.

KAN-thermin pumpulla varustetut sekoitusryhmät

Sekoitusryhmän tyyppi	Pumppu	Jakotukki	
Pumppuryhmä USVPsarjan jakotukilla		Sähkötoiminen Wilo-Yonos PARA-pumppu 2,5 m³/h – 6 m	Sisältyy koonpanoon, 2–10 säätöventtiilillä varustettua piiriä Kaksi tyhjennysventtiiliä sisältyy koonpanoon
Pumppuryhmä USFPsarjan jakotukilla		Sähkötoiminen Wilo-Yonos PARA-pumppu 2,5 m³/h – 6 m	Sisältyy koonpanoon, 2–10 säätöventtiilillä varustettua piiriä Kaksi tyhjennysventtiiliä sisältyy koonpanoon
Muuttumattoman säädön sekoitusryhmä K-803002		Sähkötoiminen Wilo-Yonos PARA-pumppu 2,5 m³/h – 6 m	—
Kaikissa malleissa on akselitiivisteetön pumppu, termostaattisyöttöventtiili G 1/2", paluun tasausventtiili G 1/2", tasausventtiilillä varustettu ohitus, liitännän kuulaventtiili G 1" jakotukin kytkemiseen ja syötön sekä lähdön lämpömittarit.			
Pumppuryhmä K-803003, K-803005, 1346103005		Sähkötoiminen Wilo-Yonos PARA-pumppu 2,5 m³/h – 6 m	—
Kokoonpanoon kuuluu akselitiivisteetön pumppu, sekoittava kolmitie-termostaattiventtiili, G 1" jatkoliittimet ja lämpömittarit.			

KAN-thermin paikallisen pumpulla varustetun sekoitusryhmän toiminta

Järjestelmän toiminta perustuu lämmönlähteestä peräisin olevan lämmitysveden sekoittamiseen piireistä tulevaan paluuveteen. Sekoituspumppu ohjaa lämpötilansa puolesta pintalämmitykseen sopivaan osan vedestä piireihin jakotukin syöttörungon kautta, ja osan ZR-ohjausventtiilin läpi järjestelmän paluuputkeen. Sopiva veden sekoitusmäärä varmistetaan säätämällä ZR-säätöventtiiliä.

Ennen sekoittamista järjestelmän syöttövesi virtaa ZT-termostaattiventtiilin läpi, jota voidaan ohjata piirien jakotukin syöttörunkoon asennettavalla kontaktianturilla. Tasainen pintalämmityksen syöttöveden lämpötila voidaan säätää käsin venttiilistä.

Pintalämmityksen tehoa säädetään jakotukin rungossa sijaitsevilla termostaattiventtiileillä, joita ohjataan huonetermostaatteihin kytketyillä sähköisillä käyttölaiteilla.

Kokoonpanoon kuuluu myös säätöventtiilillä varustettu ohitus, joka suojaa pumppua jakotukin syöttörungon kaikkien venttiileiden sulkeutuessa samanaikaisesti ja kaikkien piirien kytkeytyessä pois päältä (esimerkiksi jakotukin termostaattiventtiileiden kaikki käyttölaitteet sulkeutuvat samanaikaisesti).

Matalalämpöisellä lämmönlähteellä, kuten esimerkiksi kondenssikattilalla, järjestelmä ei toimi asianmukaisesti. Järjestelmän vaadittu (sekoittamisen jälkeen veden asianmukaisen lämpötilan varmistava) vähimmäissyöttölämpötila on 60 °C. Tästä syystä matalalämpöisten lämmönlähteiden kanssa on suositeltavaa käyttää kolmitietermosaattiventtiileillä sekoitusryhmiä.

Muuttumattoman säädön pumppuryhmiä sekä integroidulla sekoitusryhmällä varustettuja jakotukkeja (USVP, USFP, 73E ja 77E -sarja) voidaan käyttää enintään 10 piirin pintalämmitysjärjestelmissä (enimmäislämpökuormitus 15 kW).



Huomautus

USFP, USVP, 73E ja 77E -sarjan sekoitusryhmien syöttö- ja paluuputkien liitännät poikkeavat sarjan 1346103000 -sarjan pumppuryhmien liitännöistä (liitäntäkohdat ja virtaussuunnat esitetään alla olevissa kaaviossa).

Kolmitie-termostaattiventtiilillä varustettujen pumppuryhmien toiminta

Järjestelmään toimitetaan kuumaa vettä kolmitie-termostaattiventtiilin kautta sekä lattialämmityksen piirien paluusta (jakotukin paluurunko), joiden ansiosta lattialämmityksen piireihin vettä toimittavaan jakotukin syöttörunkoon tuleva vesi voidaan sekoittaa ja sen lämpötilaa voidaan laskea. Pumppu vastaa vedenkierrosta.

Vesi palaa järjestelmään oikeanpuoleisen liittimen kautta.

Lämmönsiirtoaineen asianmukainen lämpötila sekoittamisen jälkeen varmistetaan säätämällä kolmitie-termostaattiventtiiliä.

Jos kaikkiin piireihin on asennettu sähkötoimiset servomoottorit, automaattinen ohjauslaite tulee varustaa osalla, joka kytkee pumpun pois päältä silloin, kun kaikki piirit suljetaan. Vaihtoehtoisesti jakotukipiiriin ei asenneta automaattista ohjausta. Näin pumppua estetään pumppaamasta vettä suljettuun järjestelmään.



Varmista, että järjestelmä kytketään varmasti oikein kokoonpanoon. Sekoitusventtiili on kytkettävä syöttöputkeen. Jos asennus on tavanomaista suurempi, ylimääräistä kuristusventtiiliä voi olla tarpeen käyttää pumppuryhmän tulopuolella.

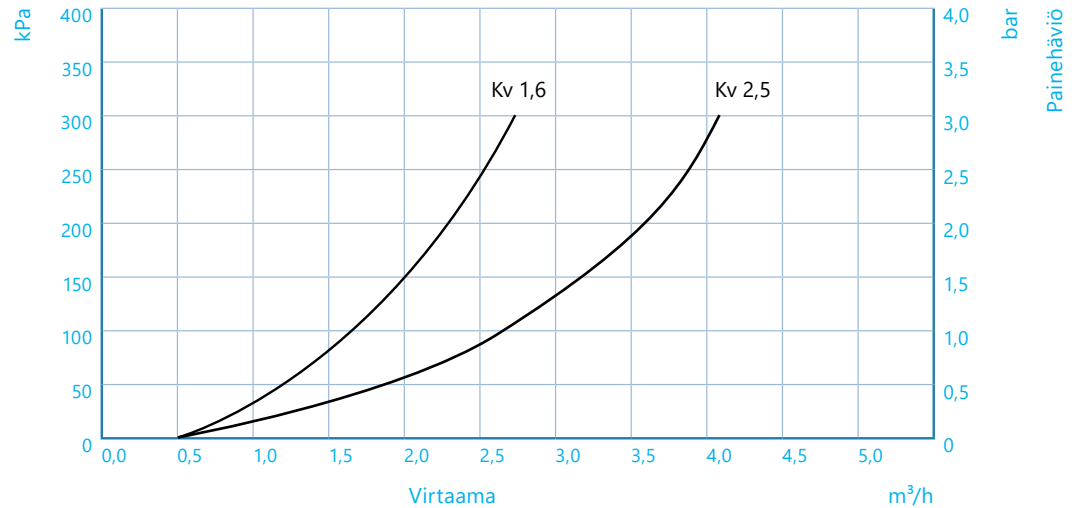
Termostaatilla varustetun sekoitusventtiilin säätäminen

Irrota kolmitieventtiilin muovinen suojakupi (napsautetaan paikoilleen) ja valitse oikea venttiilin säätö sopivan lämpötilan varmistamiseksi sekoittamisen jälkeen:

Säätö	Vedenlämpötila sekoittamisen jälkeen ATM 363	Vedenlämpötila sekoittamisen jälkeen ATM 361 ja ATM561
1	35 °C	20 °C
2	44 °C	25 °C
3	48 °C	30 °C
4	51 °C	34 °C
5	57 °C	38 °C
6	60 °C	43 °C

Lämpötilat on annettu +/-2 °C tarkkuudella.

Venttiilin hydrauliominaisuudet esitellään alla olevassa kaaviossa:



Tällaiset pumppuryhmät toimitetaan kolmitie-termostaattiventtiileillä varustettuna. Venttiileillä on kaksi kv-arvoa (1,6 ja 2,5). Kolmitie-termostaattiventtiileillä varustetut pumppuryhmät Kv-arvolla 1,6 on tarkoitettu pienemmille järjestelmille (enintään 6 lämmityspiiriä, joiden lämpökuormitus on enintään 7,5 kW).

Kolmitie-termostaattiventtiileillä varustetut pumppuryhmät Kv-arvolla 2,5 on tarkoitettu suuremmille järjestelmille (enintään 12 lämmityspiiriä, joiden lämpökuormitus on enintään 15 kW).

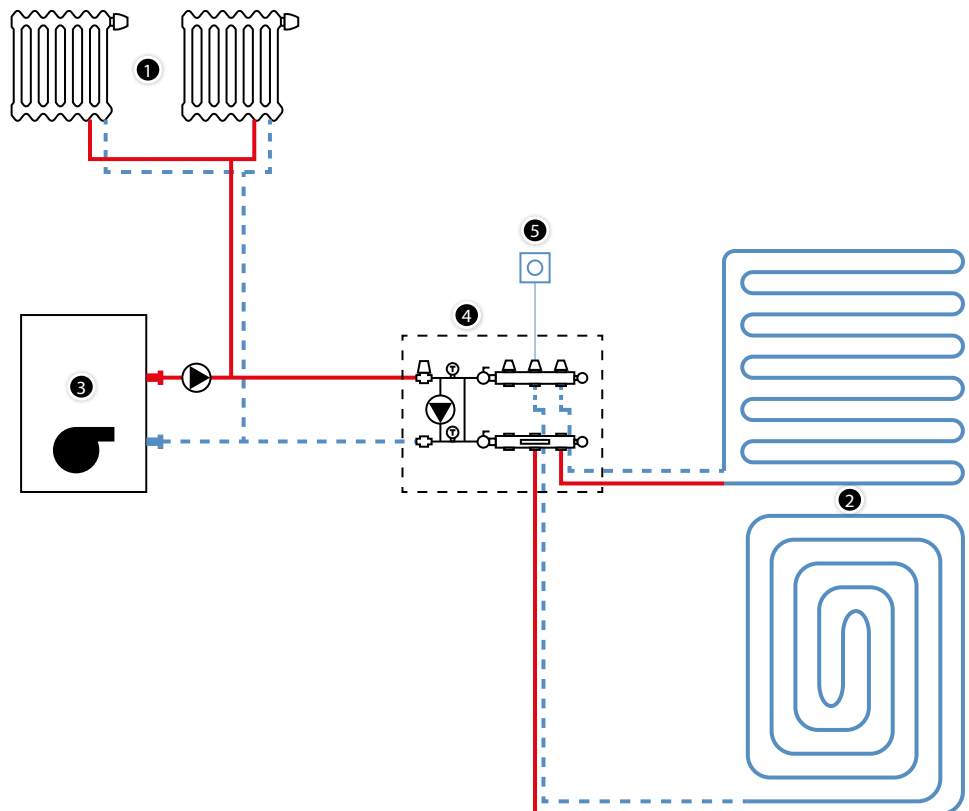


Varoitus

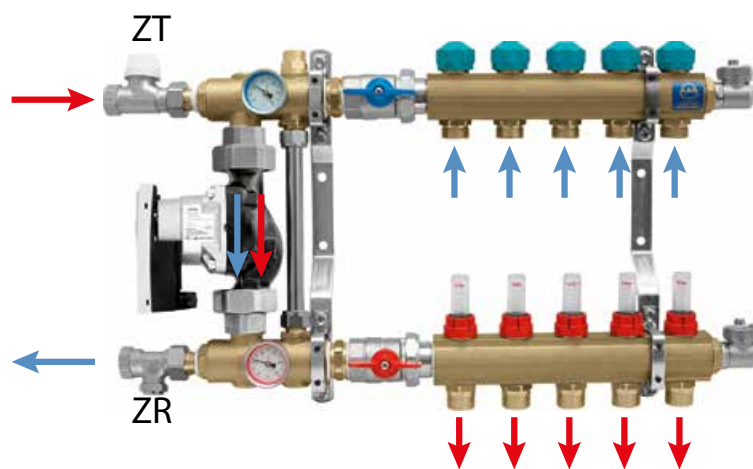
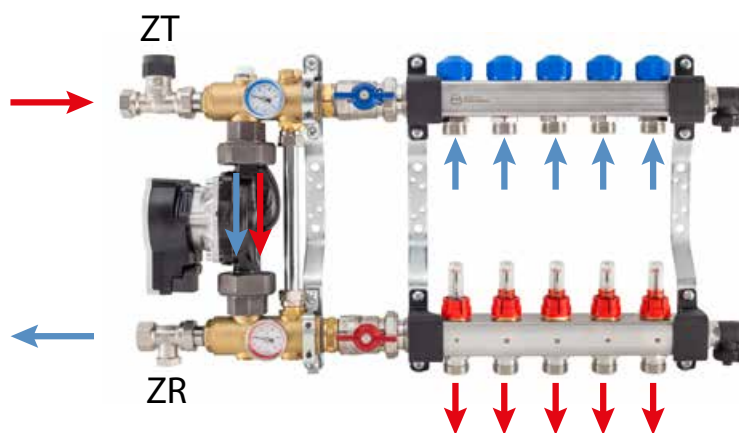
Pumppuryhmiä ei voi yleensä käyttää yhdessä ruostumattomasta teräksestä jakotukkien N75A ja N75E kanssa. Runkojen paikkaa tulee vaihtaa (ylä-ala), jotta niitä voidaan käyttää tässä yhdistelmässä.

Kuva 50. Paikallinen sekoitusryhmä

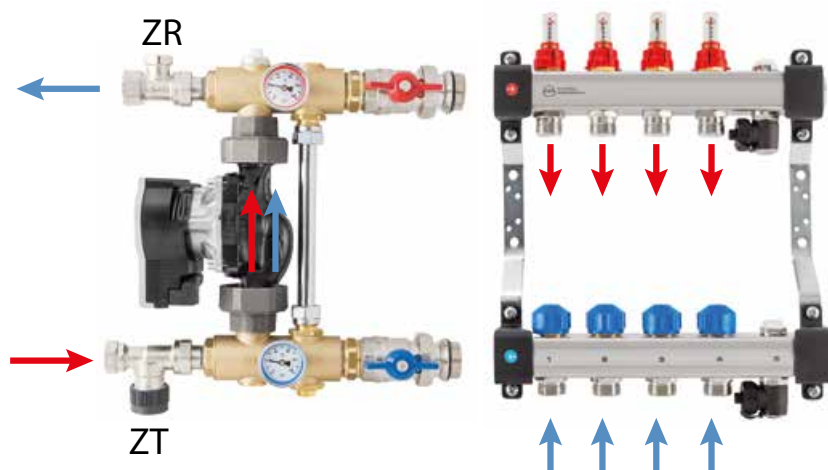
1. Korkealämpöinen lämmitys
2. Lattia-/seinälämmitys
3. Lämmönlähde
4. KAN-therm sekoitusryhmä, pumppu, termostaatti ja kapillaarja kontaktanturilla varustettu säätöventtiili
5. Huonetermostaatti



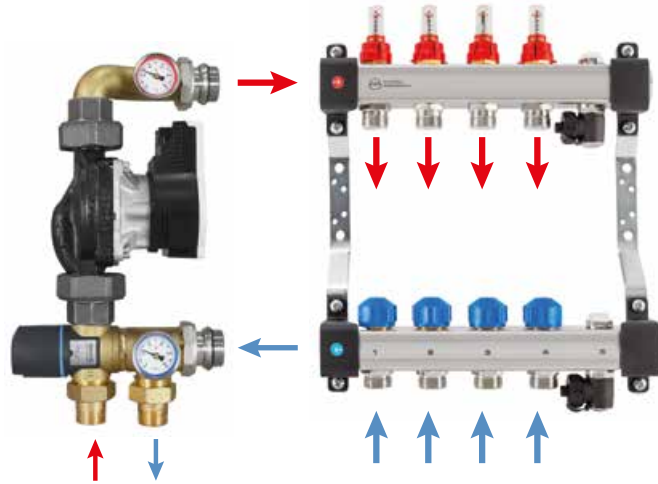
Kuva 51. Jakotukki USFP ja 77E -sarjan sekoitusryhmällä, virtaussuunnat



Kuva 52. Pumppuryhmä 1346103000 UFST -sarjan sekoitusryhmällä, virtaussuunnat



Kuva 53. Pumppuryhmä kolmitieventtiilillä ja UFST - sarjan sekoitusryhmällä, virtaussuunnat



4.3 KAN-therm jakotukkikaapit

Säteilylämmityksen jakotukit voidaan asentaa erityisiin jakotukkikaappeihin, jotka ovat saatavilla sekä pinta-asenteisina että uppoasenteisina ja myös Slim+ uppoasenteisina kehyksettöminä versioina.



Säteilylämmitykseen suunniteltujen jakotukkikaappien avulla jakotukit voidaan asentaa sekä sekoitusryhmän kanssa että ilman sekoitusryhmää. Jakotukkikaapeissa on tilaa myös automatiikan kytkentäyksiköille. KytKentäyksiköt asennetaan asennuskiskoon jakotukkikaapin yläosaan.

KAN-therm -järjestelmän uppoasenteisten jakotukkikaappien syvyyttä sekä korkeutta lattiapinnasta voidaan säätää.

Muista, että sekoitusryhmällä varustettuja jakotukkeja asennettaessa vaadittu jakotukkikaapin syvyys on >120 mm.

Jakotukkityppiin, perusvarustukseen ja kytkentämenetelmään perustuvat jakotukkikaappien mallit esitellään seuraavassa taulukossa.

Jakotukkityyppiin, perusvarustukseen ja kytkentämenetelmään perustuvat jakotukkikaappien mallit

Jakotukkikaapin malli	Koodi	Messinkijakotukki				InoxFlow -jakotukki					
		STD	KPL	+GP H	KPL +GP 3D	STD	KPL	OPT	+GP H	KPL +GP 3D	OPT +GP 3D
	Slim+ 450	8	3	-	2	7	2	5	-	2	-
	Slim+ 550	10	5	2	4	9	4	7	-	4	3
	Slim+ 700	12	8	5	7	12	7	10	4	7	7
	Slim+ 850	12	11	8	10	13	10	12	7	10	10
	Slim+ 1000	12	12	11	12	13	13	12	10	12	12
	Slim+ 1200	12	12	12	12	13	13	12	13	12	12
	SWP-OP 10/3	10	6	2	5	9	5	7	-	4	4
	SWP-OP 13/7	12	10	6	9	13	9	11	5	8	8
	SWP-OP 15/10	12	12	9	12	13	12	12	8	11	11
	SWN-OP 10/3	10	6	2	5	9	5	7	-	4	4
	SWN-OP 13/7	12	10	6	9	13	9	11	5	8	8
	SWN-OP 15/10	12	12	9	12	13	12	12	8	11	11

STD - Jakotukki ilman lisävarusteita, suljettu toiselta puolelta 1" tulpalla.

KPL - SET-K -venttiileillä varustettu jakotukki sekä ilmanpoisto- ja tyhjennysventtiili rungossa R5541.

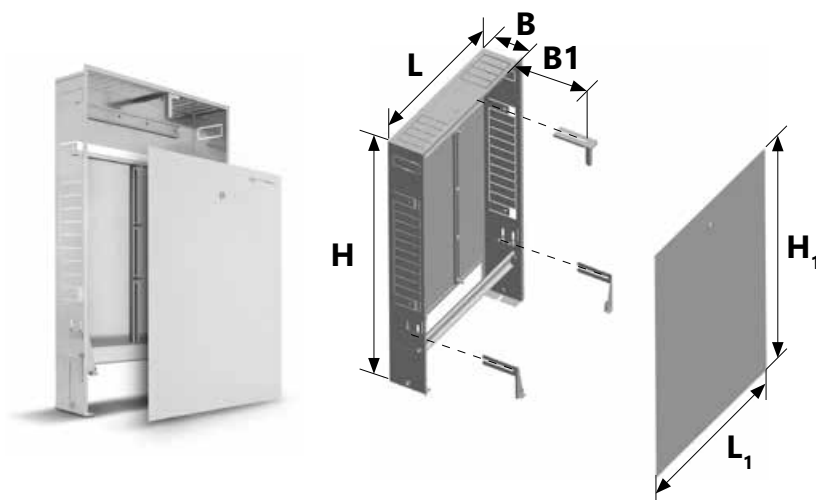
+GP H - Integroidulla muuttumattoman säädön sekoitusryhmällä varustettu jakotukki.

KPL +GP 3D - Ilmanpoisto- ja tyhjennysventtiilillä jakotukki, pumpulla varustettu sekoitusryhmä (kolmitie-termostaattiventtiilillä) on kytketty.

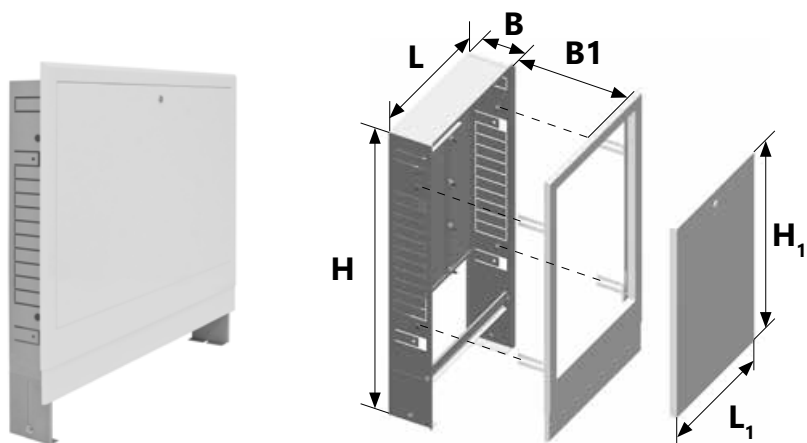
OPT - Integroidulla ilmanvaihdolla varustettu jakotukki ilmanpoisto- ja tyhjennysventtiileillä sekä SET-K-venttiileillä.

OPT +GP 3D - Integroidulla ilmanpoisto- ja tyhjennysventtiilillä jakotukki, pumpulla varustettu sekoitusryhmä (kolmitie-termostaattiventtiilillä) on kytketty.

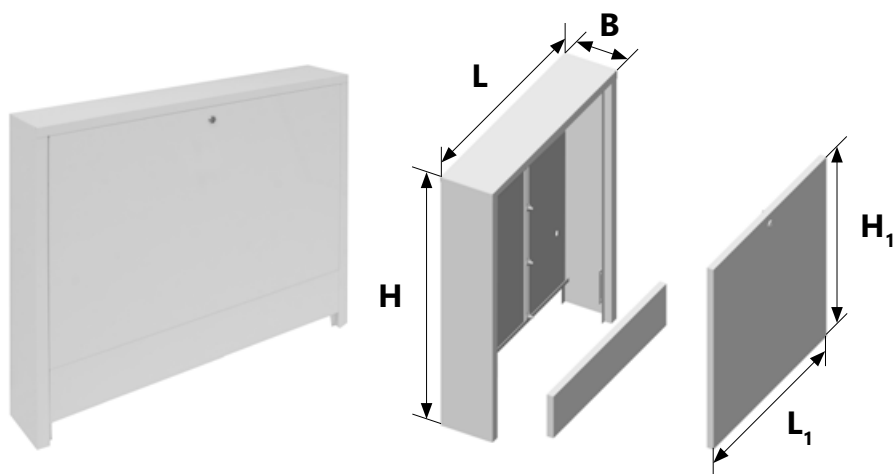
Slim+



SWP-OP



SWN-OP



Tyyppi	Mitat [mm]					
	L	H	B	L1	H1	B1
Slim+	Slim+ 450	450	750 - 850	110	785 - 915	112 - 162
	Slim+ 550	550				
	Slim+ 700	700				
	Slim+ 850	850				
	Slim+ 1000	1000				
	Slim+ 1200	1200				
SWP-OP	1300-OP	580	750 - 850	110	504	0-50
	1310-OP	780				
	1320-OP	930				
SWN-OP	1100-OP	580	710	140	514	-
	1110-OP	780				
	1120-OP	930				

4.4 Kan-therm pintalämmitys- ja -jäähdytysjärjestelmien putkien asentaminen

KAN-therm -järjestelmissä hyödynnetään useita erilaisia märkä- ja kuivamenetelmällä asennettujen lämmitysputkien kytkentämenetelmiä, jotka mahdollistavat lattia- ja seinälämmittimen käytön.

4.4.1 KAN-therm Tacker System

Putket kiinnitetään (käsin tai Tacker-työkalulla) muovikiinnikkeillä (ns. Tackerit) suoraan KAN-therm Tacker -lämpöeristykseen (kaksi versiota kiinnikkeen pituudesta riippuen). Eristyksen ylin kerros on komposiittikalvo, joka varmistaa kiinnikkeiden paremman tarttuvuuden ja eristää eristyksen tasoitekerroksesta. Järjestelmä asennetaan märkämenetelmällä.



Kiinnitykset

- halkaisijaltaan 14–18 mm ja 14–20 mm putkikiinnikkeet.

4.4.2 KAN-therm Rail System

Putket asennetaan muovikiskoihin (jakoväli 5 cm). Kiskot kiinnitetään eristyskerrokseen tapeilla tai väliseiniin asennettavilla poratapeilla (seinälämmitys). Eristys tehdään KAN-therm Tacker -järjestelmän eristyslevyillä, joissa on metalloitu tai laminoitu kalvo. Kiskoja käytetään kuiva- ja märkääsennuksessa (kannatinpalkkien varaan asennettujen lattioiden lämmitys). Kiskoja käytetään myös ulkotilojen pintalämmitysjärjestelmien putkien asentamiseen (kiskot asennetaan maahan).



Kiinnitykset

- Muovikiskot halkaisijaltaan seuraavanlaisille putkille:
 - 16 mm, pituus 2 m
 - 18 mm, pituus 2 m
 - 20 mm, pituus 3 m
 - 25 mm, pituus 3 m.
- Osista koottavat muovikiskot halkaisijaltaan seuraavanlaisille putkille:
 - 12 - 17 mm, pituus 0.2 m
 - 16 - 17 mm, pituus 0.5 m
 - 12 - 22 mm, pituus 1 m.

4.4.3 KAN-therm Profil System

Lämmitysputket asennetaan painamalla ne lämpöeristyksen (Kan-therm Profil - järjestelmän polystyreenivahtolevyt) päälle asennettuihin erityisiin nystylevyihin.



4.4.4 KAN-therm TBS System

Lämmitysputket asennetaan profiloituihin ja uritettuihin eristyslevyihin, jotka on päällystetty kipsilevyillä. Lämmitysputkien lämpö säteilee tasaisesti kipsilevyjen uriin asennettujen lämpöä johtavien teräksestä säteilyliuskojen läpi.



4.4.5 KAN-therm NET System

Lämmitysputket asennetaan eristyksen päälle laitettavaan 3 mm teräslangasta tehtyyn verkkomattoon muovisiteillä tai verkkoon pujoteltavilla pidikkeillä (pidikkeitä käytetään halkaisijaltaan 16, 18 ja 20 mm putkille). Pidikkeitä käytettäessä putkien ja eristyksen väliin jää 17 mm välys. NET-verkon koko on 1,2 × 2,1 m, ja lankaväli on 150 × 150 mm. Verkot kytetään toisiinsa teräslangalla pujottelemalla.



Putkien asennusjärjestelmien käyttö

Järjestelmä	Putken ulkohalkaisija	Putkien välinen etäisyys/jako	Eristys	Putkien sijaintelu	Menetelmä
KAN-therm Tacker	14, 16, 18, 20	10 – 30/5	KAN-therm Tacker - polystyreenivaahdolevyt	sarjainen tai spiraalimainen asennus	märkämenetelmä
KAN-therm Profil	16, 18	5 – 30/5	KAN-therm Profil - polystyreenivaahdolevyt	sarjainen tai spiraalimainen asennus	märkämenetelmä
KAN-therm Rail	12, 14, 16, 18, 20, 25, 26	10 – 30/5	KAN-therm Tacker - polystyreenivaahdolevyt tai ei eristystä (seinälämmitys, ulkotilat)	sarjainen tai spiraalimainen asennus	kuiva- tai märkämenetelmä, putket asennetaan maahan
KAN-therm TBS	16	16,7, 25, 33,3	KAN-therm TBS - polystyreenivaahdolevyt metallista säteilyluskalla	sarjainen asennus	kuivamenetelmä
KAN-therm NET	16, 18, 20, 25, 26	jebkura	KAN-therm Tacker - polystyreenivaahdolevyt tai tavalliset EPS-polystyreeni- vaahdolevyt + kosteus- eristyskalvo. Ei eristystä monoliittirakenteissa eikä ulkotiloissa.	sarjainen tai spiraalimainen asennus	märkämenetelmä

Putken sallittu taivutussäde on huomioitava putkien suuntaa vaihdettaessa käytetystä asennusjärjestelmästä riippumatta.

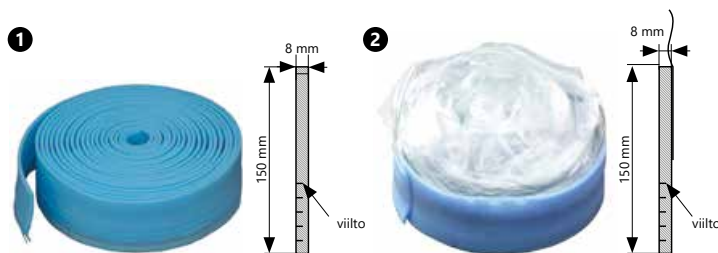
4.5 Laajentumisnauhat ja -profiilit

KAN-therm komponentit takaavat todistetusti lämmitettyjen pintojen asianmukaisen laajentumisen sekä etäisyyden rakennuksen vaippaan ja rakenteisiin.

KAN-therm -seinänauhat

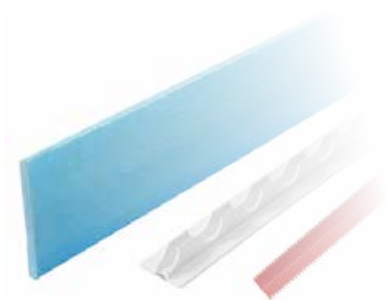
8 mm paksut 150 mm leveät polyeteenivaahdonauhat vedetään käytävien varrelle, pilareiden ympärille sekä lämmityslevyn reunoihin. Nauha takaa tehokkaan laajentumisen lattian lämpöliikettä varten, ja se takaa myös lämpöeristyksen vähentämällä seinien kautta tapahtuvaa lämpöhävikkiä. Lovitettu korkeuden säätämiseksi betonilaatan valamisen jälkeen. Suojakalvot nauhat estävät juoksevan tasoitteen pääsyn lämpöeristeen alle.

1. Lovellinen seinänauha
2. Lovellinen seinänauha helmalla



KAN-therm Profifil -laajentumisprofiilit

Asennetaan asentamisen aikana tehtäviin laajentumisvaroihin. Myös lovitettuja polyeteenivaahdonauhoja (10 × 150 mm) on saatavissa. Profiilien läpi kulkevat putket tulee asentaa 0,4 m suojaputkiin. Saatavilla on myös PE-laajentumisnauhasta, asennuskiskosta ja suojaputkista koostuvia profiilisetettä.



4.6 Muut osat

Betonilisäaineet BETOKAN ja BETOKAN Plus

Lisäaineita käytetään tasoitteen työstettävyyden, lujuusominaisuuksien ja lämmönjohtavuuden parantamiseen. Saatavilla 5 ja 10 kg pakkauksissa (BETOKAN) ja 10 kg pakkauksessa (BETOKAN Plus). BETOKAN Plus auttaa vähentämään betonikerroksen paksuutta eristyksen yläpuolella (6,5 cm) 4,5 cm saakka.



Vinkkejä betonilisäaineiden käyttöön löytyy kohdasta "Pintalämmittimen suunnittelu, sementtitasoite".

Lasikuituverkko lattioiden vahvistamiseen

Käytetään betonilaatan vahvistamiseen. Toimitetaan 1 × 50 m rullana. Verkon paksuus 1,7 mm ja lankaväli 13 × 13 mm. Käytetään yhdessä BETOKAN tai BETOKAN Plus betonin lisäaineiden kanssa lattian joustavuuden parantamiseen. Suojaa erinomaisesti halkeamilta ja pintavioilta.



1

[illegible]

5 KAN-therm automaattinen ohjaus

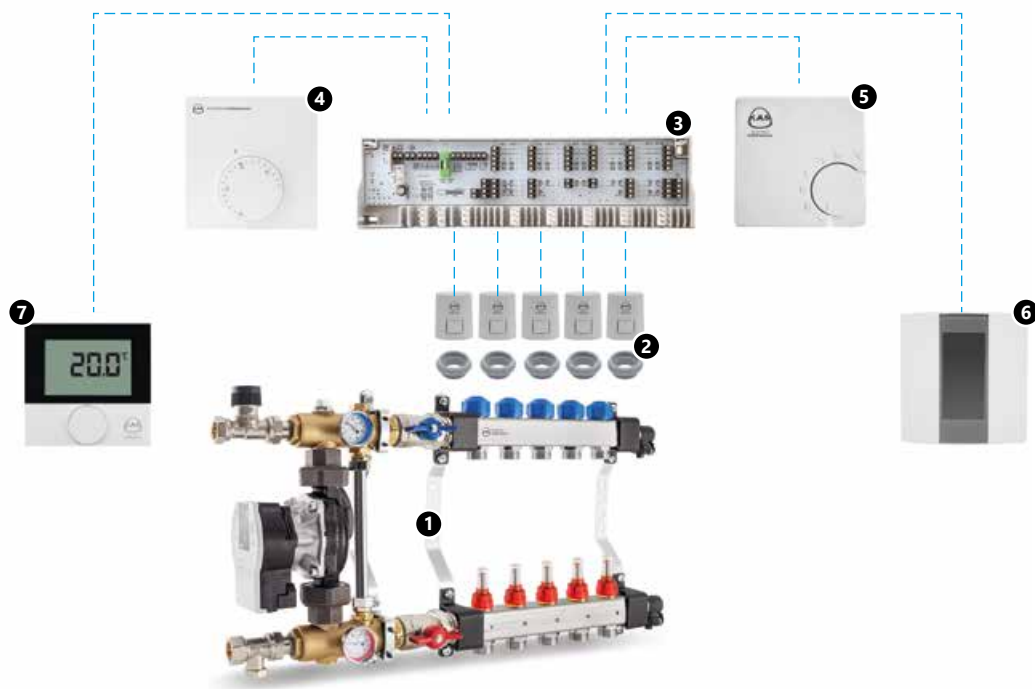
5.1 Yleistä tietoa

Vesikiertoon perustuvat säteilevät lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät ovat lämpöhitaita, ja niiden tulolämpötila verrattain alhainen. Ohjausjärjestelmät valitaan näiden ominaisuuksien perusteella. Järjestelmiä säätämällä varmistetaan miellyttävä lämpötila lämmitetyissä ja jäähdytetyissä tiloissa optimaalisella energiankulutuksella. Näiden ominaisuuksien säilyttämiseksi vaihtelevissa ympäristöolosuhteissa (vaihtuva ulkolämpötila, auringonlämpö ja käytössä tapahtuvat muutokset) piireihin saapuvan syöttöveden säädöt, eli vedenlämpötila (laadun säätö) ja virtaama (määrän säätö) tulee tehdä huolellisesti. Säädöt voidaan tehdä käsin tai automaattisesti vastaavilla antureilla, säätimillä sekä käyttölaitteilla.

Tilojen lämpötila voidaan säätää keskitetysti lämmönlähteestä (kattila tai lämmön kokojärjestelmän pintalämmittimiin toimittava järjestelmä). Lämpötilaa voidaan säätää myös erikseen jokaisessa huoneessa servomootoreilla varustetuilla termostaattiventtiileillä, jotka on asennettu piirin jakotukkeihin (paikallinen säätäminen). Paras teho, suurin säästö ja miellyttävä lämpötila varmistetaan kytkemällä järjestelmä paikallisesti tai keskitetysti siten, että se säätyy ulkolämpötilan mukaan.

Kuva 54. Kesimerkki paikallisesta johdoilla kytketystä KAN-therm -pintalämmitysautomaatikasta

1. KAN-therm -jakotukki sekoitusryhmällä
2. Sähkötoimiset KAN-therm Smart -servomootorit ja sovittimet
3. 230 V kytkentäyksikkö Basic
4. 230 V sähkötoiminen termostaatti Basic
5. 24 V / 230 V bi-metallinen termostaatti Basic
6. 230 V viikkosäädin



Säätölaiteiden toiminta tukee säteilyjärjestelmille ominaiseen tapaan itsesäätymistä. Itsesäätö-ominaisuudet perustuvat melko pieniin lämpötilaeroihin lämmitettävän pinnan (lattia tai seinä) ja tilan huonelämpötilan välillä. Pienetkin muutokset huonelämpötilassa aiheuttavat merkittävän lämpötilaeron Δt (verrattuna korkealämpöisiin lämpöpattereihin), mikä puolestaan määrittää lämmittävän pinnan lämpövuon tason. Jos tilan ilmanlämpötila nousee 1 K (20 °C:sta 21 °C:n) auringonvalon seurauksena, lämpötilaltaan 23 °C pintalämmityslattian lämpövuoto laskee kolmanneksen.

Kuva 55. Langattomat KANtherm Smart -lämpötilansäätimet



5.2 Säädöt ja automaatio

KAN-therm System -järjestelmässä on laaja valikoima moderneja laitteita, jotka mahdollistavat ominaisuuksiltaan sopivan lämmönsiirtoaineen siirtämisen piireihin ja pintalämmitys- ja -jäähdytysjärjestelmien tehokkaan ohjauksen sekä käsin että automaattisesti. Säätyjärjestelmistä on valittavissa kaapelilla kytkettävät 230 V / 24 V versiot, sekä langattomat mallit (radioaaltoviestintä).

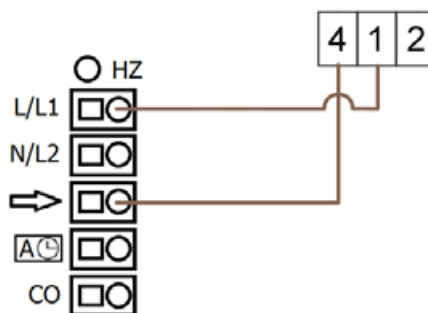
5.2.1 KAN-therm -termostaatit ja säätimet

KAN-therm -järjestelmissä on useita erilaisia huonetermostaatteja ja monimutkaisempia viikkosäätimiä. Laitteet ovat saatavilla 230 V ja 24 V versioina sekä langattomina ja radioaaltoja käytävinä malleina. 24 V laitteita tulee käyttää silloin, kun tarvitaan turvallista jännitettä (esimerkiksi kosteat tilat) sekä sellaisissa rakennuksissa, joiden sähköjärjestelmiä ei ole suojattu sähköiskulta.

5.2.1.1 Kaapelilla kytkettävät KAN-therm -termostaattit

230 V / 24 V bi-metallinen huonetermostaatti

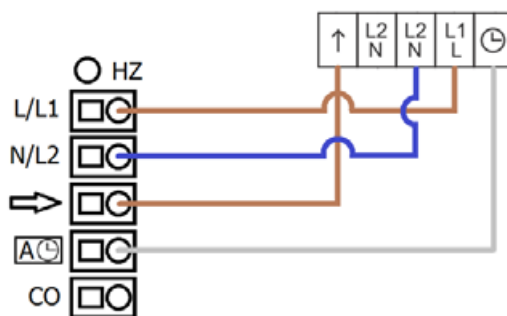
Kuva 56. 24 V / 230 V (0.6107)
bi-metallisen termostaatin
kytkentäkaavio Basic
-kytkentäyksikköön



Bi-metallinen huonetermostaatti Basic vastaa KAN-therm -pintalämmitysjärjestelmän sähkötoimisten käyttölaitteiden ohjaamisesta ja mahdollistaa lämpötilan säätämisen erikseen jokaisessa huoneessa. Termostaatti voidaan asentaa uppoasennetun rasian päälle tai suoraan seinään. Laitetta voidaan käyttää sekä 24 V että 230 V asennuksissa.

Lämpötila-anturi piiloasennetulla esisäädetyllä 230 V / 24 V Basic+:-lla

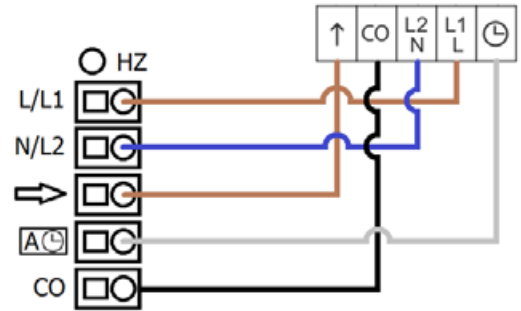
Kuva 57. Lämpötila-anturin
kytkentäkaavio 230 V / 24
V kytkenäyksikköön Basic+
(valinnallinen jaksottainen
lämpötilan vähentäminen on
mahdollista erillisellä ajastimella)



Sähkötoimista lämpötila-anturia piiloasennetulla ja esisäädetyllä Basic+ -termostaatilla käytetään sähkötoimisten servomootoreiden ohjaukseen KAN-therm - säteilylämmityksessä sekä säädetyn lämpötilan ylläpitämiseen huoneessa. Lämpötila säädetään kotelon irrottamisen jälkeen. Lämpötilaa ei voi säätää kotelon takaisin asentamisen jälkeen. Kolmannet osapuolet eivät saa suorittaa säätöjä. Saatavilla on 24 V ja 230 V versiot.

Lämmitys- ja jäähdytysanturi piiloasennetulla esisäädetyllä 230 V / 24 V Basic+:lla

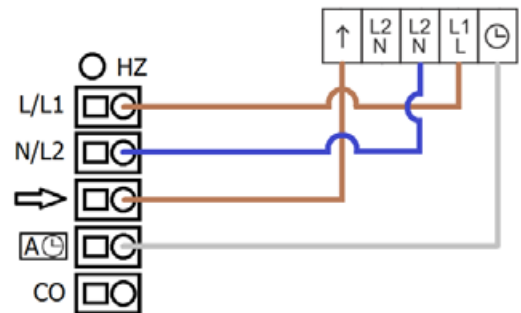
Kuva 58. Lämmityksen ja jäähdytyksen lämpötila-anturin kytkentäkaavio 230 V / 24 V kytkentäyksikköön Basic+ (valinnainen jaksottainen lämpötilan vähentäminen on mahdollista erillisellä ajastimella)



Sähkötoimista lämpötila-anturia piiloasennetulla ja esisäädetyllä Basic+ -termostaatilla käytetään sähkötoimisten servomootoreiden ohjaukseen pintalämmityksessä ja -jäähdytyksessä sekä säädetyn lämpötilan ylläpitämiseen huoneessa. Lämpötila säädetään kotelon irrottamisen jälkeen. Lämpötilaa ei voi säätää kotelon takaisin asentamisen jälkeen. Kolmannet osapuolet eivät saa suorittaa säätöjä. Saatavilla on 24 V ja 230 V versiot.

230 V / 24 V huonetermostaatti Basic+

Kuva 59. Lämmityksen huonetermostaatin kytkentäkaavio 230 V / 24 V kytkentäyksikköön (valinnainen jaksottainen lämpötilan vähentäminen on mahdollista erillisellä ajastimella)



Sähkötoiminen huonetermostaatti Basic+ vastaa KAN-therm -pintalämmitysjärjestelmän sähkötoimisten servomootoreiden ohjaamisesta ja mahdollistaa lämpötilan säätämisen erikseen jokaisessa huoneessa. Termostaatti voidaan asentaa suoraan seinään. Saatavilla on 24 V ja 230 V versiot.

Termostaatin ominaisuudet:

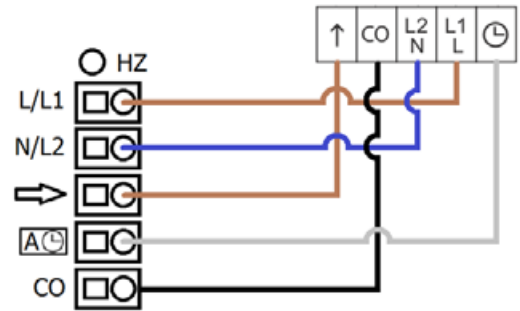
- lämpötilansäätö: -2K ... +2K,
- lämpötilan alentaminen 4K verran, ohjataan erillisellä ajastimella,
- lämpötila-asetusten rajoitin,
- sähköjärjestelmän ylikuormitussuojaus.



"Analogisen 230 V / 24 V termostaatin Basic+ ohjekirja"

Lämmityksen/jäähdytyksen 230 V / 24 V huonetermostaatti Basic+

Kuva 60. Lämmityksen ja jäähdytyksen huonetermostaatin kytkentäkaavio 230 V / 24 V kytkentäyksikköön (valinnainen jaksottainen lämpötilan vähentäminen on mahdollista erillisellä ajastimella)



Jäähdytyksen ja lämmityksen sähkötoiminen huonetermostaatti Basic+ vastaa KANthermin pintalämmitys- ja -jäähdytysjärjestelmien sähkötoimisten servomootoreiden ohjaamisesta ja mahdollistaa lämpötilan säätämisen erikseen jokaisessa huoneessa. Termostaatti voidaan asentaa suoraan seinään. Saatavilla on 24 V ja 230 V versiot.

Termostaatin ominaisuudet:

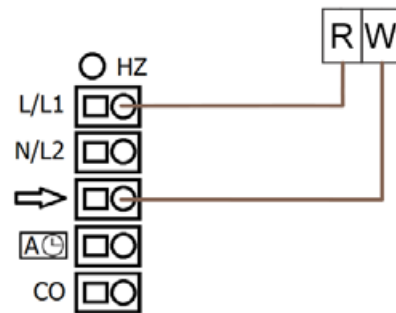
- lämpötilansäätö: $-2K \dots +2K$,
- lämpötilan alentaminen 4K verran, ohjataan erillisellä ajastimella,
- lämpötila-asetusten rajoitin,
- sähköjärjestelmän ylikuormitussuojaus.



"Analogisen 230 V / 24 V termostaatin Basic+ ohjekirja"

24 V / 230 V viikkosäädin

Kuva 61. Viikkosäätimen kytkentäkaavio 230 V / 24 V kytkentäyksikköön Basic+ (valinnainen jaksottainen lämpötilan vähentäminen on mahdollista erillisellä ajastimella)



Näytöllä varustettu sähkötoiminen termostaatti säätää huolenlämpötilan viikko-ohjelman mukaan. Lämpötilaa voidaan säätää käsin tai automaattisesti. Toimii yhdessä 230 V / 24 V kytkentäyksiköiden Basic+ kanssa.

Laitteeseen tarvitaan 2 × AA 1,5 V paristot (ei toimiteta laitteen mukana).

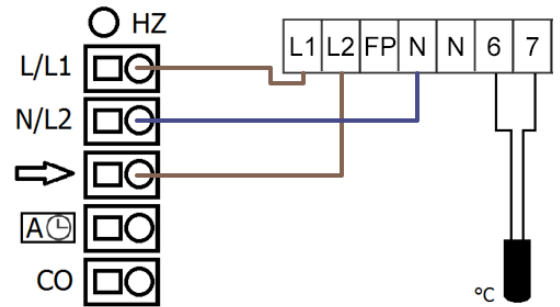


Käsin säädettävä 24 V / 230 V viikkosäädin

230 V viikkosäädin lattia-anturilla

Kuva 62. Lämmityksen viikkosäätimen kytkentäkaavio 230 V kytkentäyksikköön Basic+ (valinnallinen lattialämpötila-anturi voidaan myös asentaa)

1. Lattialämpötilan anturi (rajoitin)



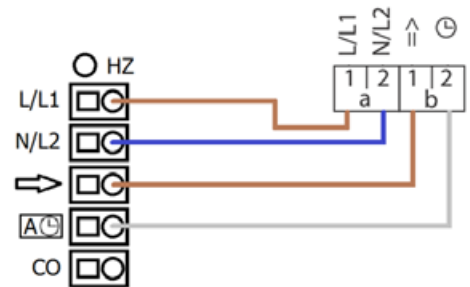
Termostaatti mahdollistaa huonelämpötilan yksilöllisen säädön viikko-ohjelman avulla. Neljä lämpötilan päivittäistä muutosta. Varustettu lattian lämpötila-anturilla. Kolme säätötilaa: A – ilmanlämpötila huoneessa, F – lattian lämpötila, AF – ilman ja lattian lämpötila. Termostaatti voidaan säätää käsin tai automaattisesti. Valittavissa on lämpötilasäädöt "comfort" (mukavuus) ja "economy" (säästö). Voidaan käyttää yhdessä kytkentäyksiköiden Basic+ kanssa (230 V). Laite voidaan asentaa vain uppoasenteiseen rasiaan.



Käsi n ssäädett ävä 230 V vvii kkosäädin llattia-anturilla

Basi c+ ssähkötoimisella 230 V / 24 V termostaatilla LCD Standard

Kuva 63. Lämmityksen huonetermostaatin kytkentäkaavio 230 V / 24 V kytkentäyksikköön (valinnallinen jaksottainen lämpötilan vähentäminen on mahdollista erillisellä ajastimella)



Sähkötoiminen huonetermostaatti vastaa KAN-therm -pintalämmitysjärjestelmän sähkötoimisten käyttölaitteiden ohjaamisesta ja mahdollistaa lämpötilan säätämisen erikseen jokaisessa huoneessa. Termostaatti voidaan asentaa suoraan seinään. Saatavilla on 24 V ja 230 V versiot.

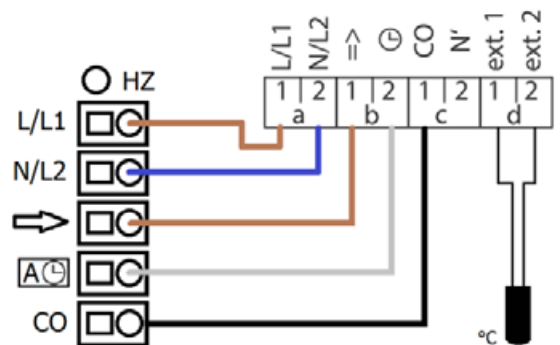


Varroitus! Terrmost aatti a ei ol e varrustettu aj asti mella ei kä näyt ön taustavalolla.

Basic+ lämmityksen/jäähdytyksen sähkötoimisella 230 V / 24 V termostaatilla LCD Control

Kuva 64. Lämmityksen ja jäähdytyksen huonetermostaatin kytkentäkaavio 230 V / 24 V kytkentäyksikköön Basic+ (valinnainen jaksottainen lämpötilan vähentäminen on mahdollista laitteen omalla ajastimella muiden huonetermostaattien osalta)

Lattialämpötilan anturi on saatavilla lisävarusteena (ei sisälly toimitukseen)



Termostaatti mahdollistaa huonelämpötilan yksilöllisen säädön viikko-ohjelman avulla. Voidaan varustaa lattian lämpötila-anturilla. Termostaatti voidaan säätää käsin tai automaattisesti. Valittavissa on viikkosäätö ja Lifestyle-säätö. Ainoana versiona voidaan käyttää normaalisti kiinni (NC) ja normaalisti auki (NO) servomoottoreiden kanssa.

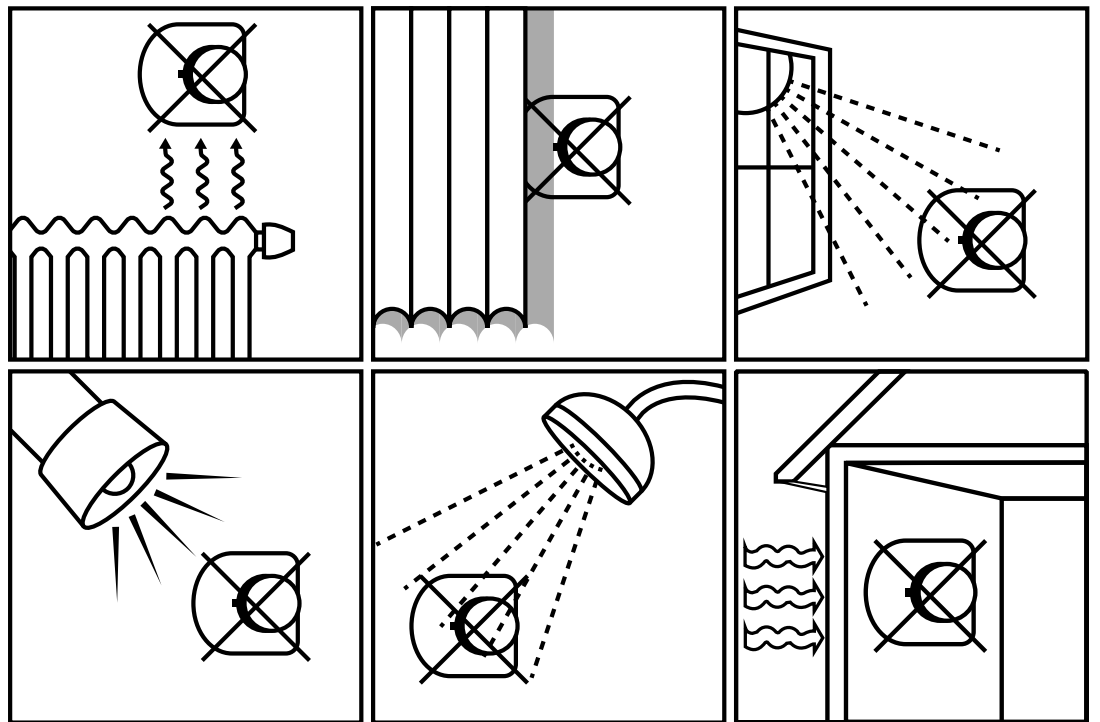
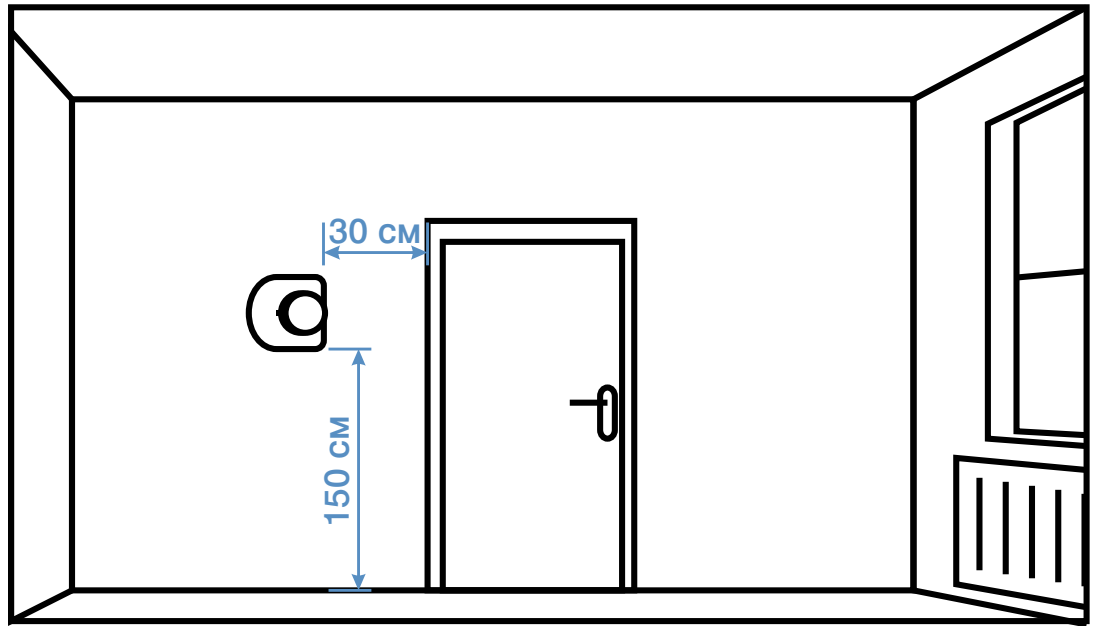
Tekniset perusominaisuudet ja 230 V / 24 V termostaattien toiminnot

24 V / 230 V KAN-therm -termostaatit ja kaapelilla kytkettävät säätimet

Tyyppi/malli	Ominaisuudet ja toiminnot							Käyttö yhdessä
	Suurin käyttölämpötila	Jäähdytys	Ohjelmointi	Säätöväli °C	Lämpötilan alentaminen	Säätötarkkuus	Kytkeytyvät	
24 V / 230 V bimetallinen huonetermostaatti		10	—	—	5–30	—	Basic+ 24/230V	
Lämpötila-anturi piiloasennetulla esisäädetyllä Basic+:lla		10	—	—	10–28	4K	—	Basic+ 24/230V pumppumoduulilla
Lämmityksen ja jäähdytyksen lämpötila- anturi piiloasennetulla esisäädetyllä Basic+:lla		10	kyllä	—	10–28	4K	—	Basic+ 24/230V lämmitys/ jäähdytys
24 V / 230V, huonetermostaatti, sähkötoiminen Basic+		10	—	—	10–28	4K	+/-2K	Basic+ 24/230V pumppumoduulilla
24 V / 230 V huonetermostaatti (lämmitys/ jäähdytys), sähkötoiminen Basic+		10/3W	kyllä	—	10–28	4K	+/-2K	Basic 24/230V lämmitys/ jäähdytys
24 V / 230 V viikkosäädin		10	—	7 päivää ja 24 päivittäistä muutosta kahdella lämpötilatasolla	5 - 28	-	+/- 0,5K	Basic+ 24/230V
24 V / 230 V huonetermostaatti lämmitys/jäähdytys ja LCD ontrol		10	kyllä	7 päivää 4 päivittäistä muutosta	5–30	2K	+/- 0,2K	Basic+ 24/230V lämmitys/ jäähdytys
Huonetermostaatti Basic+ ja LCD Standard		10	—	—	5–30	2K	+/- 0,2K	Basic+ 24/230V pumppumoduulilla
230 V viikkosäädin lattia-anturilla		15	—	7 päivää viikossa, 4 päivittäistä muutosta	ilma:: 5 - 30 lattia:: 5 - 40	-	-	Basic+ 230V

KAN-therm -termostaattien asennusohjeet

Termostaattien asennusohjeita esitellään kuvissa.



Termostaatit tulee asentaa tuotteen mukana toimitettavan ohjekirjan ohjeiden mukaan.



Kaikki ohjekirjat voidaan ladata osoitteesta en.kan-therm.com

Sähkökaapeleiden johdinten ja niiden halkaisijoiden tulee vastata kunkin tuotteen ohjekirjan tietoja.

Sähkölaitteiden asennukset saavat tehdä vain valtuutetut sähköasentajat.

5.2.2 KAN-therm kaapelilla kytkettävien laitteiden kytkentäyksiköt

KAN-therm -kytkentäyksiköt mahdollistavat nopean ja kätevän servomootoreiden, termostaatien, ajastimien ja virransyötön (230 V / 24 V) kytkennän samassa paikassa (esimerkiksi jakotukikaapissa jakotukin yläpuolella). Joissakin kytkentäyksikkömalleissa on sekoitusryhmän pumpun toimintaa ohjaava pumppumoduuli. Kaikki kytkentäyksikkömallit ovat yhteensopivia toimintavarojen KAN-therm Smart termosähköisten servomootoreiden kanssa, joita voidaan käyttää 230 V tai 24 V sähköverkoissa.

5.2.2.1 230 V / 24 V kytkentäyksikkö Basic+

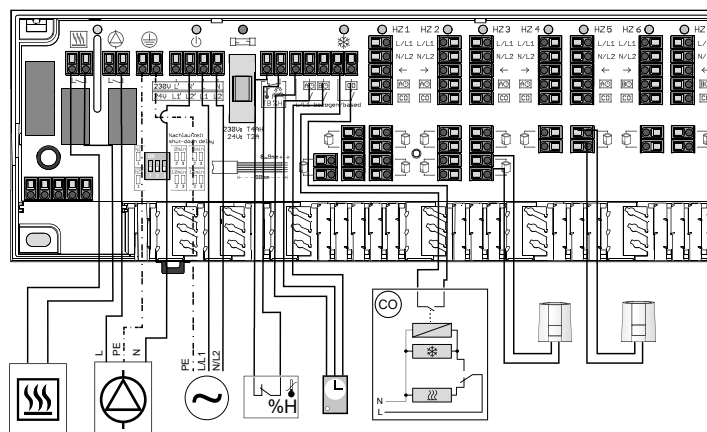
Kaikissa Basic+ -kytkentäyksiköissä on pumppumoduuli (kiertopumpun päälle /pois päältä kytkentään), kattilamoduuli (kattilan päälle ja pois päältä kytkentään), erillinen ajastinkytkentä ja lämmityksen ja jäähdytyksen vaihtokytkentä. Kytkentäyksiköitä on kahta eri kokoa – joko enintään 6 tai enintään 10 huonetermostaattia varten (enintään 12 tai 18 servomootorille).

Kuva 65. 230 V / 24 V kytkentäyksikkö Basic+

24 V versio edellyttää erillistä 230 - 24 V AC/AC-muunninta.



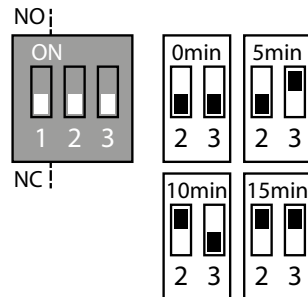
Kuva 66. 230 V vai 24 V kytkentäyksikön Basic+ sijoittelu



! Kytkentäyksikön asennus- ja kokoonpanotiedot löytyvät ohjekirjasta “230 V / 24 V kytkentäyksikkö Basic+ lämmitykseen ja jäähdytykseen pumppumoduulilla”.

5.2.2.2 Luettelo 230 V / 24 V kaapelilla varustettujen kytkentäyksiköiden teknisistä perusvaatimuksista

KytKentäyksiköt Basic+ virvoittavat kaikki ohjauslaitteet. Saatavissa 6–10 lämmitysalueen lämmitykseen ja jäähdytykseen. Molemmat koot ovat saatavilla sekä 230 V että 24 V malleina (230 V / 24 V AC/AC-muunnin tarvitaan). Sopivat sekä kattilan että kiertopumpun ohjaamiseen. Lisäksi automaatiojärjestelmä voidaan ohittaa normaalisti kiinni (NC) ja normaalisti auki (NO) olevien laitteiden (kattila, pumppu) kanssa käyttöä varten.



Toimintatila määritetään hyppyjohtimella 1:

Tila NO: hyppyjohdin 1 = ON (päällä)

Tila NC: hyppyjohdin 1 = OFF (pois päältä)

Kiinteäasenteisen pumpun tai kattilan 2 minuutin käyttöaikaa voidaan pidentää 5, 10 tai 15 minuuttia hyppyjohtimella 2 ja 3:

Huomautus: Hyppyjohdin 1 ohittaa pumppumoduulin ja kattilan, mutta se ei vaikuta sähkötoimisten servomootoreiden toimintaan.

Toiminta-ajan pidentäminen	Hyppyjohdin 2	Hyppyjohdin 3
0 min	OFF	OFF
5 min	OFF	ON
10 min	ON	OFF
15 min	ON	ON

KytKentäyksikkö Basic+	24V	230V
Suojaava vedonpoistin		+
Pumpun/kattilan sähkönsyöttö (230 V)		+
Kastepisteen anturin liittimet (24 V)	+	
Säädettävä pumppumoduulin viivästys / kattilamoduulin sammutus	+	+
Suoratoiminen pumppumoduuli		+
Lämpötilarajoittimen tai kastepisteanturin liitäntä	+	+
Erillinen ajastinliitäntä	+	+
Lämmityksen ja jäähdytyksen vaihto (CO)	+	+
Normaalisti kiinni (NO) ja normaalisti auki (NC) olevien servomootoreiden ohjaus	vaihto termostaatilta	vaihto termostaatilta
Tilan merkkivalo	+	+
Tuettujen lämmitysalueiden määrä	6 ta 10	6 ta 10

KytKentäyksiköt tulee asentaa tuotteen mukana toimitettavan ohjekirjan ohjeiden mukaan.



Kaikki ohjekirjat voidaan ladata osoitteesta en.kan-therm.com

Kaapeliliitännöiden valmistelun ja asentamisen vedonpoistimiin ja myös kaapeleiden halkaisijoiden tulee vastata asianmukaisen ohjekirjan tietoja.

Sähkölaitteiden asennukset saavat tehdä vain valtuutetut sähköasentajat.

5.2.3 KAN-therm Smart Wireless -automaatiojärjestelmä

5.2.3.1 Yleistä tietoa

KAN-therm Smart System on uuden sukupolven ohjausautomaattijärjestelmä, joka tarjoaa vertaansa vailla olevat käyttö- ja huoltomahdollisuudet. Järjestelmä vastaa langattomasta ohjauksesta sekä lämpötilansäädöstä ja myös muista lämmitykseen sekä jäähdytykseen liittyvistä ja miellyttävän huonelämpötilan takaavista asetuksista. Järjestelmässä on myös useita pitkälle kehitettyjä lisätoimintoja, joiden ansiosta lämmitysjärjestelmän käyttö ja huolto on todella tehokasta, energiaa säästävää ja käyttäjäystävällistä.

Järjestelmässä on:

- monipuoliset langattomat kytkentäyksiköt, internetyhteys ja microSD-paikat,
- tyylikkäät ja intuitiiviset langattomat huonetermostaatit, joissa on isokokoinen nestekidenäyttö,
- toimintavarmat ja energiatehokkaat termosähköiset käyttölaitteet.

Kuva 67. Langattoman KAN-therm Smart -säätöjärjestelmän osat



KAN-therm Smart System on monipuolinen järjestelmä, joka lämpötilan seurannan ja useiden lämmitysalueiden säädön lisäksi vastaa myös lämmityksen ja jäähdytyksen vaihdosta, lämmönlähteen ja pumpun toiminnan ohjauksesta ja ilmastokosteuden säädöstä jäähdytystä käytettäessä. Järjestelmän kytkentäyksikkö mahdollistaa myös lämpötilarajoittimen ja erillisen ajastimen kytkennän. Pumpun ja venttiileiden suojaus (säännöllinen päälle kytkeminen pidempään kestävien taukojen aikana) sekä jäätymiseltä ja liian korkeilta lämpötiloilta suojaaminen.

Radioteknologian ansiosta samaan suurempaan kokoonpanoon voidaan asentaa kaksi tai kolme KAN-therm Smart -kytkentäyksikköä, ja ne voivat viestiä langattomasti keskenään.

Langattomat KAN-therm SMART -kytkentäyksiköt LAN-yhteydellä

- Langaton kaksisuuntainen 868 MHz teknologia.
- 230 V ja 24 V versiot (muuntimella).
- Enintään 12 termostaattia ja enintään 18 käyttölaitetta voidaan kytkeä.
- Lämmitys ja jäähdytys vakiovarusteena.
- Pumpun ja jakotukin venttiileiden suojaus, jäätymisenesto, liian korkean lämpötilan rajoitin ja turvavirta.
- Servomootoreiden toiminta: NC (normaalisti suljettu) tai NO (normaalisti auki).
- MicroSD-kortinlukija.
- RJ45 Ethernet -liitin (internetyhteyttä varten).
- Lisälaitteiden kytkentä: pumppumoduuli, kastepisteanturi, erillinen ajastin ja lisälämmönlähteet.

- Selkeä käsitys toimintatilasta merkkivalojen avulla.
- Peittoalue sisätiloissa 25 m.
- Start SMART -toiminto – automaattinen järjestelmä säätty huoneen/rakennuksen olosuhteisiin.
- Konfigurointi microSD-kortilla ohjelmointikäyttöliittymän kautta verkossa ja langattomasta termostaatista.
- Helppo ja yksinkertainen järjestelmän kehitys ja asetusten nopea päivitys (verkkoyhteydellä tai microSD-kortilla).

Kuva 68. Langaton kytkentäyksikkö (230 V -malli)



Kuva 69. Selkeät kytkentäyksikön tilailmoitukset ja yksinkertainen sekä turvallinen käyttölaitteiden erillislaitteisiin kytkentä.



Langattomien KAN-therm Smart kytkentäyksiköiden tekniset tiedot

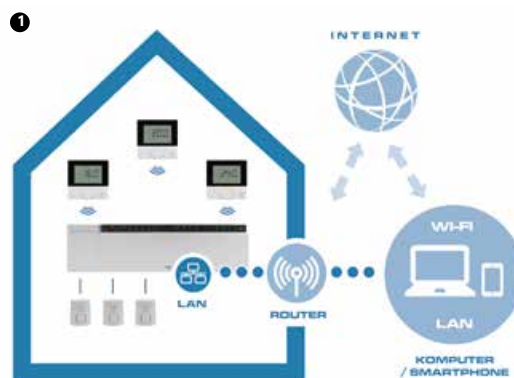
	230 V kytkentäyksiköt			24 V kytkentäyksiköt		
Lämmitysalueiden määrä (termostaatit)	4	8	12	4	8	12
Servomootoreiden määrä	2×2+2×1	4×2+4×1	6×2+6×1	2×2+2×1	4×2+4×1	6×2+6×1
Kaikkien servomootoreiden enimmäisnimellis-kuormitus	24 W					
Käyttöjännite	230V / ±15% / 50 Hz			24V / ±20% / 50 Hz		
Verkkoliitin	liittimet NYM 3 × 1.5 mm ²			järjestelmämuunnin verkkopistokkeella		
Mitat	225×52×75 mm	290×52×75 mm	355×52×75 mm	305×52×75 mm	370×52×75 mm	435×52×75 mm
Langaton teknologia	kaksisuuntainen 868 MHz					
Peittoalue	25 m sisätiloissa, 250 m ulkona					

Järjestelmän kokoonpano

Kytkentäyksiköissä on RJ45-kytkentä ja integroitu verkkopalvelin, joten järjestelmää voidaan ohjata ja asetukset voidaan tehdä tietokoneella ja internetyhteydellä. Laite voidaan kytkeä kotiverkkoon tai kaapelilla suoraan tietokoneeseen. Kytkentäyksikössä on myös microSD-muistikorttipaikka ohjelmistopäivitysten lataamisen ja järjestelmäasetusten tekemiseen. Järjestelmän asetukset voidaan tehdä useammalla tavalla:

- Asetukset microSD-kortilla. Tietokoneella ja intuitiivisella ohjelmistolla KAN-therm EZR Manager.
- Luodaan yksilölliset asetukset, jotka siirretään microSD-muistikortilla kortinlukijalla varustettuun kytkentäyksikköön.
- Internetin tai kotiverkkoon KAN-therm EZR Manager -ohjelmiston käyttöliittymällä kytketyn kytkentäyksikön etäasetukset.
- Asetukset voidaan tehdä suoraan myös langattoman KAN-therm Smart - termostaatin nestekidenäytöstä.

1. KAN-therm Smart System -asetukset internetin tai kotiverkon kautta
2. Etäasetukset microSDmuistikortilla



Järjestelmän käyttö ja asetusten tekeminen on kuitenkin aina helppoa sekä käyttäjälle että insinööreille. Useat prosessit ovat automaattisia, ja termostaatin sekä KAN-therm EZR Manager -ohjelmiston asetukset ovat intuitiivisia. Järjestelmän kehittäminen ja nopeat kytkentäyksikön päivitykset sujuvat myös ongelmitta.

Ohjeet yllä mainittujen asetusten tekemiseen löytyvät kytkentäyksiköiden ohjekirjoista.



Kytkentäyksikön asennus ja asetukset esitellään ohjekirjassa "230 / 24 V langaton kytkentäyksikkö LAN KAN-therm Smart".

5.2.3.2 Langaton huonetermostaatti KAN-therm Smart Wireless



Nestekidenäytöllä varustettu langaton huonetermostaatti ohjaa KAN-therm Smart - kytkentäyksikköä (24 V / 230 V) radioaaltojen avulla. Termostaatti seuraa määritellyn huoneen huonelämpötilaa ja säädettyä lämpötilaa.

- Moderni ja tyylikäs, laadukkaat materiaalit ja naarmutuksenkestävä.
- Kompakti koko 86 × 86 × 26,5 mm,
- Selkeä ja suurikokoinen nestekidenäyttö (60 × 40 mm).
- Kuvakkeet ja pyörivä painike varmistavat intuitiivisen ja helpon käytön.
- Pieni sähkönkulutus – paristot kestävät reilut kaksi vuotta.
- Voidaan yhdistää lattian lämpötila-anturiin.
- Kaksisuuntainen tiedonsiirto radiolähetyksellä (peittoalue 25 m).
- Kätevä ja turvallinen käyttää kolmitasoisien valikon ansiosta: käyttäjän toiminnot, käyttäjän asetukset ja asentajan asetukset (huolto).
- Useita hyödyllisiä toimintoja, kuten esimerkiksi: laitteen lapsilukko, virransäästötila, päivä ja yötila sekä automaattinen toiminta, juhla- ja lomatila.
- Useita erilaisia asetuksia, kuten lämpötila (lämmitys/jäähdytys ja lämpötilan alentaminen), aika, ohjelmat.
- Käyttö painikkeella.

Kuva 70. Selkeät ja intuitiiviset viestit sekä toiminnot



- 🔧 Käyttäjätoiminnot
- ⚙️ Käyttäjäasetukset
- 🔧 Asentajan asetukset
- ⚠️ Vikahälytys
- 🔒 Lukitus, esim. lapsilukko
- 🔋 Akku vähissä
- 🔌 Kytke pois päältä
- 📶 Langaton
- AUTO Automaattinen
- ☀️ Päivätila
- 🌙 Yötila
- 💧 Kastepiste
- ❄️ Jäähdytys
- 🔥 Lämmitys
- 🏠 Kotitila
- 👤 Hyväksyntä
- 📅 Lomatila

Langattoman KAN-therm LCD Smart -termostaatin tekniset tiedot

Sähkönsyöttö	2 x LR03/AAA
Langaton teknologia	kaksisuuntainen 868 MHz
Peittoalue	sisätiloissa 25 m
Mitat	86×86×26,5 mm
Esisäädetyn lämpötilan säätöväli	5 to 30 °C
Esisäädetyn lämpötilan erottelutarkkuus	0.2 K
Vallitsevan lämpötilan mittausalue	0 to 40 °C (anturit sisätiloissa)



Termostaattien asentamista ja toimintaa esitellään ohjekirjassa "Langaton KAN-therm LCD Smart -termostaatti".

Langattomien KAN-therm Smart -huonetermostaattien asennus- ja sijoitteluohjeet ovat samat kuin kaapeleilla varustetuilla termostaateilla (katso kohta KAN-therm -termostaatit).

5.2.4 KAN-therm Smart 230 V / 24 V sähkötoimiset servomootorit



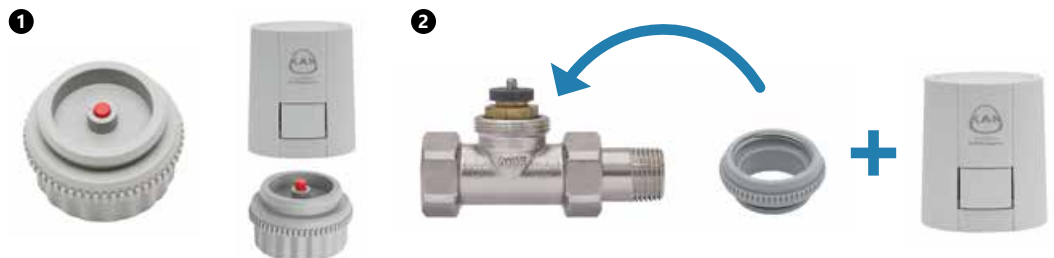
Modernit termosähköiset KAN-therm Smart -käyttölaitteet vastaavat pintalämmitys- ja -jäähdytysjärjestelmien venttiileiden avaamisesta ja sulkemisesta. Kytkeytyksiköiden välityksellä ohjaimet ja termostaatit säätelevät huoneiden lämpötilaa. Servomootorit ovat asennettu sulkuventtiileihin (termostaattiset) lattialämmityksen KAN-therm System -jakotukeissa. Servomoottori voidaan asentaa myös pumpulla varustetun sekoitusryhmän tulon termostaattiventtiiliin. Servomoottori toimii tällöin venttiilin käyttölaitteena (säätimen ja termostaatin avulla), ja ohjaa kaikkia jakotukkiin kytkettyjä piirejä. Tämä pätee sellaisiin järjestelmiin, joissa kaikki lämmityspiirit sijaitsevat samassa huoneessa.

- 230 V / 24 V mallit.
- First Open -toiminnon ansiosta servomoottorin asentaminen ja painetestauksen suorittaminen on paljon helpompaa.
- Servomoottorin toimintatilaksi voidaan valita joko NC tai NO.
- Nopea asennus KAN-therm M28 × 1,5 tai M30 × 1,5 sovittimilla.
- Luja kiinnitys kolmipistelukituksella.
- Servomoottorin kalibrointi – automaattinen säätö venttiiliin.
- Servomoottorin toimintatilan visualisointi.
- Käyttölaitteen asennus missä tahansa asennossa.
- 100 % suojattu vedeltä ja kosteudelta.
- Energiatehokas – virrankulutus vain 1 W.

Servomootorit asennetaan venttiileihin KAN-therm M28 × 1,5 tai M30 × 1,5 muovisovittimilla (venttiilin kierrekoon mukaan).

1. M28×1,5 sovitin servomoottorille – käytetään KAN-thermin messinkijakotukeissa

2. M30×1,5 sovitin servomoottorille – sopii KAN-thermin ruostumattomasta teräksestä jakotukeille ja sekoitusryhmän tulon termostaattiventtiileille





Huomautus

KAN-therm Smart -servomootorit ovat asennukseltaan täysin yhteensopivia aiemmin käytettyjen KAN-therm -servomoottoreiden kanssa.

KAN-therm Smart -ser omoottoreiden tekniset tiedot

Versio Jännite	Normaalisti suljettu (NC)		Normaalisti auki (NO)	
	230V AC 50/60 Hz	24V AC/DC 60 Hz	230V AC 50/60 Hz	24V AC/DC 60 Hz
Käyttölaitteen teho	1.0 W			
Enimmäisaktivointivirta	< 550 mA enintään 100 ms	< 300 mA enintään 2 min	< 550 mA enintään 100 ms	< 300 mA enintään 2 min
Paikannusteho	100 N +/- 5%			
Sulkemis- ja avaamisaika	noin 6 min			
Asetusreitti (osoittimen siirto)	4 mm			
Varastointilämpötila	no -25 līdz 60 °C			
Ympäristölämpötila	no 0 līdz +60 °C			
Suojausluokka	IP 54			
Kytkenäkaapeli / kaapelin pituus	2 x 0,75 mm ² / 1 m			

Servomootorit tulee asentaa ja niitä käytetään KAN-thermin ohjekirjojen mukaisesti.



Ohjekirja "KAN-therm Smart 230 V sähkötoiminen servomoottori". Ohjekirja "KAN-therm Smart 24 V sähkötoiminen servomoottori".



Huomautus!

KAN-thermin servomoottorin NC-versio toimitetaan osittain auki -tilassa (First Open - toiminto). Näin asennusvuototestaus voidaan tehdä ja keskeneräinen rakennus voidaan lämmittää myös silloin, kun yksittäisten huoneiden sähköasennuksia ei ole vielä tehty. Myöhemmin tehtävässä käynnistyksessä kytkemällä käyttöjännite päälle (yli 6 minuuttia) First Open -toiminnon ansiosta lukitus avautuu automaattisesti ja käyttölaite on täydessä toimintakunnossa. Ensikäynnistyksen jälkeen KAN-therm NC -servomoottorit sulkeutuvat virta pois päältä tilassa.

KAN-therm Smart -servomoottorit ovat NC/NO -tyypistä riippumatta yhteensopivia langattomien KAN-therm Smart -kytkentäyksiköiden kanssa (vastaavasti versioissa 230 V ja 24 V).

Kaapelilla kytkettävä automatiikkaa käytettäessä KAN-therm Smart NC -servomoottorit ovat yhteensopivia kaikkien kaapelilla kytkettävien KAN-therm -kytkentäyksiköiden ja huonetermostaattien kanssa.

5.2.5 Muut ohjaus- ja automatiikkaosat

5.2.5.1 Kosketustermostaatti pumpun käynnistämistä varten



Termostaatti suojaa patterin tai lattialämmityksen ennalta säädetyn lämpötilan ylittymiseltä. Laite asennetaan tarpeen mukaan suoraan syöttö- tai paluuputkelle. Termostaatin mukaisen lämpötilan saavuttamisen jälkeen laite kytkee kiertopumpun automaattisesti pois päältä. Lämpötilan säätö 50 – 95 °C.

5.2.5.2 Jää- ja lumiantureilla varustettu jäätymiseneston ohjain ulkotiloihin



Säädin yhdessä automaattisen lämmitysjärjestelmän kanssa suojaa ulkoreitit jäätymiseltä ja lumen kertymiseltä (portaat, katukäytävät ja ajotiet).

Lämmitysjärjestelmä käynnistyy vain lumisateen, jäisen tihkusateen ja jäätymisen varalta. Sulattamisen jälkeen järjestelmä kytkeytyy automaattisesti pois päältä. Näin energiansäästö voi olla jopa 80 % termostaattiohjattuihin järjestelmiin verrattuna.

Säätimen vakioasetusten ansiosta lämmitysjärjestelmä toimii määritettyjen lämpötila- ja kosteustelukemien mukaan. Lämmitys kytkeytyy päälle, kun lämpötila laskee alle 3 °C, ja kosteustaso on yli 3 asteikolla 0–8. Säädin määrittää optimaalisen pois päältä kytkeytymisen ajankohdan, jotta jäätyminen voidaan estää riittävän varhaisessa vaiheessa. Jos pinnan lämpötila laskee alle määritetyn perusarvon (joka on –5 °C), lämmitys kytkeytyy päälle kosteustasosta riippumatta ja pysyy päällä, kunnes lämpötila on yli –5 °C. Jos tehostettu lämmitys kytketään päälle, lämmitys pysyy päällä säädetyn ajan loppuun saakka.

Lumi- ja jääantureissa on 15 metrin kaapeli (voidaan jatkaa 50 m saakka).



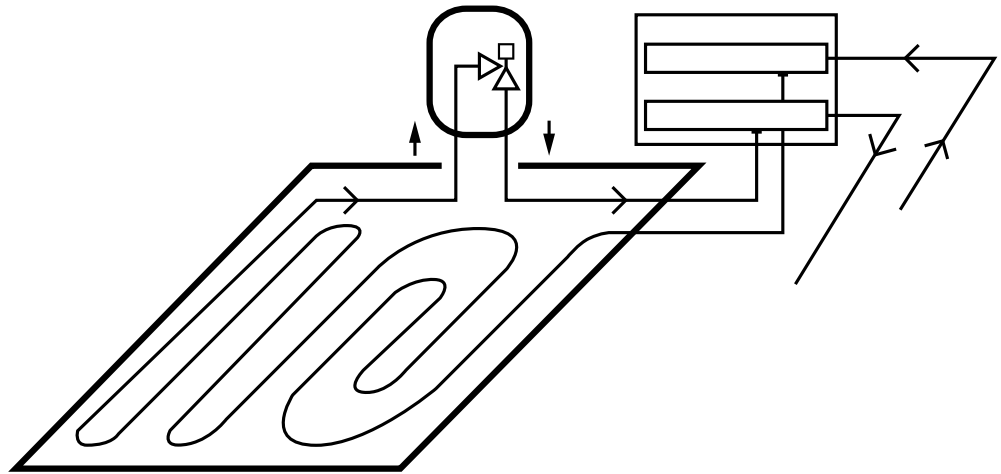
Ohjekirja ”Jää- ja lumiantureilla varustettu jäätymiseneston ohjain ulkotilojen lämmittämiseen”.

5.2.5.3 Pintalämmityssäädin ilmanpoisto- ja termostaattiventtiilillä



Huonelämpötilan säätelystä vastaava laite säätelee lämmönsiirtoaineen virtausta yhdessä lattialämmityspiirissä ympäristölämpötilan perusteella. Lisälämmittimiä ei käytetä. Säädin voidaan asentaa sekä lattialämmityspiirin syöttöön että paluuseen. Termostaatti seuraa huoneen lämpötilaa ja säätelee veden virtaamaa lämmityspiirissä.

Kuva 71. Toimintakaavio, paluuseen asennettu säädin



Ohjekirja "Pintalämmityssäädin ilmanpoisto- ja termostaattiventtiilillä".

6 KAN-therm

-pintalämmityksen suunnittelu

6.1 Lämmitysjärjestelmän mitoitus, lähtötiedot

KAN-therm System hyödyntää lattia- ja seinälämmittimien suunnittelussa standardin PN-EN 1264 menetelmää: "Vesikiertoiset pintarakenteisiin upotetut lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät". Perusolettamukset:

- Huoneeseen päätyvän lämpövuon tiheyden laskennassa hyödynnetään lämmönsiirtoaineen ja huoneen ilmanlämpötilan keskimääräistä erotusta,
- lattiaan ei asenneta lisälämmittämiä,
- vaakasuoraan tapahtuvaa lämmönsiirtoa ei huomioida,
- päällystämättömissä lattioissa 10 % ylöspäin siirtyvästä lämpövuosta siirtyy alaspäin.

Standardin PN-EN 1264 mukaan lattialämmittimen siirtämän lämpövuon tiheys q saadaan seuraavalla kaavalla:

$$q = K_H \cdot \Delta\vartheta_H \text{ [W/m}^2\text{]}$$

jossa:

$\Delta\vartheta_H$ – logaritminen lämpötilaerotus [K],

K_H – vakio, joka koostuu seuraavista lattialämmittimen suunnittelusta johtuvista faktoreista:

- lattialämmityksen tyypin ja lämmitysputkien suunnittelun mukaan määräytyvä yhdistelmäkerroin,
- lattian viimeistelykerroksen materiaalien mukaan määräytyvä kerroin,
- putkien välisen etäisyyden mukaan määräytyvä kerroin,
- putkien päällä olevan tasoitekerroksen paksuuden mukaan määräytyvä kerroin,
- putkien sisähalkaisijan mukaan määräytyvä kerroin.

Keskimääräinen lämpötilaerotus $\Delta\vartheta_H$ lasketaan seuraavasti:

$$\Delta\vartheta_H = \frac{\vartheta_z - \vartheta_p}{\ln \left[\frac{\vartheta_z - \vartheta_i}{\vartheta_p - \vartheta_i} \right]}$$

jossa:

ϑ_z – lattialämmityksen syöttölämpötila [°C],

ϑ_p – lämmönsiirtoaineen paluulämpötila [°C],

ϑ_i – huoneen ilmanlämpötila [°C]

Laskelmia varten yllä esitelty suhde esitellään taulukoina, jotka on laadittu useille lämmönsiirtoaineen ja ilmanlämpötiloille.

$\Delta\vartheta_H$ perusteella taulukon arvojen sekä pintalämmityksen suunnittelutietojen (tasoitekerroksen paksuus putkien päällä, putkien väliset etäisyydet, putkien halkaisijat, lattiapäällysten tyyppi) avulla voidaan määrittää projektin mukaiseen tilaan siirtyvän lämpövuon määrä.

Kh-kerroin järjestelmille Tacker, Profil, Rail ja NET halkaisijan mukaan φ , putken asettelu T, lattian paksuus s_u , viimeistely $R_{\lambda B}$																					
φ	$R_{\lambda B}$	0.00					0.05					0.10					0.15				
	s_u	0.025	0.045	0.065	0.085	0.085	0.025	0.045	0.065	0.085	0.025	0.045	0.065	0.085	0.025	0.045	0.065	0.085			
	T	K_H																			
12x2.0	0.10	8.03	7.10	6.29	5.56	5.67	5.14	4.66	4.23	4.35	4.03	3.73	3.46	3.30	3.52	3.30	3.09	2.89			
	0.15	7.10	6.35	5.69	5.09	5.13	4.68	4.28	3.91	3.99	3.72	3.48	3.24	3.27	3.08	2.90	2.73				
	0.20	6.20	5.62	5.08	4.60	4.59	4.24	3.91	3.61	3.65	3.43	3.22	3.03	3.03	2.87	2.72	2.58				
	0.25	5.39	4.94	4.52	4.14	4.10	3.82	3.56	3.31	3.33	3.15	2.98	2.81	2.80	2.67	2.55	2.43				
	0.30	4.68	4.33	4.01	3.71	3.66	3.44	3.24	3.05	3.03	2.89	2.75	2.63	2.59	2.48	2.38	2.29				
14x2.0	0.10	8.14	7.21	6.38	5.64	5.74	5.20	4.72	4.28	4.40	4.08	3.77	3.50	3.56	3.33	3.12	2.92				
	0.15	7.24	6.48	5.80	5.19	5.21	4.76	4.35	3.98	4.05	3.78	3.53	3.29	3.31	3.12	2.93	2.76				
	0.20	6.34	5.74	5.20	4.71	4.68	4.32	3.99	3.68	3.71	3.49	3.28	3.08	3.08	2.92	2.76	2.62				
	0.25	5.53	5.06	4.63	4.24	4.19	3.90	3.64	3.39	3.39	3.21	3.03	2.87	2.85	2.72	2.59	2.47				
	0.30	4.80	4.45	4.11	3.81	3.75	3.52	3.32	3.12	3.09	2.95	2.81	2.68	2.64	2.53	2.43	2.33				
16x2.0	0.10	8.26	7.31	6.47	5.72	5.81	5.27	4.78	4.34	4.45	4.12	3.82	3.54	3.59	3.36	3.15	2.94				
	0.15	7.38	6.61	5.92	5.29	5.30	4.84	4.43	4.05	4.10	3.83	3.58	3.34	3.35	3.15	2.97	2.80				
	0.20	6.49	5.81	5.32	4.81	4.78	4.41	4.07	3.75	3.78	3.55	3.34	3.14	3.12	2.96	2.80	2.66				
	0.25	5.66	5.19	4.75	4.35	4.28	3.99	3.72	3.46	3.46	3.27	3.09	2.92	2.90	2.76	2.63	2.51				
	0.30	4.93	4.56	4.22	3.91	3.84	3.61	3.40	3.19	3.16	3.02	2.88	2.74	2.69	2.58	2.48	2.37				
18x2.0	0.10	8.38	7.41	6.56	5.81	5.88	5.33	4.84	4.39	4.50	4.16	3.86	3.57	3.62	3.39	3.17	2.97				
	0.15	7.53	6.74	6.03	5.40	5.39	4.93	4.50	4.11	4.16	3.89	3.63	3.39	3.39	3.19	3.01	2.83				
	0.20	6.64	6.01	5.44	4.92	4.87	4.49	4.15	3.83	3.84	3.61	3.39	3.19	3.17	3.00	2.85	2.70				
	0.25	5.80	5.31	4.87	4.46	4.37	4.08	3.80	3.54	3.53	3.34	3.15	2.98	2.95	2.81	2.68	2.55				
	0.30	5.06	4.68	4.33	4.01	3.93	3.70	3.48	3.27	3.23	3.08	2.94	2.80	2.74	2.63	2.52	2.42				
20x2.0	0.10	8.50	7.52	6.66	5.89	5.95	5.40	4.90	4.44	4.55	4.21	3.90	3.61	3.65	3.42	3.20	3.00				
	0.15	7.68	6.87	6.15	5.51	5.48	5.01	4.58	4.18	4.22	3.94	3.68	3.43	3.43	3.23	3.04	2.86				
	0.20	6.79	6.14	5.56	5.04	4.97	4.58	4.23	3.90	3.91	3.67	3.45	3.24	3.22	3.05	2.89	2.74				
	0.25	5.95	5.44	4.99	4.57	4.47	4.17	3.88	3.62	3.60	3.40	3.21	3.04	3.00	2.86	2.72	2.60				
	0.30	5.19	4.80	4.45	4.11	4.02	3.79	3.56	3.35	3.30	3.15	3.00	2.86	2.79	2.68	2.57	2.47				
Kh-kerroin järjestelmälle TBS riippuen halkaisijasta φ , putken asettelusta T, lattian paksuudesta s_u , viimeistely $R_{\lambda B}$																					
φ	$R_{\lambda B}$	0.00					0.05					0.10					0.15				
	s_u	0.018	0.023	0.025	0.043	0.043	0.018	0.023	0.025	0.043	0.018	0.023	0.025	0.043	0.018	0.023	0.025	0.043			
	T	K_H																			
16x2.0	0.166	6.04	5.81	5.72	5.23	4.45	4.33	4.28	4.00	3.53	3.45	3.42	3.23	2.92	2.87	2.84	2.72				
	0.250	4.44	4.28	4.22	3.99	3.50	3.39	3.35	3.21	2.88	2.81	2.78	2.68	2.45	2.40	2.38	2.30				
	0.333	3.15	3.03	2.99	2.64	2.63	2.55	2.52	2.26	2.26	2.26	2.20	2.17	1.98	1.93	1.91	1.76				

$R_{\lambda B} = 0,00$ [m²K/W] – keraamiset laatat (paksuus enintään 12 mm) ja kivilaatat (paksuus enintään 25 mm)

$R_{\lambda B} = 0,05$ [m²K/W] – muoviset lattiapäällysteet ja hartsit (paksuus enintään 6 mm)

$R_{\lambda B} = 0,10$ [m²K/W] – lattiapaneelit (paksuus enintään 10 mm) ja kokolattiamatot (paksuus enintään 6 mm)

$R_{\lambda B} = 0,15$ [m²K/W] – puupaneelit ja puulattiat (paksuus enintään 15 mm) ja kokolattiamatot (paksuus enintään 10 mm)

Keski määräinen lämpötilaerotus $\Delta\vartheta_R$ riippuen lämmönsiirt oai neen syöttölämpötilasta t_v paluulämpötilasta ϑ_R ja sisätilojen ilmanlämpötilasta ϑ_i

ϑ_v [°C]	ϑ_R [°C]	ϑ_i [°C]								
		5	8	10	12	16	18	20	22	24
30	25	22.4	19.4	17.4	15.4	11.3	9.3	7.2	5.1	2.8
	20	19.6	16.5	14.4	12.3	8.0	5.6			
	15	16.4	13.1	10.8	8.4					
35	30	27.4	24.4	22.4	20.4	16.4	14.4	12.3	10.3	8.2
	25	24.7	21.6	19.6	17.5	13.4	11.3	9.1	6.8	4.2
	20	21.6	18.5	16.4	14.2	9.6	7.0			
40	35	32.4	29.4	27.4	25.4	21.4	19.4	17.4	15.4	13.3
	30	29.7	26.7	24.7	22.6	18.6	16.5	14.4	12.3	10.2
	25	26.8	23.7	21.6	19.6	15.3	13.1	10.8	8.4	5.4
45	40	37.4	34.4	32.4	30.4	26.4	24.4	22.4	20.4	18.4
	35	34.8	31.7	29.7	27.7	23.6	21.6	19.6	17.5	15.5
	30	31.9	28.9	26.8	24.7	20.6	18.5	16.4	14.2	12.0
50	45	42.5	39.4	37.4	35.4	31.4	29.4	27.4	25.4	23.4
	40	39.8	36.8	34.8	32.7	28.7	26.7	24.7	22.6	20.6
	35	37.0	33.9	31.9	29.9	25.8	23.7	21.6	19.6	17.4
55	50	47.5	44.5	42.5	40.4	36.4	34.4	32.4	30.4	28.4
	45	44.8	41.8	39.8	37.8	33.8	31.7	29.7	27.7	25.7
	40	42.1	39.0	37.0	35.0	30.9	28.9	26.8	24.7	22.7

6.1.1 Lattiapinnan enimmäislämpötila

Tilojen miellyttävän lämpötilan kannalta lattialämmityksellä varustetun lattian pintalämpötilan tulisi olla keskimäärin 26°C. Lattialämmityksen teho voi kuitenkin olla riittämätön tässä lämpötilassa, standardin PN-EN 1264 mukaan enimmäislämpötila voi olla:

29°C ihmisten käytössä olevissa tiloissa (ilmanlämpötila $\vartheta_i=20^\circ\text{C}$)

33°C kylpyhuoneissa ($\vartheta_i=24^\circ\text{C}$)

35°C reuna-alueilla (jossa on eniten lämpöhävikkiä) ($\vartheta_i=20^\circ\text{C}$)

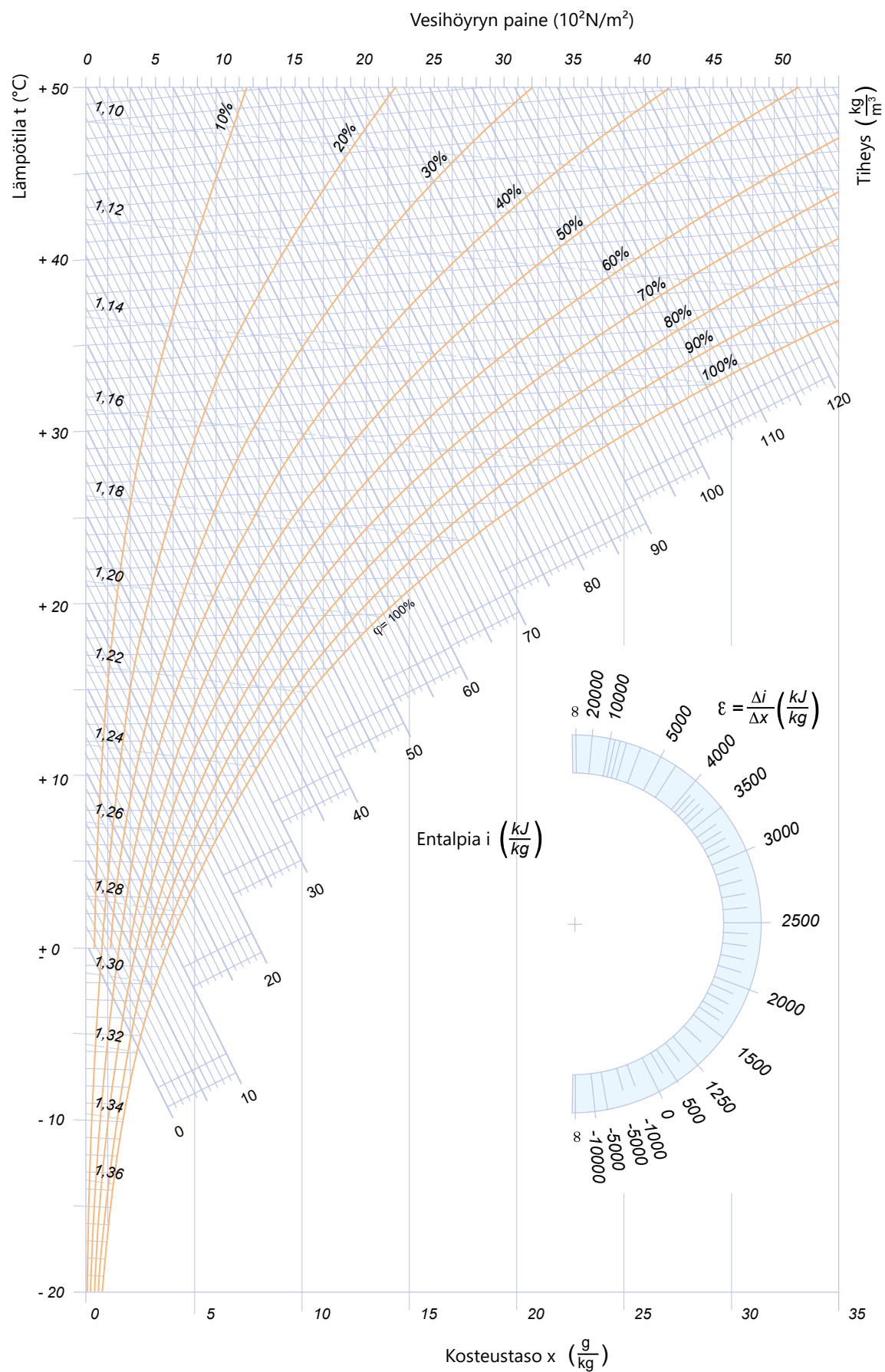
Enimmäislämpötilojen säilyttäminen vähentää lattioiden lämpötehokkuutta (lämpövuon tiheys) lähelle raja-arvoja $q_{\max}$ 100 W/m² ihmisten käytössä olevissa tiloissa ja kylpyhuoneissa, ja 175 W/m² reuna-alueilla olettaen, että näiden alueiden suunniteltu lämpötila ylläpidetään.

Seinälämmitysjärjestelmissä seinien sallittu enimmäislämpötila voi olla korkeampi eli 35-40°C.

Jos lämpöhävikki ylittää arvot pintalämmityksen maksimiteholla käyttämisen vuoksi, täydentäviä lämmönlähteitä tai korkeamman lämpötehokkuuden alueita tulee lisätä (pienempi putkien välinen etäisyys reuna-alueilla).

Toisaalta pintajäähdytyksessä lattian vähimmäislämpötila tulee määrittää yksilöllisesti oletettujen ilmasto-olosuhteiden perusteella pinnan suojaamiseksi veden tiivistymisen aiheuttaman höyryn pintoihin kondensoitumisen välttämiseksi. Mollierin taulukkoa tulee käyttää.

Jos esimerkiksi huoneen ilmanlämpötila on 26 °C ja suhteellinen kosteus on 60%, Mollierin kaavista näkyy selkeästi, että jäähdyttävän pinnan lämpötilan tulee olla vähintään 18 °C, sillä matalampi lämpötila johtaa vesihöyryn kondensoitumiseen pintaan.



6.1.2 Reuna-alueet

Lämmitystehon lisäämiseksi ja tasaisemman lämmönjakelun varmistamiseksi tiloissa, joissa on ns. kylmiä alueita (esimerkiksi lasitetut ulkoseinät), 1 m alueella tällaisten seinien lähellä (reuna-alue) putket asetellaan lähemmäksi toisiaan. Lattialämpötilan tällaisilla alueilla tulee olla korkeampi, mutta ei kuitenkaan yli 35 °C.

Tällaisten alueiden piirit voidaan integroida jatkuvassa käytössä olevien alueiden lämmitysputkiin, mutta veden tulee virrata tällaisille alueille ensin, ja molempien alueiden lämpövuot tulee laskea erikseen. Jos lämpöhävikki on suurempi, kannattaa reuna-alueille asentaa omat piirit. Reuna-alueiden piirrokset **Kuva 9, Kuva 10 ja Kuva 11** kohdassa "Säteilylämmityksen suunnittelu".

Lämpötehon määrittämiseksi sellaisille jatkuvassa käytössä oleville alueille, joissa on reuna-alueita, reuna-alueen lämmitystehon tarve tulee vähentää yhteenlasketusta lämmitykseen tarvittavasta energiasta $Q_B = q_R \times A_R$ [W],

jossa:

q_R – reuna-alueiden lämpövuot pienempiä putkien välisiä etäisyyksiä käytettäessä [W/m²]

A_R – reuna-alueen pinta-ala [m²]

Reuna-alueiden käyttötarkoitusta ei saa muuttaa käytön aikana, esimerkiksi vaihtamalla huonekalujen sijoitusta jatkuvasti käytössä olevissa tiloissa. Reuna-alueet tulee peittää puuvuorauksella.

6.1.3 Pintalämmityksen syöttölämpötilat

Pintalämmitysjärjestelmät (lattia- ja seinälämmitys) ovat matalalämpöisiä lämmitysjärjestelmiä. Lattialämmityksen syöttöveden enimmäislämpötila on 55 °C (suunniteltuun ulkolämpötilan tapauksessa) ja optimaalinen vedenlämpötilan putoaminen lämmityspiirissä on keskimäärin 10 °C (sallittu 5÷15 °C).

Tyypilliset lämmityspiirin syöttöveden ja paluuveden lämpötilat (θ_z/θ_p) ovat tällöin:

- 55 °C/45 °C
- 50 °C/40 °C
- 45 °C/35 °C
- 40 °C/30 °C

Koko järjestelmän syöttö- ja paluulämpötila määritetään tilan korkeimman määritellyn lämmöntarpeen mukaan.

6.2 Asennuksen hydraulilaskelmat ja säädöt

Lämmityspiirin läpi virtaavan vesimassan m_H lämpövuot voidaan laskea riittävällä tarkkuudella (lämmitysputkien alla on pienin eristyksen lämmönläpäisyvastus) seuraavalla kaavalla:

$$m_H = A_F \times q/\sigma \times C_w \text{ [kg/s]}$$

jossa:

A_F – pintalämmitysalueen pinta-ala [m²]

q – lattialämmityksen lämmitettävään tilaan siirtämä lämpövuot [W/m²]

σ – lämmönsiirtoaineen lämpötilan putoaminen [K]

c_w – veden ominaislämpökerroin = 4190 J/(kg × K)

Yhteenlaskettu painehäviö lämmityspiirissä Δp (pumppu tulee valita teholtaan heikoimman piirin mukaan) käsittää lineaarisen vastuksen piirin pituudella Δp_L ja yhdessä jakotukiventtiileiden paikallisen vastuksen (Δp_v ja Δp_R).

$$\Delta p = \Delta p_L + \Delta p_v + \Delta p_R \text{ [Pa]}$$

Lineaarinen painehäviö Δp_L voidaan määrittää erityisillä KAN-thermin putkien lineaarisen ominaispainehäviön taulukoilla olettaen, että vähimmäisvirtausnopeus $v_{\min} = 0.15 \text{ m/s}$.

Lämmityspiirin kokopituus koostuu lämmitysalueen putkien pituudesta, johon lisätään syöttö- ja paluuputket (läpikulkevat putket jakotukista lämmitysalueelle). Piirin keskimääräinen pituus voidaan määrittää seuraavasti:

$$l = A_f / T \text{ [m]}$$

jossa T tarkoittaa putkien välistä etäisyyttä [m].

Ominaisputkimäärä $[m/m^2]$ ilmenee myös taulukoista, jotka löytyvät KAN-thermin putkien kiinitysjärjestelmiä esittelevästä kohdasta.

Jakotukin paikallisen painehäviön arvot voidaan määrittää KAN-therm -jakotukeissa käytettävien venttiileiden ominaisuuksien perusteella.

Lämmityspiirin yhteenlaskettu painehäviö ei saa olla yli 20 kPa.

KAN-therm -putkia käyttävien lämmityspiirien keskimääräinen enimmäispituus (mukaan lukien syöttö- ja paluuputket)

- 12×2 – 80 m
- 14×2 – 80 m
- 16×2 – 100 m
- 18×2 – 120 m
- 20×2 – 150 m
- 25×2 – 160 m

Suurimman painehäviön omaavan piirin painehäviöiden määrittämisen jälkeen putkiston muut piirit säädetään määrittämällä vastaavat asetusarvot venttiilinpään pyöräytysten määrän mukaan, jotka perustuvat säätöventtiileiden tietoihin. Katso KAN-therm -jakotukkien ohjeet.

Virtausmittareilla varustettuja jakotukkeja säädetään säätämällä jokaisen virtausmittarin virtaama lämmityspiirille lasketun arvon mukaisesti.

6.3 KAN-suunnitteluohjelmistot

KAN-therm-pintalämmittimet on suunniteltava yleisesti sovellettavien määräysten ja standardien mukaisesti, jotka perustuvat ajanmukaisiin standardeihin ja asennuksen mitoitusohjeisiin. Asennusparametrien laskemisen helpottamiseksi KAN-yritys tarjoaa ilmaisia suunnitteluohjelmia.

Tämä ohjelmisto sisältää luettelot kaikista tällä hetkellä tarjolla olevista KAN-therm-järjestelmistä. Siten suunnittelijat saavat yleiskäyttöisiä työkaluja, joiden avulla asennukset voidaan mitoittaa vapaasti käytännöllisesti katsoen kaikissa järjestelmissä, joita käytetään asennustekniikoissa.

KAN-ohjelmien koko valikoima sisältää:

1. KAN OZC -ohjelma, jolla tuetaan rakennusten suunnittelulämmön kuormitusten laskemista, määritetään energiarakennusten lämmityksen ja jäähdytyksen kausittainen kysyntä ja laaditaan niiden osille energiatodistukset. Ohjelma suorittaa myös rakennusosoiden kosteusanalyysin.
2. KAN SET -ohjelma on kattava suunnittelun tukityökalu, joka yhdistää kylmän ja kuuman veden laitteiden laskennan kiertoon sekä keskuslämmitys- ja jäähdytyslaitteistoihin yhdessä projektissa. Se koostuu kolmesta moduulista:
 - Keskuslämmitysjärjestelmän moduuli, mukaan lukien säteily-/lattialämmitys.
 - Kylmän ja kuuman veden asennusmoduuli, mukaan lukien kierto.
 - Keskusjäähdytysjärjestelmän moduuli.
3. KAN SET REVIT:ille – Autodesk® Revit® -laajennus. Tämän avulla voit tuoda projektin KAN SET Prosta Autodesk® Revit® -ympäristöön. Laajennuksen avulla on helppo ja kätevää suunnitella asennuksia KAN-therm-tuotteilla.

Lisätietoja on osoitteessa: **www.kan-therm.com**

7 Valmiit hyväksyntälomakkeet

Tässä osassa esitellään valmiit hyväksyntälomakkeet:

- Asennuksen painekokeen pöytäkirja
- Tasoitteen lämmityksen pöytäkirja
- Hydraulisen tasapainon säädön pöytäkirja

7.1 Asennuksen painekokeen pöytäkirja

PÖYTÄKIRJA

KAN-therm System pintalämmitys- ja -jäähdytysasennuksen vuototestaus

Rakennuttaja:

Kohde/osoite:

Asennusurakoitsija:

Kerros/tila: Kokonaispinta-ala:

KAN-therm - asennusjärjestelmä:

KAN-therm - putken tyyppi ja halkaisija: metriä

KAN-therm - jakotukit:

Koko lattialämmityksen alue tulee testata paineistetulla vedellä tai ilmalla vuotojen havaitsemista varten paikoilleen asettelun ja jakotukkiin kytkemisen jälkeen. Putkien on oltava paineistettuja myös tasoitetta levitettäessä. Testauspaineen on oltava vähintään 1,5 sallitusta enimmäiskäyttöpainesta, mutta se ei voi kuitenkaan olla alle 4 baaria tai yli 6 baaria. Painekoe tulee suorittaa kahdessa vaiheessa: Alustava koe I – kesto **60 min**, sallittu painehäviö on 0,6 bar. Yleinen koe II – kesto **120 min**, sallittu painehäviö on 0,2 bar.

VUOTOTESTAUKSEN KULKU

Testauspäivä: Ympäristölämpötila: Koepaine:

Alustavan kokeen kesto: painehäviö: Yleisen kokeen kesto: painehäviö:

Testaustulos: **HYVÄKSYTTY** ☐ **HYLÄTTY** ☐

Huomiot:

Paikka ja päiväys Tilaja allekirjoitus Urakoitsijan allekirjoitus

PÖYTÄKIRJA

KAN-therm System
-pintalämmityksen/
-jäähdytyksen tasoitteen lämmitys

Rakennuttaja:

Kohde/osoite:

Asennusurakoitsija:

Kerros/tila:

Kokonaispinta-ala:

KAN-therm -asennusjärjestelmä:

Tasoitteen tyyppi:

Paksuus [mm]:

Tasoitteen lisäaineet:

Tasoitteen levittäminen päättyi (pvm):

Huomiot:

Standardin PN-EN 1264 mukainen lämmitettävä tasoite (kipsi tai sementti) tulee lämmittää ennen lattiapäällysteen paikoilleen asettelemista. Sementtiasoitetta käytettäessä lämmitys voidaan tehdä aikaisintaan 21 päivän kuluttua, ja kipsitasoitetta käytettäessä aikaisintaan 7 päivää tasoitteen levittämisen päättymisestä. Ensimmäiset kolme päivää syöttölämpötilan tulee olla 25 °C. Neljän seuraavan päivän aikana lämmitystä jatketaan suurimmalla sallitulla syöttölämpötilalla. Erikoistasoitteita käytettäessä lämmitys tulee suorittaa valmistajan ohjeiden mukaan. Lämmittämisen jälkeen suoritetaan tasoitteen kosteustestaus, jonka tulosten perusteella voidaan päättää lattiapäällysteen asentamisen aloittamisesta.

TASOITTEEN LÄMMITTÄMISEN KULKU

	PÄIVÄ	PÄIVÄMÄÄRÄ	AIKA	LÄMPÖTILA	HUOMIOT
A	1				lämmitys tasaisessa 25 °C lämpötilassa
	2				
	3				
B	1				lämmitys suurimmalla sallitulla syöttölämpötilalla (aikaisintaan kolme päivää A:n jälkeen)
	2				
	3				
	4				
C					lämmitys päättyy (aikaisintaan neljä päivää B:n jälkeen)

Tasoitteen lämmityksessä ei ollut taukoja

KYLLÄ

☐

Ei

☐

tauko alkaen

saakka

Paikka ja päiväys

Tilaaajan allekirjoitus

Urakoitsijan allekirjoitus

7.3 Hydraulisen tasapainon säädön pöytäkirja

PÖYTÄKIRJA

Hydraulisen tasapainon säädön suorittaminen

Rakennuttaja:

Kohde/osoite:

KAN-therm -lämmityspiirin jakotukki:

Jakotukin sijainti:

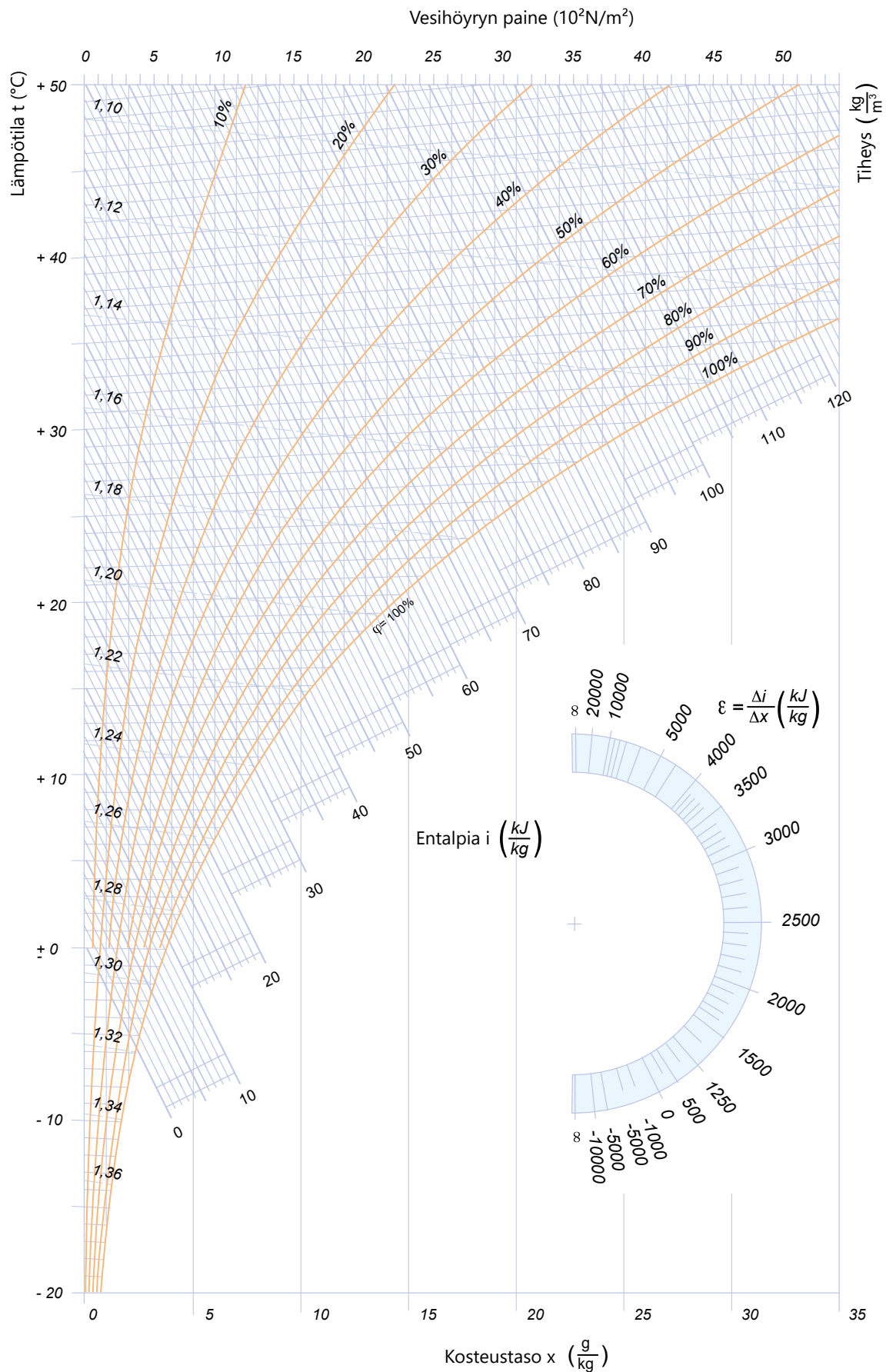
PIIRI	MERKINTÄ	SÄÄTÖVENTTIILEIDEN PYÖRÄYTysten MÄÄRÄ N	VIRTAAMA [L/MIN]
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Paikka ja päiväys

Tilaaajan allekirjoitus

Urakoitsijan allekirjoitus

8 Mollierin kaavio





Install your **future**



KAN-therm MERKKISIÄ TUOTTEITA VIEDÄÄN 68 MAAHAN MAAILMASSA.

KAN-thermillä on haarakonttoriverkosto Puolassa, toimipaikat Saksassa, Venäjällä, Ukrainassa, Valko-Venäjällä, sekä Unkarissa. Jakeluverkosto kattaa Euroopan, merkittävän osan Aasiaa ja ulottuu myös Afrikkaan ja Amerikkaan.



e-mail: finland@kan-therm.com



KAN Sp. z o.o.
ul. Zdrojowa 51,
16-001 Białystok-Kleosin
Puola
puh. +48 85 74 99 200
puh. +370 640 40 405
e-mail: finland@kan-therm.com

www.kan-therm.com

SYSTEM **KAN-therm**

Optimaalinen ja monikäyttöinen kokoonpanojärjestelmä käsittää uusimpaan osaamiseen perustuvat ja yhteensopivat vesiputkistoratkaisut jakelu- ja lämmitysasennuksia varten sekä myös sammutusjärjestelmiä ja teknisiä asennuksia varten

UltraLine	
Push/ Push Platinum	
Press LBP	
PP	
Steel	
Inox	
Groove	
Copper/ Copper Gas	
Sprinkler	
Lattialämmitys ja automaatio	
Jalkapallostadioninasennukset	
Jakotukkikaapit ja jakotukit	