



KAN-therm
MULTISYSTEM

> **35** | aastat
kogemust
paigaldusturul

Juhend

KÜTE/JAHUTUS

Install the **future**

EE 25/04

kan-therm.com



Täielik mitmeotstarbeline paigaldussüsteem, mis koosneb kaasaegsetest, üksteist täiendavatest tehnilistest lahendustest veetorustike, kütte- ja jahutussüsteemide ning samuti tehnoloogiliste- ja tulekustutuspaigaldiste jaoks.

VÄRVIKOOD					
SÜSTEEMI NIMI	ultra LINE	ultra PRESS	PP	Steel	Inox
LÄBIMÕÖDU VAHEMIK [mm]	14-32	16-63	16-110	12-108	12-168,3
PAIGALDISED					
KRAANIVESI	●	●	●		●
RADIAATORKÜTE	●	●	●	●	●
TEHNO-RUUMIDE KÜTE	○	○	○	○	○
PÄIKESEKÜTTE SÜSTEEMID				○	○
JAHUTUS	○	○	○	○	●
SURUÕHK	○	○	○	○	○
TEHNILISED GAASID	○	○	○	○	○
TULEOHTLIKUD GAASID					
TEHNILISED ÕLID				○	○
TÖÖSTUSLIKUD TRASSID				○	○
KÜMBLUSRAVI JA SPAAD			○		○
SPRINKLERSÜSTEEMID					
TULEKUSTUTUS- JA HÜDRANTSÜSTEEMID					
PÕRANDAKÜTE NING -JAHUTUS	●	●			
SEINAKÜTE NING -JAHUTUS	●	●			
LAEKÜTE NING -JAHUTUS	●	●			
VÄLISPINDADE KÜTE NING -JAHUTUS	●	●			

Ebatüüpilistel juhtudel on vaja kontrollida KAN-thermi detailide kasutustingimusi kas tehnilistest ja infomaterjalidest või pidada nõu KANi tehnilise osakonnaga. KAN-thermi elementide kasutamise võimaluse kohta küsimiseks kasutage päringuvormi, et saada meile paigaldustöö põhiparameetrid. Saadetud andmete põhjal hindab tehniline osakond süsteemi sobivust konkreetseks paigalduseks. Vormi leiame meie veebilehelt.



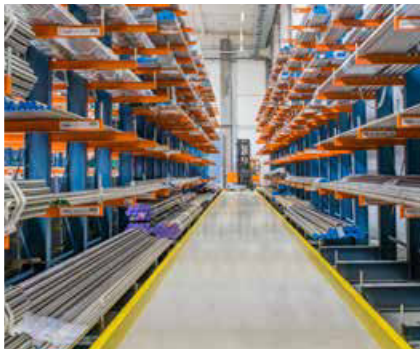
SYSTEM **KAN-therm**



		
Copper	Pinnaküte	Kapid, kollektorid
12-108	12-25	–
●		●
●	●	●
		○
●	○	○
○		
○		
○		
	●	●
	●	●
	●	●
	●	●

			
Groove	Copper Gas	Steel XPress Sprinkler	Inox XPress Sprinkler
DN25-DN300	15-54	22-108	22-108
○			○
○			
○			
○			
○	○	○	○
○	○	○	○
	●		
○			
○			
○		●	●
○		●	●

- standardne kasutusala
- võimalik kasutusala – tingimused peab heaks kiitma KANi tehniline osakond



KAN

Kaasaegsed vee- ja küttelahendused

KAN asutati 1990. aastal ning on seitsaadik rakendanud kaasaegseid kütte- ja veevarustuse lahenduste tehnoloogiaid.

KAN on Euroopas tunnustatud juhtiv kaasaegsete KAN-therm lahenduste tarnija, mis on ette nähtud külma ja sooja kraanivee sisesüsteemide, keskkütte- ja põrandakütte süsteemide ning tulekustutus- ja tehnoloogiliste süsteemide jaoks. Alates oma tegutsemise algusest on KAN rajanud oma juhtpositsiooni sellistele väärtustele nagu professionaalsus, innovatiivsus, kvaliteet ja arendus. Täna töötab ettevõttes üle 1200 inimese, kellest suure osa moodustavad insener-tehnilised spetsialistid, kelle kohustuseks on tagada pidev KAN-therm süsteemide, rakendatavate tehnoloogiliste protsesside ja klienditeeninduse areng. Meie personali kvalifikatsioon ja pühendumus tagab KAN tehastes valmistatud toodete kõrgeima kvaliteedi.

KAN'i peakontor asub Poolas ja ettevõtte on esindused paljudes riikides üle maailma. KAN-thermi kaubamärgiga tooteid eksporditakse 68 riiki erinevatel kontinentidel. Turustusahel hõlmab Euroopat ja olulist osa Aasiast, Aafrikast ja Ameerikast.

KAN-therm süsteem on optimaalne terviklik mitmeotstarbeline paigaldussüsteem, mis sisaldab kaasaegseid, vastastikku üksteist täiendavaid tehnilisi lahendusi vee jaotustorustikele, küttesüsteemidele, samuti tehnoloogilistele ja tulekustutussüsteemidele. See väljendab visiooni universaalsest süsteemist, ulatuslikku kogemust, KAN'i konstruktorite pühendumust ning meie materjalide ja valmistoodete ranget kvaliteedikontrolli.

SISSEJUHATUS

KAN-therm süsteemid: need on valik kasutusvalmis terviklikke lahendusi, mille abil saab luua veepõhiseid kütte- ja jahutuspäigaldisi nii sise- kui välistingimustesse.

Need hõlmavad tänapäevaseid materjale ja päigaldustehnikaid.

Väljaanne "KAN-therm MULTISYSTEM Juhend – kütte/jahutus" on mõeldud kõigile osapooltele ehitusprotsessis, mis hõlmab tänapäevaste pinnakütte- ja pinnajahutussüsteemide (põranda-, sein- või laesüsteemide) ehitamist – projekteerijatele, päigaldajatele ja järelevalveinspektoritele.

Juhend on jaotatud peatükkideks, mis kirjeldavad terviklikke tehnilisi lahendusi ja valmistooteid ning kõiki nende projekteerimise ja päigaldamise aspekte järgmistes valdkondades:

- põrandakütte- ja põrandajahutuspäigaldised,
- seinakütte- ja seinajahutuspäigaldised.

Juhendis on toodud ka hetkel ehituses kasutatavatele kütte- ja jahutussüsteemidele kehtivad riiklikud ja ELi standardid ning suunised.

Traditsioonilisi arvutusviise kasutatavatele projekteerijatele on koos juhendiga saadaval tabelid, mis sisaldavad juhendis toodud torude ja liitmike hüdraulilisi näitajaid tüüpilistes pinnasüsteemides. Lisaks juhendile pakutakse kõigile projekteerijatele tasuta projekteerimistarkvara paketti: KAN o.zc, KAN c.o. ja KAN H2O.

KAN-i tootmisprotsess (nagu ka kogu muu KAN-i tegevus) on ISO 9001 kohaselt sertifitseeritud.

Sisukord

1 Üldine teave

1.1	Soojusmugavus.....	9
1.2	Energiatõhusus.....	10
1.3	Kiirgussüsteemide soojus- ja külmaallikad ja toitetemperatuurid.....	10
1.4	KAN-therm pinnakütte- ja jahutussüsteemide rakendusala.....	11

2 Põrandaküte ja -jahutus KAN-therm süsteemis

2.1	Põrandaaluste paigaldiste projekteerimine.....	14
2.2	Küttekontuuride paigutus.....	14
2.3	Paisumine pinnakütte puhul.....	16
2.4	Kütte- ja jahutussüsteemide tasanduskihid.....	19
2.5	Tsemendipõhine tasanduskiht.....	20
2.6	KAN-therm pinnaküttega kasutatavad põrandakatted.....	22

3 KAN-therm põrandakütte- ja põrandajahutussüsteemid

3.1	Süsteem KAN-therm Tacker.....	24
3.2	Süsteem KAN-therm Rail.....	30
3.3	Süsteem KAN-therm NET.....	30
3.4	Süsteem KAN-therm Profil.....	31
3.5	Süsteem KAN-therm TBS.....	37
3.6	Monoliitkonstruktsioonid.....	42
3.7	Spordipõrandate küte KAN-therm süsteemiga.....	43

4 Seinaküte- ja jahutus KAN-therm süsteemidega

4.1	Üldteave.....	48
4.2	KAN-therm seinakütte/-jahutussüsteemi ehitamine.....	48
4.3	KAN-therm seinakütte/-jahutussüsteemid.....	50
4.4	"Kuiv" süsteem, KAN-therm Wall kipsplaadid.....	54

5	KAN-therm veepõhise pinnakütte- ja jahutussüsteemi komponendid	
5.1	KAN-therm kütte-/jahutustorud	74
5.2	KAN-therm kollektorid	78
5.3	KAN-therm kollektorkapid	89
5.4	KAN-therm pinnakütte-/ jahutuslahenduste torukinnitussüsteemid	92
5.5	Laiendusteibid ja -profiilid	94
5.6	Muud elemendid	95
6	KAN-therm'i reguleerimine ja automaatika	
6.1	Üldine teave	96
6.2	Reguleerimiselemendid ja automaatika	97
7	KAN-therm pinnaküttesüsteemide projekteerimine	
7.1	Küttesüsteemide mõõtmed – eeldused	114
7.2	Paigaldise hüdraulilised arvutused ja reguleerimine	120
7.3	KAN tarkvara (CAD)	121
8	Heakskiiduvormid	
8.1	Süsteemi survekatsetuse protokoll	122
8.2	Tasanduskihi kütmise protokoll	125
8.3	Hüdraulilise seadistamise läbiviimise protokoll	126
9	Mollieri graafik	

Kontrollige KAN-therm toodete kättesaadavust kehtivast kataloogist.

Pakutavaid kaupu tutvustavad fotod on ainult soovituslikud. Elementide tegelik värv ja konstruktsioon võib erineda fotodel kujutatust.

Uue kataloogi ilmumisel ajakohastatakse kataloogi varasemas versioonis sisalduvat teavet.

KAN Sp. z o.o. jätab endale õiguse igal ajal täiendada, muuta või asendada kaubanduslikku ja tehnilist teavet.

© KAN Sp. z o.o. autoriõigused Kõik õigused kaitstud. KAN Sp. z o.o. väljaannete tekst, pildid, graafika ja nende kujundus on kaitstud autoriõigustega.

1 Üldine teave

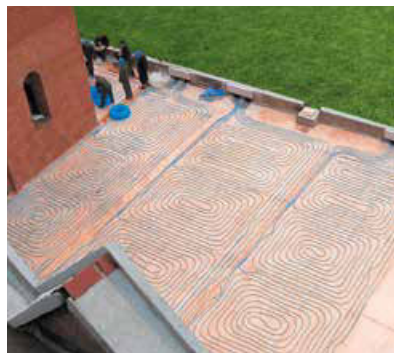
Veepõhised madalatemperatuurilised pinnakütte- ja pinnajahutussüsteemid (nn veepõhised süsteemid), mis kasutavad ruumide põranda-, seina- või laepindu soojus- või külmaallikadena, muutuvad üha populaarsemaks. Energiahindade tõus sunnib kasutama tänapäevaseid kütte- või jahutuspaigaldisi, mis on samas ka soodsad ja mille tootmisel ja kasutamisel järgitakse keskkonnakaitsenoodeid. Energiatõhusus ja mugavus on peamised põhjused, miks valida just see ruumide kütmise meetod.

Tänu temperatuuri optimaalsele jaotumisele on kergem ruumis soojusmugavust säilitada, mis vähendab kasutatavat energiakogust. Toitetemperatuuri ja paigaldise ümbruse õhutemperatuuri väike erinevus vähendab ka ülekandekadusid.

Investeering pinnapaigaldise süsteemide ehitamisse võib juba 2 kasutusaastaga end ära tasuda.

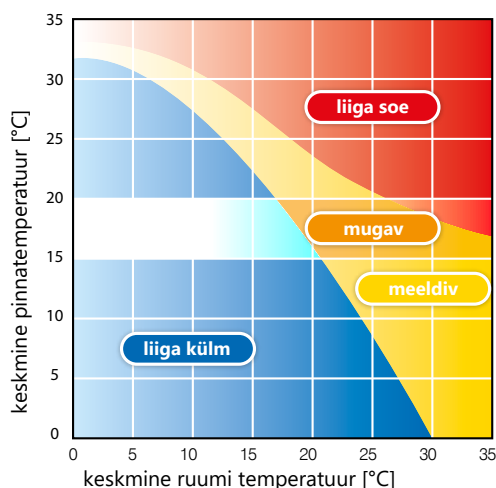
Niisiis on pinnaküte ja -jahutus üks odavaimaid viise ruumide soojusmugavuse säilitamiseks.

Muud eelised on sama tähtsad. Esteetiline väärtus – sellised süsteemid on varjatud ja võimaldavad paindlikku sisekujundust. Need on ka "puhtad", sest konveksioonivoolude vähenemine välistab õhuringluse ja tolmu ladestumise. Lisaks on pinnaküttesüsteemid töökindlad ja vastupidavad, ainus piirav tegur on kütteallika vastupidavus. Veel tuleb esile tuua selliste lahenduste keskkonnasäästlikkust. Need töötavad alternatiivsete kütteallikatega (maaenergia, päikeseenergia jms). KAN-therm süsteem pakub valikut tänapäevaseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad ehitada energiatõhusaid ja kestlikke veepõhiseid pinnakütte- ja pinnajahutussüsteeme. See võimaldab ehitada mis tahes pinnapaigaldisi, ka eriti mittestandardseid (sh välispindadesse süvistatud paigaldisi). KAN-therm süsteem on terviklik lahendus – see sisaldab kõiki elemente (torusid, isolatsiooni, kollektoreid, kappe, automaatikat), mida vajate efektiivse ja kulutõhusa pinnakütte- ja pinnajahutussüsteemi paigaldamiseks.



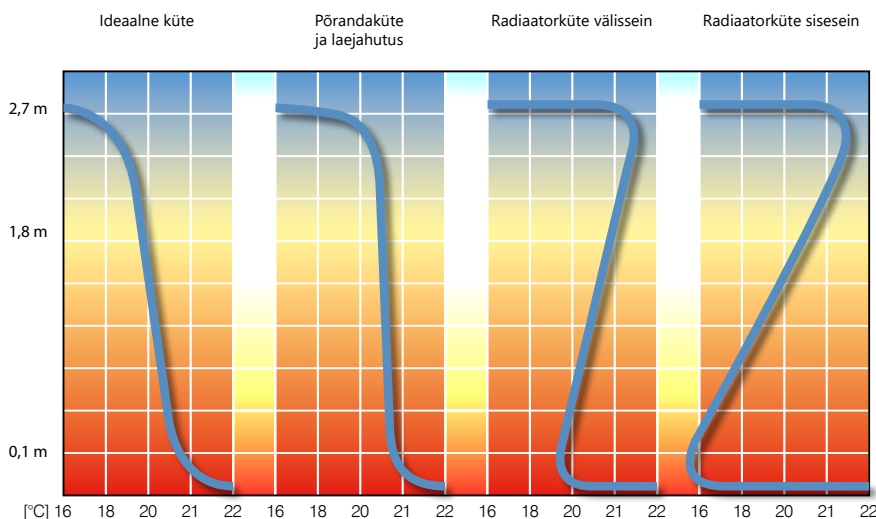
1.1 Soojusmugavus

Pinnakütte- ja pinnajahutussüsteemid annavad siseruumides tunduvalt parema tajutava soojusmugavuse. Nende peamine eelis on see, et suurem osa soojusest (või külmast) kantakse üle kiirguse teel, nii et on väga lihtne säilitada nn tajutavat temperatuuri (see tuleneb ruumi õhu, seina ja põranda temperatuurist), mis määrab ära soojusmugavuse tunde. Tajutava temperatuuri ning hoonepiirde temperatuuri ja õhutemperatuuri suhe on näidatud Koenigi diagrammil.



Pinnakütte/pinnajahutussüsteemid on madalatemperatuurilised lahendused. Kütte-/jahutuspinna keskmine temperatuur on ruumi õhutemperatuurist ainult veidi kõrgem (jahutuse korral madalam). 20 °C temperatuur ruumis annab sama soojusmugavuse kui 21-22 °C traditsiooniliste konveksioonil (kütteseadmed) või õhuvoolul (õhukonditsioneer) põhinevate kütte- ja jahutuspaigaldiste puhul.

Pinnaküte, eriti põrandaküte ja laejahutus, annab inimeste jaoks parima, ideaalilähedase toatemperatuuri jaotuse. See tähendab, et jalad on mõnusalt soojas ja pea kõrgusel on meeldivalt jahe.



Joon. 1. Vertikaalne temperatuurijaotus erinevat tüüpi kütte puhul

Allergeense tolmu lendumist põhjustava õhukonveksiooni märgatav vähenemine (võrreldes radiaatorküttesüsteemide või õhukonditsioneeriga jahutamisega) on pinnakütte ja jahutuse puhul mugavuse huvides oluline. Lisaks vähendab seda tüüpi paigaldis kahjulike lestade paljunemist, kuna termoaktiivse piirde kõrgusel on suhteline õhuniiskus madal. Erinevalt kõrge temperatuuriga radiaatorküttesüsteemidest ei põhjusta pinnalahendus liigset kahjulikku positiivset õhuionisatsiooni.

1.2 Energiatõhusus

Pinnaküte ja -jahutus on kulutõhus süsteem. Võimalus siseõhu temperatuuri konvektsioonlahendustega võrreldes 1-2 °C võrra vähendada (kütterežiimis) või suurendada (jahutusrežiimis) võib 5-10 % soojusenergiat kokku hoida, halvendamata seejuures soojusmugavust. Veel üks pinnaküttesüsteemide eelis on toitevee madal temperatuur. See võimaldab kasutada kulutõhusaid mittetraditsioonilisi kütteallikaid nagu nt päikesekollektorid, soojuspumbad või kondensaatkatlad. Pinnapaigaldis soojendab inimeste viibimiskohti ühtlaselt. See omadus on eriti oluline kõrgete tubade kütmisel. Konvektsioonkütte korral koguneb soe õhk sellise ruumi ülaossa ja temperatuuri säilitamiseks seal, kus viibivad inimesed, tuleb kulutada rohkem energiat.

Pinnasüsteemid on isereguleeruvad. See omadus tuleneb kütte- või jahutuspinna temperatuuri ja toatemperatuuri väikesest erinevusest, mille juures soojusvahetus toimub.

Siseruumi õhutemperatuuri tõus (nt lisasoojuse tõttu) vähendab pinnakütte tõhusust (madalam temperatuurivahe) ja vastupidi. Seetõttu põhjustab see temperatuuri valele seadistusele vastureaktsiooni. Pideva veevooluga kontuurides vähendab see toite- ja tagastusvee temperatuurierinevust, mis omakorda suurendab automaatse temperatuurireguleerimisega soojus- või külmaallika energiatõhusust.

1.3 Kiirgussüsteemide soojus- ja külmaallikad ja toitetemperatuurid

Veepõhised pinnapaigaldised on madalatemperatuurilised süsteemid.

Standardile EN 1264 vastavate küttepaigaldiste korral on kütte toitevee maksimaalne temperatuur 60 °C (võrdlusvälistemperatuuri juures) ja vee optimaalne temperatuurilangus kontuurides on 10 K (lubatav vahemik 5÷15 K).

Standardile EN 1264 vastavate pinnajahutuspaigaldiste puhul tuleneb jahutuse toitevee minimaalne temperatuur arvatud veetemperatuuri tõusust ligikaudu 5 K võrra (lubatav vahemik 5÷10 K) ja jahutuspinna lubatavast temperatuurist, mis ei tohi olla madalam kui 6 K alla ruumi õhutemperatuuri (kaitseb niiskuse kondenseerumise eest).

Kontuuri toite- ja tagastusvee tüüpilised parameetrid on seega järgmised:

pinnaküttepaigaldised:

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

pinnajahutuspaigaldised:

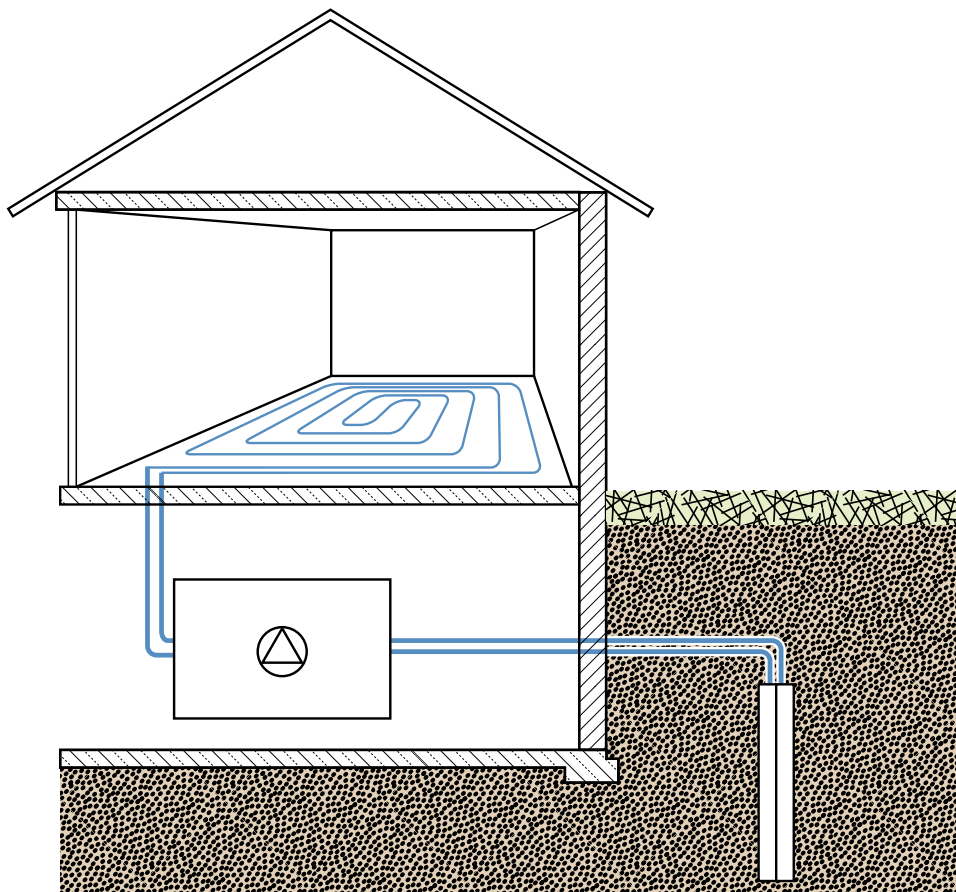
- 22 °C/17 °C
- 20 °C/15 °C
- 17 °C/12 °C

Hoonetes, kus hoone piirete isolatsioon vastab normides sätestatud uusimatele tehnilistele spetsifikatsioonidele, kõiguvad pinnapaigaldiste toitenäitajad madalaimate (jahutuse korral kõrgeimate) temperatuuride tasemel. Seetõttu peab süsteemi projekteerija süsteemi energiatoiteparameetrid igal üksikul juhul eraldi määrama, lähtudes andmetest hoone konstruktsiooni ning süsteemi tüübi ja kütteallika kohta.

Kogu süsteemi toite- ja tagastustemperatuur määratakse suurima spetsiifilise soojus-/külmavajadusega ruumile. Paigaldise toide võib tulla otse madalatemperatuurilistest kütteallikatest (kondensaatkatlad, soojuspumbad) või radiaatorküttesüsteemiga kombineerimise korral kõrgemate temperatuuriparameetritega allikatest, mille toide tuleb küttevee temperatuuri alandavast süsteemist (nt segusüsteemist) **Joon. 2** Kui pinnaküttesüsteem on hoones peamine, võib madalatemperatuuriliste kütteallikate kasutamine käituskulusid oluliselt vähendada.

Jahutuspaigaldistes kasutatakse enamasti invertersoojuspumpasid või tööstus- või abiseadmete jääsoojust.

Energiasääst tuleneb nende allikate suuremast energiatõhususest ja pinnapaigaldiste väiksematest soojuskadudest. Ruumi kiiratava energia tõhusus ei tohiks sellise süsteemi puhul olla alla 90 %.



Joon. 2. Pinnakütte- ja pinnajahutuspaigaldis, mille toide tuleb otse madalatemperatuurilistest kütteallikast.

1.4 KAN-therm pinnakütte- ja jahutussüsteemide rakendusala

Veepõhised kütte- ja jahutussüsteemid, mis kasutavad hoone detaile (põrandad, seinad, laed), on muutumas üha populaarsemaks nii elu-, ühiskondlike kui tööstushoonete rajamisel.

Tänu seda tüüpi küttelehendamise mugavusele ja energiatõhususele eelistatakse seda majades ja korterites teistele süsteemidele (üha enam ka jahutuse puhul).

Heaks näiteks pinnaküttesüsteemide optimaalsest kasutusest on tööstus- ja laohooned ning kirikud - kohad, mille kõrged laed ja suur pindala välistavad tasuvuse seisukohast traditsioonilised küttesüsteemid. Pinnaküttesüsteemid sobivad hästi ka objektidele, mis eeldavad ühtlast temperatuurijao - ujulad, vannitoad, rehabilitatsiooni- ja spordirajatised.

Eraldi kategooria moodustavad välitingimustes mõeldud küttesüsteemid, milles kasutatakse kuuma ainega täidetud küttekonteure, näiteks, kõnniteede või spordiväljakute kütteks.



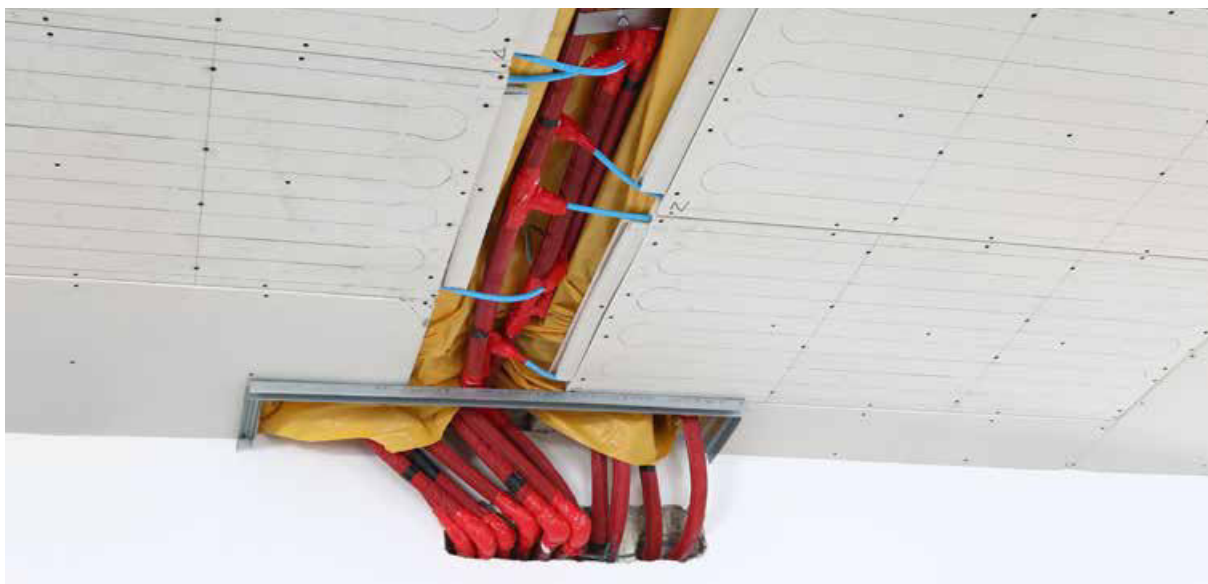
Joon. 3. Ühepereelamu põrandaküttepaigaldis, milles kasutatakse bluePERT torusid ja süsteemi KAN-therm Tacker.



Joon. 4. Tööstushoone põrandaküttepaigaldis, milles kasutatakse bluePERT torusid ja süsteemi KAN-therm NET.



Joon. 5. Väliterrassi küttepaigaldis, milles kasutatakse KAN-therm süsteemi bluePERT torusid.



Joon. 6. Laejahutussüsteem, milles kasutatakse süsteemi KAN-therm Wall kütte- ja jahutusplaate.

KAN-therm süsteemid pakuvad kõigi ülaltoodud rakendusvalade puhul end juba tõestanud tehnilisi lahendusi nagu isolatsioonimaterjal ja torude kinnitussüsteemid ning tänapäevased seadmed ja automaatika.

SYSTEM KAN-therm					
Rakendusvalad	Tacker	Profil	Rail	TBS	NET
PÖRANDAKÜTE JA -JAHUTUS					
Uued elumajad	●	●	●	●	●
Renoveeritavad elumajad		●		●	
Üld- ja ühiskondlike hoonete ehitus	●	●	●	●	●
Ajaloolised ja sakraalhooned	●	●	●	●	●
Spordirajatised - osaliselt elastsed põrandad	●	●	●		
Spordirajatised - elastsed põrandad	●		●		
Spordirajatised - liuväljad			●		●
Tööstusrajatiste küte	●		●		●
Tööstusladude jahutus			●		●
Monoliitehitised					●
PÖRANDA KÜTTE- JA JAHUTUSSÜSTEEMID VÄLISTINGIMUSTESSE					
Könniteed, sõiduteed			●		●
Kasvuhooned					●
Spordiväljakud			●		
Liuväljad			●		

- Soovitatud
- Sobiv teatud tingimustel

2 Põrandaküte ja -jahutus KAN-therm süsteemis

2.1 Põrandaaluste paigaldiste projekteerimine

Tüüpiline põrandaküttepaigaldis (või põrandajahutuspaigaldis):

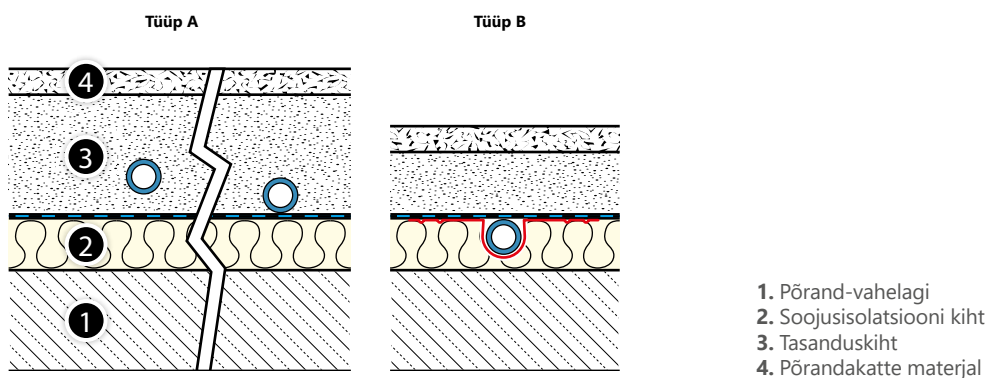
- vahetult vahelaekonstruktsioonile paigaldatud soojustuskiht (niiskuskindla isolatsiooniga või ilma);
- soojustust kaitsev niiskuskindel kiht;
- soojusjaotuskiht, milleks on valatud või kuiv tasanduskiht,
- põranda viimistlusmaterjal.

Küttetorude paigutuse põhjal eristatakse standardis EN 1264 kolme tüüpi (A, B, C) pinnapaigaldiste lahendusi.

KAN-therm süsteemi lahendused on üldjuhul A- ja B-tüüpi.

Põrandakütte puhul:

- Tüüp A - torud paiknevad soojustusmaterjalil või nende kohal tasanduskihis.
- Tüüp B - torud paiknevad soojustuskihi kõrgemas osas.

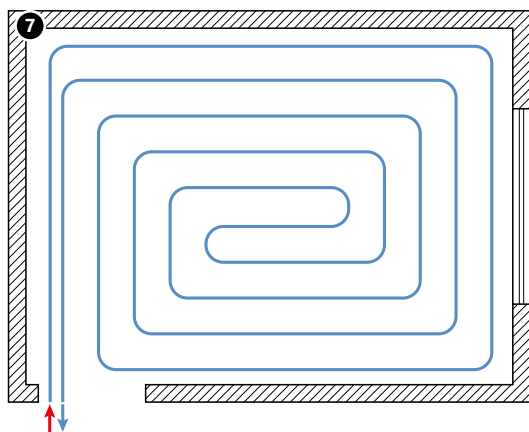


2.2 Küttekontuuride paigutus

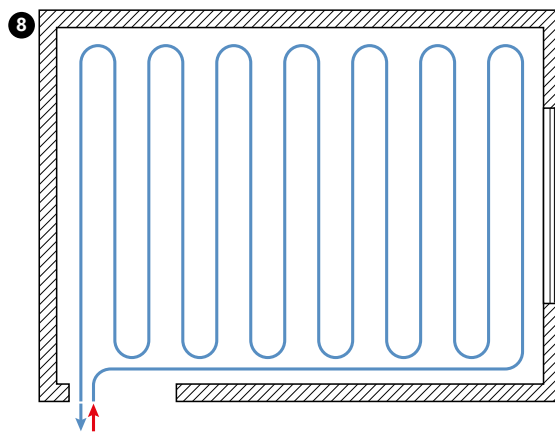
Paigutus sõltub ruumi iseloomust (selle otstarbest, kujust), jahutavate hoonedetailide jaotusest (siseseinad, aknad), põranda ehitusest ning kasutatavast torude monteerimistehnikast. Kasutatakse kahte põhimustrit: spiraalselt (**Joon. 7**) ja jadamisi (**Joon. 8**).

Spiraalmuster tagab kõige ühtlasema küttepinna temperatuurijaotuse, kuna toite- ja tagastusvoolikud paiknevad kordamööda kõrvuti. Jadamustri puhul on soojuskandja temperatuur kõrgem kontuuri alguses ning muutub kontuuri jätkudes jahtumise tõttu aina madalamaks. Seega väheneb ka köetava pinna temperatuur lineaarselt. Jadamustriga kontuuri algus tuleks paigutada suurima soojuskaoga kohtade lähedale (välisseinad, aknad, terrassid). Jahutuse puhul kehtib vastupidine, kui kasutatakse põrandapinda ja jadamustriga paigaldatud kontuure.

Küttekontuuri paigutuse valik ei mõjuta ruumi rajatava pinnaküttesüsteemi üldist tõhusust, kuid mõjutab temperatuuri jaotumist ruumi pinnal.

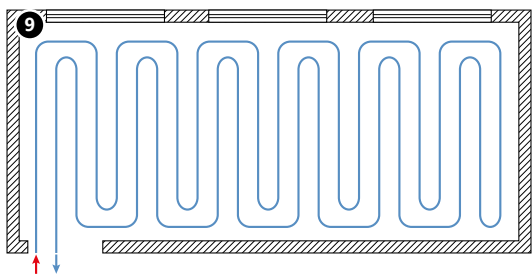


Joon. 7. Spiraalmustriga põrandakütte/-jahutuse kontuur.

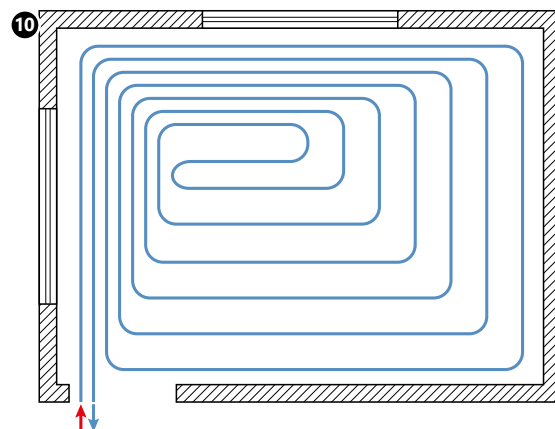


Joon. 8. Jadamustriga põrandakütte/-jahutuse kontuur.

Võimalik on ka spiraal- ja jadamustri kombineerimine (**Joon. 9**), mis tagab tasakaalustatuma temperatuurijaotuse ja sobib pikliku kujuga pindadele.

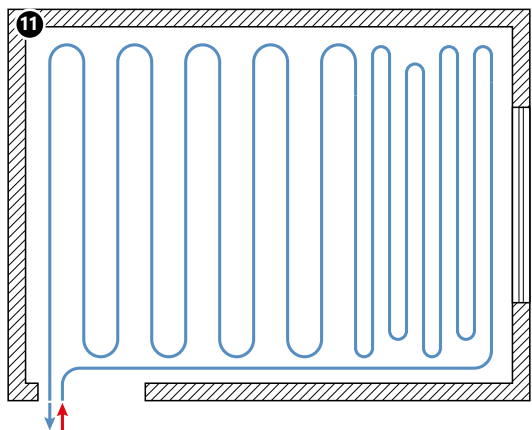


Joon. 9. Segamustriga põrandakütte/-jahutuse kontuur: topelt-jadamuster.

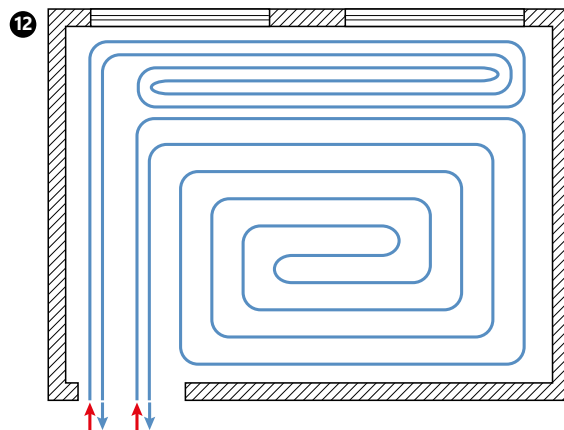


Joon. 10. Spiraalmustriga põrandakütte/-jahutuse kontuur koos samal kontuuril põhineva servatsooniga välisseinte või suurte aknapindade läheduses.

Kui ruumis esineb märkimisväärse soojuskaoga piirkondi, nt suurte akende või verandauste läheduses, siis võib nende puhul kontuuri tihendada, luues kõrvalise küttesooni (**Joon. 10, Joon. 11, Joon. 12**). Sellise tsooni standardlaidus on 1 m ning lubatav temperatuur 31 °C kuivade ruumide ja 35 °C märgade ruumide ja vannitubade puhul. Kõrvaltsoonide kontuurid võib ühendada küttesüsteemi põhikontuuriga, kuna neil on ühine toiteallikas ja tagastusliin (**Joon. 10, Joon. 11**), kuid need võivad moodustada ka eraldiseisva kontuuri (**Joon. 12**).



Joon. 11. Jadamustriga põrandakütte/-jahutuse kontuur koos samal kontuuril põhineva servatsooniga välisseinte või suurte aknapindade läheduses.



Joon. 12. Spiraalmustriga põrandakütte/-jahutuse kontuur koos eraldiseisval kontuuril põhineva servatsooniga välisseinte või suurte aknapindade läheduses.

Küttetorude paigutus on pinnaküttesüsteemi oluline parameeter. See määrab pinnaküttest tekkiva soojusvoo suuruse, sel on ka mõju põrandapinna soojusjaotuse ühtlusele ning kasutaja mugavustundele.

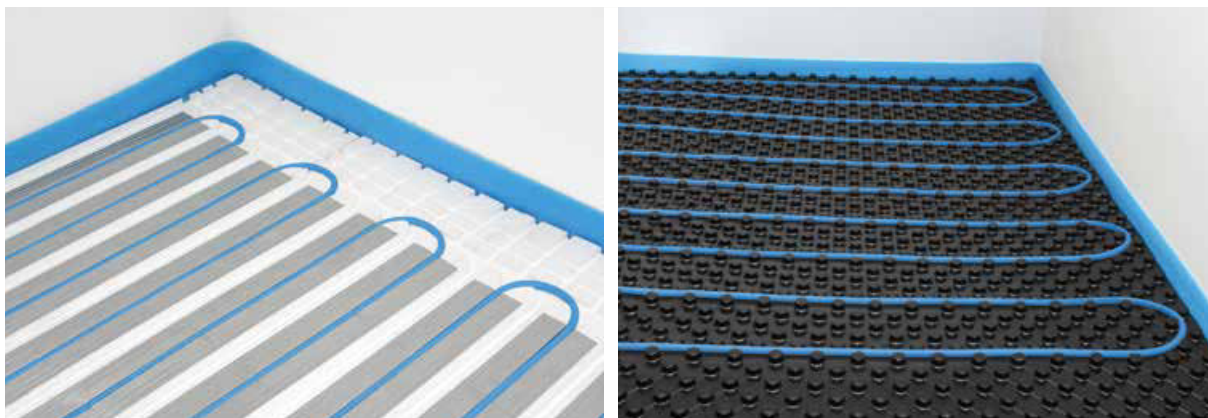
Standardne küttetorude samm on 10, 15, 20, 25 ja 30 cm. Tavajuhtudel suuremaid vahesid ei kasutata, kuna sellisel juhul võimalik pinnal eristada soojemaid ja jahedamaid kohti. KAN-therm süsteemi puhul esineb ebastandardseid paigutussamme, mis tulenevad torude kinnitusplaatide struktuurist (16,7; 25 või 33,3 cm TBS-plaatide puhul).

Küttekontuuri loomisel (eriti torude paigutamisel jadamustrisse) ettenähtud paigutusega tuleb arvestada torude painderaadiusega. Väikeseid toruvahesid saab kasutada vaid juhul, kui nõutud painderaadius saavutatakse oomega-kujuliste loogete tekitamisega.

2.3 Paisumine pinnakütte puhul

Paisumislahendusi kasutatakse, et vältida küttetorude soojuspaisumisest (seintes, põrandates) tulenevaid negatiivseid mõjusid. Nende hulka kuuluvad köetava pinna servadesse jäetav paisumisruum ja paisumisvuugid.

Perimeetri paisumisvuugi isolatsioon toimib lisaks soojuspaisumise kompenseerimisele ka heli ja soojusisolatsioonina, mis eraldab plaadid teistest hoonedetailidest.



Joon. 13. Näited servade soojustamisest KAN-therm põrandakütte puhul.

Kõik kütteleplaadi kokkupuutepunktid hoone vertikaaldetailidega tuleks eraldada perimeetri paisumisvuugiga (vahele tuleks jätta vähemalt 5 mm). Paisumisvuuk tuleks rajada ka ukseavade kogupikkuses.

Serva isoleerimiseks tuleks soojustusmaterjali PE-fooliumist põllele paigaldada KAN-therm polüetüleenvahust 8×150 mm seinateip, mis kaitseb tasandussegu vuuki sattumise eest. Teip tuleks paigaldada põranda tugipinnast alates üle kattematerjali ülemise serva ning tasandussegu pealevalamise järel tuleks see lõigata sobiva kõrguseni (elastsete katete puhul tuleb see seguga üle ujutada).

Kütteplaatidele paisumisvuukide loomisega tuleks arvestada järgnevatel juhtudel:

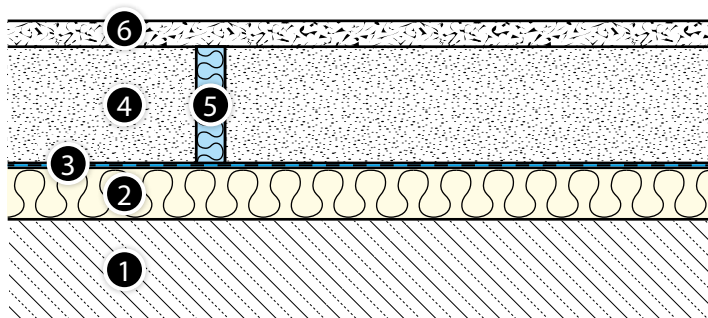
- plaatidega kaetav pind ületab 40 m^2 ,
- plaatide külgede pikkuse suhe on 2:1;
- ühe külje pikkus ületab 8 m;
- plaadi pinnal on ristküliku asemel keerukam kuju (nt I, Z või muu);
- kütteplaat on kaetud erinevat tüüpi kattematerjalidega.



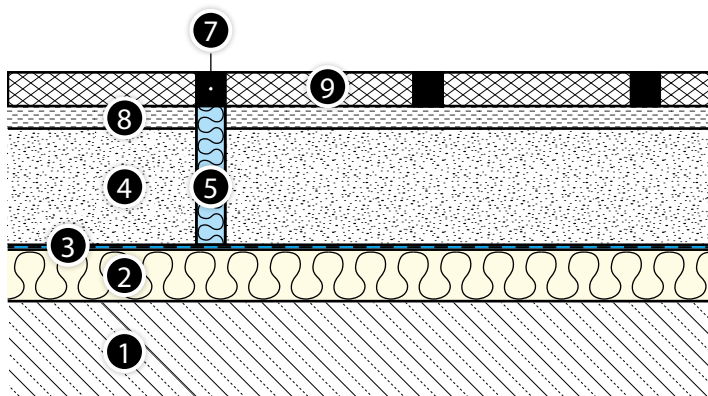
Joon. 14. Küttevälja jaotus paisumisvuukidega

Kütteplaatide võimaliku paisumisega tuleks projekteerimisel arvestada.

Plaadi tasanduskihti peab eraldama kogu kõrvalpaikneva plaadi paksusest paisumisvahe (laiusega vähemalt 5 mm) alates soojustusmaterjalist kuni kattekihini. Paisumisvuukide loomiseks kasutatakse jalgadega KAN-therm paisumisprofiile, mis võimaldavad torgata teibi soojustusmaterjali pinnale.



Joon. 15. Paisumisvuug loomine pehme kattega põrandakatte korral.

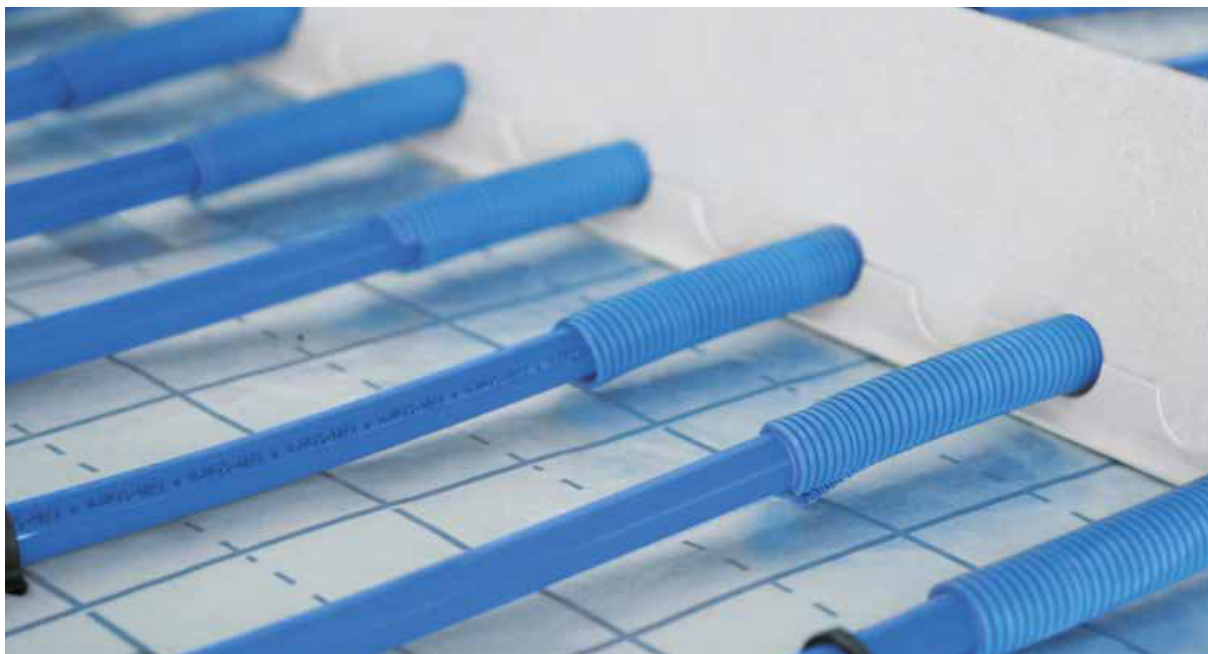


Joon. 16. Paisumisvuugi loomine kiviõranda korral

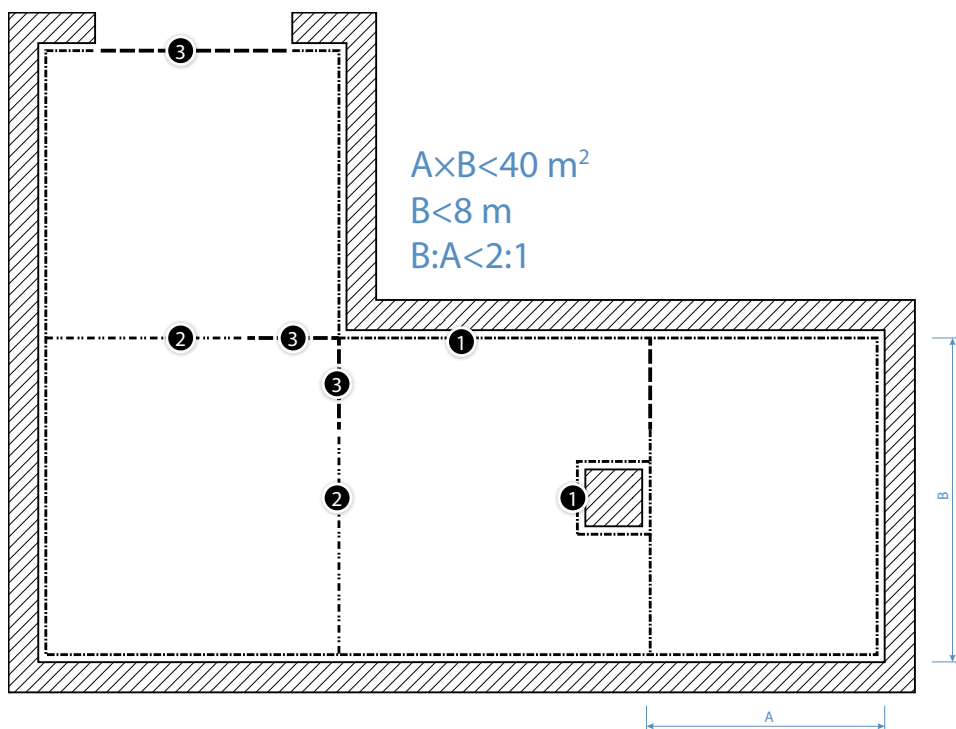
1. lagi
2. Soojus-/heliisolatsiooni kiht
3. Kaitsefoolium
4. Küttesegu
5. Paisumisvahe
6. Pehme kate, nt puit
7. Vuuk
8. Sidesegu
9. Kiviõrand

Keraamiliste või kiviplaatide puhul tuleks juba küttesüsteemi projekteerimisel arvestada kattematerjali kaalu ja paigutusega, et katteplaatide ühenduskohad jääks kohakuti kütteplaatide paisumisvuukidega. Ühendid tuleb neis kohtades luua püsivalt elastse materjaliga, mis kannatab kõrget temperatuuri.

Kütteahelaid moodustavad torud ei tohi läbida ühtegi paisumisvuuki. Eraldiseisvaid kontuure varustavad torud, mis peavad läbima paisumisvuuke, tuleks kaitsta kahjustuste eest paigutades need spetsiaalsetesse paisumisprofiilidesse. Profiilide komplektid hõlmavad PE-vahust teipi, profileeritud siini ja 40 cm pikkuseid hülstorusid (torude otsad tuleb kaitsta vedela segu sissevalgumise eest).

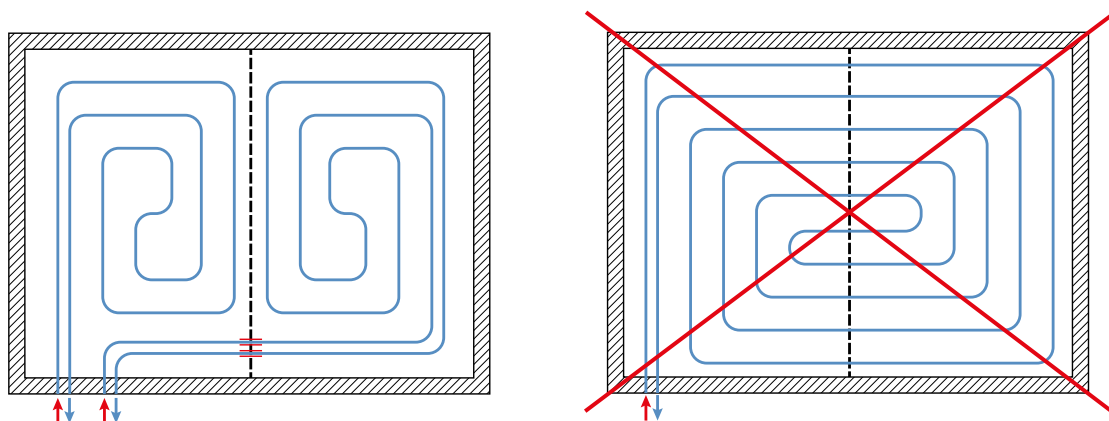


Joon. 17. Paisumisprofiil - ülekandetorude suunamiseks läbi paisumisvuugi



Joon. 18. Reeglid paisumisvuukide loomiseks torupõhise põrandakütte puhul

1. Seina paisumisvuugid - seinateip põllega.
2. Plaatide paisumisvuuk - paisumisvuugi profiil.
3. Transiittorude paisumisvuugid.



Joon. 19. Õige ja vale küttevälja jaotus paisumisvuukide kohal

2.4 Kütte- ja jahutussüsteemide tasanduskihid

Tasanduskihil on pinnakütte-/jahutuslahenduste puhul kaks funktsiooni:

- see on ehituslik element, mis peab taluma mehaanilist koormust ja nii torude kui kihi enese soojuspaisumisest tulenevat pinget,
- toimib soojust või jahedust ruumi ülekandva kihina.

A-tüüpi põrandaküttelahenduse (vast. EN-PN 1264) ehitamisel märgmeetodil kantakse tasanduskiht põrandale plastilises vormis tsemendi- või kipsipõhise (anhüdriit) seguna. B-tüüpi lahenduse puhul on kütteleht kuiva tasanduskihi kujul.

Mõlemal juhul peab köetav kiht olema püsivalt hoone konstruktsioonist eraldatud paisumisvuugiga, et moodustuks nn ujupõrand.

Põrandakütte puhul võib kasutada kõiki üldehituses kasutatavaid tasandussegusid. Sõltumata tasanduskihi tüübist peab sel olema piisav paksus, et tagada vastupidavus eeldatavale mehaanilisele koormusele, madal poorsusaste ja kõrge soojusjuhtivus ning suur plastilisus paigaldamise ajal, et tagada segu täielik kontakt küttetorudega

Üldnõuded tasandussegu paigaldamisele ja kuivamisele:

- paigaldatud torude kaitseks kahjustuste eest tuleks liikumisteedele paigaldada kõndimiseks plangud (nt lauad);
- enne tasanduskihi rajamist tuleb läbi viia kontuuride survetest, millele järgneb protokollide täitmine ja heakskiidutest (näide **lk 122**),
- säilitage tasanduskihi loomisel torudes rõhk vähemalt 3 bari (soovitatav 6 bari);
- veenduge, et ruumi temperatuur ei ole alla 5 °C;
- kaitske keskkonnatingimuste järsu muutuse eest (tuul, vihm, päikesepaiste);
- tagage nõuetekohased tingimused küttetorude paisumiseks, mis arvestavad ülalkirjeldatud reeglitega;
- enne segu põrandale valamist veenduge, et soojustusplaatide avad ja paisumisvuugid on kaitstud segu eest.
- kütteleht ei tohi olla kokkupuutes hoone struktuursete elementidega;
- tagage tingimused plaadi hooldamiseks ja viimistlemiseks vastavalt jaotises "Tasanduskihi kütmise protokoll" kirjeldatud suunistele ja protseduuridele;
- enne katmist kontrollige tasanduskihi niiskust (vt jaotist Põrandakatted **lk 23**),
- suure eeldatava koormusega objektide puhul (v.a elumajad) tuleb tasanduskihi tüüp ja paksus kokku leppida hoone ehitajaga.

2.5 Tsemendipõhine tasanduskiht

Tsemendipõhine tasandussegu peaks valamise ajal olema plastiline. Õhutemperatuur ei tohi olla alla 5 °C ning valatud tasandussegu kiht peab seisma vähemalt 3 päeva minimaalse temperatuuriga 5 °C. Järgmised 7 päeva tuleb tasanduskihti kaitsta järskude keskkonnaolude muutuste eest (tuuletõmbus, päikesevalgus) ega koormata raskete esemetega.

Tüüpiliste elumajade puhul peaks tsemendipõhisel tasanduskihil olema järgmised parameetrid: survekindlus 20 N/m² (klass C20) ja paindetugevus 4 N/m² (klass F4) ning segukihi paksus, arvestades toru pealispinnast, alla 45 mm (ligik. 65 mm soojustusmaterjali pealispinnast).

Lubatud on kasutada valmissegusid, millega saab luua väiksema paksusega tasanduskihi, säilitades tänu lisainetele (keemilised lisandid ja kiud) ülaltoodud tugevusnäitajad.

Valmis- või erisegude kasutamisel tutvuge tootjapoolsete soovitustega.

Tsemendipõhise segu ettevalmistamisel tuleks mördile lisada BETOKAN modifitseeritud lisandit, et parandada selle omadusi:

- vähendada segamisvee hulka;
- suurendada segu plastilisust;
- tõsta valminud pinna hüdrofoobsust;
- vähendada betoonplaadi kahanemist;
- tõsta tasandussegu soojusjuhtivust ligik. 20%;
- suurendada betoonplaadi vastupidavust;
- vähendada terase söövitamist.



Joon. 20. BETOKAN ja BETOKAN Plus modifitseeritud lisand

Tänu BETOKAN Plus lisandi kasutamisele on võimalik vähendada tasanduskihi paksus 2,5 cm-ni torude pealispinnast (4,5 soojustuskihi paksusest).



Märkus

Enne BETOKAN lisandite kasutamist lugege toote kasutus- ja säilitustingimusi (pakendil).



Standardne tasandussegu kiht kogupaksusega 6,5 cm, kasutades BETOKAN lisandit

Kasutage BETOKAN'i 0,25–0,6% tsemendi massist (keskmiselt 200 ml 50 kg tsemendi kohta) koos vee ja täitematerjaliga.

Kui plaat on 6,5 cm paksune, siis on lisandi BETOKAN Plus keskmine kulu 1 kg iga 5 m² betoonpõranda kohta (3 - 3,5 kg / 1 m³).

Tsementmördi koostis:

- CEM1 32.5 R tsement (vast. EN 197–1:2011) – 50 kg
- agregaat (60% kuni 4 mm tera suurusega liiv ja 40% 4 - 8 mm tera suurusega kruus) - 225 kg
- 16 - 18 liitrit vett
- BETOKAN 0.2 kg (~0,4% tsemendi kaalust).

Komponentide lisamise järjekord:

- vesi (10 l) > BETOKAN (0,2 l) > agregaat (50 kg, ligik. 30 l) > tsement (50 kg) > agregaat (175 kg, ligik. 110 l) > vesi (6 – 9 l)



Standardne tasandussegu kiht kogupaksusega 4,5 cm, kasutades BETOKAN Plus lisandit

Kui plaat on 4,5 cm paksune, siis on lisandi BETOKAN Plus keskmine kulu 10 kg iga 7,5 m² betoonpõranda kohta (30 - 35 kg / 1 m³).

Tsementmördi koostis:

- CEM1 32.5 R tsement (vast. EN 197–1:2011) – 50 kg
- agregaat (60% kuni 4 mm tera suurusega liiv ja 40% 4 - 8 mm tera suurusega kruus) - 225 kg
- 8 - 10 liitrit vett,
- BETOKAN Plus 5 kg (~10% tsemendi kaalust)

Komponentide lisamise järjekord:

- agregaat (50 kg ligik. 30 l) > tsement (50 kg) > vesi (8 l) > BETOKAN Plus (5 kg) > agregaat (175 kg, ligik. 110 l) > vesi (kuni konsistents puutub plastseks)

Tsemendipõhise tasandussegu sidumisperiood on 21 - 28 päeva. Alles selle aja möödudes võib alustada kütmist. Tasanduskihi eelkütmine algab keskmise temperatuuriga 20 °C 3 päeva vältel. Seejärel rakendatakse järgmisel 4 päeval maksimaalset töötemperatuuri. Selliselt valmistatud põrandale võib paigaldada keraamilisi plaate ja põrandakivisid.

Kui soovitud põrandakate (nt paneelid, parketid) eeldavad madalat niiskustaset, siis tuleks tasanduskihti kuivatada. Seda protsessi võib alustada 28 päeva möödudes 25 °C keskmise temperatuuriga. Seejärel tõstke temperatuuri iga 24 tunni järel 10 °C võrra kuni saavutate 55 °C. Hoidke seda temperatuuri kuni põrand saavutab soovitud niiskustaseme.

Tasanduskihi kuivamine ja viimistlemine peab toimuma vastavalt jaotises "Tasanduskihi kütmise protokoll" kirjeldatud suunistele ja protseduuridele.

Kipsipõhine tasanduskiht (anhüdriit)

Anhüdriidil põhinev tasandussegu on reeglina vedel. Kihi valamisel ei tohi õhutemperatuur olla alla 5 °C ning valatud tasandussegu kiht peab seisma vähemalt 2 päeva minimaalse temperatuuriga 5 °C. Järgmised 5 päeva tuleb tasanduskihti kaitsta järskude keskkonnaolude muutuste eest (tuuletõmbus, päikesevalgus) ega koormata raskete esemetega.

Kipssegud on tundlikud niiskuse suhtes, mistõttu valatud kihti tuleb kaitsta niiskuse eest nii kuivamise kui kasutamise ajal.

Paigaldamis- ja hooldusprotseduur peab järgima rangelt anhüdriitsegu tootja soovitusi.

Tasanduskihi tugevdamine

Tüüpiliste rakendusala puhul (nt elumajade ehitus) ei ole põranda tasanduskihi tugevdamine vajalik.

Kui eeldatakse kõrgema koormusi, tuleks kasutada suurema tugevusklassiga segu (arvestades seejuures ka soojustumaterjali mehaaniliste omadustega).

Tugevduse kasutamine pinnaküttesüsteemide tasandussegu kihis ei mõjuta märkimisväärselt põranda tugevust, kuid see võib piirata paisumisvuukide mõõtmeid. Tasanduskihi tugevdamiseks võib kasutada segule lisatavaid tugevduskiude või klaaskiud- ja terassõrestikke. KAN pakub mugavat 13 × 13 mm silmaga klaaskiudsõrestikku. Sõrestik tuleb paigaldada torude kohale tasanduskihi pealisse ossa. Sõrestik tuleb katkestada paisumisvuukide kohal.

2.6 KAN-therm pinnaküttega kasutatavad põrandakatted

KAN-therm pinnakütte-/jahutussüsteemidega võib kasutada erinevat tüüpi põrandakatteid. Kuna need mõjutavad märkimisväärselt pinnaküttesüsteemi soojusväljastust, siis tasub eelistada madala soojustakistusega materjale. Eeldatavasti ei tohi see väärtus (katte- ja sisekihi puhul) ületada $R = 0.15 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$.

Kui katematerjali tüüp ei ole projekteerimisel veel teada, siis võib arvutustel kasutada väärtust $R = 0.10 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$.

Põrandakütte ehitus peab arvestama erinevat tüüpi katematerjalidega, kuna see kiht määrab soojuse tuppa kandumise ja mõjutab põrandapinna temperatuuri.

Erinevate KAN-therm pinnaküttesüsteemide soojusväljastused, mis arvestavad ka katematerjalide soojustakistust, on toodud käsiraamatule lisatud tabelites.

Erinevat tüüpi põrandakatete soojusjuhtivuse näidisväärtused.

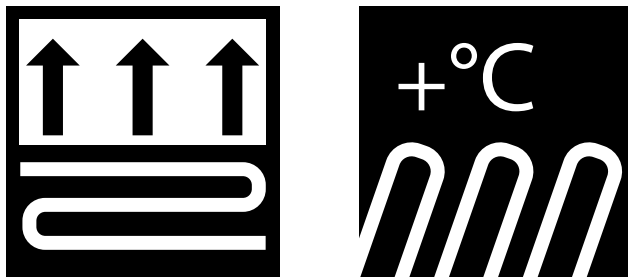
Põrandakatte materjal	Soojusjuhtivus λ [W/m × K]	Paksus [mm]	Soojustakistus $R_{\lambda,B}$ [m ² K/W]
Keraamilised plaadid	1,05	6	0,0057
Marmor	2,1	12	0,0057
Looduskivist plaadid	1,2	12	0,010
Vaibad	–	–	0,07 – 0,17
PVC põrandakate	0,20	2,0	0,010
Mosaiikparkett (tamm)	0,21	8,0	0,038
Lipp-parkett (tamm)	0,21	16,0	0,076
Laminaat	0,17	9	0,053

Piisava täpsusega arvutuste puhul võib rakendada järgmisi soojustakistuse väärtusi (arvestades seejuures sidekihiga) $R_{\lambda,B}$ [m² K/W]:

- keraamika, kivi: 0.02,
- PVC plastkate: 0.05,
- parkett paksusega kuni 10 mm, vaip paksusega kuni 6 mm: 0.10,
- parkett paksusega kuni 15 mm, vaip paksusega kuni 10 mm, põrandapaneel alusmaterjaliga: 0.15.

Üldised nõuded

Mis tahes tüüpi põrandakatted ja nende paigaldamisel kasutatavad liimid ei tohi eritada kõrgetel temperatuuridel ohtlikke aineid. Selleks peaks neil olema märgistus, mis lubab kasutamist põrandaküttega. Need materjalid, eriti liimid, on kokkupuutes kõrgete temperatuuridega, mis ületavad liimikihi tasandil 40 °C.



Joon. 21. Näide märgistusest, mida on kasutatud põrandakütte materjalide märgistusel.

Kõik kattekihid, eriti elastsed plastkatted, tuleb liimida kogu pinnale ühtlaselt ja ilma mullideta, et ei lisanduks katematerjalile ebavajalikku soojustakistust.

Võimalik on paigaldada ka aluspinnaga ühendamata katteid (nt põrandapaneele), kuid seda ainult juhul, kui kasutatakse spetsiaalseid põrandakütte alusmaterjale.

Tasanduskihi eelkuivamise järel võib paigaldada põranda pealiskihi jälgides, et põranda temperatuur on 18 - 20 °C. Enne katematerjali paigaldamist tuleb mõõta aluspinna niiskust. Alljärgnevas tabelis on toodud tasanduskihi maksimaalne lubatud niiskuseaste enne põrandakatte paigaldamist. Põrandakatte paigaldamine peaks toimuma vastavalt tootja juhistele.

Keraamilised ja kivikatted

Plaadisegul ja vuugitäidisil peab kate ja aluspinna erineva paisumise tõttu olema piisav vastupidavus ja elastsus. Plaatide liitekohad peaksid kattuma kütteplaatide paisumisvuukidega.

Vaibad

Vaibad eeldavad kõrgemaid sisendtemperatuure. Kui neil on tootjapoolne sertifikaat, siis võib neid kasutada põrandaküttega. Need tuleks liimida aluspinnale kogu pinna ulatuses.

Puitkatted

Parketi või mosaiigi niiskustase ei tohi paigaldamisel ületada 8 - 9%. Parkett tuleks paigaldada tasanduskihile temperatuuriga 15 – 18 °C. Pinna maksimaalne soovitatav töötemperatuur on 29 °C. Vältige parketi paigaldamist paksematele servapiirkondadele.

Küttepinna tasanduskihtide maksimaalne lubatud niiskuseaste [%]

Põrandakatte tüüp	Tsemendipõhine tasandussegu	Anhüdriidipõhine tasandussegu
tekstiil- ja elastsed katted	1,8	0,3
puitparkett	1,8	0,3
lamineeritud põrandad	1,8	0,3
keraamilised plaadid või looduskivid ja betoontooted	2,0	0,3

Põrandakatte aluspinna niiskust tuleb mõõta vähemalt 3 punktis ruumi kohta (või iga kuni 200 m² ala kohta).

3 KAN-therm põrandakütte- ja põrandajahutussüsteemid

3.1 Süsteem KAN-therm Tacker

Märgmeetodil rajatav KAN-therm Tacker plaatidest koosnev pinnaküttesüsteem on klassifitseeritud (vastavalt standardi EN 1264 nomenklatuurile) A-tüüpi lahenduseks. Torud tuleks paigaldada soojustusmaterjalile plastklambritega, mis paigaldatakse eritööriista, nn Tackeriga (süsteem KAN-therm Tacker), ning kaetakse seejärel tasandusseguga. Tasanduskihi kuivamise ja tugevnemise järel paigaldatakse pinnale põrandakate.



Rakendusala

Põrandaküte (või -jahutus) eluhoonete ehituses ja üldehituses.

Eelised

- kiire monteerimine tööriista Tacker abil;
- suur valik erinevaid soojustusplaate;
- võimalus kinnitada torud mis tahes sammu ja muustriga (jada ja spiraalmustriga);
- kütetorude käsitsi ja mehaaniliselt kinnitamine;
- võimalus kasutada märkimisväärse koormusega põrandate puhul.

KAN-therm soojusisolatsioonid põrandakütte/-jahutuse puhul

KAN-therm Tacker

Isolatsiooni paksus [mm]	EPS 100		
	20	30	50
Kasulikud mõõtmed laius x pikkus [mm]	1000 x 10000	1000 x 10000	1000 x 5000
Kasulik pindala [m ² /rull]	10	10	5
Soojusjuhtivustegur λ [W/(m x K)]	0,038	0,038	0,038
Soojustakistus R_{λ} [m ² K/W]	0,53	0,79	1,32
Helisumbuvus dB	—	—	—
Maks. koormus kg/m ² (kN/m ²)	3000 (30)	3000 (30)	3000 (30)

Süsteem KAN-therm Tacker – minimaalne nõutav isolatsiooni paksus vastavalt standardile EN 1264

Süsteemi soojustus A paksus	Täiendav soojustus B paksus	Isolatsiooni takistus kokku $R[m^2K/W]$	Isolatsiooni paksus kokku C [mm]
Nõutav isolatsiooni paksus köetava ruumi kohal $R_{\lambda}=0.75 [m^2K/W]$ Joon. 22 või Joon. 23			
Tacker EPS100 30 mm	—	0,79	30
Tacker EPS100 20 mm	stürovaht EPS100 20 mm	1,06	40
Nõutav isolatsiooni paksus madala temperatuurini köetud ruumi kohal ning kütmata või vahetult maapinnale rajatud ruumi puhul $R_{\lambda}=1.25 [m^2K/W]$ Joon. 23 või Joon. 24			
Tacker EPS100 50 mm	—	1,32	50
Tacker EPS100 30 mm	stürovaht EPS100 20 mm	1,32	50
Tacker EPS100 20 mm	stürovaht EPS100 40 mm	1,58	60
Vajalik isolatsiooni paksus välisõhuga kokkupuutes põranda puhul ($T_z \geq 0^{\circ}C$) $R_{\lambda}=1.25 [m^2K/W]$ (Joon. 23)			
Tacker EPS100 50 mm	—	1,32	50
Tacker EPS100 30 mm	stürovaht EPS100 20 mm	1,32	50
Tacker EPS100 20 mm	stürovaht EPS100 40 mm	1,58	60
Vajalik isolatsiooni paksus välisõhuga kokkupuutes põranda puhul ($0^{\circ}C > T_z \geq -5^{\circ}C$) $R_{\lambda}=1.50 [m^2K/W]$ (Joon. 23)			
Tacker EPS100 50 mm	—	1,32	50
Tacker EPS100 30 mm	stürovaht EPS100 20 mm	1,32	50
Tacker EPS100 20 mm	stürovaht EPS100 40 mm	1,58	60
Vajalik isolatsiooni paksus välisõhuga kokkupuutes põranda puhul ($-5^{\circ}C \geq T_z \geq -15^{\circ}C$) $R_{\lambda}=2.00 [m^2K/W]$ (Joon. 23)			
Tacker EPS100 50 mm	stürovaht EPS100 30 mm	2,11	80
Tacker EPS100 30 mm	stürovaht EPS100 50 mm	2,11	80
Tacker EPS100 20 mm	stürovaht EPS100 70 mm	2,37	90

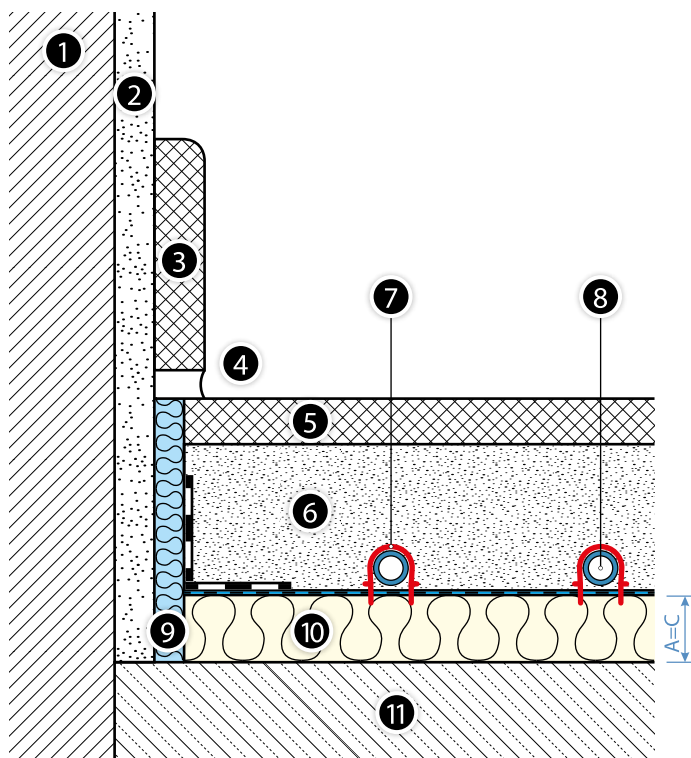


Märkus

EN 1264 sätestab miinimumnõuded soojusisolatsiooni paksusele. Lisaks põhineb see ümbritseva keskkonna temperatuurivahemikul $-5^{\circ}C \geq T_z \geq -15^{\circ}C$, samas kui mõne piirkonna kliimatingimustes võib ümbritsev temperatuur jääda teise vahemikku.

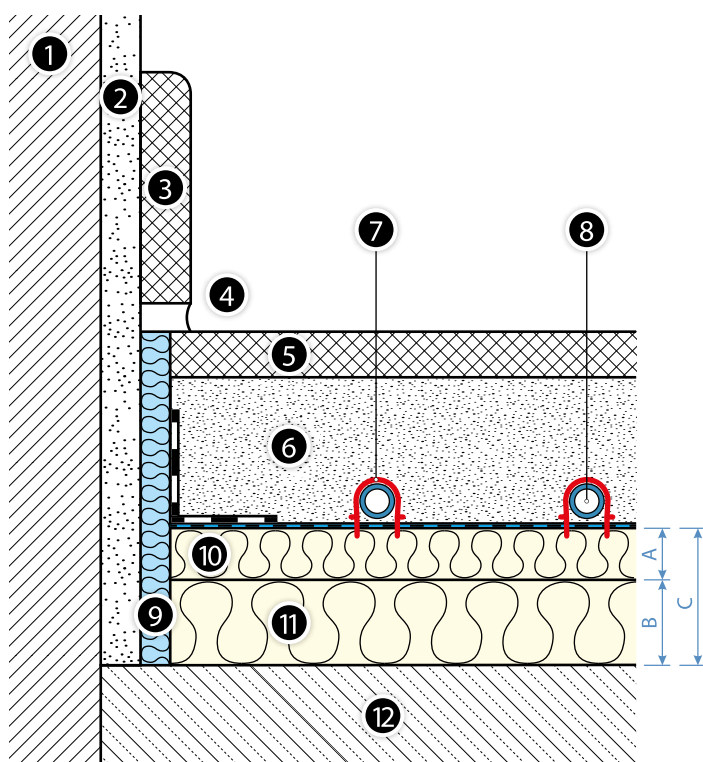
Seetõttu tuleb ettenähtud energiatõhususe tagamiseks standardnõudeid või muid riiklikke suuniseid ekstrapoleerida.

Põrandaküttesüsteemi KAN-therm Tacker elemendid



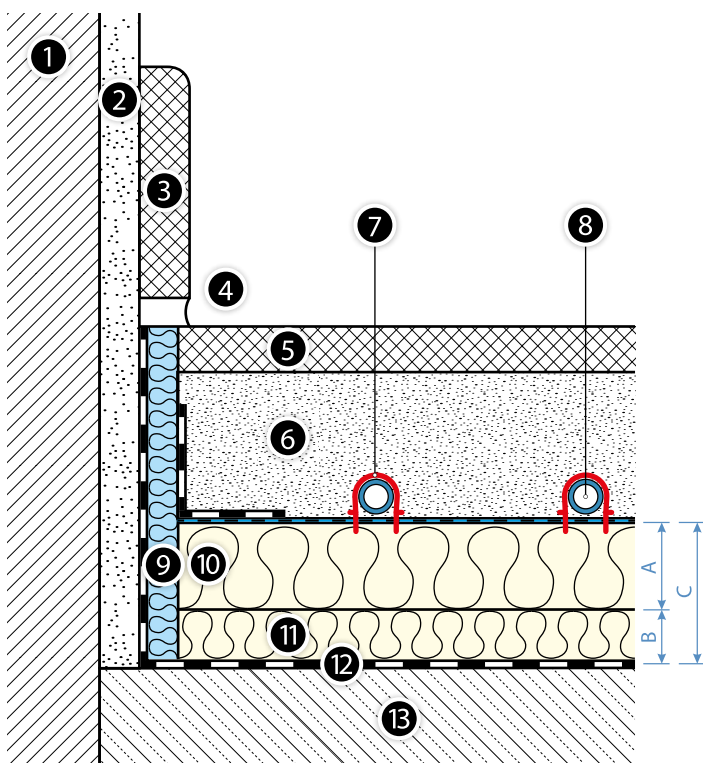
Joon. 22. Põrandaküttesüsteem KAN-therm Tacker plaadiga siseruumi põrandal-vahelael

1. Sein
2. Kipsplaat
3. Põrandaliist
4. Armatuuri liitekoht
5. Põrandakate
6. Tasanduskiht
7. Toruklamber
8. KAN-therm toru
9. PE-kaitsepõllega seinateip
10. Süsteemi KAN-therm Tacker plaat paksusega A, kattefooliumiga
11. Ruumi põrand-betoonvahelagi



Joon. 23. Põrandaküttesüsteem KAN-therm Tacker plaadi ja täiendava soojustusega kütmata siseruumi vahelael-põrandal ning välisõhuga kokkupuutes olev vahelael-põrandal

1. Sein
2. Kipsplaat
3. Põrandaliist
4. Armatuuri liitekoht
5. Põrandakate
6. Tasanduskiht
7. Toruklamber
8. KAN-therm toru
9. PE-kaitsepõllega seinateip
10. Süsteemi KAN-therm Tacker plaat paksusega A, kattefooliumiga
11. Täiendav plaat paksusega B
12. Ruumi põrand-betoonvahelagi



Joon. 24. Põrandaküttesüsteem KAN-therm Tacker plaadi ja täiendava soojustuse ning niiskuskindla kattega vahetult maapinnale loodud põrandal

1. Sein
2. Kipsplaat
3. Põrandaliist
4. Armatuuri liitekoht
5. Põrandakate
6. Tasanduskiht
7. Toruklamber
8. KAN-therm toru
9. PE-kaitsepõllega seinateip
10. Süsteemi KAN-therm Tacker plaat paksusega A, kattefooliumiga
11. Täiendav plaat paksusega B
12. Niiskustõke (ainult maapinnal!)
13. Betoonpõrand

- PE-vahust seinateip, fooliumpõllega, mõõtmed 8 × 150 mm,
- KAN-therm Tacker EPS 100 metallfooliumiga või polüpropüleeniga lamineeritud plaat (20, 30 ja 50 mm paksusega),
- täiendav soojustus stürovahust plaatide EPS 100 kujul, paksusega 20, 30, 40 ja 50 mm,
- klambrid 14-20 mm läbimõõduga torude paigaldamiseks,
- teip,
- KAN-therm süsteemi EVOH-barjääriga PEXC, PERT, PERT² ja bluePERT torud läbimõõduga 16 × 2, 16 × 2,2, 18 × 2, 20 × 2 ja 20 × 2,8 või KAN-therm süsteemi alumiiniumkihiga PERTAL, PERTAL² ja bluePERTAL torud läbimõõduga 14 × 2, 16 × 2, 16 × 2,2, 20 × 2, 20 × 2,8,
- tasanduskiht BETOKAN lisandiga.

Süsteemi ligikaudne materjalikulu [kogus/m²]

Eseme nimetus	üksus	Torude vahed [cm]				
		10	15	20	25	30
KAN-therm torud	m	10	6,3	5	4	3,3
Toruklamber	tk	17	12	11	9	8
Teip	m	1	1	1	1	1
Süsteemi Tacker isolatsioon	m ²	1	1	1	1	1
Täiendav isolatsioon (selle olemasolul)	m ²	1	1	1	1	1
Seinateip 8 × 150 mm	m	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Lisand BETOKAN (6,5 cm tasanduskiht)	kg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2



Süsteemiga KAN-therm Tacker paigaldatud põrandakütte ja -jahutuse soojusarvutuste tabelid on ära toodud käesolevale juhendile lisatud eraldi tabelites.



Joon. 25. Põrandaküte/-jahutus süsteemis KAN-therm Tacker.

Monteerimisjuhised

Üldnõuded

Enne põrandakütte/-jahutuse paigaldamist tuleb paigaldada akna- ja ukseleendid ning lõpetada krohvimistööd. Tööde ajal peab temperatuur olema üle +5 °C. Kui põrand paigaldatakse maapinnal paiknevale aluspinnale, tuleb enne heli- ja soojusisolatsiooni paigaldamist paigaldada niiskisolatsioon.

Süsteemi plaatide paigaldamiseks peab pind olema kuiv, puhas ja tasane. Pind tuleb puhastada igasugusest sodist ja ebatasasused vajadusel täita (täitemassi või tasandusseguga). Põrandaküttelahenduse aluspinna maksimaalne lubatav ebatasasus on:

Mõõtepunktide omavaheline kaugus [m]	Pinna ebatasasus [mm]	
	Märgsüsteem	Kuivsüsteem
0,1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

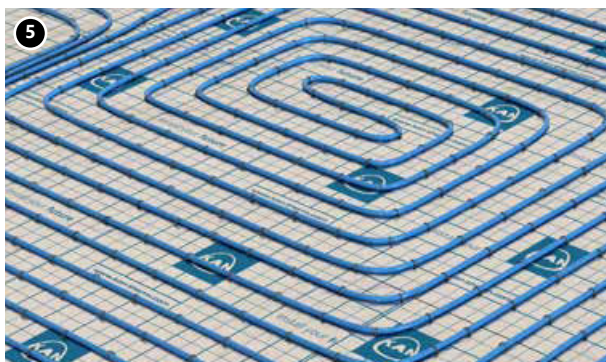
Monteerimise etapid



1. Paigaldage kollektorkapp ja kollektor. Laiendage seinateipi seinte, postide, raamide jms ääres plastpõllega.
2. Vajadusel paigaldage kogu pinnale heliisolatsioon või täiendav soojusisolatsioon.



3. Alustage metalliseeritud või lamineeritud kilega KAN-therm Tacker soojusisolatsiooni paigaldamist seina äärest. Järgmised isolatsioonipaanid tuleb paigaldada nii, et kile väljaulatuvad saki ulatuvad piirnevatele plaatidele. Piirnevad isolatsioonipaanid peavad järgima sõrestiku jooni. Kõigil servadel tuleb kokkupuutepunktid järgmiste paanide paigaldamise käigus teibiga tihendada. Tühimikes ja raamides paiknevaid pindu tuleb täiendada soojusisolatsiooni kasutamata osadega (kokku puutuvate servade teibiga tihendamise ajal). Paigutage PE-kilest põll kohale, kinnitades selle Tacker-plaatidel seinateibi külge, ja tihendage see teibiga.
4. Jätkake kütetorude paigaldamisega soojustusele alustades kollektorist. Monteerimise peab läbi viima kaks inimest. Torusid on võimalik kinnitada mis tahes paigutuses (jada- või spiraalmustriga) 10–30 cm vahedega (samm 5 cm). Et saavutada torule võrdsed vahed, tuleks kasutada fooliumile kantud märgiseid. Toru suuna muutmisel peab arvestama torude lubatud painderaadiusega. Torud paigaldatakse soojustusele plastklambritega käsitsi või protsessi märkimisväärselt kiirendava tööriista Tacker abil. Kollektorile lähenevad torud tuleb paigutada piisavat mäguruumi võimaldavate loogetega. Vältimaks tasanduskihi ülekuumenemist kohtades, kus torusid on rohkem (kollektori lähedal), paigutage need hülsstorudesse või soojustusmaterjali. Kui peate kütteplaate eraldama paisumisvukidega, siis tuleks eraldusjoonele paigaldada servakleepsuga paisumisprofiil. Profiili läbivad ülekandetorud tuleks paigutada ligikaudu 40 cm pikkustesse hülsstorudesse



5. Viige paigaldisele läbi pinnaküttesüsteemidele testimiseks ettenähtud survekatsed (vt heakskiiduvormide jaotist). Testi järel jätke torud rõhu alla (vähemalt 3 bari).

Katke paigaldatud kütetorustik projektile vastava paksuse ja omadustega tasanduskihiga. Tasandussegu sidumisaja järel jätkake tasanduskihi tugevdamisega vastavalt heakskiiduvormide jaotises kirjeldatud protseduurile. Seejärel võib pärast pöranda niiskustme tuvastamist alustada pörandakatte paigaldamist.

3.2 Süsteem KAN-therm Rail

Kui kütte-/jahutusplaat paigaldatakse märjal meetodil (tüüp A), on süsteemide KAN-therm Rail ja KAN-therm Tacker ainus erinevus torude soojusisolatsiooni külge kinnitamise meetod. Torud paigutatakse soojusisolatsioonile Rail-süsteemi plastribades, mis paigaldatakse isolatsiooni külge metallvarraste, tüüblite või teibi abil.

Torukinnitussüsteem KAN-therm Rail on kasutatav ka järgnevatel juhtudel:

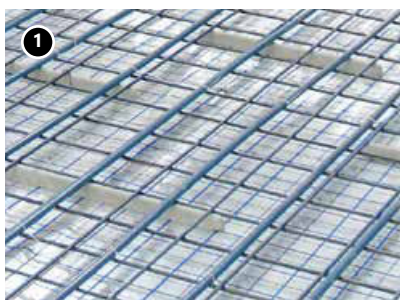
- põrandakütte- ja põrandajahutussüsteemide ehitamine õhuvahega kuival meetodil, nt paigutades põrandaküttesüsteemi talade peale. Vt jaotist "Spordipõrandate küte KAN-therm süsteemiga",
- pindade kütte-/jahutussüsteemid välitingimustes, nt spordiväljakud või liuväljade platvormid (ribad 18, 20 ja 25 mm läbimõõduga torude jaoks).



Süsteemi komponente on tutvustatud jaotises "KAN-therm pinnakütte-/ jahutuslahenduste torukinnitussüsteemid"



3.3 Süsteem KAN-therm NET



KAN-therm NET on süsteem küttestorude paigaldamiseks mitmesugustele aluspindadele (soojusisolatsioonile, maapinnale, betoonalusele). Küttepaigaldise (või jahutuspäigaldise) lahendus võib erineda sõltuvalt kasutatavast soojusisolatsioonist (või selle puudumisest) ning torude kohal paiknevate kihtide tüübist ja paksusest.

Torud paigaldatakse 3 mm traadist ja 150×150 mm silmaga võrgust valmistatud soojustusmatile (sõrestikule) kasutades sõrestikule kinnitatavaid plastlinte või hoidikuid (klambreid).

Traatvõrgu võib paigaldada süsteemi KAN-therm Tacker soojustusplaatidele või standardse EPS-isolatsioonile venitatud PE niiskustvastase kilega, mis kinnitatakse EPS-ile plasttihvtidega. Süsteemi KAN-therm NET võib kasutada torude paigaldamiseks monoliitkonstruktsioonidele, näiteks termoaktiivsetele lagedele, ning välitingimustesse rajatud (nt sõiduteede alla) pinnaküttesüsteemides.



Süsteemi komponente on tutvustatud jaotises "KAN-therm pinnakütte-/ jahutuslahenduste torukinnitussüsteemid"

3.4 Süsteem KAN-therm Profil

Süsteemi KAN-therm Profil plaatidest koosnev pinnaküttelahendus on EN 1264 standardnomenklatuuri järgi A-tüüpi paigaldis, mis rajatakse märgmeetodil. Torud pressitakse soojusisolatsioonile (stürovaht) paigaldatud spetsiaalsete hoidikute vahele.



Rakendusala

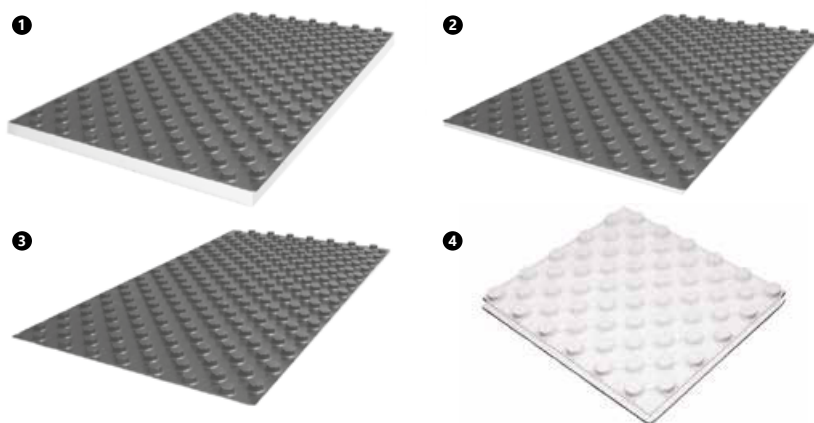
Põrandaküte ja -jahutus eluhoonete ehituses ja üldehituses.

Eelised

- kiire paigaldamine tänu kütetorude mugavale kinnitamisele ja süsteemi plaatide paigutamisele;
- väiksem tasandussegu kulu;
- võimalus kinnitada torud mis tahes sammu ja mustriga (jada ja spiraalmustriga);
- kütetorude turvaline kinnitus;
- võimalus kasutada märkimisväärse koormusega põrandate puhul.

Soojustuskihi tehnilised andmed

Paksus [mm]	KAN-therm Profil system			
	Profil2 EPS 200 PS-kattega	Profil4 EPS 200 kattekihita	Profil3 ainult profileeritud PS-foolium	Profil1 EPS T-24 PS-kattega
	11	20	1	30–2
Paksus kokku [mm]	32	47	20	51
Mõõtmed laius × pikkus [mm]	850 × 1450	1120 × 720	850 × 1450	850 × 1450
Kasulikud mõõtmed laius × pikkus [mm]	800 × 1400	1100 × 700	800 × 1400	800 × 1400
Kasulik pindala [m ² /plaat]	1,12	0,77	1,12	1,12
Soojusjuhtivustegur λ [W/(m × K)]	0,036	0,036	—	0,040
Soojustakistus R _λ [m ² K/W]	0,31	0,56	—	0,75
Helisumbuvus dB	—	—	—	28
Maks. koormus kg/m kg/m ² (kN/m ²) valik	6000 (60)	6000 (60)	—	500 (5)



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

Süsteem KAN-therm Profil – minimaalne nõutav isolatsiooni paksus vastavalt standardile EN 1264

Süsteemi soojustus A/Ac* paksus	Täiendav soojustus B paksus	Isolatsiooni takistus kokku R[m ² K/W]	Isolatsiooni paksus kokku C [mm]
Nõutav isolatsiooni paksus köetava ruumi kohal $R_{\lambda}=0.75$ [m²K/W] (Joon. 26 või Joon. 27)			
Profil1 30/50 mm	—	0,75	30
Profil2 11/31 mm	stürovaht EPS100 20 mm	0,84	31
Profil4 20/47 mm	stürovaht EPS200 20 mm	1,09	40
Profil3 0/20	stürovaht EPS100 30 mm	0,79	30
Nõutav isolatsiooni paksus madala temperatuurini köetud ruumi kohal ning kütmata või vahetult maapinnale rajatud ruumi puhul $R_{\lambda}=1.25$ [m²K/W] (Joon. 26 või Joon. 27)			
Profil1 30/50 mm	stürovaht EPS100 20 mm	1,28	50
Profil2 11/31 mm	stürovaht EPS100 40 mm	1,36	51
Profil4 20/47 mm	stürovaht EPS200 30 mm	1,35	50
Profil3 0/20	stürovaht EPS100 50 mm	1,32	50
Vajalik isolatsiooni paksus välisõhuga kokkupuutes põranda puhul ($T_z \geq 0$ °C) $R_{\lambda}=1.25$ [m²K/W] (Joon. 27)			
Profil1 30/50 mm	stürovaht EPS100 20 mm	1,28	50
Profil2 11/31 mm	stürovaht EPS100 40 mm	1,36	51
Profil4 20/47 mm	stürovaht EPS200 30 mm	1,35	50
Profil3 0/20	stürovaht EPS100 50 mm	1,32	50
Vajalik isolatsiooni paksus välisõhuga kokkupuutes põranda puhul (0 °C > $T_z \geq -5$ °C) $R_{\lambda}=1.50$ [m²K/W] (Joon. 27)			
Profil1 30/50 mm	stürovaht EPS100 30 mm	1,54	60
Profil2 11/31 mm	stürovaht EPS100 50 mm	1,63	61
Profil4 20/47 mm	stürovaht EPS200 40 mm	1,61	60
Profil3 0/20 mm	stürovaht EPS100 60 mm	1,58	80
Vajalik isolatsiooni paksus välisõhuga kokkupuutes põranda puhul (-5 °C $\geq T_z \geq -15$ °C) $R_{\lambda}=2.00$ [m²K/W] (Joon. 27)			
Profil1 30/50 mm	stürovaht EPS100 50 mm	2,07	80
Profil2 11/31 mm	stürovaht EPS100 70 mm	2,15	81
Profil4 20/47 mm	stürovaht EPS200 60 mm	2,14	80
Profil3 0/20 mm	stürovaht EPS100 80 mm	2,11	100

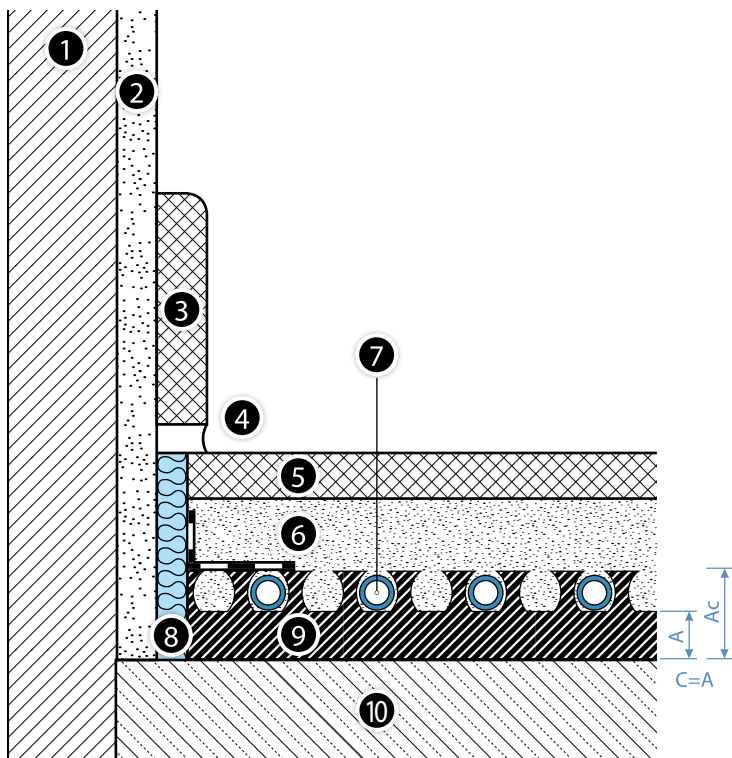
*Ac – isolatsioonisüsteemi kõrgus kokku



Märkus

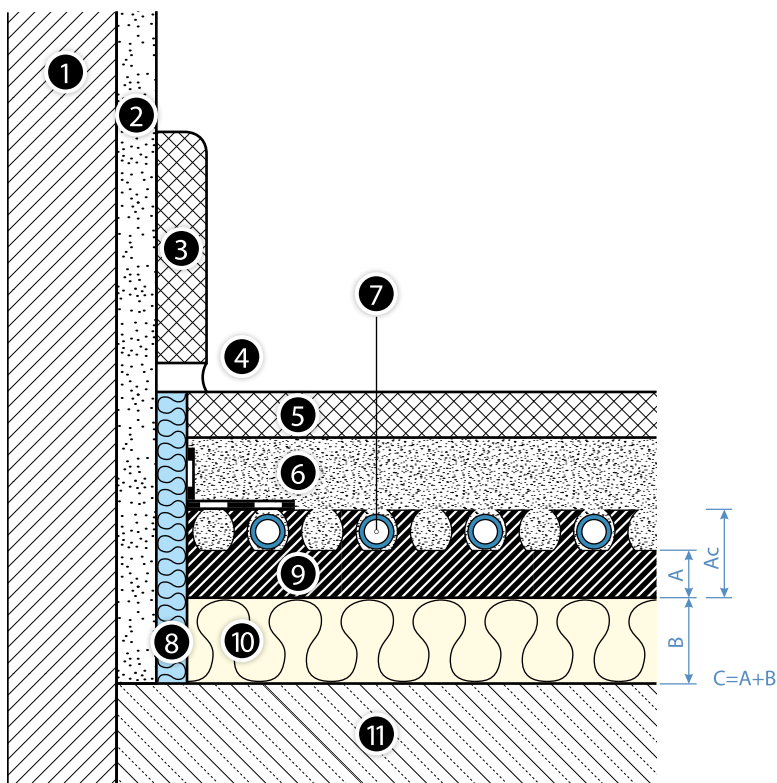
EN 1264 sätestab miinimumnõuded soojusisolatsiooni paksusele. Lisaks põhineb see ümbritseva keskkonna temperatuurivahemikul -5 °C $\geq T_z \geq -15$ °C, samas kui mõne piirkonna kliimatingimustes võib ümbritsev temperatuur jääda teise vahemikku.

Seetõttu tuleb energiatõhususe tingimuste tagamiseks standardnõudeid ekstrapoleerida.



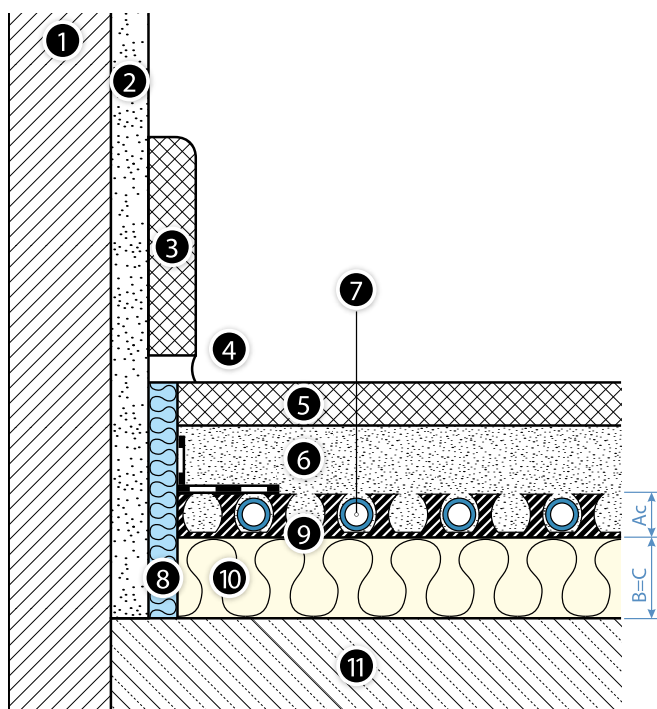
Joon. 26. Põrandaküttesüsteem KAN-therm Profil plaadiga siseruumi lael

1. Sein
2. Krohvikihit
3. Põrandaliist
4. Armatuuri liitekoht
5. Põrandakate
6. Tasanduskiht
7. KAN-therm toru
8. PE-kaitsepõllega seinateip
9. Süsteemi KAN-therm Profil soojustusplaat paksusega A ja kogukõrgusega A_c
10. Betoonlagi



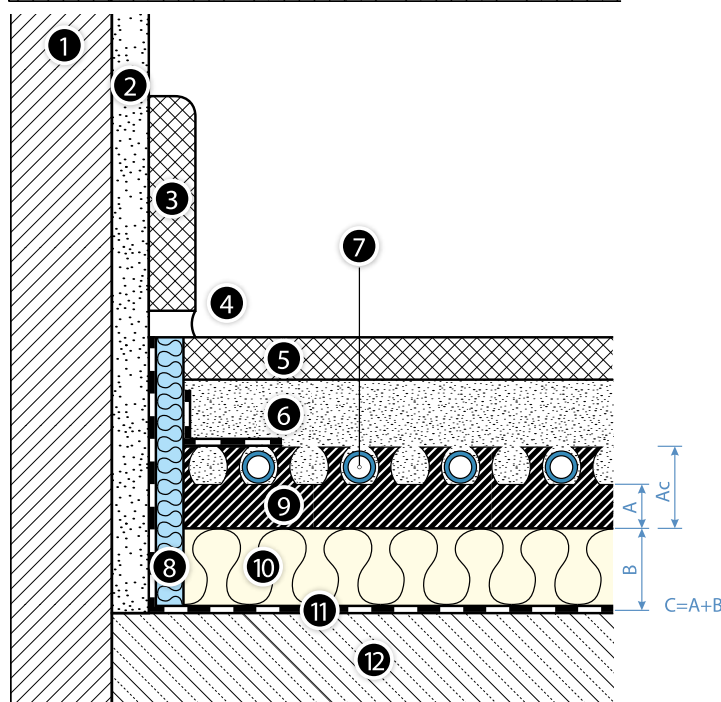
Joon. 27. Põrandaküttesüsteem KAN-therm Profil plaadi ja täiendava soojustusega kütmata siseruumi lael ning välisõhuga kokkupuutes lael

1. Sein
2. Krohvikihit
3. Põrandaliist
4. Armatuuri liitekoht
5. Põrandakate
6. Tasanduskiht
7. KAN-therm toru
8. PE-kaitsepõllega seinateip
9. Süsteemi KAN-therm Profil soojustusplaat paksusega A ja kogukõrgusega A_c
10. Täiendav plaat paksusega B
11. Betoonvahelagi-põrand.



Joon. 28. Põrandaküttesüsteem KAN-therm Profil3 plaadi ja täiendava soojustusega kütmata siseruumi vahelael-põrandal ning maapinnale loodud vahelael-põrandal (eeldab niiskustõket!)

1. Sein
2. Krohvikihit
3. Põrandaliist
4. Armatuuri liitekoht
5. Põrandakate
6. Tasanduskiht
7. KAN-therm toru
8. PE-kaitsepõllega seinatēp
9. KAN-therm Profil3 süsteemiplaat kogukõrgusega Ac
10. Täiendav plaat paksusega B
11. Vahelagi-betoonpõrand



Joon. 29. Põrandaküttesüsteem KAN-therm Profil3 plaadi ja täiendava soojustuse ning niiskuskindla kattega vahetult maapinnale loodud põrandal.

1. Sein
2. Krohvikihit
3. Põrandaliist
4. Armatuuri liitekoht
5. Põrandakate
6. Tasanduskiht
7. KAN-therm toru
8. PE-kaitsepõllega seinatēp
9. Süsteemi KAN-therm Profil soojustusplaat paksusega A ja kogukõrgusega Ac
10. Täiendav plaat paksusega B
11. Niiskustõke (ainult maapinnal!)
12. Betoonvahelagi-põrand

Põrandaküttesüsteemi KAN-therm Profil elemendid

- PE-vahust seinatēp, fooliumpõllega, mõõtmed 8×150 mm,
- Profil1 30 mm - profileeritud vahtplastplaat EPS T-24, fooliumi ja kinnitustega, mõõtmed $0,8 \times 1,4$ m,
- Profil2 11 mm - profileeritud vahtplastplaat EPS200, fooliumi ja kinnitustega, mõõtmed $0,8 \times 1,4$ m,
- Profil4 20 mm - profileeritud vahtplastplaat EPS200, kinnitustega, mõõtmed $1,1 \times 0,7$ m,
- Profil3 - profileeritud matt, valmistatud polüstüreenfooliumi ja kinnitustega, mõõtmed $0,8 \times 1,4$ m,
- täiendav EPS100 soojustus paksusega 20, 30, 40 või 50 mm,
- KAN-therm süsteemi EVOH-barjääriga PEXC, PERT, PERT², bluePERT torud läbimõõduga 16×2 , $16 \times 2,2$ ja 18×2 või KAN-therm süsteemi alumiiniumkihiga PERTAL, PERTAL² ja bluePERTAL torud läbimõõduga 16×2 ja $16 \times 2,2$,
- tasanduskiht BETOKAN lisandiga.

Süsteemi ligikaudne materjalikulu [kogus/m²]

Süsteem KAN-therm Profil

Eseme nimetus	ühik	Torude vahed [cm]				
		10	15	20	25	30
KAN-therm torud	m	10	6,3	5	4	3,3
Süsteemi Profil isolatsioon	m²	1	1	1	1	1
Täiendav isolatsioon (selle olemasolul)	m²	1	1	1	1	1
Seinateip 8 × 150 mm	m	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Lisand BETOKAN (6,5 cm tasanduskiht)	kg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Monteerimisjuhised

Üldnõuded

Enne põrandakütte/-jahutuse paigaldamist tuleb paigaldada akna- ja ukseleengid ning lõpetada krohvimistööd. Tööde ajal peab temperatuur olema üle +5 °C.

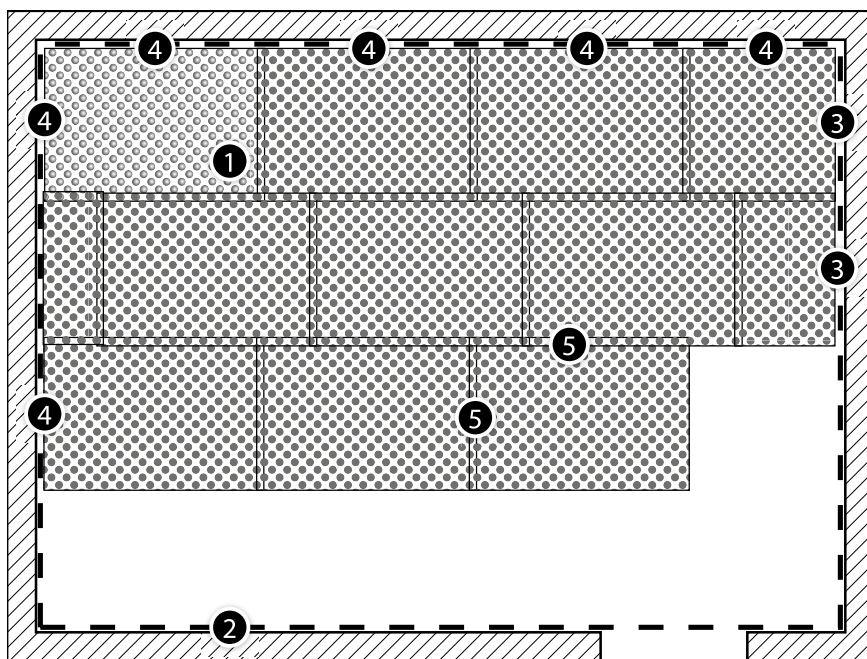
Süsteemi plaatide paigaldamiseks peab pind olema kuiv, puhas ja tasane. Pind tuleb puhastada igasugusest sodist ja ebatasasused vajadusel täita (täitemassi või tasandusseguga). Põrandaküttelahenduse aluspinna maksimaalne lubatav ebatasasus on:

Mõõtepunktide omavaheline kaugus [m]	Pinna ebatasasus [mm]	
	Märgsüsteem	Kuivsüsteem
0,1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

Monteerimise etapid

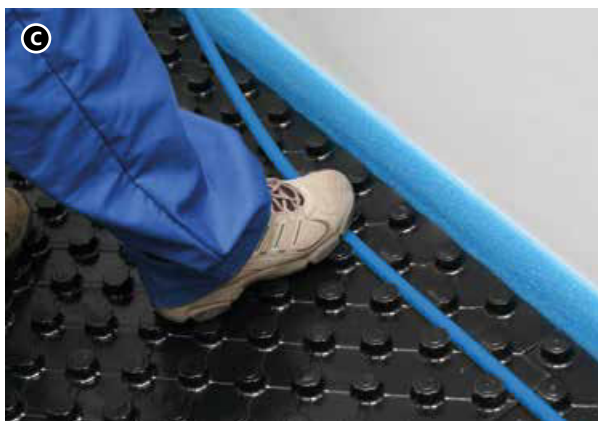


1. Paigaldage paigalduskapp ja kollektor.
2. Paigaldage plastpõllega seinateip seintele, sammastele, raamidele jm mööda köetava pinna serva (A).
3. Vajadusel paigaldage kogu pinnale heliisolatsioon (ei kehti Profil 1 plaatide puhul) või täiendav soojustus.
4. Alustage süsteemi plaatide paigaldamist ruumi nurgast. Pärast kattuva PS-fooliumi lõikamist lühemal ja pikemal küljel paigutage süsteemi plaadid nii, et nende pikem külg on vastu pikemat seina ja allesjäänud fooliumserv katab eelnevat plaati. Kui esimese riba viimane plaat on liiga pikk, siis tuleb seda lõigata. Sama kehtib ka seinapoolsele fooliumiribale. Lõigatud plaadi ülejääki tuleks kasutada järgmise rea alustamiseks. Paigutage kõik ruumi plaadid samal viisil (B).



- 1. Süsteemi KAN-therm Profil plaat
- 2. Seinateip
- 3. Lõigatud plaat
- 4. Kattuva fooliumi lõikamine
- 5. Plaatide ühendamine kattuva fooliumiga

5. Kui peate kütteplaate eraldama paisumisvuukidega, siis tuleks eraldusjoonele paigaldada servakleepsuga paisumisprofiil. Profiili läbivad ülekandetorud tuleks paigutada ligikaudu 40 cm pikkustesse hülsstorudesse.
 6. Paigutage seinateibi kilepõll kohale paigutatud plaatidele. Kaitske plaatide ja teibi ühenduskohti vedela segu sissevalgumise eest, surudes põlle kinni ümara vahtpolüetüleenist nõoriga, mis surutakse sirgelt plaadiotste sakkidesse.
 7. Ühendage torud kollektoriga. Asetage torud plaatidele surudes need jalaga klambrite vahele ning säilitades seejuures ettenähtud vahed (10-30 cm sammuga 5 cm) ja paigutuse (jada- või spiraalmuster). Toru suuna muutmisel tuleb arvestada torude lubatud painderaadiusega.
- Kollektorile lähenevad torud tuleb paigutada piisavat liikumisruumi võimaldavate loogetega. Vältimaks tasanduskihi ülekuumenemist kohtades, kus torusid on rohkem (kollektori lähedal), paigutage need hülsstorusse või soojustumaterjali.
8. Viige paigaldatud paigaldisel läbi pinnaküttesüsteemidele lekkekindluse testimiseks ettenähtud survekatsed (vt heakskiiduvormide jaotist). Testi järel jätke torud rõhu alla.
 9. Katke paigaldatud küttestorustik projektile vastava paksuse ja omadustega tasanduskihiga. Tasandussegu sidumisaja järel jätkake tasanduskihi tugevdamisega vastavalt heakskiiduvormide jaotises kirjeldatud protseduurile.



Süsteemi KAN-therm Profil põrandakütte ja -jahutuse soojusarvutuste tabelid on ära toodud käesolevale juhendile lisatud eraldi tabelites.

3.5 Süsteem KAN-therm TBS

Süsteemi KAN-therm TBS plaatidest loodud veepõhine põrandaküttesüsteem on osa kuivmeetodil rajatavast põrandast, mis on standardi EN 1264 järgi klassifitseeritud B-tüüpi ehitusprotsessiks. Torud paigaldatakse spetsiaalsetele soontega stürovahust plaatidele ja kaetakse seejärel kuivade tasandusplaatidega, mille paksus sõltub põranda ennustatavast koormusest. Kütetorudest eralduv soojus jaotub ühtlaselt kuivadele põrandaplaatidele nende soontesse paigutatud terasest ülekandelattide kaudu.

Rakendusala

- Põrandaküte eluhoonete ehituses ja üldehituses,
- Põrandaküte renoveeritud objektidel,
- Põrandaküte kerge puitkonstruktsiooniga hoonetes.

Süsteemi KAN-therm TBS omadused:

- paigaldis on õhuke;
- konstruktsiooni väike kaal, mis võimaldab seda paigaldada madala kandevõimega vahelagedele, puitvahelagedele;
- kiire paigaldamine tänu kiirele monteerimisviisile ja kuivamisaja puudumisele;
- valmis kasutuselevõtuks kohe pärast paigaldamist;
- võimalik kasutada valmis ehitistes ja renoveerimisel;
- võimalik kasutada spordirajatistes elastsete põrandate kütmisel.

Süsteemi KAN-therm TBS soojustusmaterjali tehnilised andmed

Torude paigutus [mm]	TBS 16 EPS 150
	167, 250, 333
Paksus kokku [mm]	25
Kasulikud mõõtmed laius × pikkus [mm]	500 × 1000
Kasulik pindala [m ² /plaat]	0,5
Soojusjuhtivustegur λ [W/(m × K)]	0,035
Soojustakistus R_{λ} [m ² K/W]	0,70
Maksimaalne koormus kg/m ² (kN/m ²)	4500 (45)

Süsteem KAN-therm Profil – minimaalne nõutav isolatsiooni paksus vastavalt standardile EN 1264

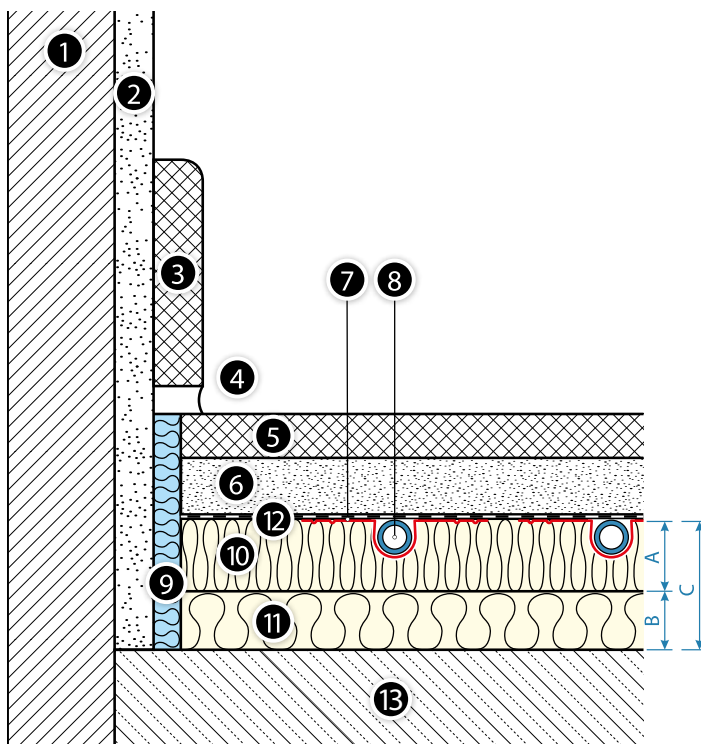
Süsteemi soojustus A/Ac* paksus	Täiendav soojustus B paksus	Isolatsiooni takistus kokku R[m ² K/W]	Isolatsiooni paksus kokku C [mm]
Nõutav isolatsiooni paksus köetava ruumi kohal $R_{\lambda}=0.75$ [m²K/W] (Joon. 30)			
TBS 25 mm	stürovaht EPS150 20 mm	1,22	45
Nõutav isolatsiooni paksus ruumi peal, mis on väheköetav, samuti ruumi peal, mis ei ole köetav või asub maapinnal $R_{\lambda}=1.25$ [m²K/W] (Joon. 30, Joon. 31)			
TBS 25 mm	stürovaht EPS150 30 mm	1,48	55
Vajalik isolatsiooni paksus välisõhuga kokkupuutes põranda puhul ($T_z \geq 0^{\circ}\text{C}$) $R_{\lambda}=1.25$ [m²K/W] (Joon. 30)			
TBS 25 mm	stürovaht EPS150 30 mm	1,48	55
Vajalik isolatsiooni paksus välisõhuga kokkupuutes põranda puhul ($0^{\circ}\text{C} > T_z \geq -5^{\circ}\text{C}$) $R_{\lambda}=1.50$ [m²K/W] (Joon. 30)			
TBS 25 mm	stürovaht EPS150 40 mm	1,74	65
Vajalik isolatsiooni paksus välisõhuga kokkupuutes põranda puhul ($-5^{\circ}\text{C} > T_z \geq -15^{\circ}\text{C}$) $R_{\lambda}=2.00$ [m²K/W] (Joon. 30)			
TBS 25 mm	stürovaht EPS150 50 mm	2,01	75



Märkus

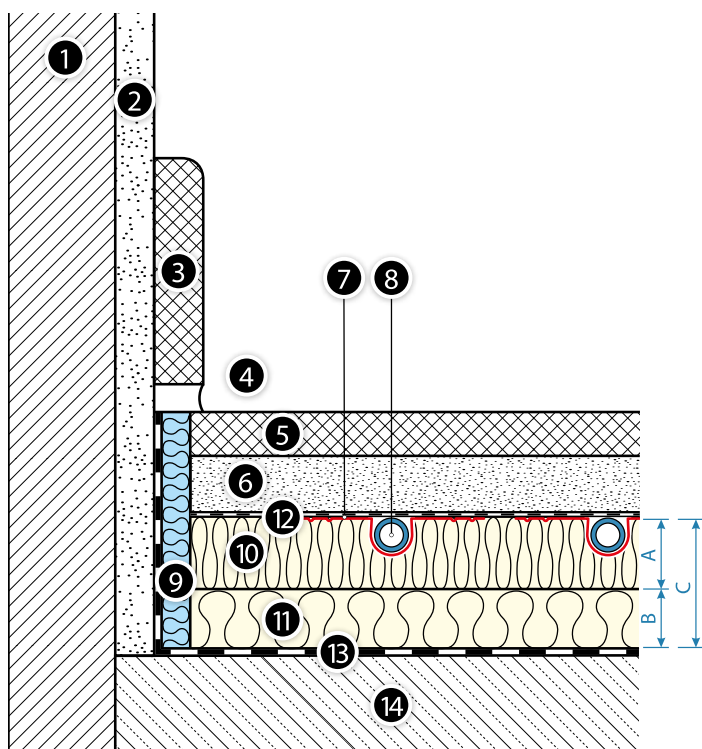
EN 1264 sätestab miinimumnõuded soojusisolatsiooni paksusele. Lisaks põhineb see ümbritseva keskkonna temperatuurivahemikul $-5^{\circ}\text{C} \geq T_z \geq -15^{\circ}\text{C}$, samas kui mõne piirkonna kliimatingimustes võib ümbritsev temperatuur jääda teise vahemikku.

Seetõttu tuleb ettenähtud energiatõhususe tagamiseks standardnõudeid ekstrapoleerida.



Joon. 30. Põrandaküttesüsteem KAN-therm TBS plaadi ja täiendava soojustusega siseruumi vahelael-põrandal ning välisõhuga kokkupuutes vahelael-põrandal

1. Sein
2. Krohvikihit
3. Põrandaliist
4. Armatuuri liitekoht
5. Põrandakate
6. Kuiv tasanduskiht
7. Soojusjaotusplaat (lamell)
8. KAN-therm toru
9. Seinateip
10. Süsteemi KAN-therm TBS plaat paksusega A
11. Täiendav plaat paksusega B
12. PE-foolium
13. Betoonpõrand-vahelagi



Joon. 31. Põrandaküttesüsteem KAN-therm TBS plaadi ja täiendava soojustuse ning niiskuskindla kattega vahetult maapinnale loodud põrandal

1. Sein
2. Krohvikih
3. Põrandaliist
4. Armatuuri liitekoht
5. Põrandakate
6. Kuiv tasanduskiht
7. Soojusjaotusplaat (lamell)
8. KAN-therm toru
9. Seinateip
10. Süsteemi KAN-therm TBS plaat paksusega A
11. Täiendav plaat paksusega B
12. PE-foolium
13. Niiskustõke (ainult maapinnal!)
14. Betoonpõrand.

Põrandaküttesüsteemi KAN-therm TBS elemendid

- PE-vahust seinateip, kilepõllega, mõõdud 8×150 mm,
- profileeritud TBS EPS 150 stürovahust plaat, mõõdud $0,5 \times 1,0$ m, 16 mm läbimõõduga torudele,
- terasest TBS-lamell (profiilid) mõõtudega $1,0 \times 0,12$ m, 0,25 mm vahekaugusega sälgud, 16 mm läbimõõduga torudele,
- 0,2 mm paksune PE-kile, rullides,
- KAN-therm süsteemi alumiiniumkihiga PERTAL, PERTAL², bluePERTAL torud või EVOH-barjääriga bluePERT kütetorud läbimõõduga 16×2 ja $16 \times 2,2$.

Süsteemi ligikaudne materjalikulu [kogus/m²]

KAN-therm TBS

Eseme nimetus	ühik	Materjali kogused torude erinevatel vahekaugustel [cm]		
		16,7	25	33,3
KAN-therm torud	m	6	4	3
Süsteemi TBS soojustus	m ²	1	1	1
Täiendav isolatsioon (selle olemasolul)	m ²	1	1	1
Seinateip 8×150 mm	m	1,2	1,2	1,2
TBS PE-foolium	m ²	1,1	1,1	1,1
TBS metallprofiil	ühikud	5,1	3,4	2,5

Monteerimisjuhised

Üldnõuded

Enne pörandakütte paigaldamist tuleb paigaldada akna- ja ukselehtid ning lõpetada krohvimistööd. Tööde ajal peab temperatuur olema üle +5 °C.

Süsteemi plaatide paigaldamiseks peab pind olema kuiv, puhas ja tasane. Pind tuleb puhastada igasugusest sodist ja ebatasasused vajadusel täita (täitemassi või tasandusseguga). Pörandaküttelahenduse aluspinna maksimaalne lubatav ebatasasus on:

Mõõtepunktide omavaheline kaugus [m]	Pinna ebatasasus [mm]	
	Märgsüsteem	Kuivsüsteem
0,1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

Torude soojuspaisumise ja selle soovimatute tagajärgede (liikuvate torude heli) tõttu ei tohi kohale paigutatud torude sirged lõigud olla pikemad kui 10 m, seetõttu soovitatakse kasutada KAN-therm alumiiniumkihiga PERTAL, PERTAL² ja bluePERTAL torusid.

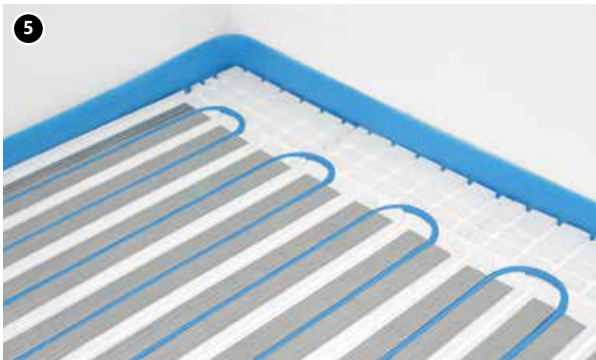
Monteerimise etapid



1. Paigaldage kollektorkapp ja küttekontuuri kollektor. Laiendage seinateipi seinte, postide, raamide jms ääres plastpõllega.
2. Vajadusel paigaldage kogu pinnale heliisolatsioon või täiendav soojusisolatsioon. Paigutage süsteemi plaadid kohale ruumi nurgast alustades, nii et nende pikem serv paikneb seina ääres, võttes arvesse plaaditsoonide korrektset planeerimist torude suuna muutumisel. Mittetäielikud (lõigatud) plaadid tuleb paigutada pinna keskele, mitte otstesse.
Kui ruumis on tsoone, mida torudega ei kõeta, tuleb need täita 25 mm paksuste EPS 150 lisaplaatidega. Paigutage PE-kilepõll seinateibi külge kinnitatuna TBS-plaatidele.



3. Paigaldage teraslamellid (kütteplaadid) süsteemi plaatide kanalitesse eraldades need üksteisest 5 mm vahedega. Lamellidel on põikilõiked (iga 250 mm järel), mis võimaldavad reguleerida nende pikkust ja seada see vastavaks plaadi pikkusele. Seadke lamell nii, et selle risterv lõpeb ligikaudu 50 mm enne toru suunamuutust.
4. Alustage kollektorist ja paigutage torud jadamustris lamellide avadesse 167, 250 või 333 mm vahega, muutes nende suunda selleks ettenähtud plaadi piirkonnas (ristkanalites). Toru suuna tuleb muutmisel arvestada torude lubatud painderaadiusega.



5. Ühendatavad torud, mis mis suunduvad kollektorisse süsteemi plaatide soontest erineva nurga all, tuleks paigaldada kanalitesse, mis lõigatakse spetsiaalse tööriista TBS-lõikuriga.
6. Katke kogu ettevalmistatud küttepind 0,2 mm paksuse PE-fooliumiga, mis toimib heli- ja niiskuseisolatsiooniga. Eraldiseisvad fooliumribad tuleks paigaldada 20 cm kattuvusega.
7. Tehke ringluste survekatse vastavalt kehtivatele reeglitele pinnakütte jaoks (vt jaotist "Heakskiiduvormid").
8. Jätkake kuivade tasandusplaatide paigaldamist vastavalt tootja soovitudele. Põrandakatte paigaldamise järel lõigake paisumisvuugist väljaulatuv materjaliriba ära.
9. Paigaldis on kasutusvalmis.
KAN-therm TBS süsteemiga põrandakütte soojusarvutuste tabelid on ära toodud käesolevale juhendile lisatud eraldi tabelites.

3.6 Monoliitkonstruktsioonid

Termoaktiivsed konstruktsioonid on lahendused, milles ruumide temperatuuri reguleerimiseks kasutatakse hoone konstruktsioonelementide soojusinertsit. Neid süsteeme kasutatakse ruumide sõltumatuks või täiendavaks kütteks või jahutuseks. Need süsteemid suudavad suuresti vältida konditsioneeridega seotud ebameeldivusi.

Neid kasutatakse ainult uutes hoonetes, kuna need eeldavad projekteerijate ning kütte- ja ventilatsioonispetsialistide koostööd juba hoone ideekavandist alates.

Betoonist valmistatud monoliitkonstruktsioonid on ideaalsed jahutatud või köetud veel põhineva torusüsteemi soojuse/jaheduse talletamiseks ja kiirgamiseks.

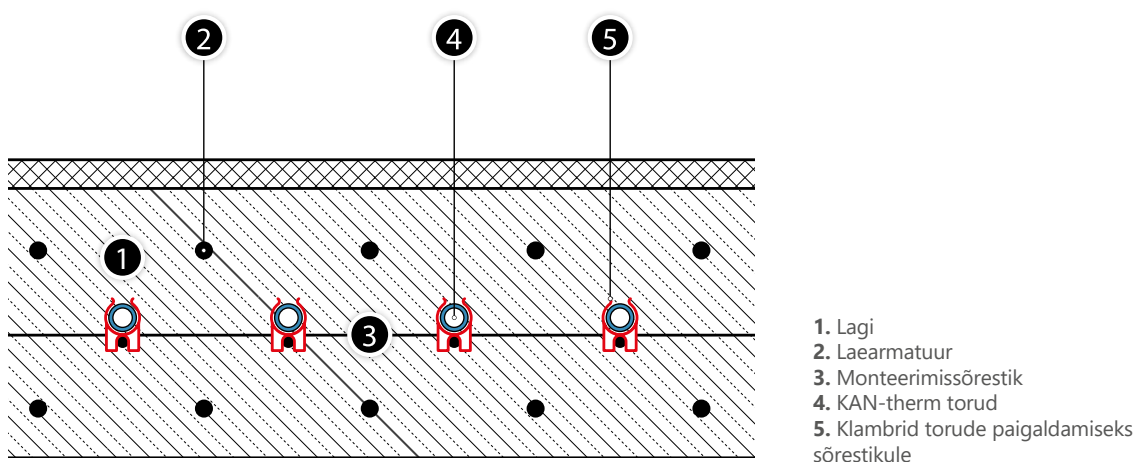
Torudest kontuurid paigaldatakse lae- või seinamassiivide rajamise ajal. Torudes voolav vesi jahutab või soojendab ning aktiveerib struktuuri termilised omadused.

Termoaktiivsed konstruktsioonid toimivad aastaringelt: talvel annavad kiirgavad need ruumidesse sooja ning suvel kasutatakse neid ruumide jahutamiseks. Seega on loodud tingimused, mis tagavad objektil kõrge termilise mugavuse.

Tänu madalale sisendvõimsusele (27–29 °C kütte ja 16–19 °C jahutuse puhul), saab süsteemi kasutada ka taastuvate kütteallikate, nt erinevat tüüpi soojuspumpade abil.

Termoaktiivse lae küttestorud monteeritakse ehituse käigus laearmatuuri paigaldamisel. Torud võib paigaldada ehitise armatuurile või eraldiseisvale KAN-therm NET sõrestikule, mis paigaldatakse lae tugevduse vahele. Torud paigaldatakse sõrestikule plastklambrite või -lintidega.

Küttekontuurid paigutatakse jada- või topelt-jadamustris 15 või 20 cm vahedega, kõige sagedamini poole lae paksuse kõrgusele.



KAN-thermi komponendid

- KAN-therm süsteemi PEXC, PERT ja PERT² torud EVOH kihiga läbimõõduga 16 × 2, 16 × 2,2, 18 × 2, 20 × 2, 20 × 2,8,
- Klambrid torude paigaldamiseks NET sõrestikule.
- Lindid torude paigaldamiseks NET sõrestikule.
- Kaitsetorud küttestorudele läbimõõduga 16, 18 või 20 mm.

Küttekontuurid tasakaalustatakse kollektoritest. Küttekontuure on võimalik varustada ka ühis-kollektoriga. Neid saab ka Tichelmanni süsteemi järgiva ühise kollektori kaudu varustada, eeldusel, et igal ringil (spiraalil) on sama hüdrauliline takistus ja samad juhtventiilid.

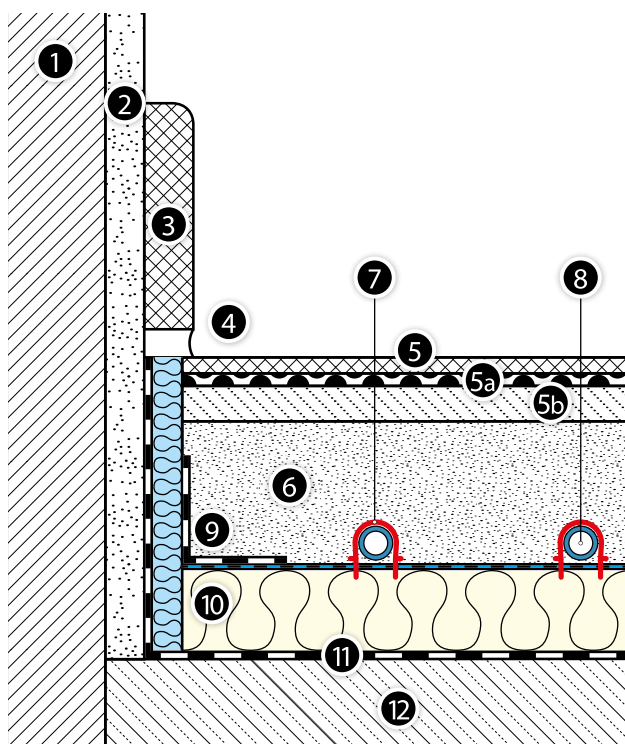
3.7 Spordipõrandate küte KAN-therm süsteemiga

Spordihallide või treening- ja vabaajaruumide küte peab vastama mitmetele nõuetele, mis tulenevad nende iseloomust ja ehitusest (ruumide suur maht ja kõrgus, sageli suured välisseinte klaaspinnad, piiratud võimalus kütteseadmete asetsemiseks ruumide paigutuse ja kasutajate turvalisuse tõttu, vajadus tagada hoones soojusmugavus ja hügieen). Spordi- ja vabaajaobjektide kasutajad on sageli õhemalt riides ja ebaühtlane temperatuurijaotus (nii vertikaalselt ja horisontaalselt, jaheda õhu tsoonidega) võib põhjustada nii külmetusi kui tõsisemaid vigastusi. Kütteviisi valimisel on oluline aspekt ka rakendatava süsteemi energiatõhusus. KAN-therm põrandapinnakütte kasutamine on ideaalne viis sellistel objektidel soojus ja soojusmugavus saavutada.

KAN-therm põrandakütte projekteerimine sõltub põrandamaterjali tüübist. Praktikas on kahte tüüpi spordipõrandaid: punktelastsed ja pindelastsed.

Punktlastsete põrandate küte

Tööpind on ühtlaselt kantud katkematule elastsele katile, mis on omakorda paigaldatud betoonpinnale. Soojus levib tasanduskihi kaudu, millesse on paigaldatud torud. Selline põrand on ideaalne, näiteks, tenniseplatsideks, gümnamistika- ja iluvõimlemispõrandateks sisetingimustes.



1. Sein
2. Krohvikih
3. Põrandaliist
4. Armatuuri liitekoht
5. Spordipõrandakate
- 5a. Klaaskiust kate
- 5b. Elastne kiht 10 mm
6. Tasanduskiht
7. Toruklamber
8. KAN-therm toru
9. PE-kaitsepõllega seinatõp
10. Süsteemi KAN-therm Tacker plaat paksusega A, metallfooliumi või laminaadiga
11. Niiskustõke (ainult maapinnal!)
12. Betoonpõrand-vahelagi

Põrandaküttelahenduse rajamine sarnaneb märgmeetodil valmistatavale süsteemile KAN-therm Tacker. Ainus erinevus on põrandakate, mis koosneb 10 mm elastsest kihist, klaaskiust kattest ning parketist, laminaatmaterjalist või plastist valmistatud spordipõrandast. Torustikud paigutatakse (jada- või spiraalmustriga) soojustusmaterjalile ja kaetakse tasanduskihiga, mille kogupaksus on 65 mm. Kõik kütteringid ühendatakse KAN-therm kollektoritega, mis paigutatakse seintele kinnitatud kappidesse.

Punktelaastsusega põrandate veepõhise küttesüsteemi saab rajada kuivmeetodil. Selleks tuleks kasutada KAN-therm TB teraslamellidega (soojusjaotusplaat) profileeritud plaate ning difusiooni-vastase kihiga KAN-therm PERT, PERT², bluePERT ja PEXC või PERTAL. PERTAL² ja bluePERTAL 16 mm torusid. Leheküljel 40) toodud suunistele vastavalt paigutatud torudega KAN-therm TBS plaadid kaetakse järgmiste spordipõranda kattekihtidega.

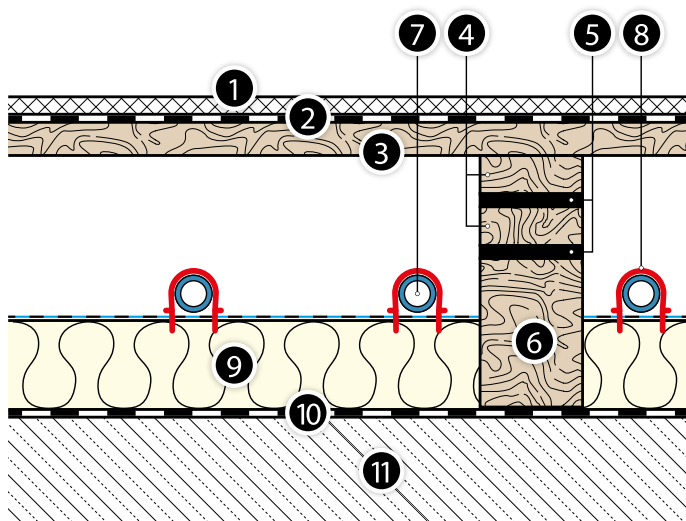
Soojus- ja hüdraulilistearvutuste käik ja metoodika on sama kui märgmeetodil valmistatud KAN-therm Tacker või kuivmeetodil rajatud KAN-therm TBS küttesüsteemi puhul (arvestades kõigi spordipõranda kattekihtide soojustakistusega). Küttevajaduse arvutamisel tuleb arvestada spordiobjektide spetsiifikat (suur maht ja ruumi kõrgus).

Pindelastsete põrandate küte

Pindelastsete põrandate puhul kantakse põranda viimistlusmaterjal spetsiaalsele elastsele puitkonstruktsioonile, mis koosneb elastsetele puksidele (vibratsioonisummutitele) ja tugele paigaldatud puitribadest. Pealiskihina kasutatakse parketti või PVC-katet. Soojustusmaterjali ja põranda vaheline õhuruum köetakse. Seda tüüpi põrandad sobivad eriti hästi korvpalli, käsipalli ja võrkpalli platsidele.

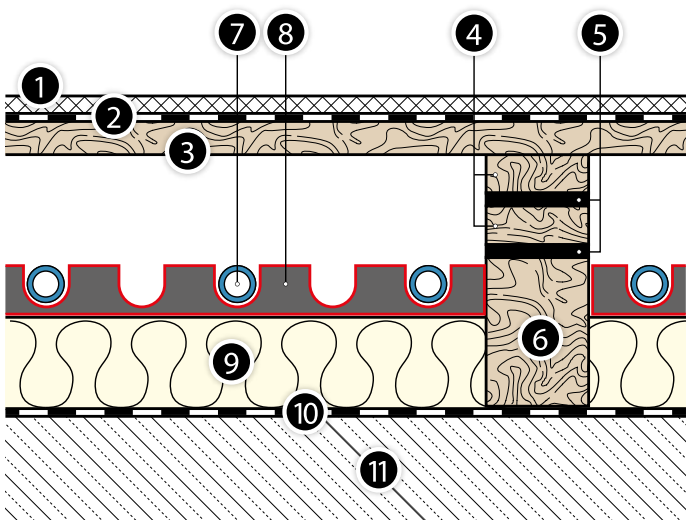
Soojustusmaterjali paigaldamine

Soojustusmaterjal paigutatakse pinnale, mis on juba kaetud niiskustõkkega (põrandate puhul, mis on kokkupuutes maapinnaga). Kasutada tuleks soojustusplaate KAN-therm Tacker EPS 100 038 ruumi iseloomust sõltuva paksusega (saadaval mõõduga 20, 30, 50 mm). Vajadusel tuleb kasutada täiendavaid EPS 100 038 plaate paksusega 20, 30, 40 ja 50 mm. KAN-therm Tacker plaadid kaetakse metallfooliumi või laminaadiga, millel on küttestorude paigaldamist lihtsustavad märgised.



Joon. 32. Süsteemi KAN-therm Tacker komponentidest valmistatud pindelastse põranda ristlõige.

1. Spordipõranda kate
2. PE-foolium
3. Pimepõrand
4. Painduvühendusega topelttala
5. Elastsed seibid
6. Puidust tugi
7. KAN-therm toru
8. Toruklamber
9. Süsteemi KAN-therm Tacker soojustus metallfooliumi või laminaadiga
10. Niiskustõke
11. Betonpõrand-vahelagi



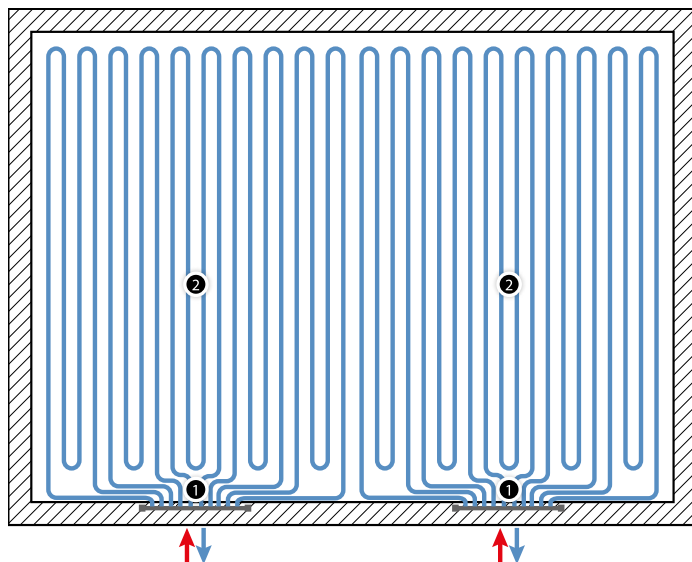
Joon. 33. Süsteemi KAN-therm Rail komponentidest valmistatud pindelastse põranda ristlõige.

1. Spordipõranda kate
2. PE-foolium
3. Pimepõrand
4. Painduvühendusega topelttala
5. Elastsed seibid
6. Puidust tugi
7. KAN-therm toru
8. Paigaldussiin toru kinnitamiseks
9. Süsteemi KAN-therm Tacker soojustus metallfooliumi või laminaadiga
10. Niiskustõke
11. Betonpõrand-vahelagi

Soojustusmaterjali paigaldamise järel tuleks järgida spordipõranda tootja soovitusi ja teha materjali avad põrandapinna tugele. Avade arv ja nendevaheline kaugus sõltub kasutatavast põrandatüübist.

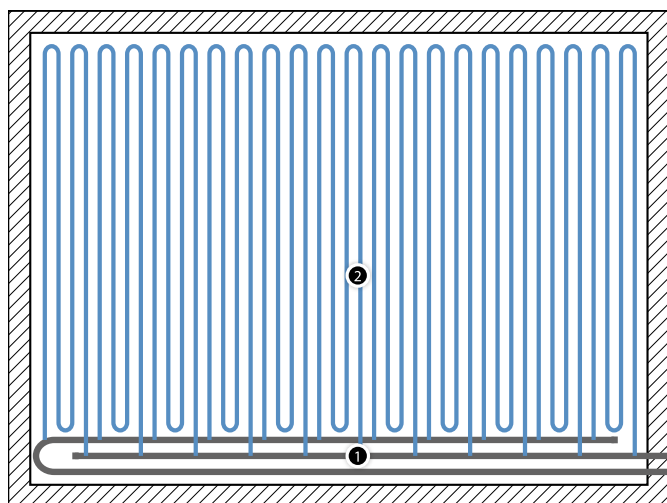
Torude paigutus

Kasutatakse KAN-therm EVOH-barjääriga PEXC, PERT, PERT² ja bluePERT 16 × 2,2, 18 × 2, 20 × 2 ja 20 × 2,8 mm torusid või alumiiniumkihiga PERTAL, PERTAL² ja bluePERTAL 16 × 2, 16 × 2,2, 20 × 2 ja 20 × 2,8 mm kütetorusid. Torud paigaldatakse kasutades soojustusmaterjali tööriista Tacker abil pressitud klambreid või KAN-therm Rail torusiine. Torud asetatakse soojustusele jada- või spiraalmustris alustades kollektorist või eraldiseisvate paralleelkontuuridena, mis ühendatakse peakollektoriga Tichelmanni süsteemi alusel.



1. KAN-therm pinnakütte kollektorid
2. KAN-therm EVOH-barjääriga torud

Esimesel juhul kasutatakse KAN-therm pinnaküttekollektoreid, mis tagavad kõigi kontuuride ja küttesoonide puhul ühtlase soojusjaotuse ja samaväärsed hüdraulilised näitajad. Ühe kollektoriga saab ühendada kuni 12 (InoxFlow) või 16 kontuuri (plastmassist kollektor).



1. KAN-therm PERTAL torudest ja ultraPRESS T-ühendustest või KAN-therm stabiGLASS PPR torudest ja PPR sadulaliitmikest valmistatud kollektor.
2. KAN-therm EVOH-barjääriga torud.

Ühtlase rõhujaotuse tagava Tichelmanni süsteemi puhul ühendatakse kontuurid kolmesuunalise adapteriga (või KAN-therm PP liitmikuga) spordihalli põranda lühemaid ja pikemaid külgi mööda paigaldatud toite- ja tagastuskonnektooriga.

Kontuuridel on korduv jadamuster ja need on paigutatud kollektorite suhtes risti (jadamustri "korduste" arv sõltub halli suurusest ja kütetorude läbimõõdust).

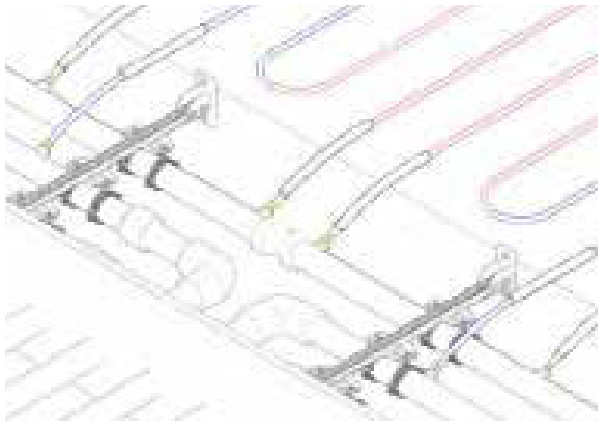
Kollektoreid saab teostada KAN-therm alumiiniumkihiga PERTAL 40 × 3,5 torudest, mis on ühendatud KAN-therm ultraPRESS pressitavate ahenduskolmikutega, mille läbimõõdud on 16 × 2 või 20 × 2 mm ja suurema läbimõõduga kollektorite puhul (50 × 4 või 63 × 4,5 mm) KAN-therm ultraPRESS 1" väliskeermega kolmesuunaliste adapteritega.

Võimalik konfiguratsioon KAN-therm PERT 20×2 mm kütetorude ühendamiseks kollektoriga, mis on valmistatud 40 mm läbimõõduga KAN-therm PERTAL torudest:

KAN-therm EVOH-barjääriga PERT 20×2 toru > KAN-therm ultraPRESS 40×3,5/20×2,0/40×3,5 kolmesuunaline adapter > KAN-therm alumiiniumkihiga PERTAL 40×3,5 toru

Alternatiivina võib kasutada KAN-therm stabiGLASS, KAN-therm PPR torud torusid läbimõõduga 40 – 110 mm ja sadulliitmikke:

- KAN-therm ultraLINE või KAN-therm ultraPRESS süsteemi jätkutorud küttekontuuride otse ühendamiseks,
- ½" sisekeermega küttekontuuride ühendamiseks KANtherm ultraLINE või KAN-therm ultraPRESS süsteemi väliskeermega liitmike abil.



KAN-therm PERT või PERT² 18×2 mm torude võimalik paigutus ühendatuna 50 mm läbimõõduga KAN-therm stabiGLASS PPR torudest kollektoriga:

KAN-therm EVOH-barjääriga PERT 18×2 toru > 18×2,0/½" väliskeermega surveiliitnik > KAN-therm PP 50/ ½" sisekeermega sadulliitnik > KAN-therm stabiGLASS PPR 50×6,9 toru

18×2 läbimõõduga PEXC, PERT ja bluePERT torude puhul on võimalik kasutada ühendusega „Push” sadulliitmikke PP, kasutades liughülssi tehnikat. See konfiguratsioon on soovitatav, kui on vaja paigaldada PP peakollektor põrandale alla (pinnasesse või betoonpõrandasse).

Paigutus kollektori tagastuspiirkonnas (kolmesuunalised adapterid või sadulliitmikud) sõltub kontuuri jadamustri kordustest ja toruvahedest jadamustris. Viimane on eeldatavasti vahemikus 15 kuni 30 cm.

Pindelastsusega põrandate monteerimine

Paigaldustööde järel monteeritakse elastse spordipõrandate kihid. Esiteks tuleks varem soojustusmaterjali lõigatud avadesse paigaldada elastsete puksidega puittoed. Nendele puksidele paigaldatakse tiserkuivast hõõveldatud puidust valmistatud topelttalad koos elastse eraldajaga (topelt vibratsioonisummuti). Seejärel paigaldatakse tugelele nn aluspõrand 17 - 18 mm paksustest ja ligik. 98 mm laiustest laudadest. Enne põhipõrandale paigaldamist tuleks aluspõrandale lahtiselt rullida PE-foolium. Kõetavate spordipõrandate paigaldamise viimane etapp on PVC-kattest või parketist (18 - 20,5 mm) pealiskihi paigaldamine. Pehme katte korral (eriti Lindoduri puhul) paigaldatakse aluspõrandale esmalt mitme millimeetri paksune koormusjaotuskiht. Kõik puitdetailid peaksid olema parima kvaliteediga ning nõuetekohaselt kuivatatud. Plastist põrandakihi, sh liimide ja peitside, peavad olema tootjapoolse märgistusega, mis kinnitab nende sobivust kasutamiseks põrandaküttega.

Soojusarvutused

Tugedele paigaldatud elastsete põrandate KAN-therm küttesüsteemide puhul kannab soojust küttestorude ja pealispõranda vahel õhk, mis ei ole hea soojuskandja. Seetõttu tuleb piisava küttestõhususe saavutamiseks kasutada suuremat sisendtemperatuuri kuni 55–65 °C, kui torude vahed on 15 - 30 cm. Selliste parameetrite puhul on võimalik saavutada tõhususnäitaja 40–60 W/m², mis tagab inimtegevusega tsoonis piisava soojusmugavuse.

KAN-therm spordipõrandate küttelehenduste projekteerimine peab toimuma koostöös arhitekti ja elastse põranda tootjaga ning sellesse tuleks kaasata ka KANi tehniline osakond.

4 Seinaküte- ja jahutus **KAN-therm** süsteemidega

4.1 Üldteave

KAN-therm pinnakütte komponendid sobivad hästi erinevat tüüpi kütte- ja jahutussüsteemidele, mis on paigaldatud vertikaalsetesse ehitusvaheseintesse. KAN-therm veepõhisel seinaküttes on kõik pinnakütte eelised ning lisaks iseloomustavad seda järgnevad omadused.

- Seda võib kasutada ainsa ja eraldiseisva toaküttena või täiendava küttelehendusena toa ebapiisava pinna- või põrandakütte korral. See võib samuti toetada radiaatorkütet, suurendades mugavust tubades (näiteks küttekehade kaasajastamisel).
- See tagab toas temperatuuri ühtlase jaotumise (mis on inimkeha jaoks peaaegu ideaalne), mille tulemuseks on kõrge küttemugavus.
- Ühtlaste soojuse neeldumistegurite tõttu küttesel ja jahutamisel on vertikaalsed vaheseinad topeltsüsteemide (kütmine/jahutamine) jaoks perfektsed.
- Soojuse emissioon leiab aset soodsa kiirguse teel.
- Küttepinna temperatuur võib olla kõrgem kui põrandakütte korral (kuni 40 °C), mille tulemuseks on suurem soojusjaotus, keskmine soojustõhusus on 120-160 W/m² (eeldusel, et see ei ületa seina pinna maksimaalset temperatuuri).
- Kütte-/jahutuspaneeli väiksema paksuse tõttu või väliste seinakihtide väikese (või nullväärtusega) soojusaktiivsuse tõttu on soojusinerts väiksem ja temperatuuri reguleerimine palju lihtsam.

4.2 **KAN-therm** seinakütte/-jahutussüsteemi ehitamine

Pinnaküttekonstruktsioonide tüübid – seinalahenduste klassifitseerimine

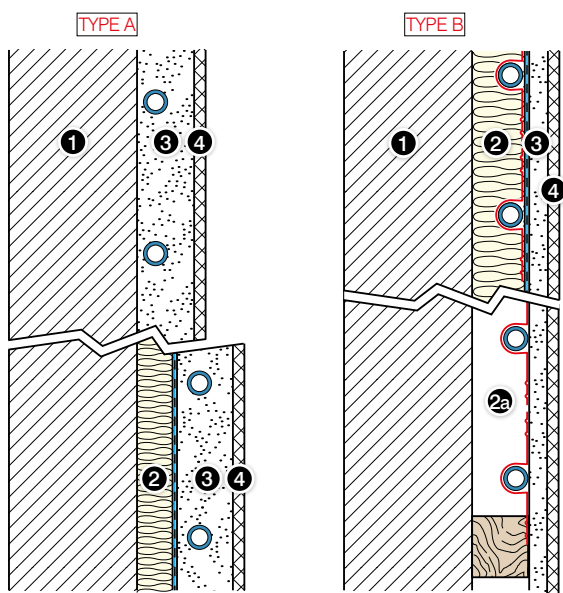
- Tüüp A – torud asuvad krohvikihis.
- Tüüp B – torud on soojusisolatsioonikihi ülemises osas või õhuvahes.



1. Seinaküte/-jahutus – A-tüübi konstruktsioon



2. Seinaküte/-jahutus – B-tüüpi konstruktsioon.

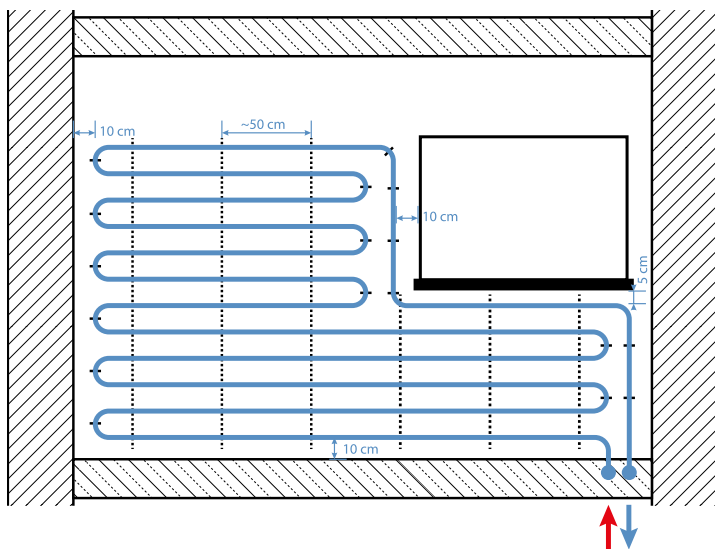


1. Sein.
2. Soojusisolatsiooni kiht (või õhuvahe).
- 2a. Õhuvahe.
3. Krohvikihit.
4. Seinavooder või kipsist viimistluskiht.

Üldjuhised

- Seinaküte on kinnitatud välisseintele soojuslähivusega $U \leq 0,35 \text{ W/m}^2 \times K$. Kui soojuslähivus ületab $0,4 \text{ W/m}^2 \times K$, peaks seinal olema täiendav isolatsioon.
- Soovitav on paigaldada seade aknaavade lähedusse, nt aknalaudade alla. Üksust on samuti võimalik paigaldada siseistesse.
- Kasutada tuleb järgmiste läbimõõtudega KAN-therm süsteemi torusid:
EVOH-barjääriga PB – $8 \times 1 \text{ mm}$,
EVOH-barjääriga PEXC, PERT, PERT² või bluePERT – $12 \times 2, 14 \times 2, 16 \times 2 \text{ mm}$,
alumiiniumkihiga PERTAL, PERTAL² või bluePERTAL – $14 \times 2, 16 \times 2 \text{ mm}, 16 \times 2,2 \text{ mm}$.
- Torude soovitatavad vahekaugused - ($\varnothing 12 - 16 \text{ mm}$): 5; 10; 15; 20 cm, ($\varnothing 8 \text{ mm}$): 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20 mm.
- 5 ja 10 cm vahekauguste korral võib torud paigaldada kahekordse jadamuistina.
- Vältige küttepindade katmist mööbli, maalide või kardinatega.
- Enne seina pinnaküttesüsteemide paigaldamist peavad kõik paigaldus- ja elektritööd selle läheduses lõpetatud olema.

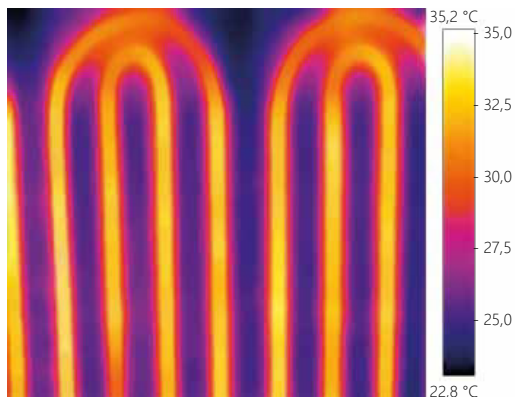
Torude minimaalne kaugus külgnevatest vaheseinadest ja ehitusavadest on pildil ära toodud.



Joon. 34. Seinakütte paigalduskaugused.

Küttepinnad ise ei vaja laienduselemente, välja arvatud juhul, kui kasutatava krohvi tootja neid nõuab. Kui paigaldus teostatakse korrektselt märjal meetodil, nakkub krohv püsivalt aluspinna materjaliga (seinakonstruktsiooniga) ega eraldu sellest. Enamasti piisab ühenduskohtade ja nurkade täiendavast tugevdamisest krohvivõrguga. Kontuuri toitetorud tuleb paigaldada soojusisolatsiooni või kaitsetorusse. Põranda ja seina liitekohas tuleb toru paigaldada 90° alusele või kasutada süsteemi põlve.

Kütteahelad on varustatud KAN-therm pinnakütte jaoturitega. Küttespiraale on võimalik varustada ka Tichelmanni süsteemiga, eeldusel, et süsteemi külge kinnitatud individuaalsed spiraalid on sama pikkusega.



Küttetorude tuvastamiseks olemasolevates seinades saate kasutada soojuskaamerat või spetsiaalselt soojatundlikku kilet.

4.3 KAN-therm seinakütte/-jahutussüsteemid

Nagu ka põranda pinnakütte puhul, on kaks seinakütte/-jahutuse paigaldamise meetodit: „märj” või „kuiv”.

KAN-therm Rail „märj” süsteem

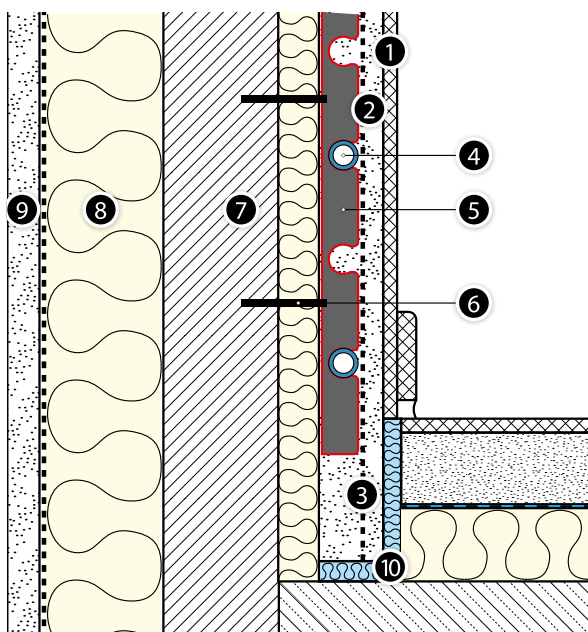
Juhul kui paigaldate kütte/-jahutuspaneeli „märga” meetodiga (tüüp A), sisaldab KAN-therm Rail-süsteem võimalust pinnapaigaldustorude kinnitamiseks Raili plastikliistude abil, mis kinnitatakse soojuspaigaldise või otse seinapinna külge, kasutades selleks seinateipi, metalltihvte või seinatüübleid.



Kasutus:

- kütmine/jahutamine elamutes ja üldhoonetes,
- kütmine/jahutamine moderniseeritud hoonetes.

Torud läbimõõduga 8, 12, 14 või 16 mm kinnitatakse seinale monteeritavate ribadena ning kaetakse seejärel kahekordse krohvi kihiga kogupaksusega 30–35 mm, moodustades küttepaneeli. Krohvi minimaalne paksus torupinna kohal on 10 mm.



Joon. 35. KAN-therm Raili seinaküttepaigaldis/jahutuskonstruktsioon.

1. Seinavooder (tapeet, keraamilised plaadid)
2. Krohv
3. Ehitusvõrk 7 × 7 mm
4. KAN-therm toru
5. Paigaldusrööbas
6. Kinniti
7. Seinakonstruktsioon
8. Soojusisolatsioon
9. Väline krohv
10. Laiendused.

Seinakütte komponendid

- KAN-therm süsteemi EVOH-barjääriga PB, PEXC, PERT, PERT², bluePERT, torud või alumiiniumkihiga PERTAL, PERTAL² ja bluePERTAL torud,
- KAN-therm Raili monteeritavad ribad 8, 12, 14 või 16 mm läbimõõduga torudele,
- Plastikkaar 8 × 1 mm torude jaoks,
- 90° plastikust või metallist siinid 12–18 mm läbimõõduga torudele,
- Kaitsehülssid 8–16 mm läbimõõduga torudele,
- Laiendav seinateip.

Paigaldusjuhised

- Torude paigaldamiseks kasutage KAN-therm Raili monteeritavaid ribasid 8, 12, 14 või 16 mm läbimõõdude jaoks, mis on kinnitatud seinatüüblitega. Monteeritava siini maksimaalne pikkus on 50 cm.
- Küttepaneeli krohvil peaks olema hea soojusjuhtivus (min 0,37 W/m² × K), temperatuurikindlus (umbes 70 °C tsement-lubikrohvi puhul, 50 °C kipskrohvi puhul), paindumus ja madal paisumus.
- Krohv tuleks valida vastavalt toale. Kasutada võib tsement-lubikrohve või kipskrohve, kuid samuti savimörti.
- Soovitav on kasutada valmiskrohve, nt KNAUF MP-75 G/F.
- Õhutemperatuur ei tohiks krohvimisel olla madalam kui 5 °C.
- Krohv tuleks peale kanda etappide kaupa: esimene kiht peaks torusid täielikult katma. Paigaldage klaaskiust krohvivõrk (40 × 40 mm) värsele kihile ja kandke peale teine kiht paksusega 10–15 mm. Võrgu triibud peavad kattuma ning ulatuma ka külgnevatele pindadele (umbes 10–20 cm).
- Kütteala maksimaalne laius on 4 m, maksimaalne kõrgus 2 m.
- Ligikaudne ala ei tohiks ületada 6 m² küttekontuuri kohta, samuti tuleb kinni pidada maksimaalsetest lubatud torupikkuste ahelates - vt lk 55.
- Torude krohvimisel peaksid need olema täidetud rõhu all oleva veega (min 1,5 baari).
- Krohvi tohib hakata kütma, kui see on kuiv (aeg on määratletud krohvitootja poolt – alates 7 päevast kipskrohvide puhul kuni 21 päevani tsementkrohvide puhul).
- Krohvi võib värvida, katta tapeediga, struktuurivärviga või keraamilise kattega.

KAN-therm TBS „kuiv“ süsteem

KAN-therm TBS-süsteemi plaatidega veepõhine seinaküttesüsteem on kuivsüsteem, mida vastavalt standardile EN 1264 loetakse B-tüüpi konstruktsiooniks. Torud paigutatakse profileeritud (soontega) stürovahust plaatidesse ja kaetakse seejärel kuivade tasandusplaatidega, mille paksus sõltub projekteeritud kandvast pinnast. Küttetorudest kiirguv soojus jaotub plaadisoontesse paigutatud terasest kiirguslattice kaudu ühtlaselt kuivadesse tasandusplaatidesse.



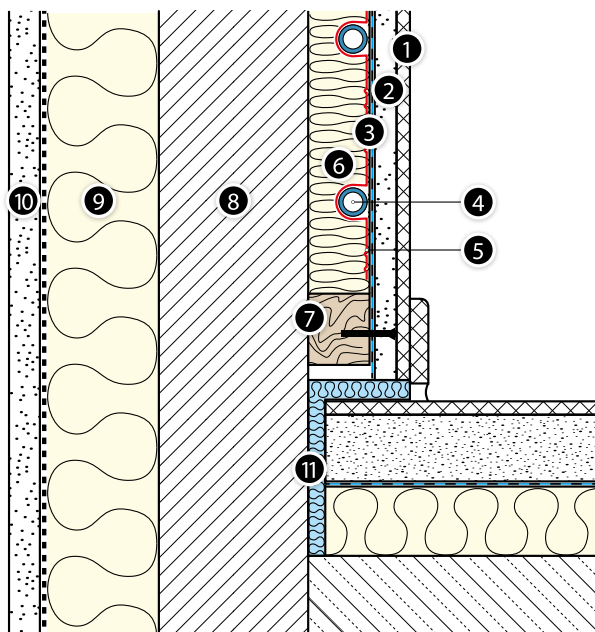
Kasutus:

- Seinaküte eluhoonete ehituses ja üldehituses,
- Seinaküte renoveeritud objektidel,
- Seinaküte kerge puitkonstruktsiooniga hoonetes.

KAN-therm TBS-süsteemi iseloomustab:

- madal kõrgus,
- konstruktsiooni kergus, mis võimaldab monteerimist vähesel kandevõimega konstruktsioonidele, puidust konstruktsioonidele,
- monteerimise kiirus, mis tuleneb paigaldamise viisist ja vajaduse puudumisest tasandamise järel,
- kohene töövalmidus pärast paigaldamist,
- võimalus kasutamiseks olemasolevates või renoveeritud hoonetes.

16 mm läbimõõduga torud asetsevad TBS-i plaatidesse, mis on varustatud TBS metallprofiilidega. TBS-plaadid kinnitatakse seina pinnale horisontaalsete liistude vahel või terasest 25 × 50 mm profiilidega. Selline konstruktsioon kaetakse PE-kilega, mis toimib müra ja niiskuse vastase isoleerkihina, seejärel kinnitatakse liistude külge kipsplaadid.

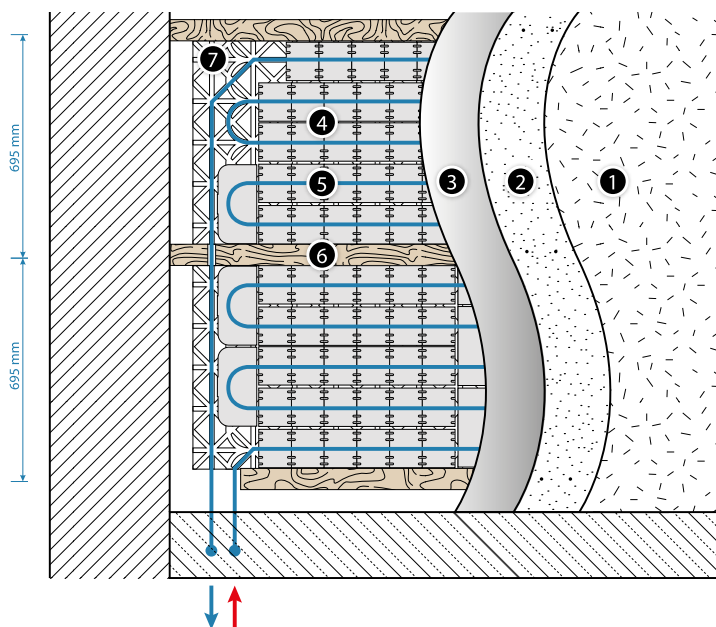


Joon. 36. KAN-therm TBS seinaküttekonstruktsioon.

1. Seinavooder (tapeet, keraamilised plaadid)
2. Kuiv krohv (kipsplaat)
3. PE-kile
4. KAN-therm toru
5. Terasprofiil
6. TBS 16 süsteemiplaat
7. 25 × 50 mm puitliist
8. Seinakonstruktsioon
9. Soojusisolatsioon
10. Väline krohv
11. Laiendused.

Seinakütte komponendid:

- KAN-therm TBS-paneelid mõõtmetega 1000 × 500 × 25 mm, koos teraslehest lattidega,
- Puust liistud või 25 × 50 mm terasprofiilid,
- KAN-therm süsteemi alumiiniumkihiga PERTAL, PERTAL² või bluePERTAL torud läbimõõduga 16 × 2, 16 × 2,2 mm,
- PE-kile 2 m laiuse ja 0,2 mm paksusega,
- Kaitsehülsid 16 mm läbimõõduga torudele,
- Laiendav seinateip,
- Kuiv krohv, kipsplaadid.



Joon. 37. KAN-therm TBS seinaküttepaigaldise ristlõige.

1. Seinavoodri kiht (plaadid, struktuurivärv, tapeet jne)
2. Kuiv krohv (kipsplaat)
3. PE-kile
4. TBS metallprofiil
5. KAN-therm toru
6. Puitliistud
7. KAN-therm TBS-plaat.



Joon. 38. KAN-therm TBS plaat terasest kiirguslattidega.

Paigaldusjuhised:

- Seinapind peab olema puhas, sile ja loodis,
- KAN-therm TBS paneelid paigaldatakse liistude vahel seinapinnale, kasutades selleks stüroplastplaatide jaoks ette nähtud liimi.
- Liistude kaugus on (telgedest) 695 mm.
- Torusid tuleks paigaldada sammuga 166 või 250 mm.
- PE kile peaks 200 mm üle ulatuma.

4.4 "Kuiv" süsteem, KAN-therm Wall kipsplaadid

Süsteemi omadused

KAN-therm Wall süsteemi põhielemendiks on sein ja lakke paigaldatavate kütte- ja jahutussüsteemide jaoks mõeldud kipskiudplaadid.

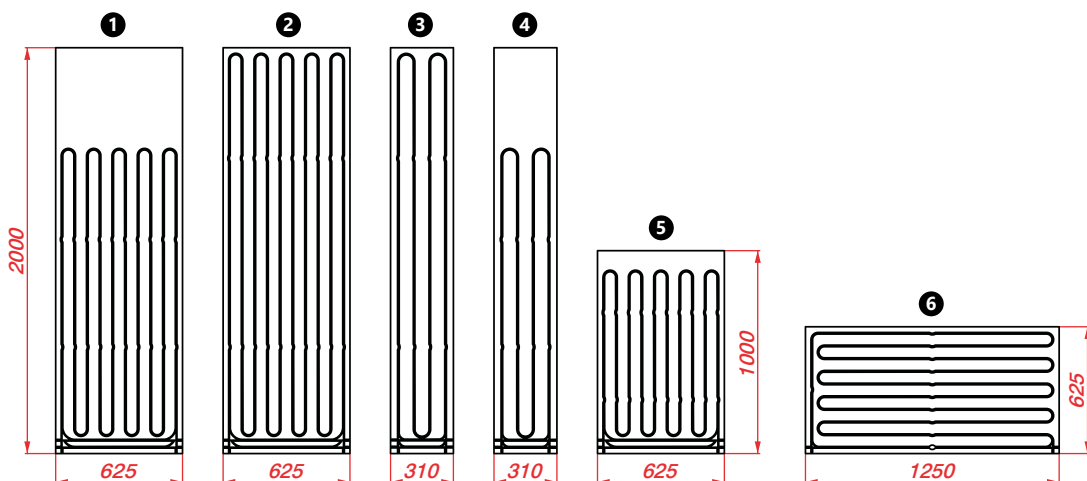
Plaadid koosnevad kipsist ja paberi ümbertöötlemisel saadud tselluloosikiududest. Mõlemad looduslikud materjalid segatakse veega ilma täiendavate sideainetega lisamata, pressitakse kõrge rõhu all kokku, seejärel immutatakse vetthülgava ainega ja lõigatakse sobivatesse suurustesse. Tänu oma koostisele on kipskiudpaneel mitmekülgne, suure mehaanilise tugevusega mittesüttiv paneel, mis sobib paigaldamiseks ka niisketes ruumidesse.



Kipskiudplaatide tootmisel ei kasutata liime, mistõttu on plaadid lõhnatud ega sisalda mingeid kahjulikke aineid.

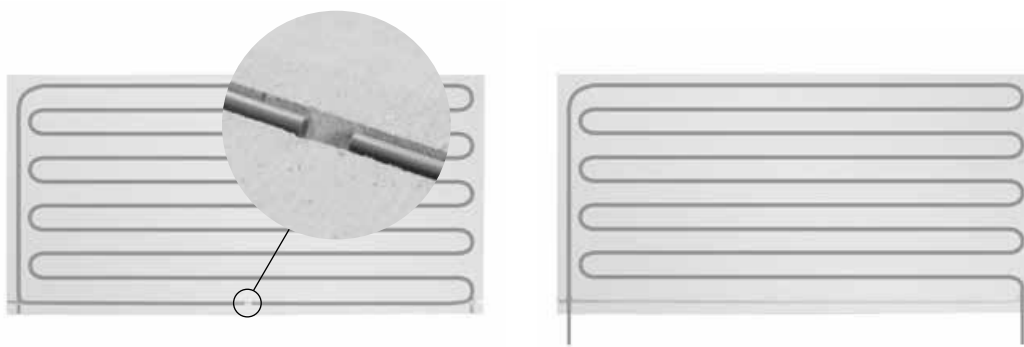
KAN-therm Wall süsteemi, kuivalt teostatud kütte- ja jahutuse paigaldamiseks, moodustavad freesitud soontega kipskiudplaadid ja soontes olevad polübutüleenist (PB) torud, läbimõõduga 8x1mm.

KAN-therm Wall süsteemi kütte- ja jahutuspaneelid on saadaval mitmes suuruses, erinevate torude vahekaugustega ja erinevate toru kogustega plaatidel. Tänu sellisele konfiguratsioonile on väga lihtne paigaldada kütte- ja jahutusplaate isegi geomeetriliselt väga keerukatele seinapindadele. Mitteaktiivseid seinapindu võib katta KAN-therm Wall süsteemi pakkumises olevate täiendavate kipsplaatidega.



Paneeli nr	Paneeli nimi ja tüüp	kõrgus x laius x paksus [mm]	Torude vahekaugus [mm]	Toote kood	Toru pikkus plaadis [m]	Võimsus Qn [W] 40/35/20 °C
1	Seinakütteplaat PB toruga 8 x 1 (75%)	2000 x 625 x 15	62,5	1800188005	15,8	92,5
2	Seinakütteplaat PB toruga 8 x 1 (100%)	2000 x 625 x 15	62,5	1800188004	20,4	123,4
3	Seinakütteplaat PB toruga 8 x 1 (100%)	2000 x 310 x 15	77,5	1800188001	8,3	59,3
4	Seinakütteplaat PB toruga 8 x 1 (75%)	2000 x 310 x 15	77,5	1800188002	6,4	44,5
5	Seinakütteplaat PB toruga 8 x 1 (100%)	1000 x 625 x 15	62,5	1800188000	9,4	61,7
6	Seinakütteplaat PB toruga 8 x 1 (100%)	625 x 1250 x 15	62,5	1800188006	11,8	77,1
VALIKULINE	Seina lisaplaat - soonteta katteplaat	2000 x 625 x 15	—	1800188007	—	—
VALIKULINE	Seinakütteplaat - soontega katteplaat ilma toruta	2000 x 625 x 15	62,5	1800188003	—	—

Igal kütte- ja jahutuspaneelil on lisa sooned nn teenindussektsoonid, mis võimaldavad luua ühendusi suuremate kütte- ja jahutuskontuuridega. Teenindussektsoonid asetsevad paneeli alaosas. Üksikute plaatide hüdrauliliseks ühendamiseks suuremateks süsteemideks peab teenindussektsooni soont pikendama ning peatorude suunas profileerida.



Kipskiudplaatide tehnilised andmed

Standardsuurusega plaatide tolerantsid fikseeritud niiskuse juures

Pikkus, laius	± 1 mm
Diagonaalide erinevus	≤ 2 mm
Paksus: 15	± 0,3 mm

Tihedus, mehaanilised parameetrid

Plaadi tihedus	1150 ± 50 kg/m ³
Veeauru difusioonitakistuse koefitsient (μ)	13
Soojusjuhtivus λ	0,32 W/mK
Soojusmahtuvus c	1,1 kJ/kgK
Brinelli kõvaduse indeks	30 N/mm ²
Veeimavus 24 h pärast	< 2%
Soojuspaisumistegur	0,001%/K
Paisumine suhtelise õhuniiskuse juures 30% [20 °C]	0,25 mm/m
Niiskus 65% suhtelise õhuniiskuse ja 20 °C juures	1,3%
Tuletundlikkus vastavalt PN EU	A 2
pH koefitsient	7-8

Kasutusala

KAN-therm seinasüsteemi soojustus- ja jahutusplaate kasutatakse seinade voorderdamiseks hoonetes. Plaat on samuti võimalik paigaldada lakke.

- teras- või puitkarkassiga seinades,
- korterite vaheseinades,
- välisseinades,
- tuletõkkeseinades,
- katte-/šahtiseinades,
- seinavoodrites (välimistes ja sisemistes),
- kuivkrohvis,
- komposiitplaatide korral – soojustamiseks,
- lagedes,
- lagede voodrites,
- pööning

KAN-therm Wall süsteemi plaat saab kasutada ka universaalsete tulekindlate ehitusplaatidena ning kütteviimistlusplaatidena kõrgendatud niiskusega ruumides.



Tulekaitse

Kipsplaadid paksusega 15 mm, mis on saanud Euroopa tehnilise tunnustuse ETA-03/0050, on klassifitseeritud mittesüttivaks ehitusmaterjaliks, klass A2-s1 d0, vastavalt standardile EN 13501-1.

	Rakendusala	Kategooria
1	Ruumid ja koridorid elamutes, vannitubadega hotellitubades.	A2, A3
2	Toad ja koridorid kontorites, kliinikutes	B1
	Müügialad suurusega kuni 50 m ² , tavalised alad elamutes, kontorites või sarnastes hoonetes	D1
3	Koridorid hotellides, hooldekodudes, internaatkoolides, operatsiooniruumides ilma raskete seadmeteta.	B2
	Laudadega ruumid, nt klassiruumid, kohvikud, restoranid, sööklad, lugemissaalid, ooteruumid.	C1
4	Koridorid haiglates, hooldekodudes jne, ravikabinettides, operatsiooniruumides raskete seadmetega	B3
	Ruumid suurele hulgale inimestele, nt kontserdi- ja kongressisaalid, koolid, kirikud, teatrid, kinod, nõupidamisruumid jne.	C2
	Pidevad liikumisalad, nt muuseumid, näitusesaalid, kommunaalhooned, hotellid.	C3
	Ruumid suurele hulgale inimestele, nt kirikud, teatrid, kinod, nõupidamisruumid	C5
	Spordisaalid, tantsusaalid, jõusaalid, lavad.	C4
	Müügi- ja laduruumid poodides ja turgudel.	D2

Transport ja ladustamine

Sõltuvalt tellimusest, tarnitakse tooted kas tavamöödus kaubaalustel või poolikutel alustel, kaetuna kilega, kaitstes tooteid niiskuse ja saastumise eest.

Plaatide ladustamisel peaksite arvestama lae kandevõimega, lähtudes ligikaudsest plaadi tihedusest 1150 ± 50 kg/m³.

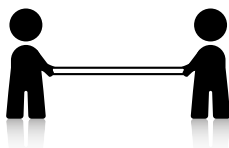
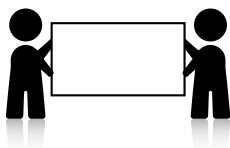


Kipskiudplaate tuleks reeglina ladustada horisontaalses asendis tasasel ja kuival põrandal ning kaitsta neid niiskuse ning eriti vihma eest.

Niiskust saanud plaate võib paigaldada vaid siis, kui need on täiesti kuivad. Plaatide ladustamisel peaksite valima tasase põranda. Plaatide ladustamine vertikaalselt võib viia deformatsioonide ja servade kahjustumiseni.

Märkus!

Plaate tuleks transportida horisontaalselt, kasutades kahveltõstukeid või muid veokeid. Üksikuid plaate tuleks kanda ainult vertikaalses asendis.



Paigaldamine

KAN-therm Wall süsteemi kuivkonstruktsioon saadakse kütte- ja jahutusplaatide paigaldamisega spetsiaalsele metallist või puidust kandekonstruktsioonile. Plaatide on võimalik paigaldada ka otse seinapindadele liimimise teel - sel juhul peavad pinnad olema tasased.

Seinade ja lagede tugikonstruktsioonid

Tugikonstruktsioon võib olla valmistatud puidust (latid, puidust karkass) või terasprofiilidest. Kui paigaldamine toimub klambrite abil, siis ei tohi tugikonstruktsioon olla painduv (vajadusel tuleb konstruktsiooni tugevdada). Tugikonstruktsioonil peab olema lai puutepind KAN-therm seinasüsteemi kipskiudplaatidega. Kõikide plaadiservade puutepind peab olema vähemalt 15 mm pikkune.

Tugikonstruktsiooni puit peab olema konstruktsiooni jaoks sobilik ja paigaldamise ajal kuiv.

Kasutada tuleks ainult roostekindlaid terasprofiile minimaalse paksusega 0,6 mm, mis vastavad standarditele EN 14195 ja 13964.

Samuti tuleks korrosiooni eest korralikult kaitsta ühenduselemente ja -kohti.

Järgnevas tabelis on näidatud tugikonstruktsiooni elementide maksimaalsed vahekaugused kipskiudplaatidel kõigi kasutusala puhul.

Vahekaugused Fermacelli kipskiudplaatide jaoks paksusega 15 mm.

Kasutusala /konstruktsiooni tüüp	Kasutusklass, arvestades õhuniiskust	Telgede max vahekaugus tugiladid / tugiprofiilid (mm)
Vertikaalsed alad (vaheseinad, seinavoodrid)	—	313
	Kodudes kasutatavad toad ¹⁾	400
Lagede, katuste ja ripplagede voodrid	Konstruktsioon ja/või kasutamine ajutiselt kõrge õhuniiskuse korral ²⁾	350

¹⁾ Näiteks niisked ruumid kodudes või ajutiselt suurenenud õhuniiskusega ruumid.

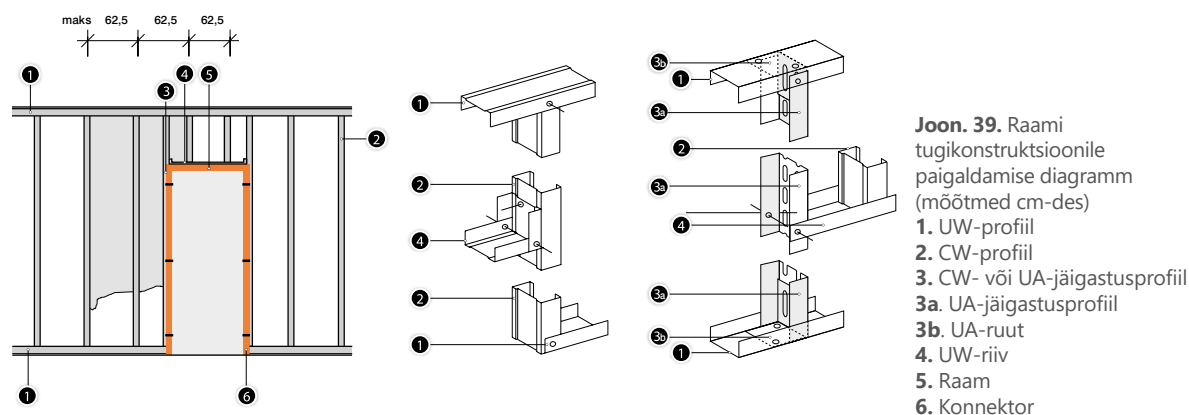
²⁾ Näiteks märja tasanduskihi või krohvi korral, kuid mitte pidevalt kõrge õhuniiskusega ruumides (nt duširuumides).

Piirtingimused

- Ära toodud paigaldusruum kehtib olenemata paigaldussuunast.
- Voodreid ei tohi täiendavate raskustega üle koormata (nt isoleermaterjalidega).
- Iga plaadi meetri laiuse kohta tuleks arvestada maksimaalse koormusega kuni 0,06 kN (vastavalt standardile DIN 18181:2008 10).
- Tulekaitse osas peaksite järgima kehtivates tulekatsetussertifikaatides sisalduvaid andmeid.

Kui tugikonstruktsioon on seinale paigaldatud, peaks konstruktsioon minema mööda seinaplaadi pikiserva.

Lakke paigaldamise korral on vajalik, et puit- või metallkonstruktsioon jookseks üle seinaplaadi pikiserva. Kui lakke paigaldamise korral on tugiprofiilid paralleelsed plaadi pikiservaga, siis võib plaat süsteemi töötamise vältel painduda.



Kui puidust tugikonstruktsiooni kasutatakse KAN-therm Wall soojustus- ja jahutusplaatide jaoks kuiva meetodiga, siis tuleks järgida järgnevat soovitusi.

- Puit peaks olema sobilik puitkonstruktsioonide jaoks ning kuiv paigaldamise ajal.
- Lattide minimaalne ristlõige peaks olema 30 × 50 mm.
- Puitkarkassi konstruktsioon ei tohiks olla painduv.
- Kandekonstruktsiooni telgede vahe ei tohiks olla suurem kui 313 mm.

Kui kuiva meetodiga paigaldatavate KAN-therm Wall soojustus- ja jahutusplaatide jaoks kasutatakse terasest tugikonstruktsiooni, siis tuleks järgida järgnevat soovitusi

- Kõiki metallprofiile ja ühenduselemente tuleks korrusiooni eest kaitsta.
- Raamid tuleks ette valmistada vastavalt standardile BS 18182.
- Metallprofiilide jaoks kasutatava lehe paksus peaks olema 0,6–0,7 mm.
- C- ja U-profiilid tuleks kinnitada vertikaalselt seina ja esiosa külge.



Konstruktsiooni üksikasjad on ära toodud profiili tootjate tehnilistes dokumentides.

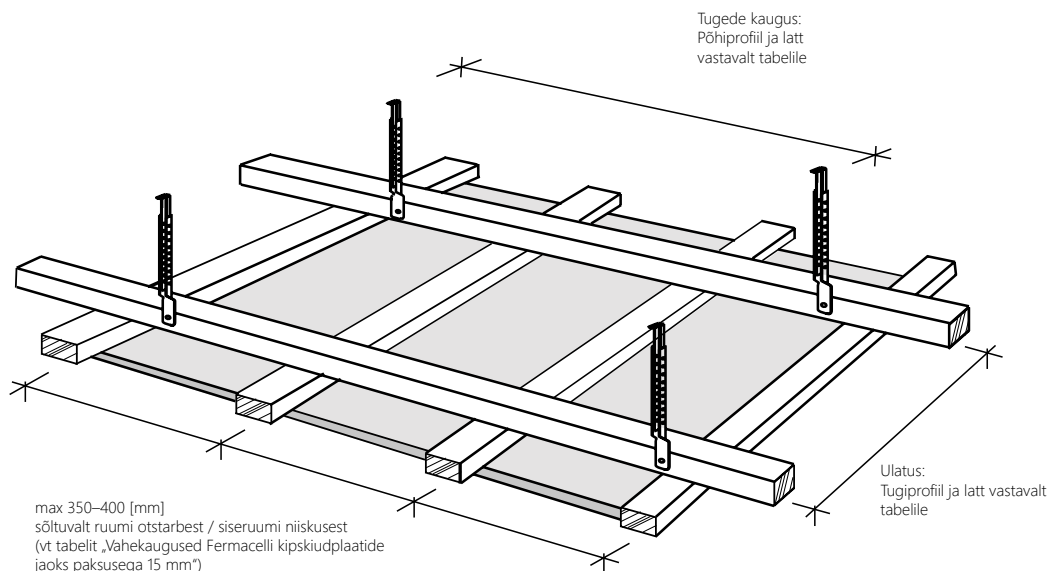


Märkus!

KAN-therm Wall süsteemi soojustus- ja jahutusplaatide paigaldamisel ei tohi jätta ristsuunalisi vahesid. Tuleks jätta vähemalt 30 cm külgkompensatsioon.

Kipskiudplaatidest tehtud laevoodrid

Lagede paigaldamisel peaksite valmistama konstruktsiooni tugielemendid vastavalt alljärgnevale tabelile. Teiste tugikonstruktsioonide parameetreid tuleb arvutada nii, et need ei ületaks lubatud läbipainet, mis on 1/500 vahemaast. Alljärgnevas tabelis on ära toodud lubatud paine. Tugiprofiilide või tugilattide vahemaad sõltuvad plaadi paksusest.



Lagede ja ripplagede voodrite profiilide ning lattide vahemaad ja ristlõiked

Tugikonstruktsiooni mõõdud [mm]		Lubatud vahemaa (mm) ^[1] Täiskoormuse juures ^[4]		
		Kuni 15 kg/m ²	Kuni 30 kg/m ²	Kuni 50 kg/m ²
Teraslehtprofiilid ^[2]				
Põhiprofiil	CD 60 × 27 × 0,6	900	750	600
Tugiprofiil	CD 60 × 27 × 0,6	1000	1000	750
Puitlatid (laius × kõrgus)				
Otse ühendatud põhilattid	48 × 24	750	650	600
	50 × 30	850	750	600
	60 × 40	1000	850	700
Põhiripplattid	30 × 50 ^[3]	1000	850	700
	40 × 60	1200	1000	850
Tugilattid	48 × 24	700	600	500
	50 × 30	850	750	600
	60 × 40	1100	1000	900

^[1] Profiili või põhilati vahekauguse mõiste tähendab riputite vahelist kaugust ning profiilide või tugilattide korral profiilide või tugilattide teljevahet, vt jn

^[2] Müügilolevad teraslehest profiilid (vastavalt standardile DIN EN 18182 või DIN EN 14195).

^[3] Ainult koos tugilattidega, 50 mm laiad ja 30 mm kõrged.

^[4] Kui täiskoormus on kindlaks määratud, siis võite kaaluda võimalike lisaraskuste, nt valgustite või integreeritud elementide, lisamist.

Tugikonstruktsiooni üksikud elemendid tuleb ühendada spetsiaalsete, soovitatud ühenduselementide abil: poldid või keermestatud naelad või klambrid puidu korral (DIN EN 1050 3) ning spetsiaalsed liitmikud terasprofiilide korral.

Ripplae valmistamiseks tuleks kasutada müügilolevaid liitmikke, nagu nt riputid, avade või piludega raudlint, traadid või keermestatud vardad.

Tugikonstruktsiooni kinnitamiseks massiivse lae külge peaksite kasutama sertifitseeritud seinatüübleid, mis on soovitatavad suurte koormuste jaoks.

Riputite ristlõige peaks olema kohandatud tagamaks ripplae staatilist ohutust. Ülalmainitud tuleks järgida seoses tuletõkke konstruktsioonidega ja topeltvoodriga konstruktsioonidega.

Liitmiku elemendid ja kinnituskohdade kaugus

Kütte- ja jahutusplaate saab järgnevatel viisidel otse tugikonstruktsiooni külge kinnitada:

- kinnitades poldidega terasest tugikonstruktsiooni külge (jn 1),
- kinnitades poldidega puidust tugikonstruktsiooni külge (jn 1),
- kinnitades klambritega puidust tugikonstruktsiooni külge (jn 2),
- kinnitades klambritega kipskiudplaatide külge (topeltvoodriga) (jn 3).



Plaatide kinnitamine poldide ja klambritega

KAN-therm Wall süsteemi plaatide (kips-kiud) eripära on asjaolu, et neid saab kinnitada tugikonstruktsioonile poldide ja klambritega, mis on paigaldatud otse plaadi servadesse (u 10 mm), ilma purunemiseta.

Terasprofiilidest (paksus 0,7 mm) valmistatud teraskonstruktsiooni korral tuleks kipskiudplaate kinni kruvida selleks ettenähtud isepuurivate kruvide abil ilma auke puurimata. Teistsuguste kruvide kasutamine võib muuta plaadi paigaldamise keerulisemaks. Kruvisid tuleks kruvida elektripuuri (võimsus 350 W, pöörlemiskiirus 0–4000 p/min) või tavalise kruviotsakuga puuri abil. Kui profiilid on valmistatud paksemast lehest, nt jäikusprofiilid, peaksite kasutama kruviotsakuga isepuurivaid kruvisid.

Puitkonstruktsiooni korral tuleb kipskiudplaate kinnitada selleks ettenähtud kruvidega. Puidust tugikonstruktsioonide puhul on palju lihtsam ja kiirem kinnitada plaate klambrite abil.

Kui plaadid on kinnitatud, tuleks järgida reeglit, et vähemalt 2 paralleelset plaadi serva peaksid asuma tugikonstruktsioonil. Kõik kinnituselemendid tuleks paigaldada piisavalt sügavale kipskiudplaati ning katta vuugitäitega.

Plaadid tuleb sellisel viisil fikseerida, et vältida nende pingestumist. Kui plaadid on kinnitatud, peaksite säilitama sama järjekorra tugikonstruktsiooni telgedele kinnitamisel – alustades plaadi keskelt ja liikudes serva suunas või kinnitades ühest servast teise.



Märkus!

Plaatide kinnitamist ei tohi alustada nurkadest, need tuleb kinnitada järjest, liikudes ühelt küljelt teise külje suunas.

Kahekihilise voodri korral on võimalik fikseerida plaatide väliskiht klambrite või kruvide abil otse esimesele kihile, olenemata tugikonstruktsioonist. Plaatide väliskiht kinnitatakse ühise kompensatsiooniliite abil (≥ 20 cm). Kipskiudplaatide ühendamiseks peaksite kasutama lühendatud laiendusklabreid traadi paksusega $\geq 1,5$ mm. Klambri pikkus peaks olema 2–3 mm väiksem kui kahe plaadikihi kogupaksus.

Klambrite ja kruvide kaugused on ära toodud alljärgnevas tabelis.

Kinnituselementide kaugus ja kasutus mittekandvate kipskiudplaatidega vaheseinade 1 m² kohta

Plaadi paksus/konstruktsioon	Klambrid (tsingitud ja vaiguga immutatud) d $\geq 1,5$ mm, selja laius ≥ 10 mm			Fermacelli isepuurivad kruvid d = 3,9 mm		
	Pikkus [mm]	Ulatus [cm]	Kasutus [tk/m ²]	Pikkus [mm]	Ulatus [cm]	Kasutus [tk/m ²]
Metall – ühekihiline vooder (15 mm)	—	—	—	30	25	20
Metall – 2-kihiline vooder / teine kiht konstruktsiooni külge kinnitatud						
Esimene kiht: 12,5 mm või 15 mm	—	—	—	30	40	12
Teine kiht: 10 mm, 12,5 mm või 15 mm	—	—	—	40	25	20
Puit – ühekihiline vooder (15 mm)	≥ 44	20	24	40	25	20
Puit – 2-kihiline vooder / teine kiht konstruktsiooni külge kinnitatud						
Esimene kiht: 15 mm	≥ 44	40	12	40	40	12
Teine kiht: 12,5 mm või 15 mm	≥ 60	20	24	40	25	20

Kinnituselementide ulatus ja kasutus laekonstruktsioonides kipskiudplaatidega lae m² kohta

Plaadi paksus/konstruktsioon	Klambrid (tsingitud ja vaiguga immutatud) d $\geq 1,5$ mm, selja laius ≥ 10 mm			Fermacelli isepuurivad kruvid d = 3,9 mm		
	Pikkus [mm]	Ulatus [cm]	Kasutus [tk/m ²]	Pikkus [mm]	Ulatus [cm]	Kasutus [tk/m ²]
Metall – ühekihiline vooder (15 mm)	—	—	—	30	20	16
Metall – 2-kihiline vooder / teine kiht konstruktsiooni külge kinnitatud						
Esimene kiht: 12,5 mm või 15 mm	—	—	—	30	30	12
Teine kiht: 10 mm, 12,5 mm või 15 mm	—	—	—	40	20	16
Puit – ühekihiline vooder (15 mm)	≥ 44	15	20	40	20	16
Puit – 2-kihiline vooder / teine kiht konstruktsiooni külge kinnitatud						
Esimene kiht: 15 mm	≥ 44	30	12	40	30	12
Teine kiht: 12,5 mm või 15 mm	≥ 60	15	22	40	20	16

Plaatide kinnitamine tasastele pindadele.

Nõudmised pinnale

Pind peab olema kuiv ja kõva, piisavalt tugev, ei tohiks kokku tõmbuda ning peaks olema isoleeritud niiskuse ja kaitstud võimaliku märjaks saamise eest. Pind ei saa olla valmistatud savist. Kõvade vahtude korral peaksite konsulteerima tootjaga.

Enne plaatide kinnitamist peaksite eemaldama lahtise krohvi, vanad värvikihid, tapeedijäägid, tapeediliimi, lauaõli ja saaste. Kui valu / märja tasandusmaterjali kasutamine oli ette nähtud, saab kipskiudplaate kipsliimi ja vuugitäite abil paigaldada vaid siis, kui see on tahenenud.

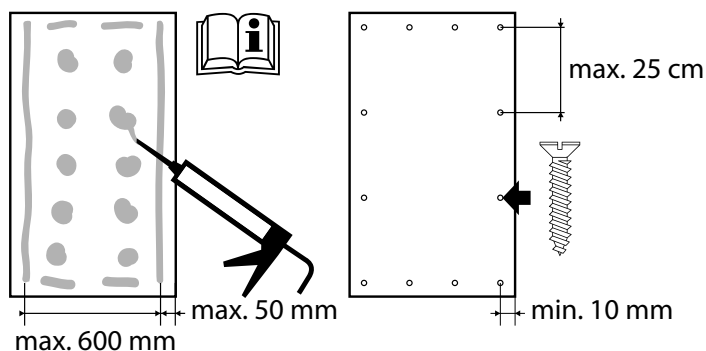
Kipsliimi eriliste omaduste tõttu ei vaja pind, mis niiskust kergesti imab (nt poorbetoon) eelnevalt spetsiaalset töötlemist. Seinade väikesi ebatasasusi (kuni 20 mm) saab tasandada kipsliimi abil plaatide paigaldamise vältel. Suuremate ebatasasuste korral on vaja tasandada kogu pinda.

Kui olete ebakindel pinna kandevõime osas, peaksite kasutama mehaanilisi tugesid, nt puulatte jne.

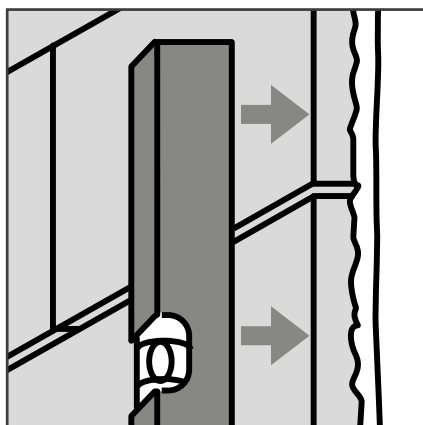
Paigaldamine mõõdukalt tasastel pindadel

Selline pind on tavaliselt valmistatud tellistest, lubjakivist ja liivakividest, õõnsatest tellistest.

Kipsliim kantakse laikudena plaadi tagaküljele või otse seinale. Liimilaikude/-ribade omavaheline kaugus ei tohiks kipskiudplaatide korral ületada 600 mm. Kaugus liimiribast plaadi servani ei tohiks olla suurem kui 50 mm.



Paigaldamine väga tasasele pinnale



Seda meetodit tuleks kaaluda poorbetoonseinade või väga tasaste betoonpindadega alade korral.

Kergelt vedeldatud kipsliim kantakse ribadena kipskiudplaadi tagaküljele viisil, et kaugus liimiribast servani ei ole suurem kui 50 mm.

Kipsliim ei tohiks vuukidesse sattuda. Liimiribade kaugus kipskiudplaatide puhul paksusega 15 mm ($d=10$ mm) ei tohiks ületada 600 mm.

Kipsliimiga kaetud plaat tuleks suruda kergelt vastu seina ning hoida vertikaalselt, nt loodiga peale vajutades.

Enne plaatide paigaldamist tuleks poorbetoonseina põhjalikult puhastada, nt harja abil.

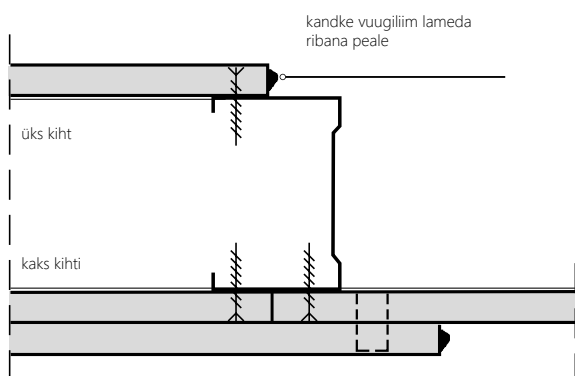
Kipsliim peaks plaati kõikidest kohtadest kokku siduma. Plaadivuugi kohtades uste, riilite või valamute juures peavad plaadid olema täielikult kipsliimiga kaetud. Need komponendid tuleks kinnitada massiivse pinna külge. Staatile kinnitamine on seotud seinaga.

Vuukide teostamine

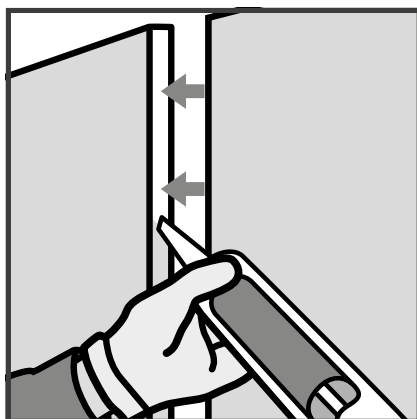
Vuuki – kohta, kus KAN-therm Wall süsteemi plaadid ühendatakse – saab teha kahel viisil: liimvuugina või seguvuugina. Mõlemad vuukide tehnikad kehtivad ristuvate servadega plaatide puhul.

Liimvuuk

Kipskiudplaate saab paigaldada ainult kuivana. Peaksite kasutama ainult **Fermacelli** kipsliimi või greenline'i vuugiliimi.



Vuukide tegemisel peaksite tagama, et plaadi servad on tolmuwabads ning et liimiriba oleks paigaldatud serva keskele, mitte raamile. Eelnevalt lõigatud servad on liimvuukide jaoks parimad. Kohapeal lõigatud plaatide servad tuleks lõigata täisnurkselt ning need peavad olema täiesti sirged.



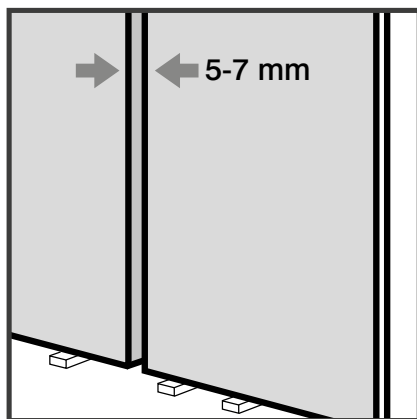
Joon. 40. 310 ml täitepüstoli liigutamine mööda plaadi serva. 15 mm plaadi korral lõigake otsakut.

Esimene plaat on kinnitatud tugikonstruktsiooni külge. Siis peaksite tagumisele poolele kandma ühtlase vuugiliimi riba liimpüstolist plaadi vertikaalsele servale. Seejärel peaksite surume teise plaadi vastu esimest. Kui mõlemat plaati kokku surutakse, siis on oluline, et liim täidaks vuugi täielikult (liigne liim on pärast kokkusurumist nähtav). Liimitud vuugi maksimaalne laius ei tohi ületada 1 mm. Te ei tohiks plaate nii kokku suruda, et eemaldaksite kogu liimi vuugist.

Olenevalt toatemperatuurist ja õhuniiskusest kõveneb liim 18–36 tunni jooksul; kui see on kõvenenud, tuleks üleliigne liim kitinoa või laia kelluga täielikult eemaldada. Seejärel tuleks plaatide ühenduskohad ja kinnituselemendid katta pindade jaoks ettenähtud vuugitäitega.

Seguvuuk

Usaldusväärse ja tugeva ühenduse loomiseks ristuvate servadega plaatide vahel seguvuugi tehnikaga peaksite täitma kipskiudplaadid spetsiaalse vuugitäitega, nt firmalt **Fermacell**.



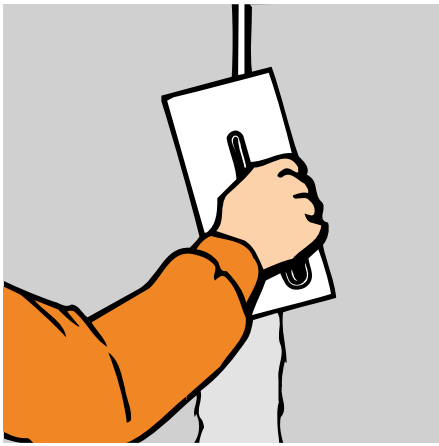
Sõltumata sellest, kas kipskiudplaadid on tugikonstruktsiooni külge kinnitatud kruvide või klambritega, peaksite jätma plaatide vahele ettenähtud vuugivahed. KAN-therm Wall plaadi paksusega 15 mm korral, ühenduse paksus peab olema 7-10 mm.

Vuugid täidetakse vuugitäitega ilma vajaduseta kasutada tugevdusteipi (v.a krohvimisel struktuurse krohviga, mille all tuleb vuuki teibiga tugevdada).

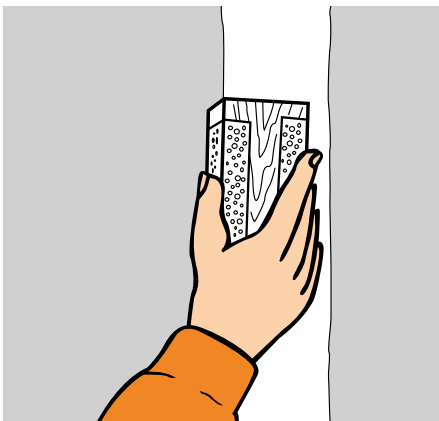
Kruvipäid või klambreid tuleks sama materjaliga katta.

Enne vuugisegu lisamist peaksite tagama, et vuugid oleksid tolmu- ja niiskust vabad. Te võite vuugisegu lisada vaid siis, kui plaadid on kuivad, st vabad hoone konstruktsioonist tulevast niiskusest. Kui teil on kavas teha ruumis töid märja tasanduskihi või krohviga, siis peaksite tegema vuuke vaid siis, kui need on kuivad.

Vuuki valmistatakse kahes astmes: algne vuugitäide ja lõplik vuugitäide. Lõplikku vuugitäidet saab teha vaid siis, kui esimene kitikiht on kuiv.



Vuukide kitt tuleks sisestada plaatide vahelistesse vuukidesse, kuni need on täielikult täidetud. Selleks, et ühendada omavahel mõlemad pooled, kantakse mass plaadi ühele servale ning jaotatakse siis vastasservani laiali. Sellisel viisil kaetakse kinnitite pead ja võimalikud mõrad. Võimalikke ebatasasusi on võimalik maha lihvida (kasutades selleks lihvimisvõrku või liivapaberit tüübiga 60), kui esimese töötsükli käigus peale kantud kitt on ära kuivanud. Viimane vuugitäide teostatakse pärast lihvimistolmu eemaldamist pinnalt.



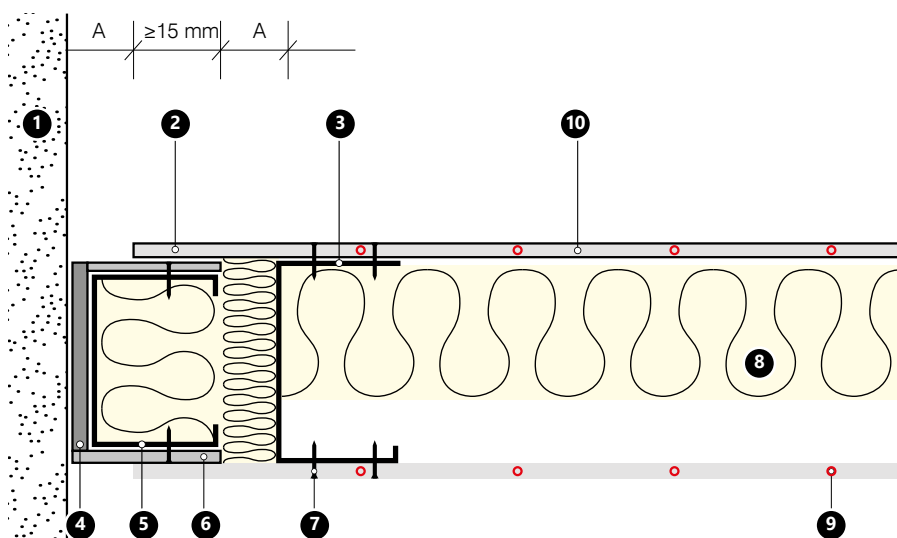
Vahed ja ühendused

Vahede ja ühendustega tuleks arvestada projekti plaanimisjärgus. Tuleks järgida järgnevaid konstruktsiooni ja projekteerimisega seotud põhimõtteid:

- Hoone paisumisvuuke tuleks seinades jätkata, valmistades sama liikumisvõimekusega paisumisvahesid.
- Vastavalt standardile DIN 18181 tuleks seinad rajada paisumisvuugid iga 10m tagant, seda nii piki- kui põikisuunas.
- Ühendusi lagede ja seinadega tuleks teha liigühenduse abil.

Liigühendus

Seina soojustus- ja jahutusplaadid tuleks ümbritsevate pindadega ühendada liigühenduse kaudu. Seinaelementide temperatuuripõhine pikenemine kompenseeritakse liigühenduste poolt. Ühendusprofiil on liigühendis nähtav. Kipskiudplaatide esiserva on võimalik katta nurgaprofiiliga.

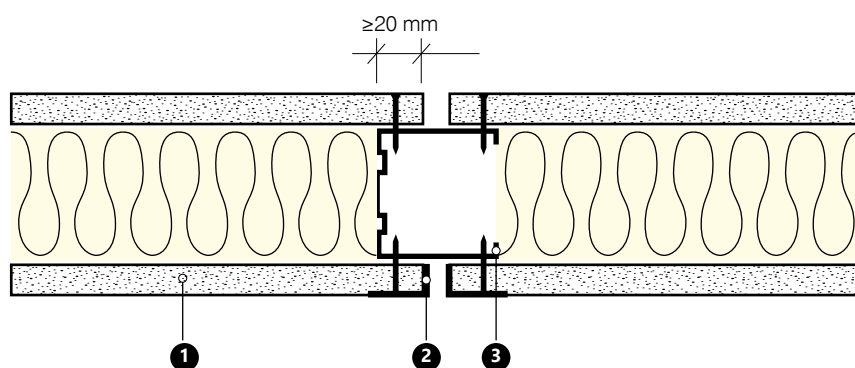


Joon. 41. Liigühendus seinaga

1. Välissein.
 2. Passiivne seinala.
 3. Painutatud profiil CW, galvaniseeritud.
 4. Paindlik sulgur.
 5. Ühendusprofiil.
 6. Täiendav kipskiud plaat.
 7. Kiirmonteerimiskruvi.
 8. Soojusisolatsioon.
 9. KAN-therm toru, PB või PERT 8 x 1 mm.
 10. KAN-therm Wall süsteemi plaat.
- A Liikumisvahemik 15 mm.

Avatud vahe

Avatud vahet saab kasutada katte eraldamiseks dekoratiivsetel eesmärkidel või kitsenduste eraldamiseks. Vahet on võimalik katta profiiliga.

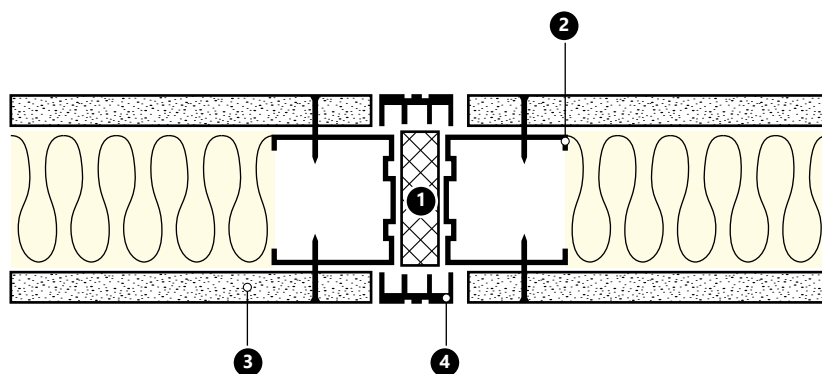


Joon. 42. Avatud vahe

1. KAN-therm seina-süsteemi kütte- ja jahutusplaat
2. Servaprofiil või muu (alternatiiv)
3. Tugiprofiil

Paisumisvahe

Paisumisvahes peate eraldama kogu seinakonstruktsiooni. Seda kasutatakse ehitusvahede katmiseks või kui seina pikkust on vaja sektsioonideks jagada. Kuiva meetodiga paigaldatud KAN-therm seina soojustus- ja jahutusplaatide puhul tuleks selline eraldav vahe tekitada iga 10 m tagant.



Joon. 43. Paisuvahe.

1. Elastne isolatsioonimaterjal (nt mineraalvill)
2. Tugiprofiil
3. KAN-therm Wall süsteemi plaat
4. Vuugiprofiil

Pinna viimistlemiseks ettevalmistamine

Enne värvi, tapeedi või plaatide paigaldamist peaksite kindlaks tegema viimistletava pinna seisukorra. Vuukidega plaadi pind peab olema kuiv, kahjustamata, ilma plekkide ja tolmuta. Lisaks peaksite:

- eemaldama kipsi ja krohvi jäägid,
- täitma kõik ühendused vuugitäitega, viimistluskitiga või kipstäidisega pinna katmiseks,
- veenduma, et kõik kaetud pinnad oleksid siledad – vajadusel lihvide.

Kipskiudplaadid on immutatud hüdrofoobse ainega. Täiendav immutamine või täiendava kihi peale kandmine on vajalik vaid siis, kui viimistlussüsteemi tootja soovib seda kipspinna tõttu, nt õhukese krohvikihiga või struktuuralse värvi- või liimikihi korral. Sellisel juhul peaksite kasutama madala veesisaldusega müüritise krunti. Mitmekihiliste süsteemide puhul peaksite järgima tootja poolt soovitatud kuivamisega.

Koha pealsed tingimused

Peaksite tagama, et kipskiudplaatide niiskus ei ületaks 1,3%. Plaadid saavutavad selle niiskuse 48 tunni jooksul, kui õhuniiskust hoitakse ruumis alla 70% ning temperatuur on üle 15 °C. Kõik tasanduskihid ja krohvid peavad olema kuivad. Plaadi pinnad peavad olema tolmust vabad.

KAN-therm Wall süsteemi kipskiudplaatide lõplik viimistlemine (värvide, tapeetide, krohvi või keraamiliste plaatidega katmine) tuleks teha vastavalt **Fermacelli** soovitudele.



Märkus!

Enne KAN-therm Wall süsteemi kipskiudplaatide lõplikku viimistlemist (värvimist, tapeedi paigaldamist) tuleb teil:

- luua hüdrauliline ühendus kütte- ja jahutusplaatidega,
- loputada, täita ja õhutada torusüsteemi plaatides,
- teha kütte- ja jahutusüsteemi lekkekindluse kontroll.

Küttetorude asukoha kindlaksmääramine

Küttetorude asukohta saab kindlaks määrata soojatundliku kile abil kütteprotsessi vältel. Selleks peaksite asetama kile pinnale ja lülitama seinakütte sisse. Soojatundlikud kiled on korduvkasutatavad.



KAN-therm Wall süsteemi plaatide hüdrauliline ühendamine

Selleks, et saada õiget teavet KAN-therm Wall süsteemi kipskiudplaatide kütte- ja jahutuskonstruksiooni kohta, on teil vaja arhitektuursel projektil põhinevat plaadi asukoha visandit (vajadusel konsulteerides arhitektiga) ning võimalikke vestlusi investoriga seoses täiendava varustuse ja mööbliga, nt maalid, riulid, kõrge mööbel jne. Saadud informatsiooni põhjal on teil vaja kindlaks määrata aktiivsed kütte- ja jahutusosalad.

KAN-therm Wall süsteemi kipskiudplaatide tõhusused on ära toodud KAN-therm Wall süsteemi tõhusustabelites käesoleva dokumendi lisas.

Tabelid on samuti saadaval KANi veebilehel.



Märkus!

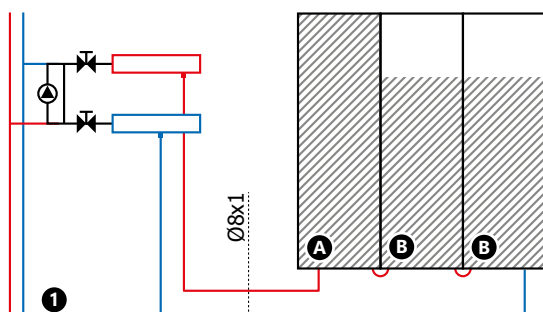
KAN-therm Wall süsteemi kütte ja jahutuse kipskiudplaatidele lubatav maksimaalne temperatuur pideva kütmise juures on +40 °C. Kõrgemad temperatuurid võivad kahjustada seinaplaate.

KAN-therm Wall süsteemi plaatidega kütmisel ruumis soojusmugavuse saavutamiseks tuleb arvesse võtta seinapindade maksimaalseid lubatavaid temperatuure.

Projekteerimisel tuleb tagada, et temperatuur ei ületa +40 °C.

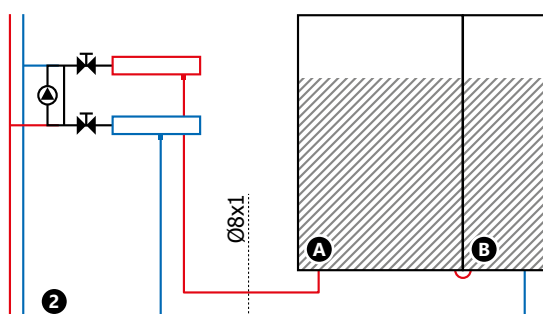
KAN-therm Wall süsteemi kipskiudplaatidega hüdraulilise kütte- ja jahutussüsteemi optimaalse toimimise tagamiseks tuleb järgida järgmisi suuniseid:

Kui te valite/kujundate küttesüsteemi paigaldamise kuiva meetodiga (KAN-therm Wall süsteem), siis peaksite arvestama sellega, et temperatuur võib langeda 5 °C võrra. Lubatud rõhu langus kogu kütteahela jaoks ei tohiks ületada 20 kPa. Suure rõhukao tõttu on soovitatav ühendada plaate üksteisega maksimaalselt 8 mm torude kogupikkusega 40 jm. Pikemate lõikude puhul, st üle 40 jm, on soovitatav ühendada plaate või plaatide komplekte Tichelmanni süsteemi abil. KANi kollektorites kasutatud vooluhulgamõõturite reguleerimisomaduste tõttu on minimaalne ühe otse kollektori ringluse (k.a ühendustoru) külge kinnitatud 8 x 1 mm toru pikkus 30 m (märkus: ei kehti juhtventiilidega kollektorite puhul).



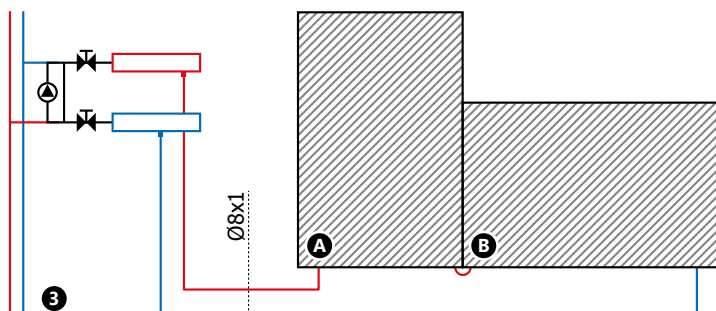
$30 \leq L1 + L2 + \dots \leq 40 \text{ m}$

Joonis 1	Ala	Suurus (mm)	Q (W)	L (m)
Plaat A	100%	2000 x 310	59,3	≈8,3
Plaat B	75%	2000 x 310	44,5	≈6,4



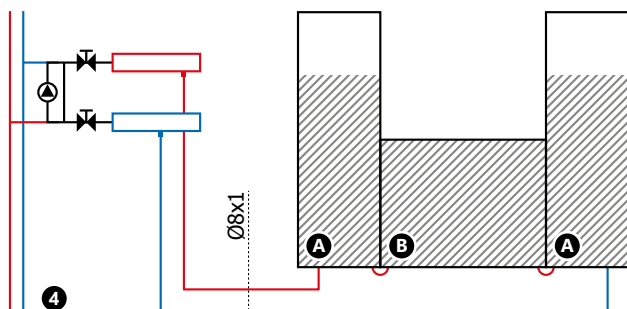
$30 \leq L1 + L2 + \dots \leq 40 \text{ m}$

Joonis 2	Ala	Suurus (mm)	Q (W)	L (m)
Plaat A	75%	2000 x 625	92,5	≈15,6
Plaat B	75%	2000 x 310	44,5	≈6,4



$30 \leq L_1 + L_2 + \dots \leq 40 \text{ m}$

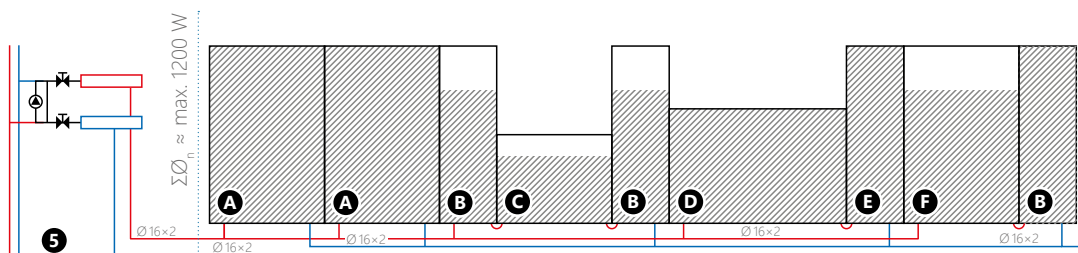
Joonis 3	Ala	Suurus (mm)	Q (W)	L (m)
Plaat A	100%	1000 × 625	61,7	≈9,4
Plaat B	100%	625 × 1250	77,1	≈11,8



$30 \leq L_1 + L_2 + \dots \leq 40 \text{ m}$

Joonis 4	Ala	Suurus (mm)	Q (W)	L (m)
Plaat A	75%	2000 × 310	44,5	≈6,4
Plaat B	100%	1000 × 625	61,7	≈9,4

— Plaatte koondnimivõimsusega 1200 W saab ühendada ühe jaoturiga Tichelmanni ringluse külge. Tichelmanni ringluse korral on soovitatav ühendada üksikud kütteplaadid või kütteplaatide komplektid sarnaste torupikkustega – individuaalsete plaatide või plaadikomplektide pikkused ei tohi erineda rohkem kui 10%. Süsteemi optimaalseks hüdrauliliseks seadistamiseks peaksite ühendama kütteplaatide komplekti minimaalselt 8 mm torude kogupikkusega 40 jm.



$L_1 + L_2 + \dots \leq 40 \text{ m}$ (kehtib jadamisi ühendatud kütteplaatide puhul)

Joonis 5	Ala	Suurus (mm)	Q (W) 40/35/20°C	L (m)
Plaat A	100%	2000 × 625	123,4	≈20,4
Plaat B	75%	2000 × 310	44,5	≈6,4
Plaat C	75%	1000 × 625	61,7	≈9,4
Plaat D	100%	625 × 1250	77,1	≈11,8
Plaat E	100%	2000 × 310	59,3	≈8,3
Plaat F	75%	2000 × 625	92,5	≈15,6

— KAN-therm Wall süsteemi kütte- ja jahutusplaatide ühendus ning nende ühendamine Tichelmanni ringluse külge tuleks teostada spetsiaalsete ultraPRESS/Click liitmikega, mis on saadaval KAN-therm Wall süsteemi pakkumises:



Märkus!

ultraPRESS pressotsakutes on kasutusel LBP ('Leak Before Press')-tehnoloogia ning ühendusi saab pressida U-ja TH-profiiliga lõugadega.

Süsteemi käivitamise ettevalmistamine

Loputamine, täitmine ja õhutamine

Loputusprotsess tuleks läbi viia kohe pärast aktiivsete seinaplaatide kinnitamist. Täitmisprotsessi lõpus peaksite joondama hüdrauliliselt individuaalsed torukomplektid või eraldi kütteringlused otseühendusega küttesüsteemi eraldajani

Õhumullide eemaldamiseks peaksite tagama õhutamisprotsessi vältel minimaalse vooluhulga. Väärtus on 0,35 l/min, mis võrdub voolukiirusega 0,2 m/s.

Lekkekindluse survetest

Lekkekindlustest tuleks teha pärast kogu kütte- ja jahutussüsteemi õhutamist vastavalt KANi lekkekindlustesti protokollile pinnakütte ja jahutuse jaoks. Kui tekib jäätumisoht, peaksite võtma kasutusele sobilikud meetmed torude kahjustamise vältimiseks külmumise tõttu. Selleks kütke kas ruumi või rakendage külmumisvastaseid meetmeid.



Märkus!

Enne KAN-therm Wall süsteemi käivitamist, peab õhutama torud ning teostama terve süsteemi lekkekindluse kontrolli.

5 KAN-therm veepõhise pinnakütte- ja jahutussüsteemi komponendid

KAN-therm süsteem hõlmab kõiki vajalikke komponente veepõhise pinnakütte- ja jahutussüsteemide rajamiseks:

- kütte-/jahutustorud;
- soojusisolatsioon;
- torude kinnitussüsteemid;
- laienduselemendid (laiendusteibid ja -profiilid);
- küttekontuuride kollektorid;
- kollektorkapid;
- juhtimis- ja automaatikaseadmed;
- tasanduskihi lisandid.



Joon. 44. KAN-therm veepõhise pinnakütte- ja jahutussüsteemi komponendid

5.1 KAN-therm kütte-/jahutustorud

KAN-therm süsteemi difusioonikaitse kattega ning mitmekihilised kõrgkvaliteetsed polüetüleenitorud igat tüüpi kütte- ja jahutussüsteemidele.

KAN-therm PERT, PERT² ja bluePERT torud on valmistatud kõrgendatud soojustakistuse ja suurepärase mehaaniliste omadustega polüetüleenist atsetaatkopolümeerist. Torude omadused ja nende kasutustingimuste vahemik vastavad standardile EN ISO 21003-2.

KAN-therm PEXC torud on valmistatud kõrgtihedusega polüetüleenist, mida on töödeldud molekulaarse elektronkiirega ristsidumise teel ("c"-meetod – füüsikaline meetod ilma kemikaalide kasutamiseta). Polüetüleenist struktuuri selline ristsidumine tagab optimaalse suure vastupidavuse soojuskoormusele ja mehaanilisele koormusele. Torude omadused ja nende kasutustingimuste vahemik vastavad standardile EN ISO 15875-2.

Mõlemat tüüpi torudel on barjäär, mis välistab hapniku sattumise küttevette läbi toruseinte. EVOH-barjäär (etüleenvinüülalkohol) vastab standardi DIN 4726 nõuetele, (läbilaskvus <0.10 g O₂/m³ × d).

KAN-therm PERTAL, PERTAL² ja bluePERTAL torud koosnevad järgmistest kihtidest:

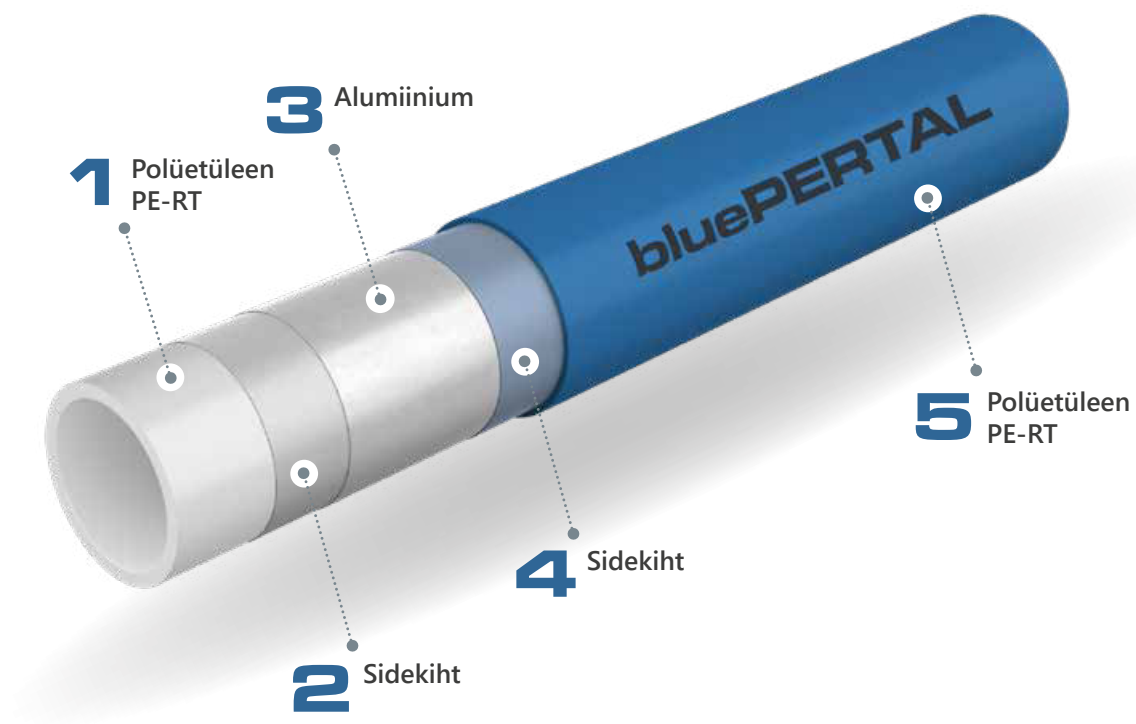
- kõrgendatud soojustakistusega PE-RT-polüetüleenist sisekiht,
- laserpõkkkeevitatud alumiiniumist vahekiht,
- kõrgendatud soojustakistusega PE-RT-polüetüleenist väliskiht.

Torude alumiinium- ja plastkihtide vahel on liimiv sidekiht, mis liidab metall- ja plastmaterjali püsivalt kokku.

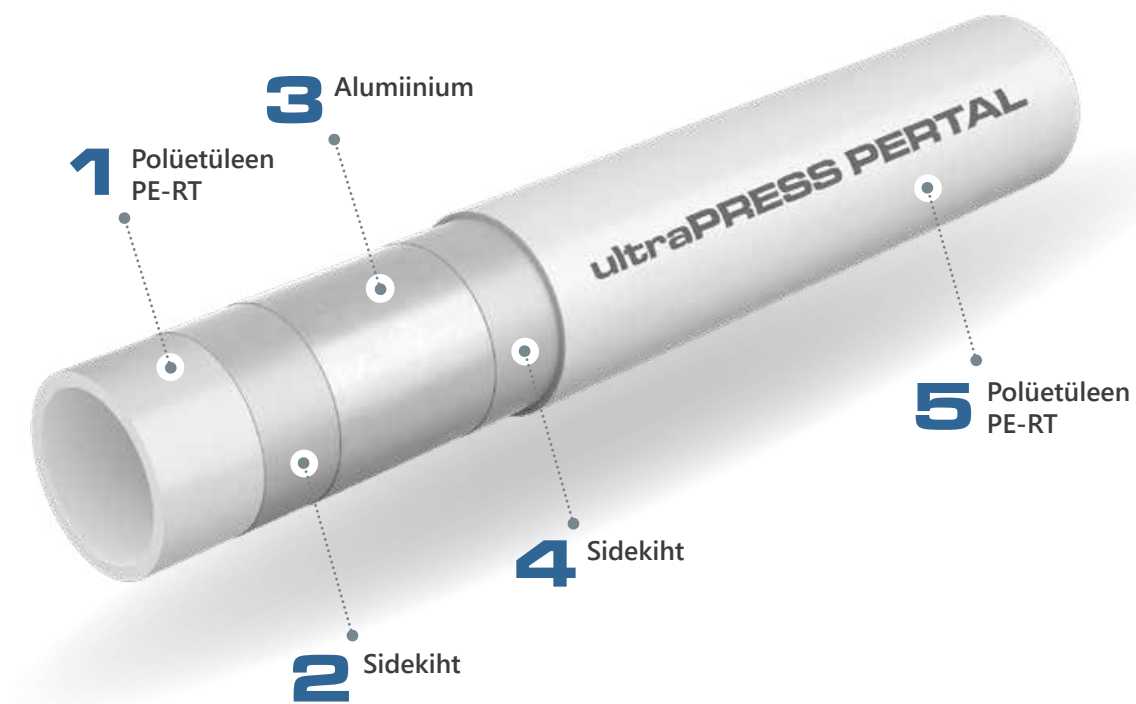
Torude omadused ja neile ettenähtud kasutustingimused vastavad standardile EVS EN ISO 21003-2.



Joon. 45. EVOH-barjääriga bluePERT toru ülesehitus.



Joon. 46. bluePERTAL alumiiniumkihiga toru disain



Joon. 47. Alumiiniumkihiga KAN-therm PERTAL toru ülesehitus



Joon. 48. EVOH-barjääriga KAN-therm PEXC toru ülesehitus

KAN-therm küttetorude omadused

Omadus	Sümbol	Ühik	PEXC	PERT	bluePERT	PERTAL	bluePERTAL
Soojuspaisumistegur	α	mm/m × K	0,14 (20 °C) 0,20 (100 °C)	0,18	0,18	0,025	0,025
Soojusjuhtivus	λ	W/m × K	0,35	0,41	0,41	0,43	0,43
Min painderaadius	$R_{\mu v}$		5 × D	5 × D	5 × D	5 × D 3,5 × D*	5 × D 3,5 × D*
Siseseina karedus	k	mm	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Difusioonivastane kiht			EVOH (< 0,1 g/ m ³ × d)	EVOH (< 0,1 g/ m ³ × d)	EVOH (< 0,1 g/ m ³ × d)	Al	Al
Maks. töötingimused	$T_{\mu \zeta} / P_{\max}$	°C/bar	90/6	90/6	70/6	90/10	70/6

* kasutades torupainutus tööriista

KAN-therm kütte-/jahutustorude parameetrid

DN	Välisläbimõõt × seina paksus	Siseläbimõõt	Ühiku kaal	Veemaht	Kogus ühes rullis	Värv
	mm × mm	mm	kg/m	l/m	m	
KAN-therm PB, PERT, PERT ² , bluePERT või bluePERTAL torud						
8	8 × 1,0	6,0	0,023	0,028	600	hall
12	12 × 2,0	8,0	0,071	0,050	80, 200	piimjas, sinine (bluePERT)
14	14 × 2,0	10,0	0,085	0,079	200, 600	piimjas, sinine (bluePERT)
16	16 × 2,0	12,0	0,094	0,113	60, 120, 200, 240, 480, 600	piimjas, sinine (bluePERT, bluePERTAL)
16	16 × 2,2	11,6	0,100	0,106	200	piimjas
18	18 × 2,0	14,0	0,113	0,154	60, 120, 200, 240, 480, 600	piimjas, sinine (bluePERT)
18	18 × 2,5	13,0	0,125	0,133	200	piimjas
20	20 × 2,0	16,0	0,172	0,201	200, 300, 600	piimjas, sinine (bluePERT)
20	20 × 2,8	14,4	0,155	0,163	100	piimjas
25	25 × 2,5	20	0,239	0,314	220	piimjas, sinine (bluePERT)
KAN-therm PEXC torud						
12	12 × 2,0	8,0	0,071	0,050	200	kreemjas
14	14 × 2,0	10,0	0,085	0,079	200	kreemjas
16	16 × 2,0	12,0	0,094	0,113	200	kreemjas
16	16 × 2,2	11,6	0,102	0,106	200	kreemjas
18	18 × 2,0	14,0	0,113	0,154	200	kreemjas
18	18 × 2,5	13,0	0,125	0,133	200	kreemjas
20	20 × 2,0	16,0	0,141	0,201	200	kreemjas
20	20 × 2,8	14,4	0,157	0,163	100	kreemjas
25	25 × 3,5	18,0	0,247	0,254	50	kreemjas
KAN-therm PERTAL i PERTAL ² torud						
14	14 × 2,0	10	0,102	0,079	200	valge
16	16 × 2,0	12	0,129	0,113	200	valge
16	16 × 2,2	11,6	0,114	0,106	200	valge
20	20 × 2,0	16	0,152	0,201	100	valge
20	20 × 2,8	14,4	0,180	0,163	100	valge
25	25 × 2,5	20	0,239	0,314	50	valge

Küttetorude ühendused ja remonditavus

Vältige võimaluste piires torusektsioonide ühendamist kontuurides. Ärge ühendage torusid paindekohtades. Juba kohale paigutatud torude kahjustusi (nt torudesse puurimise korral) saab kõrvaldada kahjustatud sektsiooni eemaldamisega (toru teljega risti) ja otste klamberliitmiku abil ühendamisega. Betooni kaetud toru parandamiseks tuleb suhteliselt pikk soon välja lõigata.

Torude ühendamiseks on soovitatav kasutada püsivaid messingust või PPSU-plastist klamberühendusi. Sõltuvalt toru tüübist võivad need olla messingist liugrõngad (KAN-therm Push süsteem), PVDF muhvida ühendused (KAN-therm ultraLINE süsteem) või KAN-therm ultraPRESS terasest pressitud rõngaga ühendused. Ajutisi ühendusi võib kasutada ainult juhul, kui see ühendus jääb kontrollimiseks ligipääsetavaks.



Joon. 49. KAN-therm Push-liitmik PEXC, PERT ja bluePERT torudele läbimõõduga 12 × 2, 14 × 2, 18 × 2, 18 × 2,5, 25 × 3,5 mm.



Joon. 50. KAN-therm ultraLINE-liitmik PEXC, PERT² ja PERTAL² torudele läbimõõduga 14 × 2, 16 × 2,2, 20 × 2,8, 25 × 2,5 mm



Joon. 51. KAN-therm ultraPRESS-liitmik PERTAL, PEXC, PERT, bluePERT ja bluePERTAL torudele läbimõõduga 14 × 2, 16 × 2, 20 × 2, 25 × 2,5 mm.

Seda tüüpi ühendused võib paigutada otse tasandus- ja krohvikihiti, ilma täiendavate isolatsioonielementide kasutamiseta. Õige ühenduse tegemiseks tuleb järgida KAN standardseid juhiseid KAN-therm Push, ultraLINE ja ultraPRESS süsteemi komponentide paigaldamiseks.

5.2 KAN-therm kollektorid

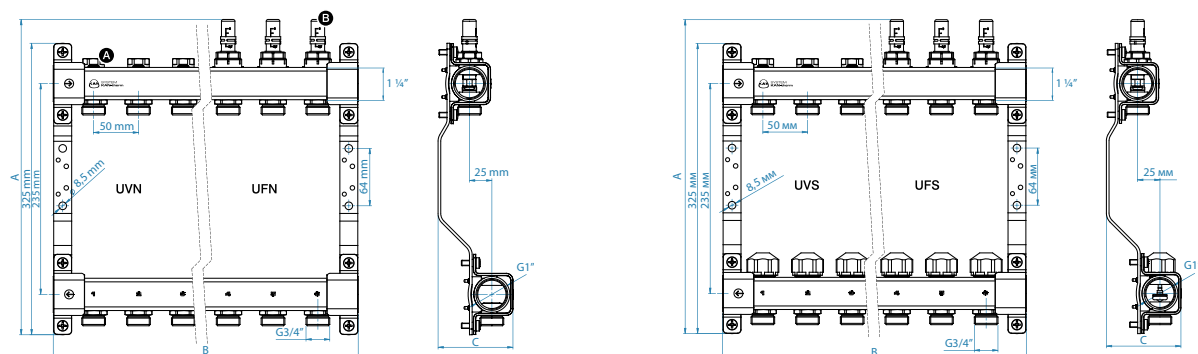
Kollektorid on süsteemi elemendid, mis võimaldavad soojus- või külmakandja jaotamist ja reguleerimist. KAN-therm süsteem pakub suurt valikut eri kollektoreid: lihtsatest juhtklappidega lahendustest kuni voolumõõturite ja termoelektriliste servomootoritega klappidega varustatud tänapäevaste kollektoriteni.

Väiksemate pörandakütteseadmete (kuni paarikümne m²) jaoks on KAN-therm süsteemis saadaval mugav ja kuluefektiivne kollektori mudel koos pumbaga. Lahendus on kasulik segasüsteemide puhul, kus madala temperatuuriga pörandaküttesüsteem töötab koos radiaatoriküttesüsteemiga, mida toidab vähemalt 60 °C temperatuuriga kütteallikas. KAN-therm pakub ka sõltumatuid pumbagruppe, mida saab kombineerida mis tahes KAN-therm süsteemi pörandaküttekollektoriga. Suuremat vooluhulka nõudvate paigaldiste jaoks, eriti pinnajahutussüsteemide jaoks, pakub KAN-therm modulaarseid plastikust tööstuslikke kollektoreid.

Kõigil kvaliteetsetest roostevabast 1 1/4" profiilidest valmistatud kollektoritel on 3/4" väliskeermega (Eurocone) ühendused. 1 1/4" profiiliga plastmoodulitest valmistatud kollektorid on varustatud 3/4" või 1" väliskeermega ühendustega.

KAN-therm pinnakütte-/jahutussüsteemide kollektorite paigaldusmõõdud

KAN-therm InoxFlow (roostevaba teras) pinnakütteks/-jahutuseks



Kontuuride arv	UVN-seeria	UFN-seeria	UVS-seeria	UFS-seeria
----------------	------------	------------	------------	------------



Mõõdud (kõrgus A x laius B x sügavus C)

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

1 1/4" roostevabast terasest profiil 1" sisekeermega
Väljalaskude vahe 50 mm
Kollektoriharude samm 235 mm

Täiskomplekti kuulub:

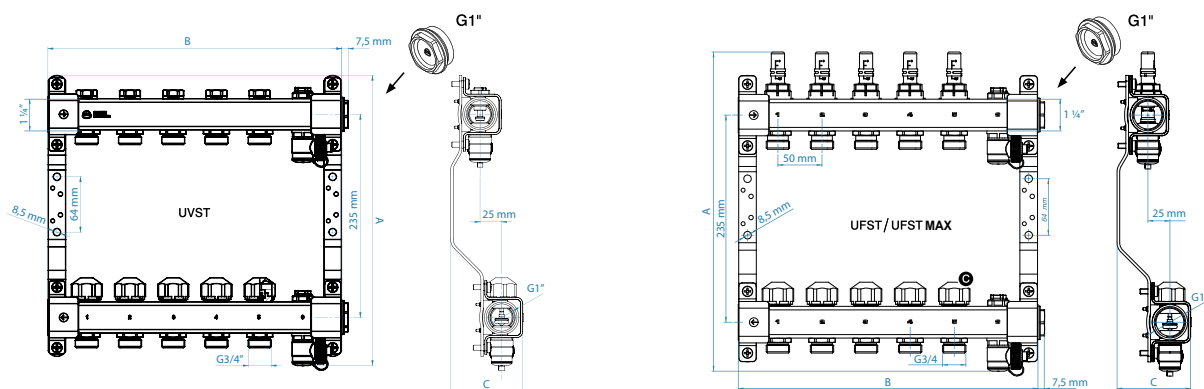
- 3/4-tollised väliskeermega ühendused;
- ülemisel talal reguleerventiilid;
- vibratsiooni summutavate kinnitusklambrite komplekt;

- 3/4-tollised väliskeermega ühendused;
- ülemisel talal reguleer- ja mõõteventiilid (vooluhulgamõõtjad);
- vibratsiooni summutavate kinnitusklambrite komplekt;

- 3/4-tollised väliskeermega ühendused;
- ülemisel talal reguleerventiilid;
- elektriajamite sulgventiilid, korkidega;
- vibratsiooni summutavate kinnitusklambrite komplekt;

- 3/4-tollised väliskeermega ühendused;
- ülemisel talal reguleer- ja mõõteventiilid (vooluhulgamõõtjad);
- elektriajamite sulgventiilid, korkidega;
- vibratsiooni summutavate kinnitusklambrite komplekt;

Roostevabast terasest KAN-therm InoxFlow kollektorid pinnakütteks



Kontuuride arv	UVST-seeria	UFST/UFST MAX-seeria
----------------	-------------	----------------------



Mõõdud (kõrgus A x laius B x sügavus C)

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

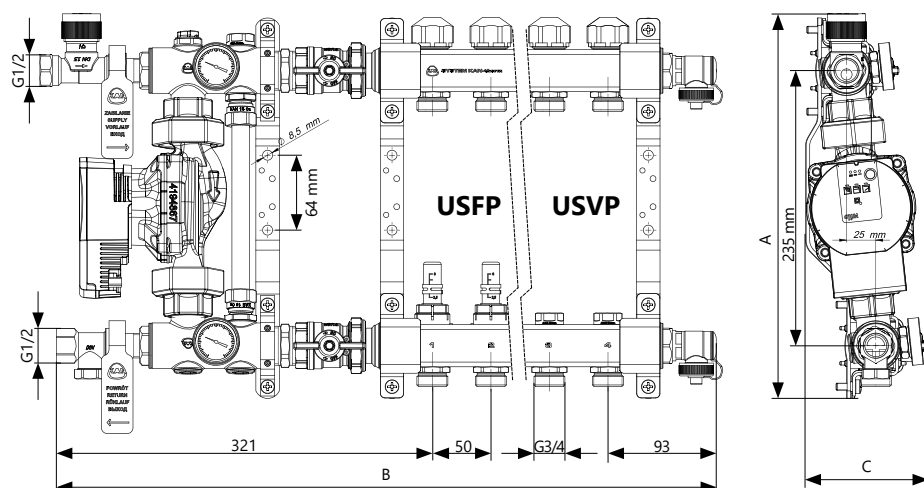
1 1/4" roostevabast terasest profiil 1" sisekeermega
Väljalaskude vahe 50 mm
Kollektoriharude samm 235 mm

Täiskomplekti kuulub:

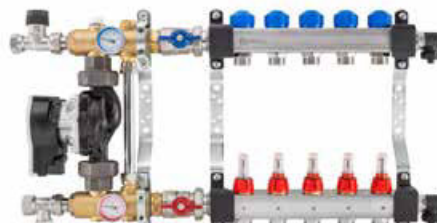
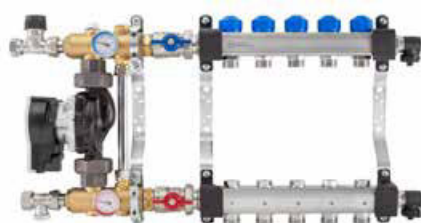
- 3/4-tollised väliskeermega ühendused;
- ülemisel talal reguleerventiilid
- elektriajamite sulgventiilid, korkidega;
- vibratsioonisummutitega kinnituskambrite komplekt;
- 2 õhutus- ja tühjendusventiili.

- 3/4-tollised väliskeermega ühendused;
- ülemisel talal reguleer- ja mõõteventiilid (vooluhulgamõõdjad);
- elektriajamite sulgventiilid, korkidega;
- vibratsioonisummutitega kinnituskambrite komplekt;
- 2 õhutus- ja tühjendusventiili.

KAN-therm pinnakütte kollektorid koos segusüsteemiga



Kontuuride arv	USVP-seeria	USFP-seeria
----------------	-------------	-------------



Mõõdud (kõrgus A x laius B x sügavus C)

2	329 × 478 × 105	329 × 478 × 105
3	329 × 528 × 105	329 × 528 × 105
4	329 × 578 × 105	329 × 578 × 105
5	329 × 628 × 105	329 × 628 × 105
6	329 × 678 × 105	329 × 678 × 105
7	329 × 728 × 105	329 × 728 × 105
8	329 × 778 × 105	329 × 778 × 105
9	329 × 828 × 105	329 × 828 × 105
10	329 × 878 × 105	329 × 878 × 105

1 1/4" roostevabast terasest profiil 1" sisekeermega
Väljalaskude vahe 50 mm
Kollektoriharude samm 235 mm

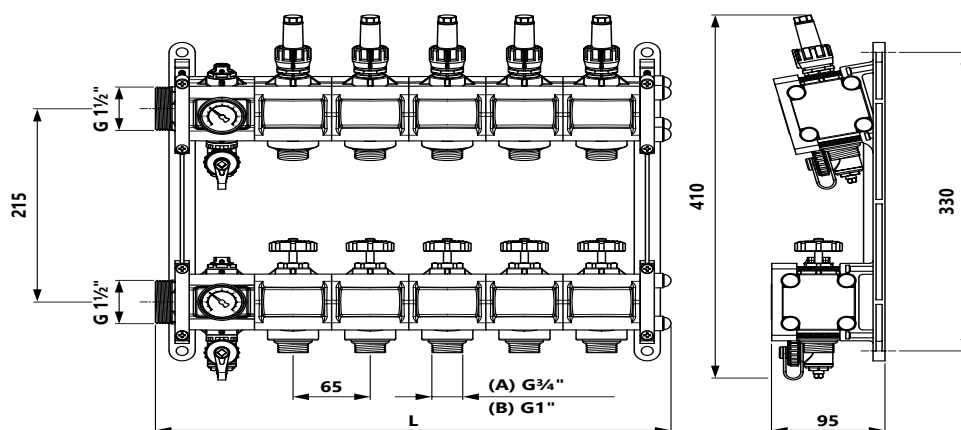
Täiskomplekti kuulub:

- 3/4-tollised väliskeermega ühendused;
- alumiisil talal reguleerventiilid;
- elektriaramite sulgventiilid, korkidega;
- 2 õhutus- ja tühjendusventiili;
- vibratsiooni summutavate kinnitusklambrite komplekt;

- 3/4-tollised väliskeermega ühendused;
- alumiisil talal reguleer- ja mõõteventiilid (vooluhulgamõõdjad);
- elektriaramite sulgventiilid, korkidega;
- 2 õhutus- ja tühjendusventiili;
- vibratsiooni summutavate kinnitusklambrite komplekt;

- 2 1-tollist sulgventiili;
- 1/2-tolline termostaatventiil
- 1/2-tolline reguleerventiil;
- 2 ringskaalaga termomeetrit;
- juhtklapiga mõõdaviik;
- elektrooniline pump Wilo Para 25/6

KAN-therm plastikust kollektorid pinnakütteks/jahutuseks



Ringluste arv

Versioon (A) 1 1/2" x 3/4"

Versioon (B) 1 1/2" x 1"



Mõõdud (kõrgus A x laius B x sügavus C)

2	410 x 240 x 95
3	410 x 305 x 95
4	410 x 370 x 95
5	410 x 435 x 95
6	410 x 500 x 95
7	410 x 565 x 95
8	410 x 630 x 95
9	410 x 695 x 95
10	410 x 760 x 95
11	410 x 825 x 95
12	410 x 890 x 95
13	410 x 955 x 95
14	410 x 1020 x 95
15	410 x 1085 x 95
16	410 x 1150 x 95

1 1/2" plastik profiil 1 1/2" väliskeermega,
väljundite vahed 65 mm,
kollektori profiilide vahe 215 mm

Täielik komplekt
sisaldab

- 3/4" väliskeermega ühendused;
- reguleer- ja mõõteventiilid (vooluhulgamõõturid)
ülemisel talal;
- sulgventiilid alumisel talal
- lisaks 2 õhutus- ja tühjendusventiili;
- 2 termomeetrit

- 1" väliskeermega ühendused;
- reguleer- ja mõõteventiilid (vooluhulgamõõturid)
ülemisel talal;
- sulgventiilid alumisel talal;
- lisaks 2 õhutus- ja tühjendusventiili;
- 2 termomeetrit

KAN-thermi pinnakütte- ja jahutussortiment sisaldab ka üksikuid mooduleid plastikust kollektori komplekteerimiseks. Termostaatiline moodul võimaldab pinnaküttesüsteemide koostööd automaatika juhtimisega.

KAN-therm süsteemi kollektorite valik sisaldab ka laia valikut lisatarvikuid: kõrge ja adaptereid, ka kollektoriharude pikendusdetailide ning nurgaga ühendusventiile, õhutus- ja tühjendusventiile, elektrilisi täitureid ja toruliitmikke torude asendamiseks.



Kollektorite kirjeldused ja juhendid on ära toodud eraldi brošüürides veebilehel ee.kan-therm.com.

InoxFlow UVN, UFN, UVS, UVST, UFS, UFST, UFST MAX seeria kollektori kasutusjuhend

InoxFlow USVP ja USFP seeria kollektori kasutusjuhend

Plastikust tööstuslik kollektor - kasutusjuhend

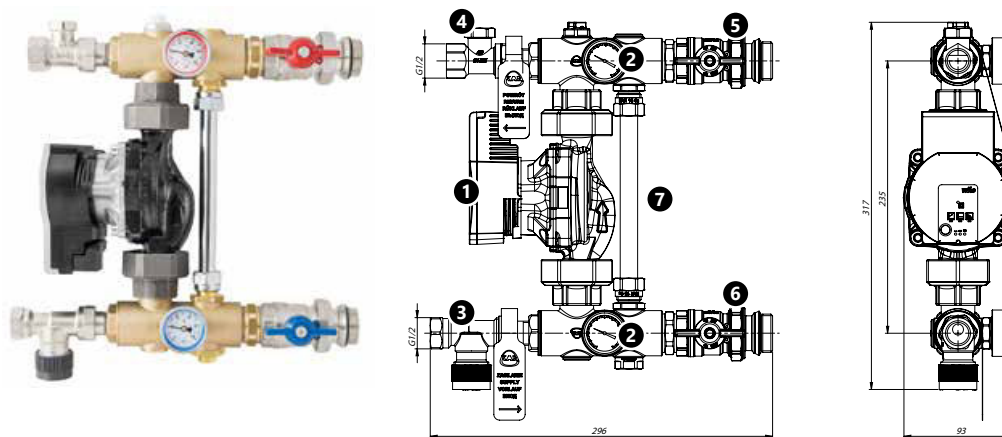
KAN-therm segusüsteemid

Kiirgusküte vajab radiaatorküttega võrreldes madalamat sisendtemperatuuri. Toitevee maksimaalne temperatuur ei tohi ületada 55 °C. Kui kütteallikas on radiaatoritega ühine, tuleb seetõttu kasutada sisendtemperatuuri alandavaid lahendusi. KAN-therm süsteemis on saadaval süsteemid, mis põhinevad kütteallikast tuleva küttevee segamisel pinnaküttepaigaldise tagastusveega.

KAN-therm'i küttesüsteemi varustamiseks saab kasutada ka madalatemperatuurilisi kütteallikaid nagu kondensaatkatlad või soojuspumbad.

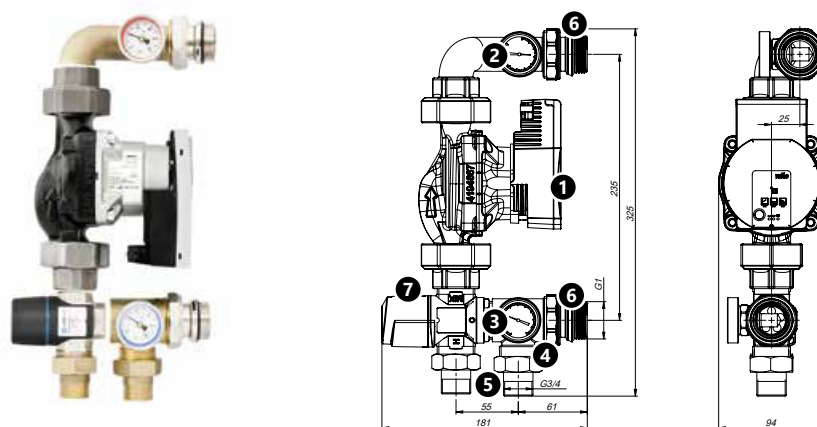
KAN-therm kohalikud segusüsteemid

KAN-therm kohalikke segusüsteeme kasutatakse kõrgetemperatuurilistes süsteemides (radiaatorid), mille puhul tuleb soojuskandjat töödelda, et langetada selle temperatuur pinnakütte torustikule sobivaks. Sisendtemperatuuri langetamine pinnaküttele ettenähtud väärtusteni toimub pumbaga segusüsteemis. Tegu on püsitemperatuuriga süsteemiga, mille puhul muudetakse soojuskandja koguseid. Selline süsteem ei sobi madalatemperatuuriliste kütteallikate korral (alla 60 °C).



Joon. 52. KAN-therm pumbaüksuse ehitus

1. elektrooniline pump Wilo PARA 25/6
2. ketastermomeetrid
3. ZT 1/2" sisekeermega termostaatventiil
4. ZR 1/2" sisekeermega juhtventiil
5. Toitetala G1" sulgeventiil
6. Tagastustala G1" sulgeventiil
7. juhtventiiliga möödavool



Joon. 53. 3-tee termostaatventiiliga segusõlme ehitus

1. elektrooniline pump Wilo PARA 25/6
2. ketastermomeetrid – toide
3. ketastermomeetrid – tagastus
4. tagastusvool segamisüksusest G 1" väliskeermega
5. G 1" × G 3/4" union-liitmikud
6. G 1"i väliskeermega union-liitmikud kollektori kinnitamiseks
7. 3-tee termostaatventiil Afriso ATM 363 või ATM 561 G 1" väliskeermega

Kasutusjuhendile on lisatud üksikute segamissüsteemiversioonide ehituse, paigalduse, käivitamise ja käitamise kirjeldus. Juhendid sisaldavad pumba ja ZR juhtventiili parameetrite tabeleid.

KAN-therm pumbaga segusüsteemide omadused

Segukomplekti tüüp Pump	Pump	Kollektor
USVP seeria kollektor koos segusüsteemi ja pumbaga 	Wilo-Yonos PARA elektrooniline pump 2,5 m³/h – 6 m	kuulub komplekti, 2 - 10 kontuuri reguleeriventiilidega kuulub komplekti, 2 tühjendusventiili
USFP seeria kollektor koos segusüsteemi ja pumbaga 	Wilo-Yonos PARA elektrooniline pump 2,5 m³/h – 6 m	kuulub komplekti, 2 - 10 kontuuri reguleeriventiilidega kuulub komplekti, 2 tühjendusventiili
Püsiväärtusega segamisüksus 	Wilo-Yonos PARA elektrooniline pump 2,5 m³/h – 6 m	—
Kõik versioonid sisaldavad järgmist: pump, G 1/2" termostaadiga ventiil pealevoolul, G 1/2" tasakaalustusventiil tagasivoolul, tasakaalustusventiiliga möödaviik, G 1" ventiilid kollektori ühendamiseks, termomeetrid peale- ja tagasivoolul.		
3-tee ventiiliga pumbagrupp 	Wilo-Yonos PARA elektrooniline pump 2,5 m³/h – 6 m	—
Üksus sisaldab pumpa, 3-tee termostaatventiili, G 1" union-liitmikke, termomeetreid.		

KAN-therm pumbaga segusüsteemi kasutamine

Süsteem segab kütteallikast pärineva kuuma vee kütetorustikust tagastatava veega. Segupump suunab osa sobiliku temperatuuriga veest pinnaküttesüsteemi varustavasse kollektorisse ning osa ZR ventiili kaudu süsteemi varustava paigaldise tagastustorustikku. Õige seguaste saavutatakse reguleerides ZR ventiili.

Enne segamist voolab süsteemi toitevesi läbi ZT termostaatventiili. See on reguleeritav kontaktsensoriga pea abil, mis paigutatakse kollektorilati toitekontuuridele. Ventiil võimaldab püstitemperatuuri seadistada ja ülekuumenemist vältida (see välistab pinnakütte toidet seadistatust kõrgemal temperatuuril).

Pinnaküttesüsteemi võimsuse reguleerimine toimub kollektoril paiknevate termostaatiliste ventiilide kaudu, mida juhivad toatermostaatidega ühendatud elektrilised ajamid.

Sisseehitatud möödaviik (koos reguleeriventiiliga) kaitseb pumpa kõigi varustuskollektori ventiilide üheaegse sulgemisel ja kõigi kontuuride katkestamisel (nt kui kõik kollektori termostaatventiilide ajamid sulguvad samaaegselt).

Need süsteemid ei tööta korralikult madalatemperatuuriliste kütteallikate, nt kondensaatkateldega. Süsteemi minimaalne nõutav toitevoolutemperatuur (sobiva veetemperatuuri tagamiseks pärast segamist) on 60 °C. Sel põhjusel soovitame kasutada segamissüsteeme, mis põhinevad 3-tee termostaatventiilidel, et töötada madalatemperatuuriliste kütteallikatega.

Integreeritud segamisseadmega varustatud konstantse väärtusega pumbagrupid ja kollektorid seeriast USFP ja USVP toimivad kuni 10 kütteahelaga pinnaküttesüsteemides (maksimaalne koormus kuni 15 kW).



Märkus

USFP ja USVP seeriast segamisseadmete toite- ja tagastustorustike ühenduskohad erinevad konstantse väärtusega pumbagruppide seeriast ühendustest (ühenduskohad ja voolu suunad on näidatud skeemidel).

Pumbagrupi töö 3-tee termostaatventiiliga

Süsteemi varustatakse kuuma veega läbi 3-tee termostaatventiili paigaldisest ja põrandaküttekontuuri tagastusvoolust (tagastustala), tänu millele toimub segamine ja kollektori varustustalasse (varustab põrandaküttekontuuri) tarnitud vee temperatuuri alanemine. Veeringlus tagatakse pumpaga.

Vesi naaseb süsteemi väljalasu kaudu.

Meediumi sobiv temperatuur pärast segamist tagatakse 3-tee termostaatventiili seadistamisega.

Kui kõigile kontuuridele on paigaldatud elektriservomootorid, peab automaatjuhtimisseade olema varustatud mooduliga, mis lülitab pumba välja, kui kõik kontuurid on suletud. Alternatiivina võib ühe kollektorikontuuri jätta ilma automaatjuhtimiseta. See kaitseb pumba vee pumpamise eest suletud süsteemi.



Pöörake tähelepanu süsteemi õigele integreerimisele ülejäänud paigaldisega. Segamisventiil peab olema ühendatud toitutorustikuga. Laiendatud paigaldiste korral võib osutuda vajalikuks paigaldada pumbagrupi sisselasku täiendav reguleerimisventiil.

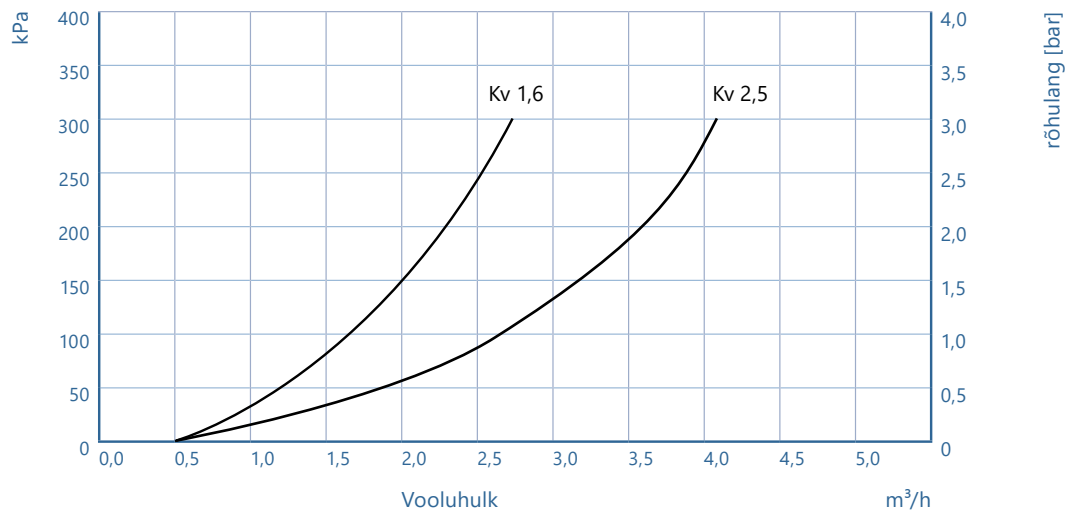
Termostaatsegamisventiili reguleerimine

Soovitud temperatuuri tagamiseks pärast segamist eemaldage 3-tee ventiililt plastist kaitsekaas (kiirkinnitus) ja valige sobiv ventiiliseade.

Seadistus	Vee temperatuur pärast segamist ATM 363	Vee temperatuur pärast segamist ATM 361 ja ATM 561
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

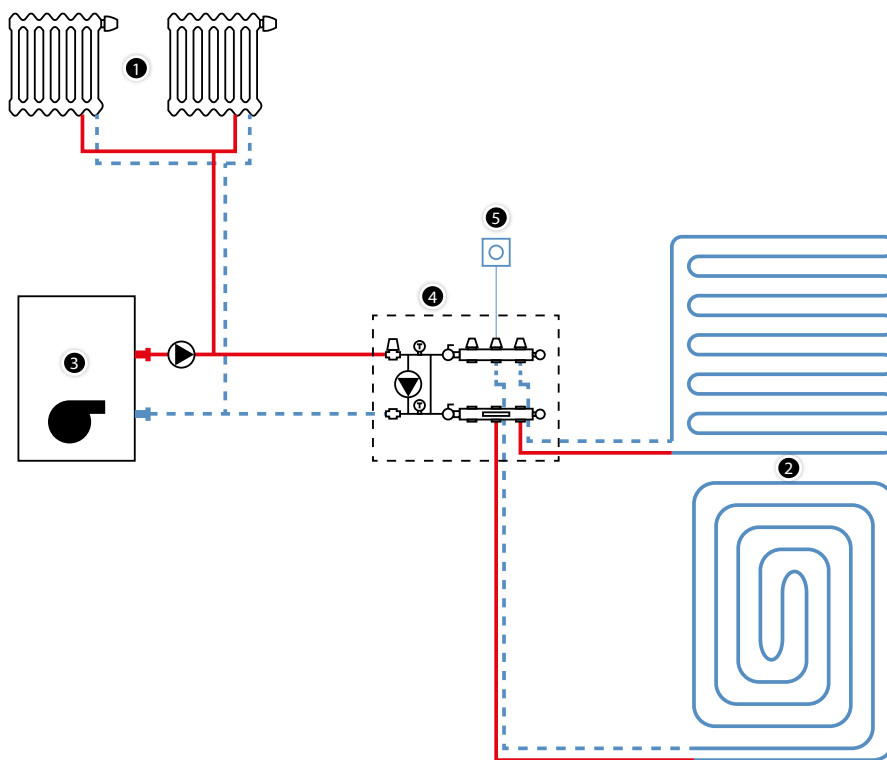
Temperatuuriväärtused on antud täpsusega +/- 2 °C.

Ventiili hüdraulikaparaameetrid on näidatud järgneval skeemil.



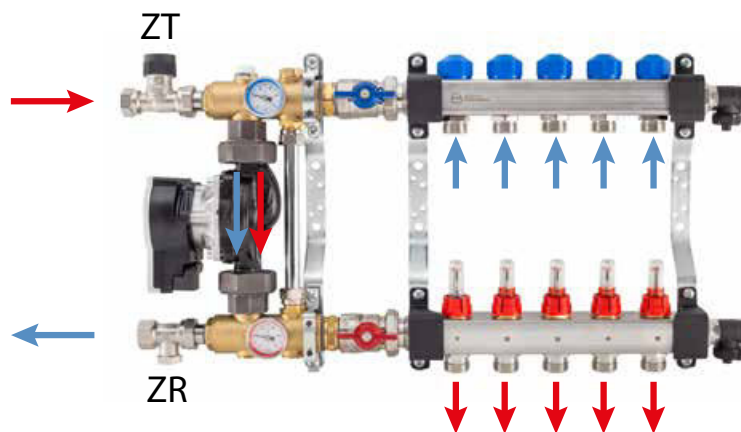
Seda tüüpi pumbagrupid tarnitakse 3-tee termostaatventiilidega kahe erineva Kv väärtusega (1,6 ja 2,5). 3-tee termostaatventiiliga pumbagruppe Kv väärtusega 1,6 tuleb kasutada väiksemates süsteemides (kuni 6 küttekontuuri soojuskoormusega kuni 7,5 kW).

3-tee termostaatventiiliga pumbagruppe Kv väärtusega 2,5 saab kasutada suuremates süsteemides (kuni 12 küttekontuuri soojuskoormusega kuni 15 kW).

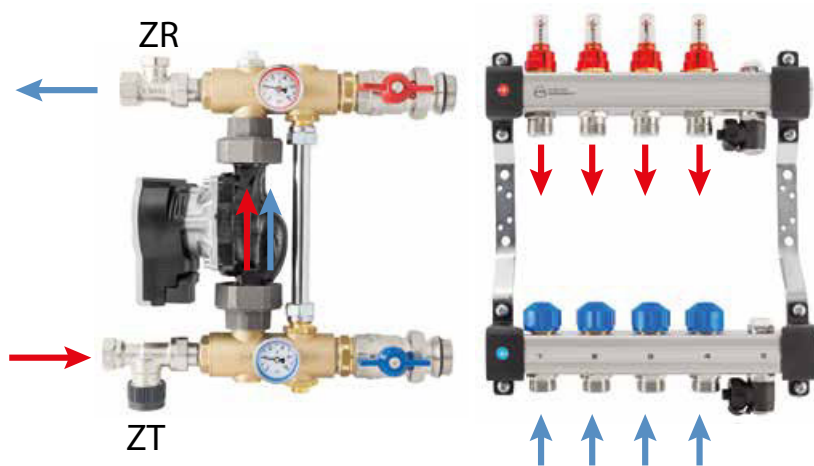


Joon. 54. K o h a l i k segusüsteem

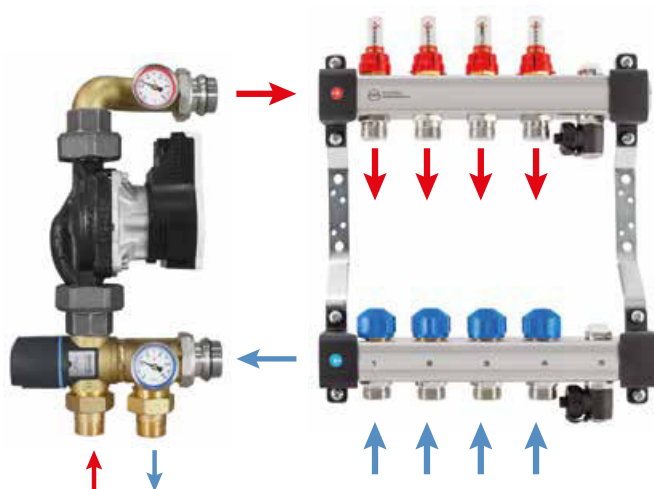
1. Kõrgetemperatuuriline küte
2. Põranda-/seinaküte
3. Kütteallikas
4. KAN-therm segusüsteem, pump, termostaatilise juhtimisega juhtklapiga, millel on membraan ja kontaktandur
5. Toatermostaadid



Joon. 55. Kollektor, mis on varustatud USFP koos segamisüksuse süsteemiga – voolu suunad



Joon. 56. Konstantse väärtusega pumbagrupp UFST kollektoriga – voolu suunad



Joon. 57. 3-tee ventiiliga pumbagrupp koos UFST kollektoriga – voolusuunad

5.3 KAN-therm kollektorkapid

Pinnakütte/-jahutuse kollektorid tuleb paigaldada spetsiaalsetesse kollektorkappidesse, mis on saadaval pinnale paigaldatavas ja süvistatavas versioonis ja raamita süvistatavas versioonis Slim+.



Pinnakütte/-jahutuse kappide lahendus võimaldab kollektorite paigaldamist segamissüsteemiga või ilma selleta. Kappides on koht ka automaatika juhtimissüsteemi seadmetele (nt klemmiplokkidele). Need võib kinnitada spetsiaalsele siinile, kasutades kruvisid või haakides need standardsele DIN-siinile. Mõlemad siinid (sõltuvalt paigalduskapi tüübist) paiknevad konstruktsiooni ülasas.

Süsteemi KAN-therm süvendisse paigaldatavatel kappidel saab reguleerida nii kõrgust põrandatasandist kui ka kapi sügavust.

Pange tähele, et segamisüksusega kollektorite paigaldamise korral on kapi vajalik sügavus > 120 mm.

Kappide mõõtmed ja valik lähtudes kollektori tüübist, põhitarvikutest ja ühendusmeetodist on leitavad järgnevast tabelist.

Pinnakütte/-jahutuse kollektorkapp valik sõltub kollektori tüübist ja põhiseadmetest.

	Kapi tüüp	Kood	InoxFlow kollektor (maksimaalne väljundite arv)					
			STD	KPL	OPT	+GP H	KPL +GP 3D	OPT +GP 3D
	Slim+ 450	1414183018	7	2	4	x	x	x
	Slim+ 550	1414183019	9	4	6	x	3	2
	Slim+ 700	1414183020	12	7	9	4	6	5
	Slim+ 850	1414183021	12	10	12	7	9	8
	Slim+ 1000	1414183022	12	12	12	10	12	11
	Slim+ 1200	1414183023	12	12	12	12	12	12
	SWP-OP 10/3	1446117003	9	5	6	x	4	3
	SWP-OP 13/7	1446117004	12	9	10	5	8	7
	SWP-OP 15/10	1446117005	12	12	12	8	11	10
	SWN-OP 10/3	1446180000	9	5	6	x	4	3
	SWN-OP 13/7	1446180001	12	9	10	5	8	7
	SWN-OP 15/10	1446180002	12	12	12	8	11	10

STD – Kollektor ilma lisatarvikuteta, mis on ühest otsast suletud 1" korgiga.

KPL – Kollektor ventiilidega SET-K ning õhutusavaga ja tühjendusventiiliga talal R5541.

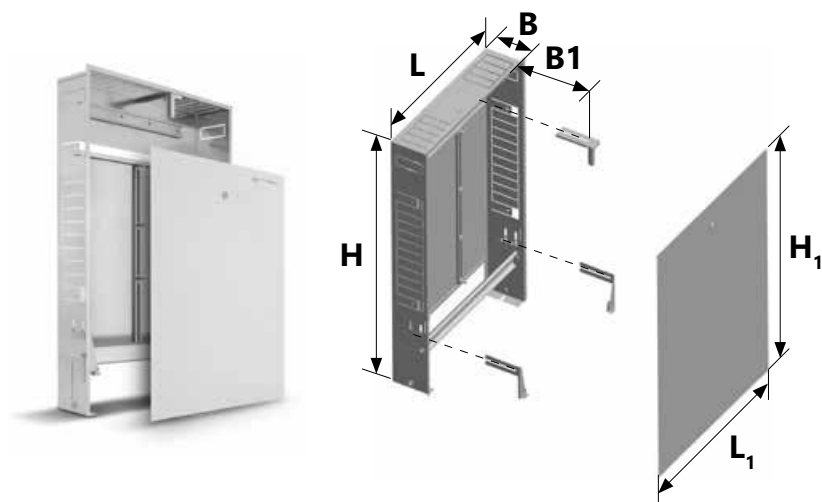
+GP H – Kollektor koos integreeritud püsiväärtusega segamisüksusega.

KPL +GP 3D – Kollektor koos õhutus- ja tühjendusventiiliga talal, mis on ühendatud segamise pumbagrupiga, koos 3-tee termostaatventiiliga.

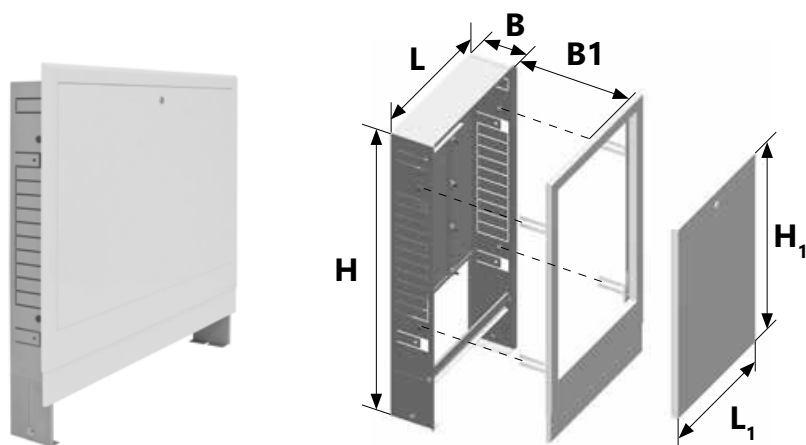
OPT – Kollektor integreeritud õhutus- ja tühjendusventiiliga ning ventiilidega SET-K.

OPT +GP 3D – Kollektor koos integreeritud õhutus- ja tühjendusventiiliga ja ühendatud segamise pumbagrupiga koos 3-tee termostaatventiiliga.

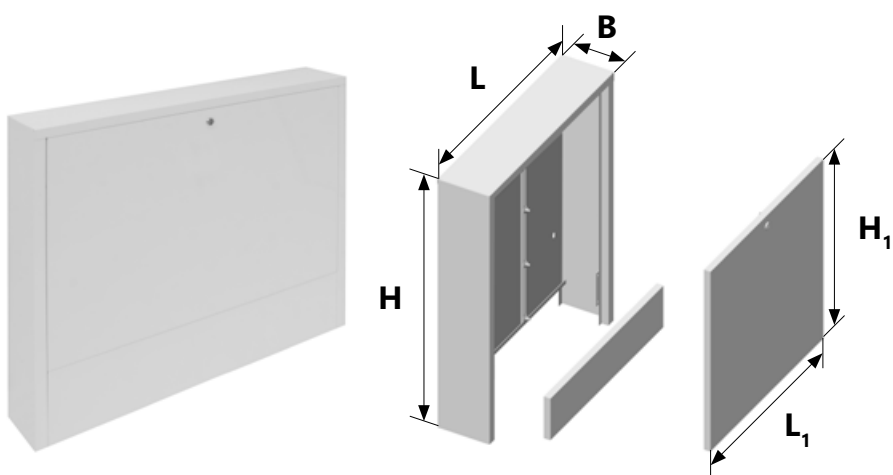
Slim+



SWP-OP



SWN-OP



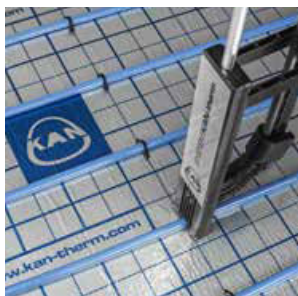
Tüüp	Mõõdmed [mm]					
	L	H	B	L ₁	H ₁	B ₁
Slim+	Slim+ 450	450		518		
	Slim+ 550	550		618		
	Slim+ 700	700		768		
	Slim+ 850	850	750–850	918	785–915	112–162
	Slim+ 1000	1000		1068		
	Slim+ 1200	1200		1268		
SWP-OP	1300-OP	580		569		
	1310-OP	780	750–850	769	504	0–50
	1320-OP	930		919		
SWN-OP	1100-OP	580		527		
	1110-OP	780	710	727	514	-
	1120-OP	930		877		

5.4 KAN-therm pinnakütte-/ jahutuslahenduste torukinnitussüsteemid

KAN-therm süsteemil on lai valik torude ühendusmeetodeid, mis hõlbustavad nii märjal kui ka kuival meetodil paigaldatavate eri tüüpi pinnakütte-/pinnajahutuspaigaldiste kasutamist.

Süsteem KAN-therm Tacker

Torud kinnitatakse vahetult, käsitsi või eritööriistaga KAN-therm Tacker soojustusele plastklambritega - nn Tackeritega (kaks versiooni - alumiinium ja plastik). Soojustusmaterjali pealmist kihti tugevdatakse komposiitkihiga, et tagada klambritele parem kinnituspind ja eraldada soojustusmaterjal tasandiskihist. Süsteemi kasutatakse märgmeetodi puhul.



Kinnituskomponendid

- klambrid 14–18 mm ja 20 mm läbimõõduga torude paigaldamiseks.

Süsteem KAN-therm Rail

Torud paigaldatakse spetsiaalselt profileeritud plastliinidele (5 cm samm). Paigaldussiinid kinnitatakse tihvtidega või tüüblitega (seinakütte korral). Soojustuseks kasutage süsteemi KAN-therm Tacker fooliumiga või lamineeritud isolatsiooniplaate. Märg ja kuivlahenduse puhul kasutatakse siine (tugeudel põrandakütte puhul). Siine kasutatakse ka kütte-/jahutussüsteemide torude paigaldamiseks välitingimustes (paigaldades ribad maapinnale).



Kinnituskomponendid

- plastribad (viigud) torudele läbimõõtudega:
 - 16 mm - 2 m pikk
 - 18 mm - 2 m pikk
 - 20 mm - 2 m pikk.
- Plastist moodulribad torudele läbimõõtudega:
 - 12 - 17 mm - 0,2 m pikk
 - 16 - 17 mm - 0,5 m pikk
 - 12 - 22 mm - 0,5 m pikk
 - 25 mm - 0,5 m pikk

Süsteem KAN-therm Profil

Torud pressitakse soojusisolatsioonile (süsteemi KAN-therm Profil stürovahust plaatidele) paigaldatud spetsiaalsete hoidikute vahele.



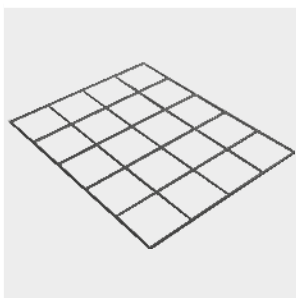
Süsteem KAN-therm TBS

Torud paigaldatakse profileeritud soontega soojustusplaatidele, mis kaetakse kuivade tasandusplaatidega. Kütetorudest eralduv soojus jaotub ühtlaselt kuivadele põrandaplaatidele nende soontesse paigutatud terasest ülekandelattide kaudu.



Süsteem KAN-therm NET

Kütte- ja jahutuskontuurid paigaldatakse võrgule (3 mm terastraadist sõrestikule), mis paigaldatakse sõrestikule kinnitatud plastsidemete või hoidikute abil soojusisolatsioonile (hoidikuid kasutatakse 16, 18 ja 20 mm läbimõõduga torude puhul). Hoidikud tagavad torude ja isolatsiooni vahel 17 mm vahe. NET-sõrestiku mõõdud on 1,2 m × 2,1 m ja võrgusilma suurus 150 × 150 mm. Sõrestikud ühendatakse omavahel traadiga sidudes.



Individuaalsete torukinnitussüsteemide kasutamisevõimalused

Süsteem	Toru välisläbimõõdud [mm]	Torude vahekaugus/samm [cm]	Isolatsioon	Torude paigutus	Meetodid
KAN-therm Tacker	14, 16, 18, 20	10–30/5	KAN-therm Profil stürovahust plaadid	jadamuster, spiraalmuster	märg
KAN-therm Profil	16, 18	5–30/5	KAN-therm Profil stürovahust plaadid	jadamuster, spiraalmuster	märg
KAN-therm Rail	12, 14, 16, 18, 20, 25, 26, 32	10–30/5	KAN-therm Tacker stürovahust plaadid või ilma isolatsioonita (seinaküte, välispinnad)	jadamuster, spiraalmuster	märg või kuiv, aluspinnale paigaldatud torud
KAN-therm TBS	16	16,7, 25, 33,3	KAN-therm TBS fooliumkihiga stürovahust plaadid	torude jadamuster	kuiv
KAN-therm NET	16, 18, 20, 25, 26	mis tahes	KAN-therm Tacker stürovahust lehed või standardsed EPS stürovahust plaadid + niiskuskindel foolium. Isolatsiooni ei paigaldata monoliitstruktuuride või välispindade puhul.	jadamuster, spiraalmuster	märg

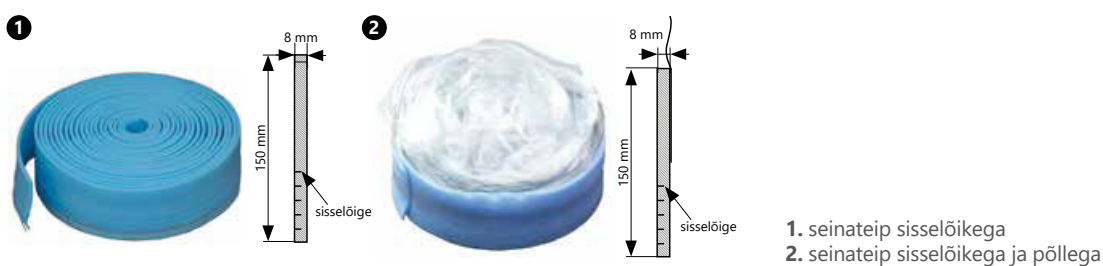
Sõltumata kasutatavast torukinnitussüsteemist tuleb toru suuna muutmisel arvestada torude lubatud painderaadiusega.

5.5 Laiendusteibid ja -profiilid

KAN-therm süsteem pakub täielikku valikut äraproovitud professionaalseid lahendusi küttepindade korrektseks laienemiseks ja nende hoone piiretest ja konstruktsioonelementidest eraldamiseks.

KAN-therm seinateibid

Valmistatud 8 mm paksusest ja 150 mm kõrgusest polüetüleenvahust ning mõeldud paigaldamiseks seintele ja postidele mööda kütteplaadi serva. Tõhus puhver põranda paisumisel temperatuuri mõjul. Toimib ka soojusisolatsioonina, vähendades seinte kaudu tekkivat soojuskadu. Teibi sisselõiked aitavad kõrgust reguleerida pärast tasandustöid. "Põllega" teibid välistavad vedela tasandussegu valgumise soojustusmaterjali alla.



KAN-therm Profil vuugiprofiilid

Paigaldamiseks monteerimisel loodud paisumisvuukidesse. Saadaval on ka sälkudega polüetüleenvahust ja 10 × 150 mõõtmetega teibid. Küttekontuuride ülekandetorud, mis läbivad vuuke, tuleks paigutada 0,4 m ulatuses hülssstorudesse. Vajadusel on saadaval PE-paisumisteibist, paigaldussiinist ja hülssstorudest koosnevad profiilikomplektid.



5.6 Muud elemendid

Betooni plastifikaatorid BETOKAN ja BETOKAN Plus

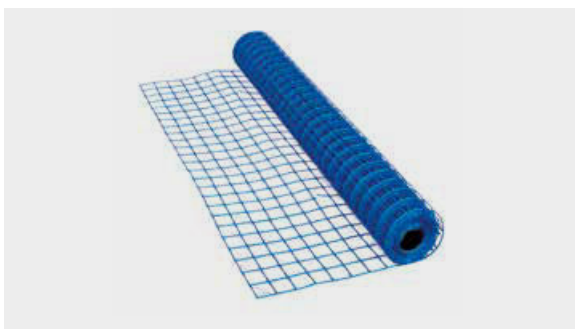
Kasutatakse tasandussegu töödeldavuse ja tugevuse parandamiseks ning soojusjuhtivuse suurendamiseks. Saadaval 5 ja 10 kg (BETOKAN) ning 10 kg (BETOKAN Plus) pakendites. BETOKAN Plus võimaldan vähendada soojustusele paigaldatava tavapärase betoonihi (6,5cm) paksust 4,5 cm'ni.



Betooni plastifikaatorite kasutamist puudutavad nõuanded leiab peatükist "Pinnaküttesüsteemi projekteerimine - tsemendipõhine tasanduskiht".

Klaaskiust sõrestik põrandate tugevdamiseks

Kasutatakse betoonplaatide tugevdamiseks. Tarnitakse 1×50 m rullides. Sõrestiku paksus 1,7 mm, võrgusilma suurus 13×13 mm. Kasutatakse koos plastifikaatoritega BETOKAN või BETOKAN Plus, et suurendada põranda elastsust ning suurendada kaitset pragude ja muude vigade eest.



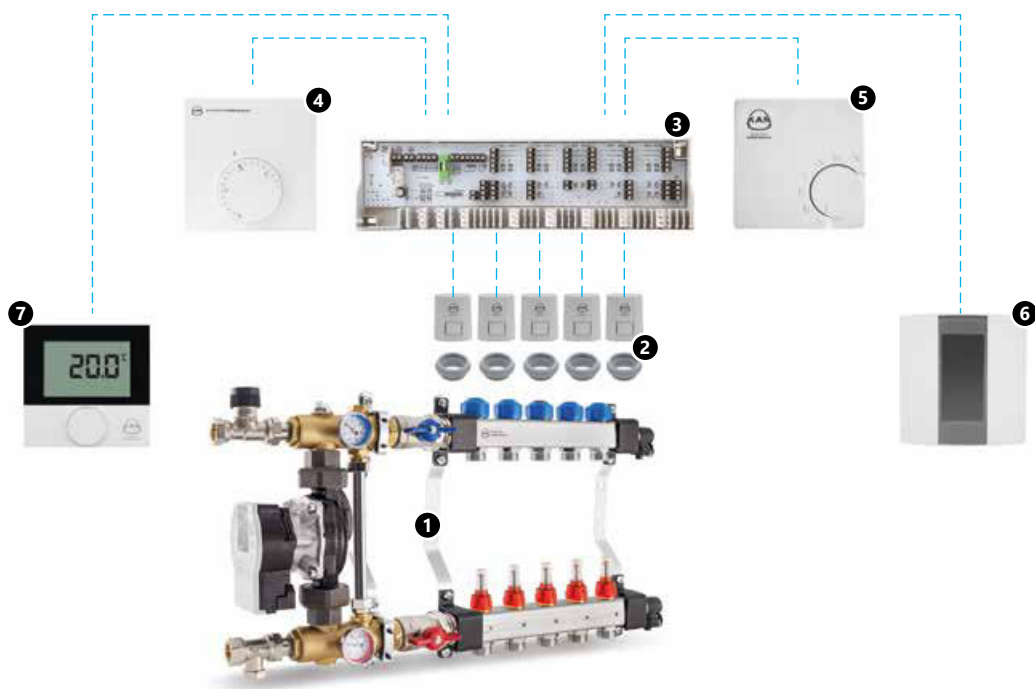
6 KAN-therm'i reguleerimine ja automaatika

6.1 Üldine teave

Veepõhistel pinnakütte-/pinnajahutussüsteemidel on suur soojusinerts. Kütte- või jahutussüsteemi reguleerimise eesmärgiks on tagada ruumides soojusmugavus, optimeerides samas ka energia (soojuse või külma) kasutust.

Nende nõuete täitmiseks muutuvates keskkonnatingimustes (välistemperatuuri muutused, päikese kiirgus, kasutusviisi muutumine) tuleb sobival viisil juhtida kontuuride toitevee parameetreid – temperatuuri (kvalitatiivne reguleerimine) või vooluhulka (kvantitatiivne reguleerimine). Reguleerimine võib toimuda käsitsi või automaatrežiimis, kasutades sobivaid andureid, regulaatoreid ja ajameid.

Ruumide temperatuuri saab juhtida keskselt, soojus-/külmaallika (katla või kogu rajatise pinnapaigaldisse soojust või külma juhtiva süsteemi) tasandil. Samuti saab iga ruumi temperatuuri individuaalselt reguleerida servomootoriga termostaatiliste klappide abil, mis on paigaldatud kütteaahelate kollektoritele (lokaalne reguleerimine). Parim mugavus ja energiasääst saavutatakse välistemperatuurile reageeriva lokaalse ja keskse reguleerimise ühenduse abil.



Joon. 58. Juhtmega KAN-therm pinnakütteautomaatika häälestuse näide

1. KAN-thermi kollektor koos segamisüksusega
2. KAN-thermi elektriservomootorid koos nende koosteadapteritega
3. Basic+ 230 V klemmblokk
4. Basic+ 230 V termostaat
5. Basic 24 V/230 V bimetallist termostaat
6. 230V nädalapõhine elektriline termostaat
7. Basic+ 230 V või 24 V LCD-ekraaniga kütte/jahutuse toatermostaat

Tüüpilised pinnaküttesüsteemide regulaatorid on isereguleeruvad. Vajadus isereguleerimiseks tuleneb suhteliselt väikestest temperatuurierinevustest Δt küttepinna (põranda, seina) ja toatemperatuuri vahel. Ka väikesed muutused ruumi õhutemperatuuris põhjustavad märkimisväärse (võrreldes kõrge temperatuuriga radiaatoritega) temperatuurimuutuse Δt , mis määrab küttepinnast eralduva soojusvoo. Kui ruumis tõuseb õhutemperatuur perioodilise päikesevalguse tõttu 1 °C võrra (20 kraadilt 21 kraadile), siis väheneb 23 °C temperatuuriga põrandapinnalt kanduv soojusvoog 1/3 võrra.



Joon. 59. KAN-therm Smart juhtmeta temperatuuri reguleerimise komponendid

6.2 Reguleerimiselemendid ja automaatika

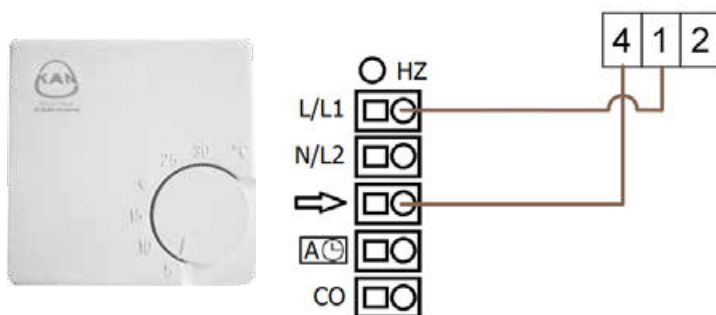
KAN-therm süsteem pakub suurt valikut moodsaid seadmeid, mis võimaldavad varustada küttekontuure õigel temperatuuril soojuskandjaga ning tõhusalt juhtida pinnakütte-/jahutussüsteeme nii käsi- kui automaatrežiimiga. Reguleerimiseseadmed on saadaval 230 V või 24 V kaabelversioonidena ning ka juhtmeta ühendusega versioonidena (raadioside automaatika).

KAN-therm termostaadid ja regulaatorid

KAN-therm süsteem pakub laia valikut toatermostaate ja keerukamaid nädalapõhiseid regulaatoreid. Need seadmed on saadaval 230 V või 24 V versioonidena ning juhtmega ja juhtmevaba ühendusega. 24 V seadmeid tuleks kasutada kohtades, kus on vaja ohutut pinget (nt suure niiskusega ruumides) ning hoonetes, kus elektrisüsteem ei ole varustatud elektrilöögivastase kaitsega.

KAN-thermi juhtmega termostaadid

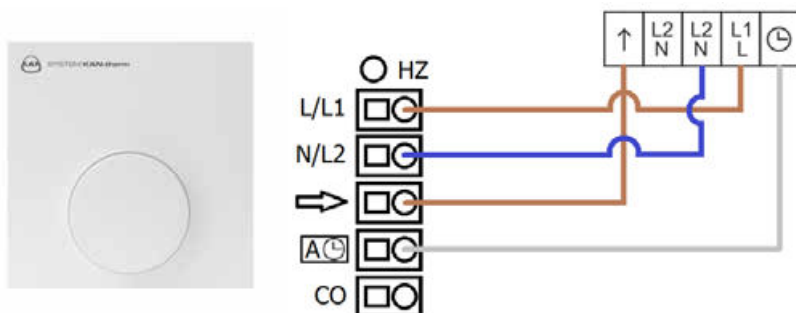
230V/24V bimetalliline toatermostaat



Joon. 60. Skeem: klambrid ja 24 V–230 V bimetallilise termostaadi ühendamine Basic+ elektriklemmplokiga

Basic bimetalliline toatermostaat juhib süsteemi täitevseadmeid - KAN-therm pinnakütte elektrilisi täitureid ja võimaldab toa temperatuuri sõltumatut reguleerimist. Termostaadi saab paigaldada seina peidetavasse või vahetult seinale paigaldatavasse karpi. Seade toimib nii 24 V kui 230 V süsteemis.

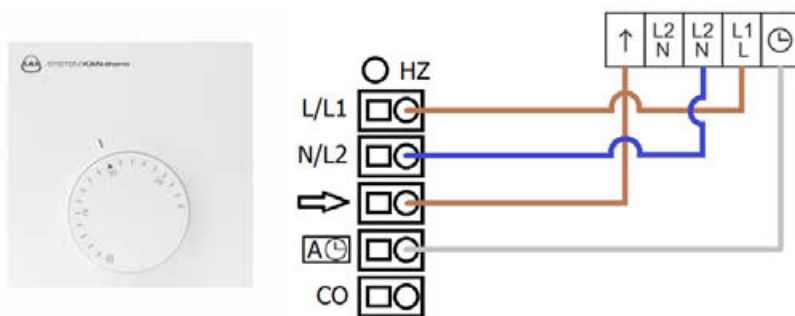
Temperatuuriandur Basic+ varjatud eelseadistusega 230 V või 24 V



Joon. 61. Elektriskeem temperatuurianduri Basic+ 230 V või 24 V klemmplokile (koos võimalusega perioodiliselt vähendada temperatuuri väliskella ühendamisega)

Et juhtida elektrilisi servomootoreid, kasutatakse KAN-therm kiirgusküttes varjatud eelseadistusega elektroonilist temperatuuriandurit Basic+, mis võimaldab hoida ruumis seatud temperatuuri. Temperatuur seatakse pärast korpuse eemaldamist ja pärast selle uuesti paigaldamist pole temperatuuri muutmine võimalik, eriti kolmandate isikute poolt. See on saadaval 24 V või 230 V versioonis.

Toatermostaat Basic+ 230V või 24V



Joon. 62. Elektriskeem kütte toatermostaadi Basic+ 230 V või 24 V klemmplokile (võimalusega temperatuuri perioodiliselt alandada väliskella ühendamiseks)

Basic elektriline toatermostaat juhib süsteemi täitevseadmeid - KAN-therm pinnakütte elektrilisi täitureid ja võimaldab toa temperatuuri sõltumatut reguleerimist. Termostaadi saab paigaldada seinale peidetavasse või vahetult seinale paigaldatavasse karpi. See on saadaval 24 V ja 230 V versioonina.

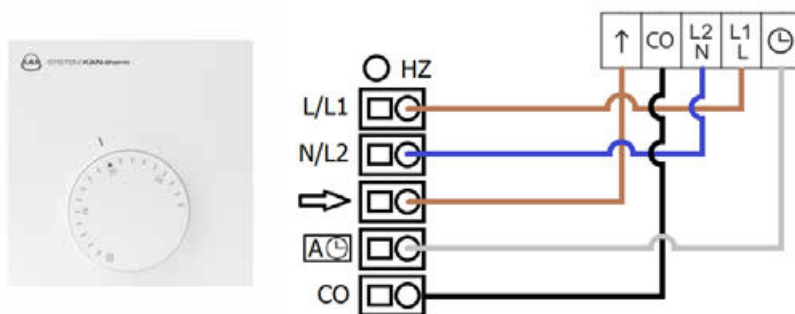
Termostaadi omadused:

- temperatuuriseadistuse reguleerimine – alates -2 °C kuni +2 °C,
- temperatuuri alandamine 4 °C võrra, mida juhib väline kell,
- temperatuurivahemiku piiraja;
- süsteemi elektroonilise ülekoormuse kaitse.



„Analoogtermostaadi Basic+ 230 V-24 V kasutusjuhend“

Kütte/jahutuse toatermostaat Basic+ 230V või 24V toatermostaat



Joon. 63. Elektriskeem kütte ja jahutuse toatermostaadi Basic+ 230 V või 24 V klemmplokile (võimalusega temperatuuri perioodiliselt alandada väliskella ühendamiseks)

KAN-therm süsteemi pinnakütte täitevseadmeid- elektrilisi täitureid, juhib Basic kütte-/jahutussüsteemi elektrooniline toatermostaat, mis võimaldab toa temperatuuri sõltumatut reguleerimist. Termostaadi saab paigaldada seinale peidetavasse või vahetult seinale paigaldatavasse karpi. See on saadaval 24V ja 230V versioonina.

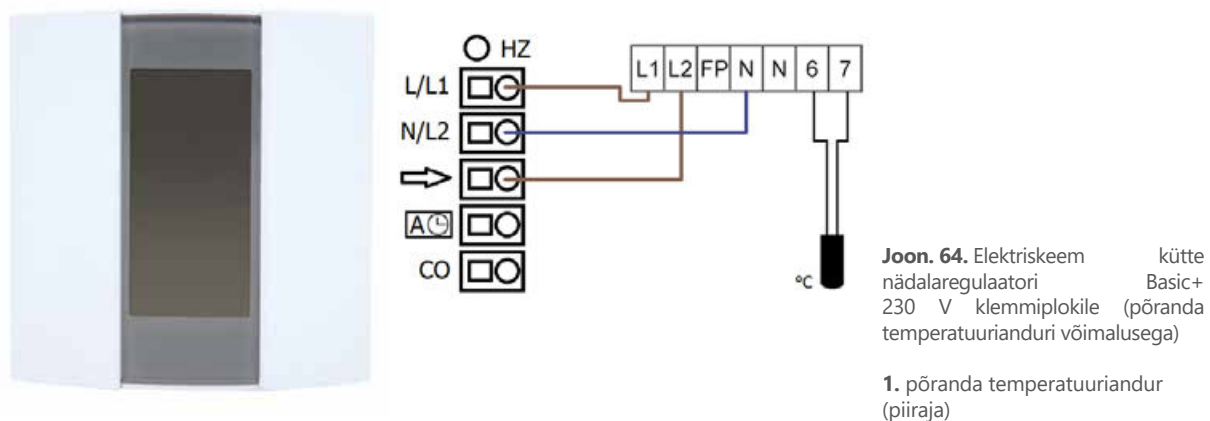
Termostaadi omadused:

- temperatuuriseadistuse reguleerimine – alates -2 °C kuni +2 °C,
- temperatuuri alandamine 4 °C võrra, mida juhib väline kell,
- temperatuurivahemiku piiraja;
- süsteemi elektroonilise ülekoormuse kaitse.



„Analoogtermostaadi Basic+ 230 V-24 V kasutusjuhend“

Nädalaregulaator 230 V põrandaanduriga



See termostaat võimaldab ruumi temperatuuri individuaalset reguleerimist koos nädalaprogrammi funktsiooniga.

Termostaat on varustatud põrandatemperatuurianduriga. See toimib 3 reguleerimisrežiimis:

A – ruumi õhutemperatuur

F – põranda temperatuur,

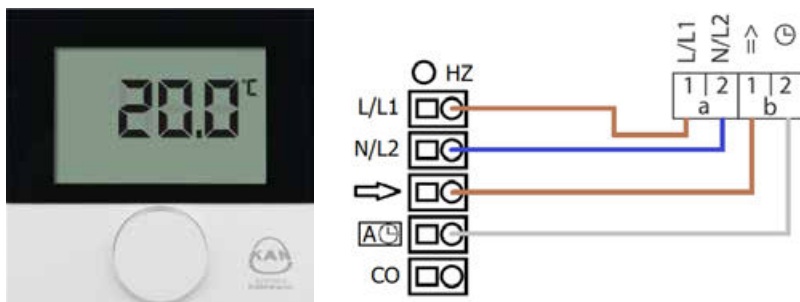
AF – õhu ja põranda temperatuur.

Termostaat on võimeline koostööks Basic+ elektriklemmiplokkide 230 V versiooniga. Seadme võib paigaldada ainult süvistatud karpi.



Nädalaregulaator 230V põrandaanduriga

Basic+ koos LCD standardse 230 V või 24 V elektroonilise termostaadiga



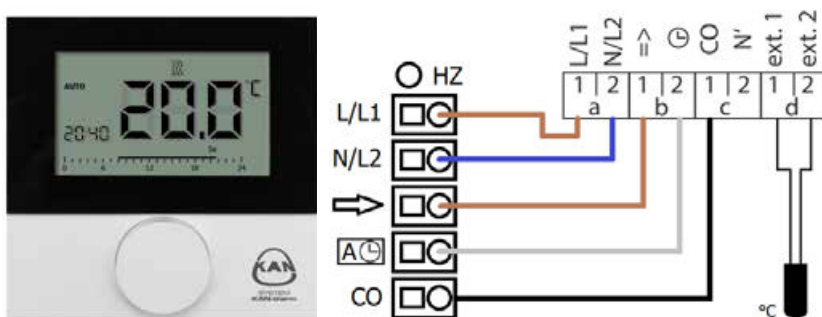
Joon. 65. Elektriskeem kütte toatermostaadi Basic+ 230 V või 24 V klemmiplokile (võimalusega temperatuuri perioodiliselt alandada väliskella ühendamisega)

Elektriskeem kütte toatermostaadi Basic+ 230 V või 24 V klemmiplokile (võimalusega temperatuuri perioodiliselt alandada väliskella ühendamisega)



Ettevaatust: termostaadil ei ole taimerit ega ekraani taustvalgustust.

Basic+ koos kütte/jahutusega LCD-juhtimisega, 230V või 24V elektrooniline termostaat



Joon. 66. Elektriskeem kütte ja jahutuse toatermostaadi Basic+ 230 V või 24 V klemmiplokile (võimalusega temperatuuri perioodiliselt alandada kasutades sisetaimerit teiste ruumitermostaatide jaoks).

Põranda temperatuuriandur on valikuline (ei kuulu komplekti).

See termostaat võimaldab toatemperatuuri eraldi reguleerida nädalafunktsiooni programmeerimise teel ning võib olla varustatud põranda temperatuurianduriga. Termostaadil on käsireguleerimise ja automaatreguleerimise võimalus, nädalaprogrammeerimise ja elustiili (Lifestyle) valikud. Ainuversioonis võib kasutada normaalselt suletud (NC) ja normaalselt avatud (NO) servomootoritega.

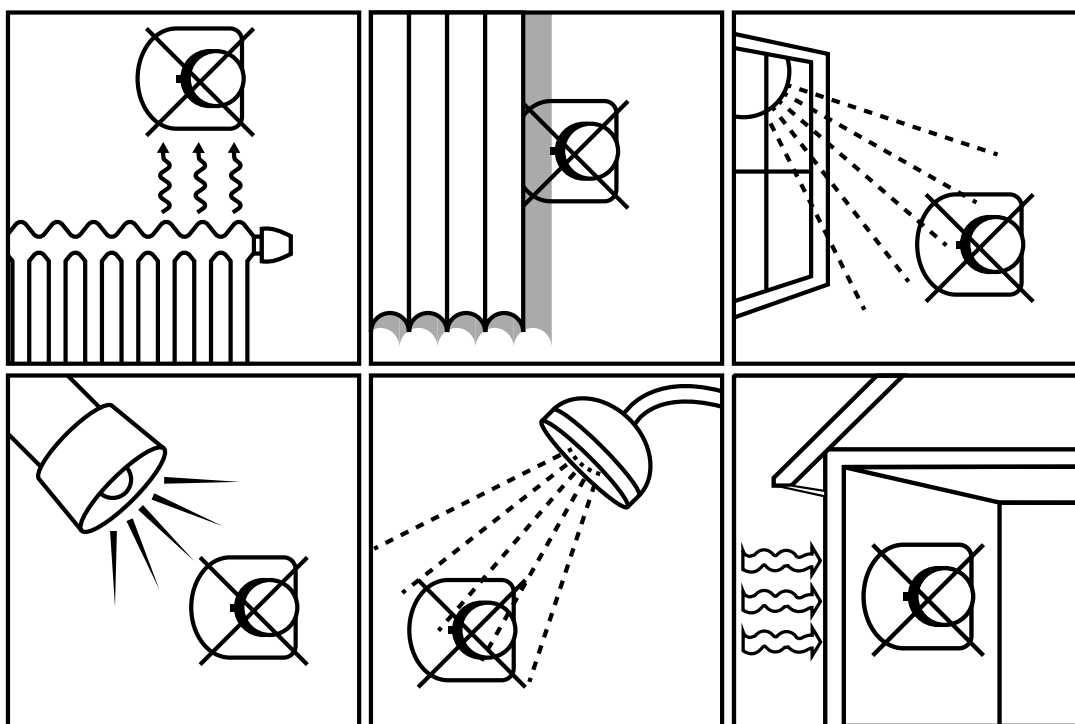
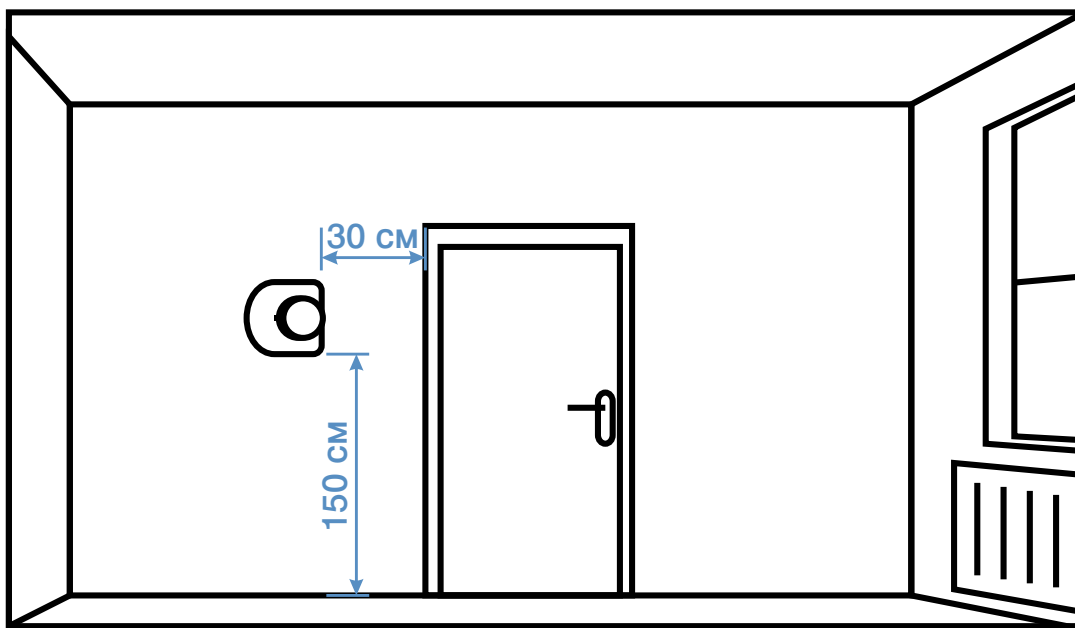
230V või 24V termostaatide peamiste tehniliste andmete ja omaduste loend

24/230V KAN-therm termostaadid ja kaabliga regulaatorid

Tüüp/mudel	Omadused ja funktsioonid						Ühilduvus
	Maks. täiturite arv	Jahutus	Programmeerimine	Reguleerimisvahemik °C	Temperatuuri kahanemine	Seadistuse muutmine	LE Electrici klemmiplokkid
Bimetall-toatermostaat 24/230 V 	10	—	—	5–30			Basic+ 24/230 V
Temperatuuriandur varjatud eelseadistusega Basic+ 	10	—	—	10–28	4 °C	—	Basic+ 24/230 V pumbamooduliga
Toatermostaat 24/230 V elektrooniline Basic+ 	10	—	—	10–28	4 °C	±2 °C	Basic+ 24/230 V pumbamooduliga
Toatermostaat 24/230 V (küte/jahutus), elektrooniline Basic+ 	10/3W	jah	—	10–28	4 °C	±2 °C	Basic 24/230 V küte/jahutus
Toatermostaat 24/230 V (küte/jahutus LCD juhtimisega) 	5	jah	7-päeval, 4 muutust päeva jooksul	5–30	2 °C	±0,2 °C	Basic+ 24/230 V küte/jahutus
Toatermostaat Basic+ LCD-ga Standard 	5	—	—	5–30	2 °C	±0,2 °C	Basic+ 24/230 V pumbamooduliga
Nädalatermostaat 230V koos pörandanduriga 	15	—	7-päeval, 4 muutust päeva jooksul	õhk: 5 - 30 pörand: 5 - 40	-	-	Basic+ 230 V

KAN-therm termostaatide paigaldusjuhised

Pilditel on kujutatud termostaatide paigaldussuuniseid.



Termostaatide paigaldamine peab toimuma vastavalt tootega kaasnevatele juhenditele.



Kõik juhendid on allalaadimiseks saadaval aadressil ee.kan-therm.com

Voolukaablite südamikud ja nende ristlõiked peaksid vastama iga toote juhendis toodud teabele.

Kõik elektrisüsteemidega seotud tööd peab läbi viima vastava kvalifikatsiooniga personal.

KAN-therm juhtmega elektrilised klemmiplokid

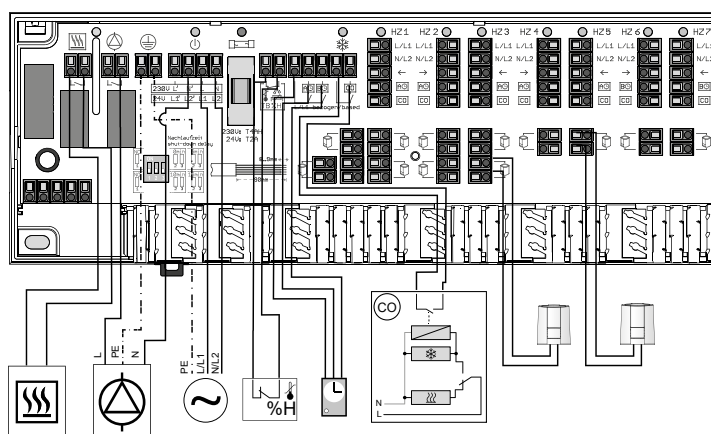
KAN-thermi elektrilised klemmiplokid võimaldavad kiirelt ja mugavalt ühendada täiturid, termostaadid, juhtkellad ja toitevarustuse (230 või 24 V) ühes kohas (nt kollektorkapis kollektori kohal). Mõnel klemmiplokkide mudelil on pumbamoodul, mis juhib segusüsteemi pumba tööd. Kõik klemmiplokkide versioonid toimivad usaldusväärsete KAN-therm Smart termoelektriliste täituriatega, mis on kohandatud kasutamiseks 230 V või 24 V pingega.

Basic+ 230V või 24V elektriline klemmiplokk

Sisseehitatud pumbamooduliga versioon võimaldab kuni 6 termostaadi ja 12 servomootori või 10 termostaadi ja 18 servomootori ühendamist (sõltuvalt versioonist). Klemmiplokk teostab kütte- ja jahutusfunktsiooni.



Joon. 67. Basic+ 230V või 24V elektrilised klemmiplokid
24 V versioon vajab täiendavat 230–24 vahelduvvoolu muundurit



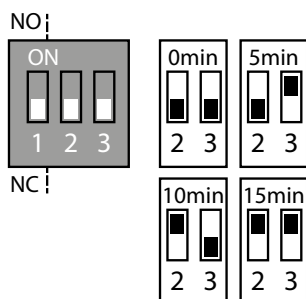
Joon. 68. Tehniline skeem: Basic+ 230 V või 24 V klemmiplokk pumbamooduli, katlamooduli ja välisseadmetega.



Klemmiploki paigaldust ja seadistust on näidatud kasutusjuhendis „Elektriline klemmiplokk kütmiseks/jahutamiseks pumbamooduliga Basic+ 230 V/24 V”

230 V, 24 V juhtmetega elektriliste klemmiplakkide põhiliste tehniliste parameetrite ja funktsioonide loend

Klemmiplakid Basic+ tagavad toite kõigile juhtelementidele. Need on saadaval kütte-jahutusversioonis koos võimalusega juhtida 6 või 10 küttesooni. Klemmiplakid kummaski suuruses on saadaval 230 V ja 24 V versioonides (vajalik on 230 V/24 V AC trafo). Nad võivad juhtida boileri ja tsirkulatsioonipumba tööd. Lisaks võib automaatikasüsteemi tühistada ja juhtida seadmeid (pump, boiler) otse, mis on normaalselt suletud (NC) ja normaalselt avatud (NO).



Töörežiimi seatakse sildlülitusega 1.:

Režiim NO: sild 1 = SEES

Režiim NC: sild 1 = VÄLJAS

Fikseeritud pumba või boileri tööaega saab pärast 2-minutilist tööd pikendada veel 5, 10 või 15 minuti võrra sildlülitusega 2 ja 3.

Märkus: Sildlülitusega 1 saab tühistada pumbamooduli ja boileri – see ei mõjuta elektriservomootorite tööd.

Täiendav kütusaeg	Sildlülitus 2	Sildlülitus 3
0 min	OFF	OFF
5 min	OFF	ON
10 min	ON	OFF
15 min	ON	ON

Basic+ Terminal block	24 V	230 V
Kaitsetraatklamber		+
Pumba/boileri elektritoide (230 V)		+
Kastepunktianduri toiteklemmid (24 V)	+	
Pumbamooduli/boilerimooduli seiskamise konfigureeritav viivitus	+	+
Otsetoimepumba moodul		+
Temperatuuripiiriku või kastepunktianduri ühendus	+	+
Välisaimer ühendus	+	+
Kütte ja jahutuse vaheline ümberlülitus (CO)	+	+
Servomootorite normaalselt suletud (NC) ja normaalselt avatud (NO) juhtimine	ümberlülitamine termostaadiga	ümberlülitamine termostaadiga
LED olekusignaalamine	+	+
Toetatud küttesoonide arv	6 või 10	6 või 10

Klemmiplakkide paigaldamine peab toimuma vastavalt juhenditele, mis tarnitakse koos tootega.



Kõik juhendid on allalaadimiseks saadaval aadressil ee.kan-therm.com

Elektrikaabliklemmide ettevalmistamise viis, nende paigaldamine elektriklambritega, samuti kaablite ristlõiked peavad olema kooskõlas iga toote juhendis sisalduva teabega.

Kõiki elektripaigaldisetöid peab tegema kvalifitseeritud personal.

KAN-therm Smart Wireless automaatika

Üldine teave

Süsteemi KAN-therm Smart seadmed on juhtautomaatika uus põlvkond, mis pakub süsteemide juhtimisel seninägematuid võimalusi. See on loodud traadita juhtimiseks ning temperatuuri ja teiste kütte- ja jahutussüsteemide parameetrite reguleerimiseks mugava keskkonna saavutamise eesmärgil. See süsteem pakub ka mitmeid täiendavaid edasijõudnud funktsioone, mis muudavad kütte- ja jahutussüsteemide töö äärmiselt tõhusaks, energiasäästlikuks ja kasutajasõbralikuks.

Süsteemi kuuluvad:

- multifunktsionaalsed juhtmeta elektrilised klemmiplokid internetiühenduse ja microSD pesadega;
- elegantsed ja intuiitiivsed suure LCD-ekraaniga juhtmeta toatermostaadid;
- usaldusväärsed ja energiasäästlikud termoelektrilised täituriid.



KAN-therm Smart juhtmeta reguleerimissüsteemi komponendid

Süsteem KAN-therm Smart on multifunktsionaalne süsteem, mis lisaks temperatuuri juhtimisele ja reguleerimisele erinevates tsoonides reguleerib ka kütte-/jahutusrežiime, kütteallika ja pumba töörežiimi, kontrollib õhuniiskust jahutusrežiimil. Süsteemi klemmiplokid võimaldavad ühendada ka temperatuuripiiraja ja välise juhtkella. Toimivad ka pumpade ja ventiilide kaitselahendused (perioodiline käivitamine pikaajalise seiskamise korral), mis kaitsevad külmumise eest, ning seadistatud on ka temperatuuripiirid.

Suuremate lahenduste korral, milles kasutatakse 2 või 3 KAN-therm Smart klemmiplokki, on võimalus liita KAN-therm SMART LAN-ühendusega juhtmevabad klemmiplokid

- Kahesuunaline 868 MHz juhtmeta tehnoloogia
- 230V või 24V versioonid (voolumuunduriga)
- Võimalus ühendada kuni 12 termostaati ja kuni 18 täiturit
- Kütte- ja jahutusfunktsioon standardlahendusena
- Kollektorpumba ja ventiilide kaitsefunktsioonid, külmakaitsefunktsioon, temperatuuri-piiraja, hädarežiim
- Täituri funktsioonid: NC (normaalselt suletud) või NO (normaalselt avatud)

- MicroSD kaardilugeja
- RJ 45 Etherneti port (internetiühenduseks)
- Lisaseadmete ühendamise võimalus: pumba moodul, kastepunkti andur, väline kell, täiendavad kütteallikad
- Tööoleku selge ülevaade LED-diodide abil
- Katvus 25 m sisetingimustes
- „Start SMART” funktsioon - võimalus käivitada süsteemi automaatne kohanemine ruumi/ hoone tingimustega
- Häälestamine microSD kaardiga võrguversiooni programmiidese ja juhtmeta termostaadi töötasandi kaudu
- Süsteemi mugava ja lihtsa arendamise ja seadistuste uuendamise võimalus (võrgu kaudu või microSD kaardiga)



Joon. 69. Juhtmeta klemmiploki vaade (230 V versioon)



Läbipaistev ja selge klemmiploki tööolekust teavitamine. Täiturite lihtne ja turvaline ühendamine väliste seadmetega

KAN-therm Smart juhtmeta ühendusega klemmiplukkide tehnilised andmed

	230V klemmiplukid			24V klemmiplukid		
Küttetsoonide arv (termostaadid)	4	8	12	4	8	12
Täiturite arv	2 × 2 + 2 × 1	4 × 2 + 4 × 1	6 × 2 + 6 × 1	2 × 2 + 2 × 1	4 × 2 + 4 × 1	6 × 2 + 6 × 1
Kõigi täiturite maks. nimikoormus	24 W					
Tööpinge	230 V ± 15% / 50 Hz			24 V ± 20% / 50 Hz		
Võrgukonnektor	Ühendusterminalid NYM 3 × 1.5 mm ²			Süsteemi muundur võrgupistikuga		
Mõõtmed	225 × 52 × 75 mm	290 × 52 × 75 mm	355 × 52 × 75 mm	305 × 52 × 75 mm	370 × 52 × 75 mm	435 × 52 × 75 mm
Juhtmeta tehnoloogia	868 MHz, kahe-suunaline					
Leviulatus	25 m sisetüüpimustes / 250 m välisüüpimustes					



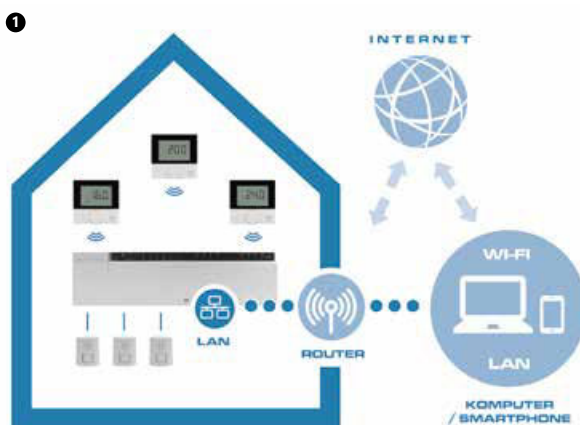
24 V klemmiplukke enam ei toodeta ja need on saadaval kuni varude lõppemiseni.

Süsteemi häälestus

Klemmiplukid on varustatud RJ 45 pistikühenduse ja integreeritud veebiserveriga, mis võimaldab süsteemi juhtimist ja seadistamist arvuti ja interneti abil. Tänu sellele saab seadme ühendada koduvõrku või otse arvutisse, kasutades võrgukaablit.

Klemmiplukil on oma sisemälu, mis võimaldab tarkvarauuenduste ja individuaalsete süsteemiseadete alla laadimist. Süsteemi saab konfigureerida mitmel eri viisil:

- Konfigureerimine eemaldatava microSD-kaardi abil: Kaardilugejaga varustatud klemmiplukki kantakse arvuti ja intuitiivse tarkvara abil loodud individuaalsed seadistused microSD-mälukaardi kaudu,
- Interneti või koduvõrguga ühendatud klemmipluki kaughäälestamine KAN-therm SMART Control tarkvaraliidese kaudu.
- Vahetu häälestamine KAN-therm Smart juhtmeta termostaadi kasutajaliidese kaudu (LCD-ekraanil).



1. Süsteem KAN-therm Smart - seadistamine interneti või koduvõrgu kaudu
2. Häälestamine microSDkaardiga

Süsteemi häälestamine ja juhtimine on kõigil juhtudel kasutajasõbralik, paljud protsessid toimuvad automaatselt ning termostaadil või KAN-therm SMART Control tarkvara kaudu tehtavad seadistused on intuitiivsed. Probleeme ei tekita ka süsteemi täiendamine või klemmipluki seadistuste värskendamine.

Kõiki ülalkirjeldatud häälestusviise on kirjeldatud klemmiplukkide juhendis.



Klemmiplukkide paigaldamist ja häälestamist käsitletakse juhendis "LAN KAN-therm Smart 230/24 V juhtmeta elektriline klemmiplukk".

KAN-therm Smart juhtmeta toatermostaat



Sisetingimustesse mõeldud vedelkristallekraaniga (LCD) juhtmevaba termostaat on seade, mis juhib KAN-therm Smarti klemmiplokki (24 V või 230 V) raadioside teel. See on loodud ruumi temperatuuri jälgimiseks ja soovitud temperatuuri valimiseks termostaadi poolt jälgitavas kütmistsoonis.

- Moodne ja elegantne kujundus, kõrgkvaliteetne kriimukindel plastik.
- Väiksed mõõtmed 86 × 86 × 26,5 mm,
- Suur (60 × 40 mm) hästiloetav taustavalgusega LCD-ekraan.
- Piktogrammidel põhinev kasutajaliides ja pöördnupp tagavad mugava ja intuitiivse kasutamise.
- Väga madal energiatarve – patarei tööaeg üle 2 aasta.
- Võimalus ühendada pöranda temperatuurianduriga.
- Kahesuunaline raadioside, 25 m leviala.
- Mugav ja turvaline kasutamine, mille tagab kolmetasandiline menüü: kasutaja funktsioonid, kasutaja parameetrite seaded, paigaldaja seaded (hooldus).
- Hulk kasulikke funktsioone, näiteks lapselukk, ooterežiim, öö-/päeva- ja automaatrežiim, peo- ja puhkusefunktsioonid.
- Võimalus seadistada mitmeid parameetreid – temperatuur (soojendus/jahutus, temperatuurilangused), taimerid, programmid.



- Kasutaja funktsioonid
- Kasutaja seaded
- Paigaldaja seaded
- Signaali viga
- Lukk, nt lapselukk
- Patarei tühjeneb
- Lülita välja
- Juhtmeta
- Automaatne
- Töörežiim: päev
- Töörežiim: öö
- Kastepunkt
- Jahutus
- Küte
- Inimesed kodus
- Kinnitamine
- Puhkusefunktsioon

Joon. 70. Teadete ja funktsioonide selge ja intuitiivne esitamine

KAN-therm LCD Smart juhtmeta termostaadi tehnilised andmed

Toitevarustus	2 × LR03/AAA
Juhtmeta tehnoloogia	868 MHz, kahesuunaline
Leviulatus	25 m siseruumides
Mõõtmed	86 × 86 × 26,5 mm
Eelseadistatud temperatuurivahemik	5 kuni 30 °C
Eelseadistatud temperatuuripiir	0,2 K
Tegeliku temperatuuri mõõtevahemik	0 kuni 40 °C (siseandurid)



Termostaadi paigaldamist ja kasutamist on kirjeldatud juhendis “KAN-therm LCD Smart juhtmeta termostaat”.

KAN-therm Smart juhtmeta termostaatide paigaldamisele ja asukoha valikule kehtivad samad reeglid kui juhtmega termostaatide puhul (vt KAN-thermi termostaatide jaotist).

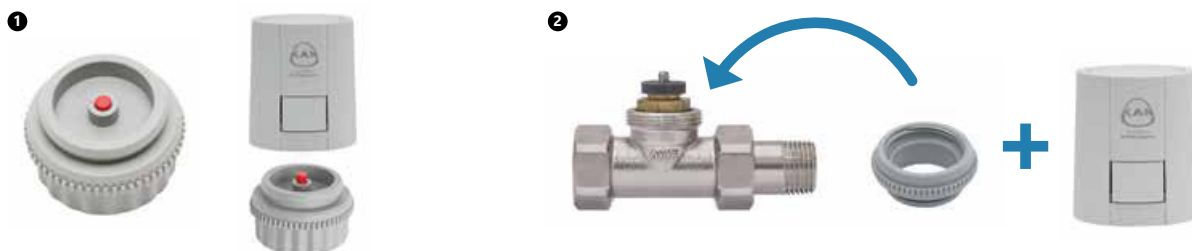
KAN-therm Smart 230 V või 24 V elektrilised täiturid



KAN-therm Smart on kaasaegsed termoelektrilised ajamid, mis vastutavad pinnakütte ja -jahutussüsteemi ventiilide avamise ja sulgemise eest. Need toimivad elektriliste klemmiplokkide kaudu koos termostaatidega, mis reguleerivad toatemperatuuri. Paigaldus on tehtud (termostaatilistele) sulgeventiilidele süsteemi KAN-term põrandaküttekollektorites. Servomootorit saab paigaldada ka termostaatventiilile, mis asub pumba segamisseadme toitekontuuris. Siis toimib see ventiili täiturelemendina (regulaatortermostaadi kaudu), mis juhib kõiki kollektoriga ühendatud süsteemi kontuure, kui kõik küttekontuurid asuvad samas ruumis.

- 230 V või 24 V versioonid.
- "Algul avatud" funktsioon, mis lihtsustab täituri paigaldamist ja survetestide läbiviimist.
- NC- või NO-režiimis töötava servomootori valimise võimalus.
- Kiire ühendamine kasutades KAN-therm M28×1,5 või M30×1,5 adaptereid,
- Turvaline paigaldus kolmepunktilise lukustussüsteemiga,
- Täituri kalibreerimine – automaatne kohandumine ventiiliga.
- Täituri töö visualiseerimine.
- Täituri paigaldamine mis tahes asendis.
- 100% kaitstud vee ja niiskuse eest.
- Energiatõhus - voolutarve ainult 1W.

Täiturid paigaldatakse ventiilidele KAN-thermi M28 × 1,5 või M30 × 1,5 plastadapteritega (sõltuvalt ventiili keermest).



1. M28 × 1,5 adapter servomootoritele – kasutatakse KAN-thermi messingkollektorites.

2. M30 × 1,5 adapter servomootoritele – kasutatakse KAN-thermi roostevabast terasest kollektorites ja termostaatventiilides segamisüksuse sisselasus



Märkus

KAN-therm Smart täiturid ühilduvad paigaldusviisi poolest täielikult eelnevalt kasutatud KAN-therm täituritega.

KAN-therm Smart täiturite tehnilised andmed

Version	Pingeta suletud (NC)		Pingeta avatud (NO)	
Pinge	230 V AC 50/60 Hz	24 V AC/DC 60 Hz	230 V AC 50/60 Hz	24 V AC/DC 60 Hz
Ajami võimsus	1 W			
Maks. käivitusvool	< 550 mA maks. 100 ms	< 300 mA maks. 2 min	< 550 mA maks. 100 ms	< 300 mA maks. 2 min
Positsioneerimisjõud	100 N ± 5%			
Sulgemis- ja avamisaeg	ligikaudu 6 min			
Seadistusmarsruut (indikaatori jumper)	4 mm			
Säilitustemperatuur	-25 kuni 60 °C			
Õhutemperatuur	0 kuni +60 °C			
Kaitseaste / -klass	IP 54			
Ühenduskaabel / kaabli pikkus	2 × 0,75 mm ² / 1 m			

Täiturite paigaldamisel ja kasutamisel tuleb järgida KAN-thermi kasutusjuhendeid.



Märkus!

KAN-thermi täituri NC-versioon tarnitakse osaliselt avatuna (funktsioon algul avatud - "First Open"). See võimaldab läbi viia lekketesti ja kütta viimistlemata hoonet ka siis, kui individuaalsete ruumide elektrisüsteemi paigaldamine ei ole veel lõpetatud. Hilisemal aktiveerimisel tööpingega (üle 6 minuti) tühistatakse algul avatuse funktsioon ja ajam on edaspidi täisfunktsionaalne. Esmase aktiveerimise järel on KAN-therm NC-tüüpi täiturid pingeta olekus suletud.

KAN-therm Smart täiturid töötavad KAN-therm Smart juhtmevabade klemmiplokkidega (vastavalt 230 V ja 24 V versioonid) sõltumata tüübist (NC/NO).

Juhtmega automaatseadmete kasutamisel töötavad kõik KAN-therm Smart NC-tüüpi täiturid KAN-thermi juhtmega klemmiplokkidega.

Muud juht- ja automaatseadmete komponendid

Lume- ja jääanduriga jääkontroller välispindade kütteks



Automaatrežiimil töötava küttesüsteemiga ühendatud regulaator kaitseb väliseid liikumisteid (treppe, kõnniteid, sõiduteid) jäätumise ja liigse lume kogunemise eest.

Küttesüsteem lülitub sisse vaid siis, kui tekib lumesaju, jäävihma või jäätumise oht. Sulamise järel lülitub see automaatselt välja. Seega, vastupidiselt termostaadipõhistele süsteemidele, on võimalik säästa kuni 80% energiat.

Regulaatori standardseaded võimaldavad küttesüsteemi kasutada temperatuuri- ja niiskusenäitajate juhtimisega. Küte aktiveeritakse, kui temperatuur langeb alla 3 °C ja niiskus ületab 3 astet (skaalal 0 - 8). Regulaator määratleb optimaalse väljalülitusaja, et vältida jää teket piisavalt vara. Kui pinnatemperatuur langeb alla menüü kaudu määratud põhiväärtuse -5 °C, siis lülitub küte niiskusastmest sõltumata sisse ja jääb aktiivseks kuni temperatuur tõuseb üle -5 °C. Täiendava küttefunktsiooni aktiveerumisel jääb küte sisselülitatuks kuni määratud aja möödumiseni.

Lume- ja jääandur on varustatud 15-meetrise kaabliga (võib pikendada 50 meetrini).

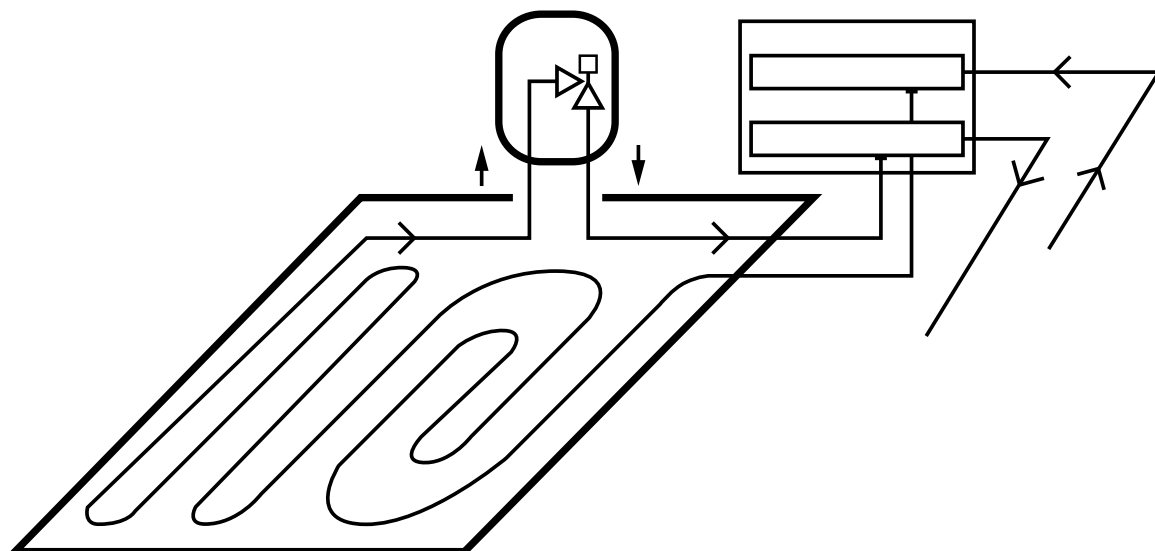


Juhend "Lume- ja jääanduriga regulaator välispindade kütteks".

Õhutus- ja termostaatventiiliga pinnaküttesüsteem



Ruumi temperatuuri kontrolliv seade reguleerib soojuskandja voolu läbi ühe põrandakütte kontuuri (ilma täiendavate kütteallikateta) vastavalt ruumi õhutemperatuurile. Ruumikomplekti saab paigaldada nii kontuuri pealevoolu- kui tagastusharule. Termostaat saab õhutemperatuuri signaali ja reguleerib kontuuri läbivat voolumahtu.



Joon. 71. Tööskeem - tagasivoolul paiknev seade



Juhend “Õhutus- ja termostaatventiiliga pinnaküttesüsteem”.

Tagastustemperatuuri piiraja ja ruumiregulaator Premium RTL Kombi UP DUO



Reguleeritava tagasivoolutemperatuuri piiranguga komplekt, mis on ette nähtud pinnakütteseadme reguleerimiseks sõltuvalt ümbritsevast temperatuurist. Seade on varustatud kahe termostaatilise peaga - väline toatemperatuuri reguleerimiseks ja sisemine tagasivoolutemperatuuri piiramiseks. Komplekt on kasulik nii renoveeritud kui ka uutes hoonetes hiljem paigaldatud seadmetes koos otseküttekontuuriga ilma segamiseseadmeta. Komplekt paigutatakse pinnaküttekontuuri tagasivoolule.

7 KAN-therm

pinnaküttesüsteemide projekteerimine

7.1 Küttesüsteemide mõõtmised – eeldused

KAN-therm süsteemi rakendavate põranda- ja seinaküttelahenduste projekteerimine põhineb standardis EVS EN 1264: "Veepõhised pinnasisesed kütte- ja jahutussüsteemid" määratletud metodoloogial. Selles määratletakse järgmised eeldused:

- ruumi pääseva soojusvoo tiheduse arvutamise aluseks on logaritmiline keskmine temperatuurierinevus soojuskandja temperatuuri ja ruumi õhutemperatuuri vahel;
- põrandale ei ole paigaldatud täiendavad kütteallikaid;
- ei arvestata külgmist soojusülekannet;
- viimistluskihi põrandakütte kiirgab allapoole 10% üles suunduvast soojusvoost.

Vastavalt standardile EVS EN 1264 arvutatakse pinnaküttesüsteemi soojusvoo tihedus q valemiga:

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

kus:

$\Delta\vartheta_H$ – logaritmiline keskmine temperatuurierinevus [K],

K_H – konstant, mis koosneb järgmistest põrandakütte ehitusest sõltuvatest teguritest:

- ühendtegur, mis sõltub põrandakütte tüübist ja torustiku paigutusest;
- viimistluskihi tüübi tegur;
- torude paigutuse tegur;
- torusid katva tasandussegu paksuse tegur;
- torude siseläbimõõdu tegur.

Logaritmiline keskmine temperatuurierinevus $\Delta\vartheta_H$ arvutatakse järgmiselt:

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

kus:

ϑ_z – põrandakütte sisendtemperatuur, [°C],

ϑ_p – soojuskandja väljundtemperatuur, [°C],

ϑ_i – õhutemperatuur ruumis [°C]

Arvutuste lihtsustamiseks on ülalkirjeldatud suhted toodud tabelites (erinevate soojuskandja ja õhutemperatuuride näited).

Tabelist toodud $\Delta\vartheta_H$ väärtuste ja pinnaküttesüsteemi omaduste (torusid katva tasanduskihi paksus, põrandakatte tüüp) alusel on võimalik kindlaks teha projekteeritud küttelahenduse poolt ruumi eralduva soojusvoo näitaja.

Tacker, Profil, Rail ja NET süsteemi K_H koefitsient, mis põhineb toru läbimõõdul $\varnothing$, torude vahel T ja põranda paksusel s_u ning põrandakatte teguril R_{AB}																
$\varnothing$	R_{AB}			0,00			0,05			0,10			0,15			
	s_u			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												
12×2,0	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	3,52	3,30	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	2,73
	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	2,58
	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
	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
14×2,0	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	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	2,76
	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	2,62
	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	2,47
	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	2,33
16×2,0	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	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
	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
	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
	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
18×2,0	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	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
	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
	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
	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
20×2,0	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
	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
	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
	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
	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
TBS süsteemi K_H koefitsient, mis põhineb toru läbimõõdul $\varnothing$, torude vahel T ja põranda paksusel s_u ning põrandakatte teguril R_{AB}																
$\varnothing$	R_{AB}			0,00			0,05			0,10			0,15			
	s_u			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												
16×2,0	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
	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
	0,333	3,15	3,03	2,99	2,64	2,63	2,55	2,52	2,26	2,26	2,20	2,17	1,98	1,98	1,93	1,91

$R_{AB} = 0,00$ [m²K/W) – keraamilised plaadid paksusega kuni 12 mm ja põrandakivid paksusega kuni 25 mm

$R_{AB} = 0,05$ [m²K/W) – plastist ja vaikudest põrandakate paksusega kuni 6 mm

$R_{AB} = 0,10$ [m²K/W) – põrandapaneelid ja vaibad paksusega kuni 6 mm

$R_{AB} = 0,15$ [m²K/W) – puitpaneelid ja põrandalauad paksusega kuni 15 mm ja vaibad paksusega kuni 10 mm

Logartimilise keskmise temperatuurierinevuse $\Delta\vartheta_H$ väärtused, mis sõltuvad soojuskandja sisendtemperatuurist ϑ_V ja tagastustemperatuurist ϑ_R ning hoone sisetemperatuurist ϑ_i

ϑ_V	ϑ_R	ϑ_i								
		[°C]								
[°C]	[°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

Pinna maksimaalne temperatuur

Inimeste soojusmugavuse jaoks on parim pinna temperatuur u 26 °C. Kuna pinnakütte soojusväljastus võib sel temperatuuril sageli ebapiisav olla, eeldatakse (vastavalt standardile EN 1264), et maksimaalne temperatuur võib tõusta järgmiste väärtusteni:

põrandaküte:

- 29 °C eluruumides (õhutemperatuur $\vartheta_i=20$ °C),
- 33 °C vannitubades ($\vartheta_i=24$ °C),
- 35 °C servatsoonides (soojuskadude suhtes kõige tundlikumad) ($\vartheta_i=20$ °C).

seinaküte:

- 40 °C ($\vartheta_i=20$ °C).

laeküte:

- 35 °C ($\vartheta_i=20$ °C).

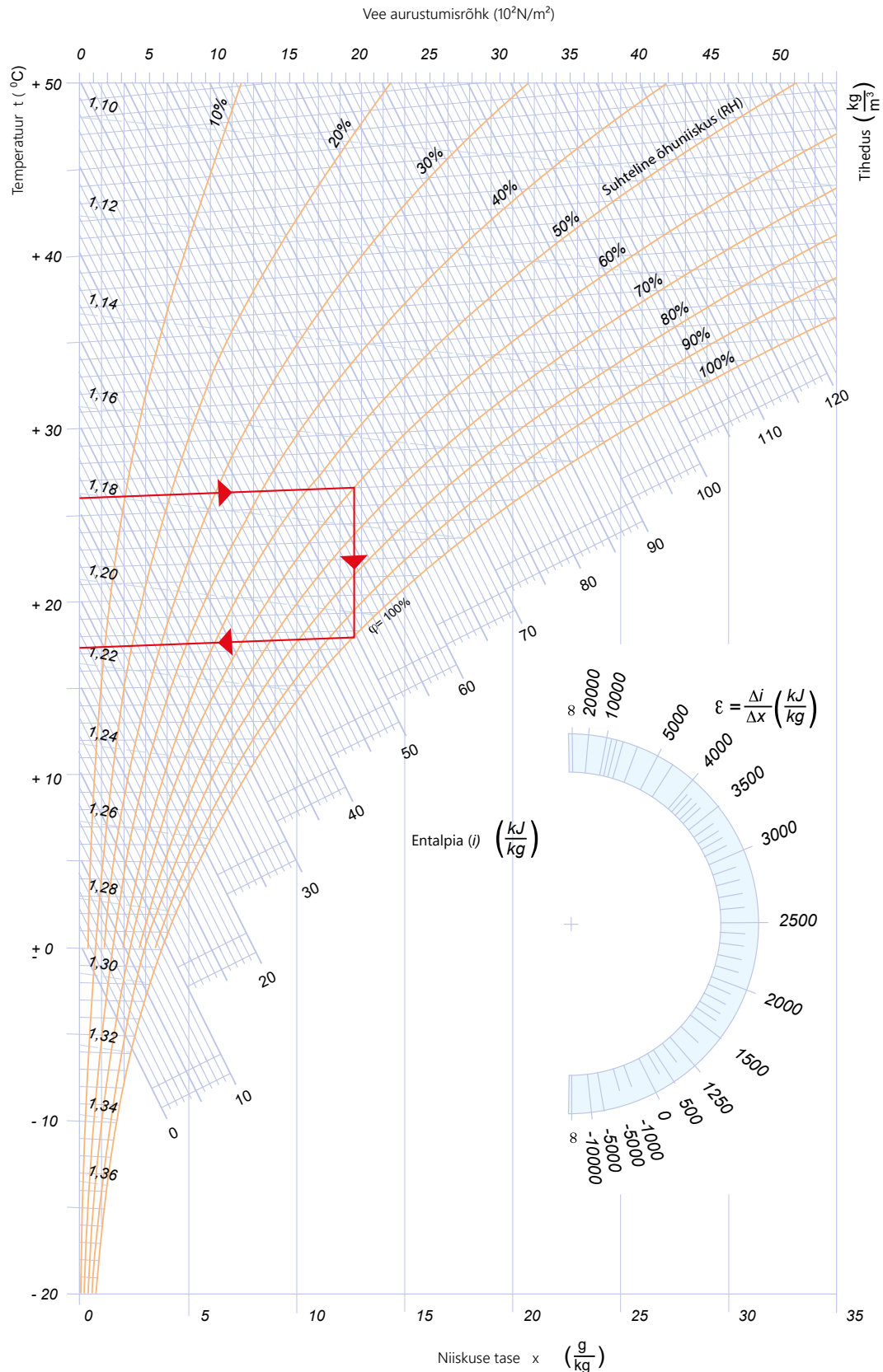
Nende maksimumtemperatuuride säilitamine vähendab põrandate soojusväljastust (soojusvoo tihedust) piirväärtusteni $q_{\max}$ 100 W/m² inimtegevusega tsoonides ja vannitubades 175 W/m² äärealade puhul (eeldades, et tsoonides säilitatakse projektis ettenähtud temperatuurid).

$q_{\max}$ on seinte puhul 160 W/m² ja lagede puhul 98 W/m².

Kui soojuskadu on suurem kui pinnaküttesüsteemi maksimaalsest võimsusest tulenevad väärtused, siis tuleks rajada täiendavaid kontuure või tsoone, millel on suurem soojusväljastus (äärealade tihedama torude paigutusega). Võimalusel võib kaaluda ka põrandakütet täiendava seinaküttesüsteemi rajamist.

Pinnajahutuse korral tuleb pinna minimaalne temperatuur seevastu määrata individuaalselt, lähtudes eeldatavatest kliimatingimustest, et kaitsta pinda veeauru kondenseerumise eest. Selleks tuleb kasutada Mollieri diagrammi.

Näiteks, kui õhutemperatuur ruumis on 26 °C ja suhteline õhuniiskus on 60%, siis Mollieri graafiku kohaselt ei tohi jahutuspinna temperatuur olla alla 18 °C (madalam temperatuur põhjustab veeauru kondenseerumist).



Seadme maksimaalse saavutatava soojusväljastuse määramiseks sõltuvalt paigaldise tüübist, selle paigutusest hoone konstruktsioonis ning toatemperatuuri ja kütva (või jahutava) piirde temperatuurivahest võib kasutada järgmist valemit:

$$q_{\max} = \alpha \times \Delta T \text{ [W/m}^2\text{]}$$

kus:

$q_{\max}$ - seadme soojusväljastus [W/m²]

α - soojusülekannekoefitsient piirdest [W/m²K]

ΔT - toatemperatuuri ja kütva/jahutava piirde temperatuuri vahe moodul (absoluutväärtus)

Alfa soojusülekannekoefitsiendid on esitatud alljärgneval joonisel:

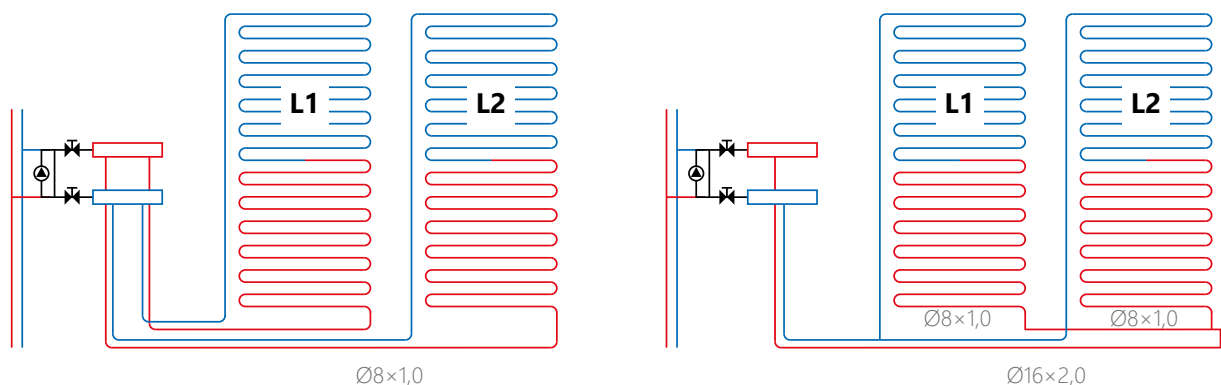


Seina pinnaküttesüsteemide soojuslik ja hüdrauliline dimensioneerimine

KAN-therm seinakütte-/seinajahutussüsteemide projekteerimise üldreeglid ei erine juhendi „KAN-therm pinnaküttesüsteemide projekteerimine” 7. osas kirjeldatud pinnakütte- ja jahutussüsteemide dimensioneerimisest.

Lisaks tuleb arvesse võtta järgmisi kriteeriume:

- seinapinna maksimaalne temperatuur (kütmisel) 40 °C,
- seinapinna minimaalne temperatuur (jahutus) 19 °C, kuni see ei põhjusta niiskuse kondenseerumist,
- paigaldise maksimaalne toitetemperatuur 50 °C,
- vee temperatuurilangus torudes 5 kuni 10 K (12 × 2 mm, 14 × 2 mm, 16 × 2 mm läbimõõduga torudel) ja 2,5 kuni 7,5 K, - keskmine (soovitav) 5 K (8 × 1 mm läbimõõduga torudel),
- torude vahekaugus sõltuvalt läbimõõdust, jadamisi ühendamisest, vee minimaalne voolukiirus süsteemi tõhusaks õhutamiseks on 0,15 m/s,
- ligikaudne maksimaalne lubatud vee voolukiirus 0,8 m/s (8 × 1 torudel - 0,3 m/s),
- küttekontuuride ligikaudsed maksimaalsed pikkused: 80 m 14 × 2 mm torude puhul, 60 m 12 × 2 mm torude puhul ja 40 m 8 × 1 mm torude puhul (sh ühendussektioonid),
- 8 × 1 mm torude kasutamisel soovitatakse kasutada allpool märgitud ühendust ja paigaldusviise seina paigaldamiseks:



- siseseinte puhul ei tohi seina kõigi kihtide soojustakistus kuni toru pinnani olla väiksem kui $0,75 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$ (välja arvatud juhul, kui võetakse arvesse piirnevate ruumide kütmist).

Seinaküttesüsteemide soojusvõimsuse määramiseks läbimõõdu D , torude vahekauguse T (10, 15, 20 and 25 cm), paksuse S_u , krohvi soojusomaduste ja keskmise temperatuuri $\Delta V_H = \left(\frac{t_v + t_R}{2} \right) - t_i$, juures on saadaval tabelid 20 mm paksusele krohvile (toru pinna kohal), soojusjuhtivustegurile $\lambda = 0,8 \text{ W/m} \times \text{K}$ ja seinaviimistluse erijuhtivustakistusele $R\lambda = 0,00; 0,05; 0,10; 0,15 \text{ m}^2 \times \text{K/W}$.

Äärealad

Kütteväljundi suurendamiseks ja ühtlasema temperatuurijaotuse saavutamiseks "külmade" piirkondadega (nt klaasist välisseintega) ruumides võib nendesse piirkondadesse rajada 1 m laiuseid tihedama torupaigutusega tsoone. Sellises äärealal on põrandapinna temperatuur kõrgem, kuid ei tohiks ületada 35°C .

Sellise tsooni võib ühendada üldala küttestorudega, kuid see peab saama küttevee esimesena ning mõlema tsooni soojusvood tuleb arvutada eraldi. Märkimisväärse soojakao korral on mõistlikum lisada eraldiseisva ühendusega kontuur. Äärealade joonised **Joon. 10, Joon. 11, Joon. 12** leiate peatükist "Põrandaküte ja -jahutus KAN-therm süsteemis".

Äärealadega ruumide puhul tuleb püsiva inimtegevusega tsoonide soojusvõimsuse arvutamiseks lahutada kogu soojustarbest äärealade soojusvõimsus: $Q_B = q_R \times A_R \text{ [W]}$,

kus:

q_R – äärealade soojusvoog tänu tihedamale torupaigutusele $[\text{W/m}^2]$

A_R – äärealade pindala $[\text{m}^2]$

Äärealade ettenähtud otstarvet ei tohiks muuta, näiteks, paigutades ruumi ümber nii, et seal hakkaks toimuma pidev inimtegevus. Äärealasid ei tohi katta puidust põrandakatetega.

Pinnapaigaldiste toitetemperatuurid

Veebaasil pinnaküttepaigaldised on madalatemperatuurilised süsteemid.

Standardile EN 1264 vastavate küttepaigaldiste puhul on küttetoitevee maksimaalne temperatuur 60 °C (võrdlusvälistemperatuuri juures) ja vee optimaalne temperatuurilangus kontuurides on ligikaudu 10 °C (lubatud vahemik 5÷15 °C).

Standardile EN 1264 vastavate jahutuspaigaldiste puhul seevastu tuleneb minimaalne jahutustoitevee temperatuur arvutatud veetemperatuuri tõusust ligikaudu 5 °C võrra (lubatud vahemik 5÷10 °C) ja jahutuspinna lubatud temperatuurist, mis ei tohi olla rohkem kui 6 °C võrra ruumi temperatuurist madalam (kondensatsiooni vältimiseks).

Toite- ja tagastusvee tüüpilised parameetrid on seetõttu:

pinnaküttepaigaldised:

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

pinnajahutuspaigaldised:

- 22 °C/17 °C
- 20 °C/15 °C
- 17 °C/12 °C

Kogu süsteemi toite- ja tagastustemperatuur määratakse suurima spetsiifilise soojus-/külmavajadusega ruumile.

7.2 Paigaldise hüdraulilised arvutused ja reguleerimine

Küttekontuuri läbiva vee voolumahu m_H saab arvutada piisava täpsusega (eeldades, et küttetorude all on kasutatud minimaalset soojustusmaterjali) kasutades järgnevat valemit:

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

kus:

A_F – pinnaküttesüsteemi pindala [m²]

q – pinnakütte poolt köetavasse ruumi üle kantav soojusvoog [W/m²]

σ – soojuskandja temperatuurilangus [K]

c_w – vee erisoojus = 4190 J/(kg × K)

Summaarne rõhulangus ahelas Δp (pump tuleb valida väikseima jõudlusega ahelast lähtudes) hõlmab lineaarset takistust kontuuri pikkusel Δp_L ja kombineeritud lokaalset takistust kollektoriklappide kohal – Δp_v and Δp_R .

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

Küttekontuuri lineaarkao Δp_L saab kindlaks teha kasutades KAN-therm torude spetsiifilise lineaar-takistuse tabelleid, mis eeldavad minimaalset voolukiirust $v_{min} = 0,15 \text{ m/s}$.

Kontuuri kogupikkus koosneb küttetorude pikkusest koos toite- ja tagastustorude pikkusega (ülekanDETORUD - kollektorist köetavale pinnale). Kontuuri ligikaudse pikkuse saab arvutada järgneva suhte alusel:

$$L = A_F / T \text{ [m]}$$

kus T on kontuuri torude vahekaugus [m]

Tabelitest nähtub ka paigaldise [m/m²] torukulu. Tutvuge peatükiga KAN-therm torude kinnitussüsteemide kohta.

Kollektori kohalike kadude väärtusi on võimalik määratleda KAN-therm kollektorites kasutatavate klappide näitajate alusel.

Summaarne rõhulangus ahelas ei tohi ületada 20 kPa.

KAN-therm torudest ahelate ligikaudne maksimaalne pikkus (sh toite- ja tagastustorud):

- 12 × 2 – 60 m
- 14 × 2 – 80 m
- 16 × 2 – 100 m
- 18 × 2 – 120 m
- 20 × 2 – 160 m
- 25 × 2,5 – 180 m

Kui väikseima efektiivsusega kontuuri rõhukadu on määratletud, siis tuleb teisi kollektoriga ühendatud kontuure reguleerida, määratledes vastavad seadistused klapipeade pöörete arvu alusel, mis põhineb juhtklappide parameetritel (seadistusprotseduuri juhised leiate KAN-therm kollektorite kasutusjuhenditest).

Voolumõõturitega kollektoreid reguleeritakse iga voolumõõtuuri voolukiiruse seadistamisega, mis on vastavale ahelale välja arvutatud.

7.3 KAN tarkvara (CAD)

KAN-therm pinnaküttesüsteemide põhimõtted ei erine üldkehtivatest reeglitest, mis lähtuvad kehtivatest paigaldiste dimensioneerimise standarditest ja suunistest. KAN soovib kasutada projekteerimist toetavat firmaomast tarkvara, mis parendab arvutusprotsessi oluliselt. Need tarkvarad sisaldavad kõigi praegu pakutavate KAN-therm süsteemide teeke. Nii saavad projekteerijad enda käsutusse universaalsed tööriistad, mis võimaldavad paigaldiste vaba dimensioneerimist praktiliselt igas paigaldiste tehnoloogias kasutatavas süsteemis.

KAN tarkvara täielik pakkumine sisaldab järgmist:

KAN OZC programm, mis toetab ruumide võrdlussoojuskoormuse arvutamist, hoonete hooajalise kütte- ja jahutusenergiavajaduse määramist ning hoonetele ja hooneosadele energiasertifikaatide koostamist. Tarkvara teostab ka hoone piirete niiskusanalüüse.

Tarkvara KAN SET on igakülgne projekteerimisabivahend, mis ühendab ringlusega külma- ja soojaveepaigaldiste ning keskkütte- ja jahutuspaignaldiste arvutused ühte projekti. See koosneb kolmest moodulist:

- Keskküttesüsteemi moodul, sh pinnaküte/põrandaküte,
- Külma ja sooja vee paigaldiste moodul koos ringlusega,
- Keskjahutussüsteemi moodul.

KAN SET for REVIT – pistik tarkvarale **Autodesk® Revit®**. See võimaldab projekti importimist keskkonnast KAN SET Pro keskkonda **Autodesk® Revit®**. Pistiku abil saab paigaldisi hõlpsalt ja mugavalt KAN-therm toodetega projekteerida.

Portal BIM - Autodesk Revit-keskkonnale pühendatud parameetriliste BIM-mudelite ja CAD-raamatukogude kogumik 3D-mudelite ja 2D-jooniste kujul.



Lisainfo saadaval aadressil ee.kan-therm.com

8 Heakskiiduvormid

Selles peatükis on toodud heakskiiduvormid:

- Süsteemi survekatsetuse protokoll
- Tasanduskihi kütmise protokoll
- Hüdraulilise seadistamise läbiviimise protokoll

8.1 Süsteemi survekatsetuse protokoll



PROTOKOLL

KAN-therm süsteemide
tiheduskatse
Keskkond: suruõhk

Ehitaja/paigaldaja:

Projekt/aadress:

Paigalduse töövõtja:

Korrus/ruum:

Süsteemi nimi:

Kõik torud peavad olema suletud metallkorkide, -katete, -lisade, plastikust korkide või pimedate äärikutega. Seadmed, surveanumad või veesoojendid on liinidest lahti ühendatud. On teostatud visuaalne kontroll nõuetekohase teostuse kohta. Katsetes kasutatakse õhku, mis peab olema õlivaba. KAN-therm Steel süsteemi puhul peab suruõhk olema samuti niiskustvaba. Maksimaalne katserõhk 3 baari (0,3 MPa). Katsetatava süsteemi ümbritseva keskkonna temperatuur ei tohi muutuda (maksimaalselt +/- 3 °C). Avastatud lekkeid saab tuvastada akustiliselt või visuaalselt, kasutades vahutatavat vedelikku (KANi tehnilise osakonna poolt heaks kiidetud). Kuni 100-liitrise torustiku puhul on katseaeg vähemalt 30 minutit; iga järgneva 100 liitri puhul tuleb katseaega pikendada 10 minuti võrra.

Torude mahutavus L Kestus min

LEKKE TEST

Katserõhk	Kas visuaalse kontrolli käigus lekkeid leiti?	Kas test näitas rõhu muutust?
110 mbar	JAH ☐ EI ☐	JAH ☐ EI ☐

KOORMUSKATSE SUUREMA SURVEGA

Katserõhk	Kestvuse aeg	Kas katse näitas rõhu langust?
≤DN50 maksimaalselt 3 bar ☐	10 min	JAH ☐ EI ☐
>DN50 maksimaalselt 1,5 bar ☐		

KOKKUVÕTE:

Katse kuupäev:	Ümbritseva õhu temperatuur:

Katse tulemus: POSITIIVNE ☐ NEGATIIVNE ☐

Testimise kuupäev

Tellijä allkiri

Toövõtja allkiri

www.kan-therm.com



PROTOKOLL

Metallist KAN-therm süsteemide
lekkekatse
Keskkond: vesi

Ehitaja/paigaldaja:

Objekt/aadress:

Paigalduse töövõtja:

Korrus/ruum:

Süsteemi nimi:

Kuuma ja külma vee paigaldamine ja selle ringlus



$$\text{Katserõhk } P_{\text{op}} = P_{\text{proj}} \times 1,1 \text{ [bar]}$$

Kütte- ja jahutusvee paigaldus



$$\text{Katserõhk } P_{\text{op}} = P_{\text{work}} + 2 \text{ [bar] kuid mitte vähem kui 4 bar}$$

P_{op} - rõhk, mille juures tehakse tiheduskatse.

P_{proj} - paigaldussüsteemi maksimaalne lubatud rõhk

P_{work} - süsteemi töörõhk

Enne tiheduskatset tuleb lahti ühendada paisumisanumad, liitmikud, mis võivad katset segada (nt rõhkude erinevuse regulaatorid, kaitseventiilid ja muud paigalduskomponendid, mille lubatud töörõhk on katserõhust madalam).

Enne katsetamist tuleb paigaldis põhjalikult loputada, täita puhta ainega ja õhutada. Vedeliku temperatuur peab olema stabiliseeritud ümbritseva keskkonna temperatuuri suhtes. Katsetamiseks tuleb kasutada manomeetrit, mille mõõtepiirkond on 50% suurem kui katserõhk ja katserõhu elementaarskaala ning mille mõõtevahemik on 0,1 baari. Manomeeter ühendatakse süsteemi geomeetriliselt madalaimasse punkti.

Keskkonnatemperatuur ei tohi katse ajal muutuda.

Tehke lekkekatse kahes etapis:

ESIALGNE KATSE VÄHENDATUD RÕHUGA

Katserõhk	Esiatsed katsetingimused	Vastuvõtutingimused:
1,0 kuni 4,0 bar	- aeg visuaalselt kontrollida kõiki ühendusi - hoidke katserõhk konstantsel tasemel	Ei ole niiskust ega lekkeid ☐

PÕHITEST

Katserõhk	Katse kestus	Vastuvõtutingimused:
$P_{\text{op}} = \text{-----}$	10 min	Ei ole niiskust ega lekkeid ☐ Rõhu langus puudub ☐

KOKKUVÕTE:

Ümbritseva õhu temperatuur:	Põhikatse - kestus	Rõhu langus:

Katse tulemus: POSITIIVNE ☐ NEGATIIVNE ☐

Testimise kuupäev

Tellija allkiri

Toovõtja allkiri

www.kan-therm.com



PROTOKOLL

Plastikust KAN-therm süsteemide
tiheduskatse
Keskond: vesi

Ehitaja/paigaldaja:

Objekt/aadress:

Paigalduse töövõtja:

Korrus/ruum:

Süsteemi nimi:

Kuuma ja külma vee paigaldamine ja selle ringlus



Katserõhk $P_{op} = P_{proj} \times 1,1$ [bar]

Kütte-, jahutusvee- ja pinnakütte/jahutuspaigaldis.



Katserõhk $P_{op} = P_{work} + 2$ [bar] kuid mitte vähem kui 4 bar.

P_{op} - rõhk, mille juures tehakse tiheduskatse.

P_{proj} - paigaldussüsteemi maksimaalne lubatud rõhk

P_{work} - süsteemi töö rõhk

Enne tiheduskatset tuleb lahti ühendada paisumisanumad, liitmikud, mis võivad katset segada (nt rõhkude erinevuse regulaatorid, kaitseventiilid ja muud paigalduskomponendid, mille lubatud töö rõhk on katserõhust madalam).

[Enne katsetamist tuleb paigaldis põhjalikult loputada, täita puhta ainega ja õhutada. Vedeliku temperatuur peab olema stabiliseeritud ümbritseva keskkonna temperatuuri suhtes. Pärast katset peavad ehitise välispiirete katmisele kuuluvad süsteemi osad jääma rõhu alla, ka siis, kui paigaldatakse tasandus/krohvimört. Katse tegemiseks tuleb kasutada ketasmanomeetrit, mille mõõtepiirkond on 50% suurem kui katserõhk ja mille mõõtepiirkond on 0,1 baari. Ühendage manomeeter süsteemi geomeetriselt madalaimasse punkti. Katsetamise ajal ei tohi ümbritsev temperatuur muutuda. Tehke pingekatse 3 etapis:

ESIALGNE KATSE VÄHENDATUD RÕHUGA

Katserõhk	Esialgsed katsetingimused	Vastuvõtutingimused:
1.0 kuni 4.0 bar	- aeg visuaalselt kontrollida kõiki ühendusi - hoidke katserõhk konstantsel tasemel	Ei ole niiskust ega lekkeid ☐

ESIALGNE TEST

Esialgne katserõhk:	Katse kestus	Vastuvõtutingimused:
$P_{op} = \dots$	30 min (Hoidke katserõhk selle aja jooksul, vajadusel tasandage). Pärast 30 minutit vähendage rõhku 0,5-kordse katserõhu väärtuseni.	Ei ole niiskust ega lekkeid ☐

PÕHITEST

Põhitesti rõhk	Põhikatse kestus	Vastuvõtutingimused:
$P_{op} \times 0,5$	30 min	Ei ole niiskust ega lekkeid ☐ Rõhu langus puudub ☐

KOKKUVÕTE:

Ümbritseva õhu temperatuur:	Põhitest - kestus	Rõhu langus:

Katse tulemus: POSITIIVNE ☐ NEGATIIVNE ☐

Testimise kuupäev: Tellija allkiri: Töövõtja allkiri:

www.kan-therm.com

8.2 Tasanduskihi kütmise protokoll



PROTOKOLL

KAN-therm kütte-/jahutussüsteemi
tasanduskihi kütmine

Ehitaja/paigaldaja:

Objekti nimetus/aadress:

Rajatise töövõtja:

Korrus/ruum:

Pindala kokku:

KAN-therm paigaldussüsteem:

Tasanduskihi tüüp:

Paksus [mm]:

Tasanduskihis kasutatav lisand:

Tasanduskihi paigaldamise lõpetamise kuupäev:

Märkused:

Standardile EN 1264 vastavat küttelehendusega tasanduskihti (kipsi või tsementi) tuleb enne põrandakatte paigaldamist kütta. Tsemendipõhise tasanduskihi puhul võib kütmisega alustada kõige varem 21 päeva pärast. Kipsi puhul 7 päeva pärast kihi paigaldamise lõppu. Esimesel 3 päeval tuleks toitetemperatuuri hoida 25°C juures. 4 järgneval päeval tuleks süsteemi kasutada maksimaalse lubatava toitetemperatuuriga. Kohandatud tasanduskihtide puhul tuleb kütta vastavalt tootja juhiste. Pärast kütmist tuleb läbi viia tasanduskihi niiskustest, mille alusel otsustatakse, kas tasanduskiht on valmis põrandakatte paigaldamiseks.

TASANDUSKIHI KÜTMINE

	PÄEV	KUUPÄEV	KELLAAEG	TEMPERatuur	MÄRKUSED
A	1				kütmine püsiva 25 °C temperatuuriga
	2				
	3				
B	1				kütmine süsteemi maksimaalse lubatava toitetemperatuuriga (kõige varem 3 päeva pärast A-d)
	2				
	3				
	4				
C					kütmise lõpp (kõige varem 4 päeva pärast B-d)

Tasanduskihti köeti intervallideta

JAH ☐

EI ☐

intervallid
alates

kuni

Koht ja aeg

Telli ja allkiri

Toovõtja allkiri

www.kan-therm.com

8.3 Hüdraulilise seadistamise läbiviimise protokoll



PROTOKOLL
Hüdraulilise seadistamise läbiviimine

Ehitaja/paigaldaja:

Objekti nimi/aadress:

KAN-therm kollektor:

Kollektori asukoht:

KONTUUR	MÄRGISTUS	JUHTKLAPI PÖÖRETE ARV N	VOOLUHULK [L/MIN]
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Koht ja aeg

Tellija allkiri

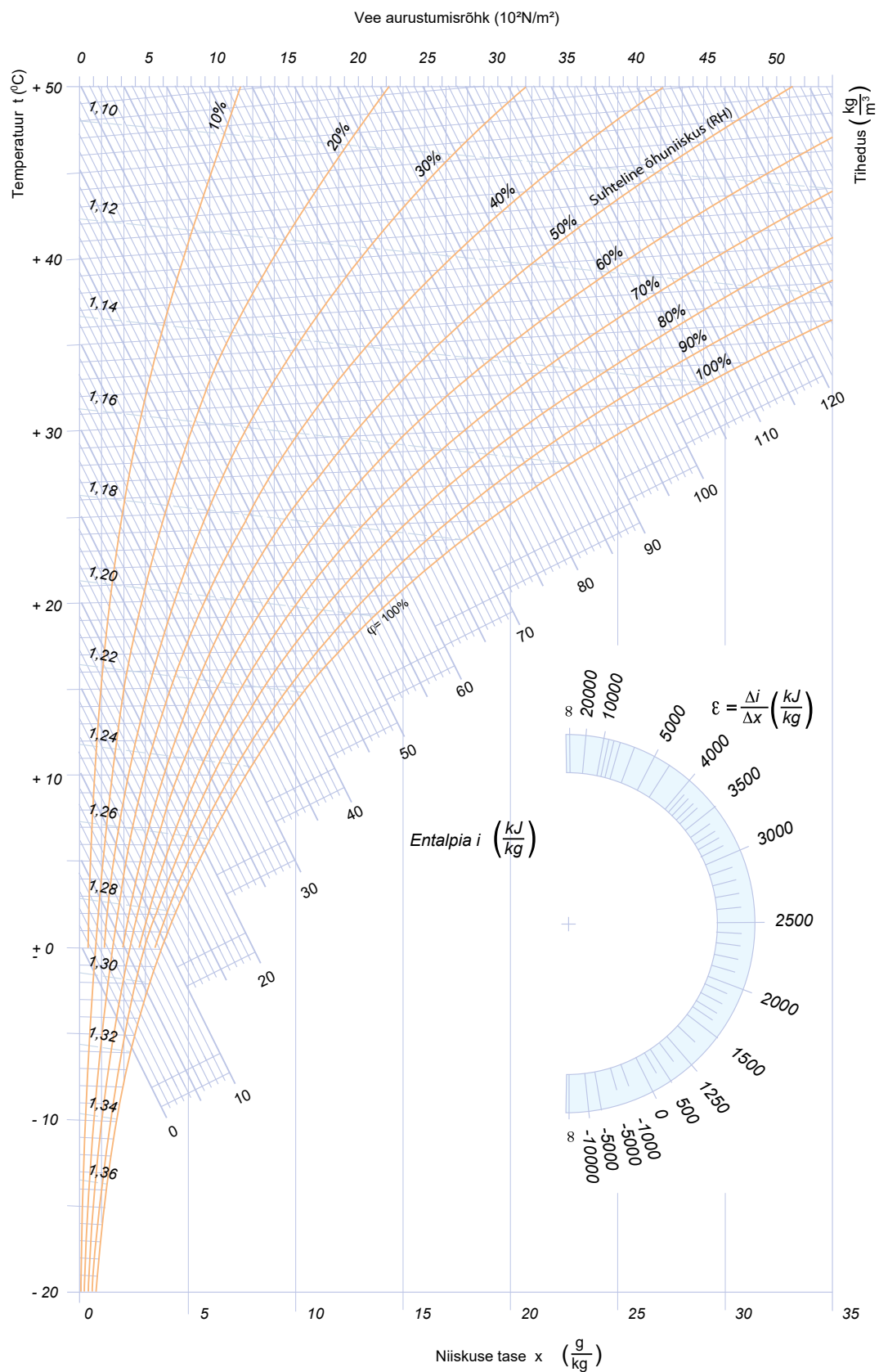
Toovõtja allkiri

www.kan-therm.com



Kõik vormid on saadaval allalaadimiseks KAN'i veebis, „allalaadimised” sektsioonis.

9 Mollieri graafik





KAN-therm MÄRGISTUSEGA TOOTEID EKSPORDITAKSE 68 RIIKI ÜLE MAAILMA.

Turustusahel hõlmab Euroopat ning olulise osa
Aasiast ja Aafrikast.



KAN EESTI KONTAKT:

tel +372 5556 7656

e-mail: estonia@kan-therm.com

kan-therm.com

KAN Sp. z o.o.

tn. Zdrojowa 51

16-001 Białystok-Kleosin

Poola

tel. +48 85 74 99 200

e-mail: kan@kan-therm.com

Täielik mitmeotstarbeline paigaldussüsteem, mis koosneb kaasaegsetest, üksteist täiendavatest tehnilistest lahendustest veetorustike, kütte- ja jahutussüsteemide ning samuti tehnoloogiliste- ja tulekustutuspaigaldiste jaoks.

ultra**LINE**

ultra**PRESS**

PP

Steel

Inox

Groove

Copper, Copper Gas

XPress Sprinkler

**Pinnaküte ja jahutuse
juhtimisautomaatika**

Football
Jalgpallistaadionite paigaldised

**Kollektorid
ja kollektorkapid**

