



Install your **future**

SYSTEM **KAN-therm**

Juhend

KÜTE/JAHUTUS



Täielik, mitmeotstarbeline paigaldussüsteem, mis koosneb tipptehnoloogilistest, üksteist täiendavatest lahendustest veejaotustorude, kütte- ning tehno- ja tulekustutuspaigaldiste jaoks.

Install your **future**

VÄRVIKOOD						
SÜSTEEMI NIMI	ultra LINE	Push	ultra PRESS	PP	Steel	Inox
LÄBIMÕÖDU VAHEMIK [mm]	14-32	12-32	16-63	16-110	12-108	12-168,3
PAIGALDISED						
KRAANIVESI	●	●	●	●		●
RADIAATORKÜTE	●	●	●	●	●	●
TEHNO-RUUMIDE KÜTE	○	○	○	○	○	○
AURUTORUSTIK						○
PÄIKESEKÜTTE SÜSTEEMID					○	○
JAHUTUS	○	○	○	○	○	●
SURUÕHK	○	○	○	○	○	○
TEHNILISED GAASID	○	○	○	○	○	○
TULEOHTLIKUD GAASID						
TEHNILISED ÖLID					○	○
TÖÖSTUSLIKUD TRASSID					○	○
KÜMBLUSRAVI JA SPAAD				○		○
SPRINKLERSÜSTEEMID						
TULEKUSTUTUS- JA HÜDRANTSÜSTEEMID						
PÓRANDAKÜTE 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 saata meile paigaldustöö põhiparameetrid. Saadetud andmete põhjal hindab tehniline osakond süsteemi sobivust konkreetseks paigalduseks. Vormi leiate meie veebilehelt. Elektroonilise vormi kiireks täitmiseks skännige QR-kood.



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

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

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



KAN

Kaasaegsed vee- ja kütelahendused

KAN asutati 1990. aastal ning on seitsaadi 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 pörandakütte 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 1100 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'il on filiaalide võrgustik Poolas ja rahvusvahelised esindused Saksamaal, Ungaris, Ukrainas, Araabia Ühendemiraatides, Indias, Hiinas ja SRÜ riikides. KAN-thermi kaubamärgiga tooteid eksporditakse 68 riiki üle maailma, turustusvõrk katab Euroopa, suure osa Aasiast ning ulatub ka Aafrikasse ja Ameerikasse.

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 "SYSTEM KAN-therm. Juhend – pinnaküte/pinnajahutus" 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 valmistootide 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 mõõtmisviise kasutavatele projekteerijatele on koos juhendiga saadaval tabelid, mis sisaldavad juhendis toodud torude ja liitmike hüdraulilisi näitajaid tüüpilistes pinnasüsteemides. Lisaks juhendile pakutakse kõigile projekteerijatele tasuta kujundustarkvara paketti: KAN ozc, 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 Põrandaaluste pinnapaigaldiste lahendused

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

4 Seinakütte- 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 seinakipskiudplaadid	54

5 KAN-therm veepõhise pinnakütte- ja jahutussüsteemi komponendid

5.1 KAN-therm kütte-/jahutustorud	75
5.2 KAN-therm kollektorid	78
5.3 KAN-therm kollektorkapid	90
5.4 KAN-therm pinnakütte-/ jahutuslahenduste torukinnitussüsteemid	93
5.5 Laiendusteibid ja -profiilid	95
5.6 Muud elemendid	96

6 KAN-therm’i reguleerimine ja automaatika

6.1 Üldine teave	97
6.2 Reguleerimiselemendid ja automaatika	98

7 KAN-therm pinnaküttesüsteemide projekteerimine

7.1 Küttesüsteemide mõõtmed – eeldused	115
7.2 Paigaldise hüdroadvutused ja reguleerimine	121
7.3 KAN tarkvara (CAD)	122

8 Heakskiiduvormid

8.1 Süsteemi survekatsetuse protokoll	123
8.2 Tasanduskihi kütmise protokoll	124
8.3 Hüdraulilise seadistamise läbiviimise protokoll	125

9 Mollieri graafik

1 Üldine teave

Veepõhised madalatemperatuurilised pinnakütte- ja pinnajahutussüsteemid (nn veepõhised süsteemid), mis kasutavad ruumide põranda-, seina- või laepindu soojus- või külmaallikatena, muutuvad üha populaarsemaks. Energiahindade tõus sunnib kasutama tänapäevaseid kütte- või jahutuspäigaldisi, mis on samas ka soodsad ja mille tootmisel ja kasutamisel järgitakse keskkonnakaitsenõudeid. 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 päigaldise ümbruse õhutemperatuuri väike erinevus vähendab ka ülekandekadusid.

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

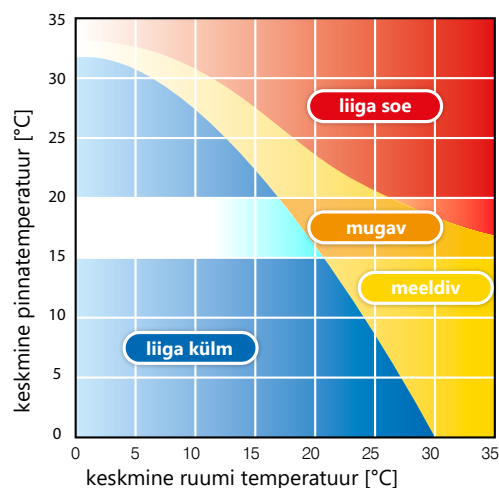
Niisiis on pinnaküte ja -jahutus üks odavaimaid viise ruumide soojusmugavuse säilitamiseks.

Muud eelised on sama tähtsad. Esteetiline väärtus – sellised süsteemid on varjatud ja võimaldavad paindlikku sisekujundust. Need on ka "puhtad", sest konvektsioonivoolude 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 pinnapäigaldisi, ka eriti mittestandardseid (sh välispindadesse süvistatud päigaldisi). KAN-therm süsteem on terviklik lahendus – see sisaldab kõiki elemente (torusid, isolatsiooni, kollektoreid, kappe, automaatikat), mida vajate efektiivse ja kulutõhusa pinnakütte- ja pinnajahutussüsteemi päigaldamiseks.



1.1 Soojusmugavus

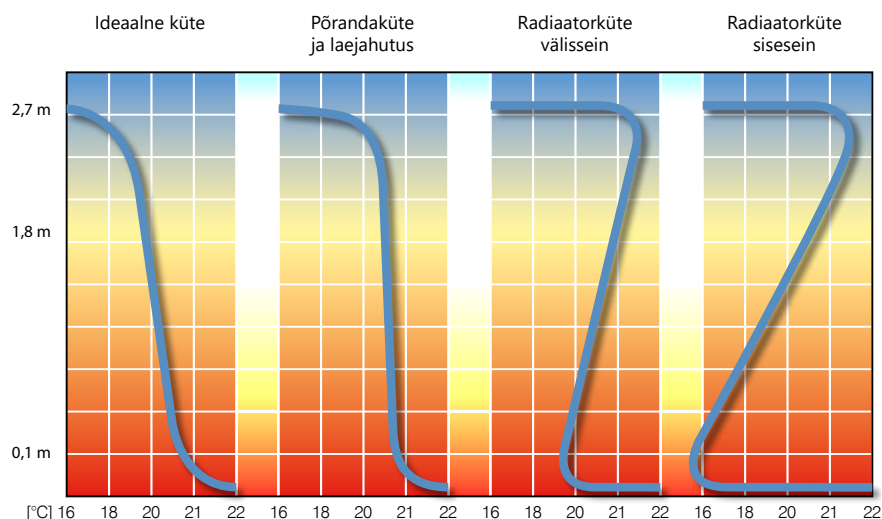
Pinnakütte- ja pinnajahutussüsteemid annavad siseruumides tunduvalt parema tajutava soojusmugavuse. Nende peamine eelis on see, et suurem osa soojusest (või külmast) kantakse üle kiirguse teel, nii et on väga lihtne säilitada nn tajutavat temperatuuri (see tuleneb ruumi õhu, seina ja põranda temperatuurist), 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 jahutuspaignaldisete 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. Võimaldus 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 PN-EN 1264 vastavate küttepaigaldiste korral on kütte toitevee maksimaalne temperatuur 60 °C (võrdlusvälistemperatuuri juures) ja vee optimaalne temperatuurilangus kontuurides on 10 °C (lubatav vahemik 5÷15 °C).

Standardile PN-EN 1264 vastavate pinnajahutuspaigaldiste puhul tuleneb jahutuse toitevee minimaalne temperatuur arvatud veetemperatuuri tõusust ligikaudu 5 °C võrra (lubatav vahemik 5÷10 °C) ja jahutuspinna lubatavast temperatuurist, mis ei tohi olla madalam kui 6 °C 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 uusimate 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.

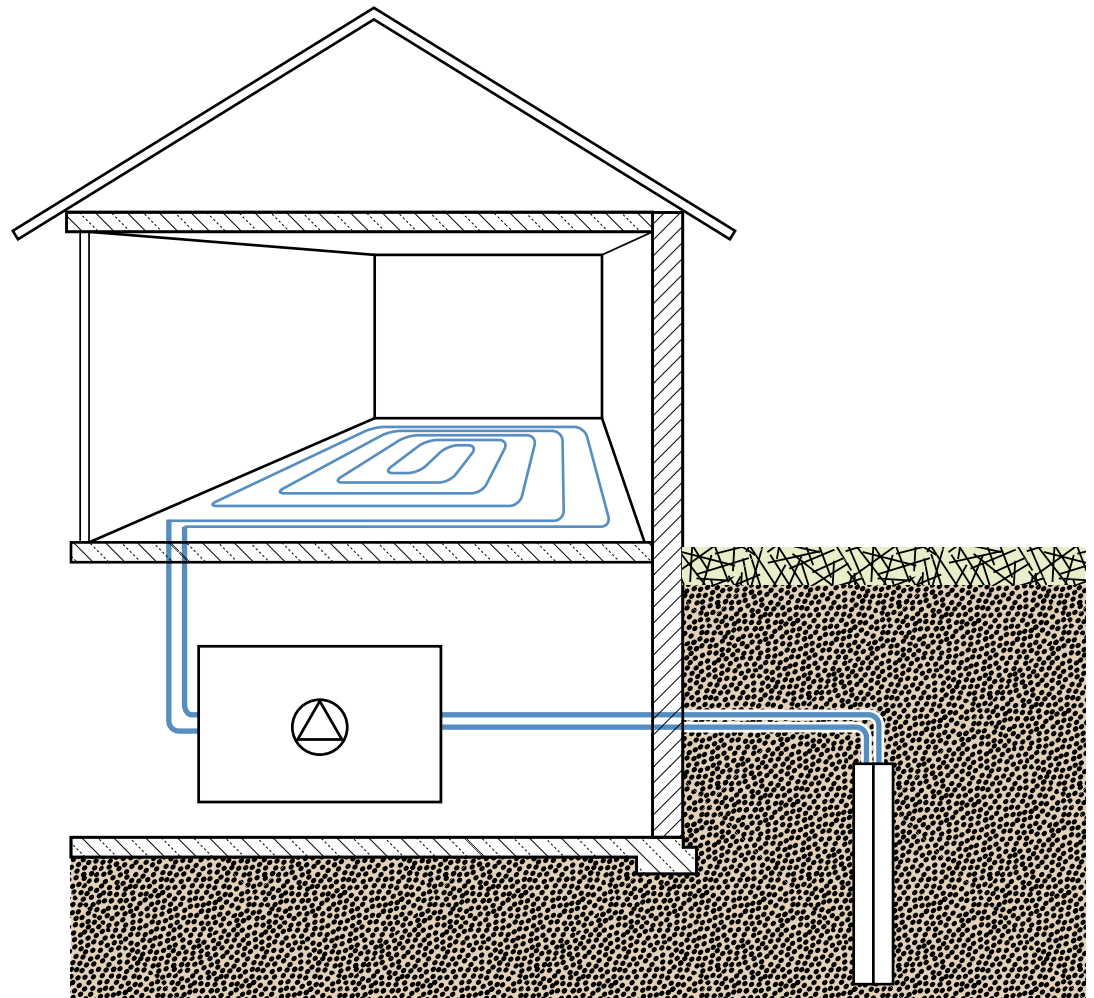
Kogu süsteemi toite- ja tagastustemperatuur määratakse suurima spetsiifilise soojus-/külmavajadusega ruumile. Paigaldise toide võib tulla otse madalatemperatuurilistest

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 jääksoojust.

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 madalatemperatuurilisest 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 küttelahenduse 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 temperatuurijaotust - ujulad, vannitoad, rehabilitatsiooni- ja spordirajatised.

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

Joon. 3. Ühepereelamu põrandaküttesüsteemis, milles kasutatakse blueFLOOR PERT torusid ja süsteemi KAN-therm Tacker.



Joon. 4. Tööstushoone põrandaküttesüsteemis, milles kasutatakse blueFLOOR PERT torusid ja süsteemi KAN-therm NET.



Joon. 5. Väliterrassi küttesüsteemis, milles kasutatakse KAN-therm süsteemi blueFLOOR PERT torusid.



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



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

SYSTEM KAN-therm

	Tacker	Profil	Rail	TBS	NET
Rakendusvaldkond					



PÕRANDAKÜTE 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	●		●		●
Tööstusrajatiste jahutus			●		●
Monoliitehitised					●



PÕRANDA KÜTTE- JA JAHUTUSSÜSTEEMID VÄLISTINGIMUSTESSE

Kõnniteed, sõiduteed			●		●
Kasvuhooned					●
Spordiväljakud			●		
Liuväljad			●		

- Soovitatud
- Sobiv teatud tingimustel

2 Põrandaaluste pinnapaigaldiste lahendused

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.

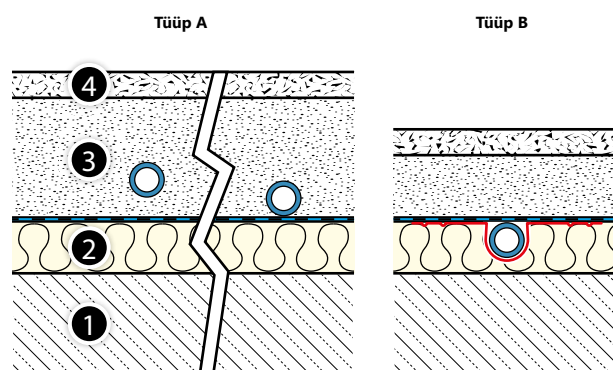
Küttetorude paigutuse põhjal eristatakse standardis PN-EN 1264 kolme tüüpi (A, B, C) pinnapaigaldiste lahendusi.

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

Põrandakütte puhul:

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

1. Põrand-vahelagi
2. Soojusisolatsiooni kiht
3. Tasanduskiht
4. Põrandakatte materjal



2.2 Küttekontuuride paigutus

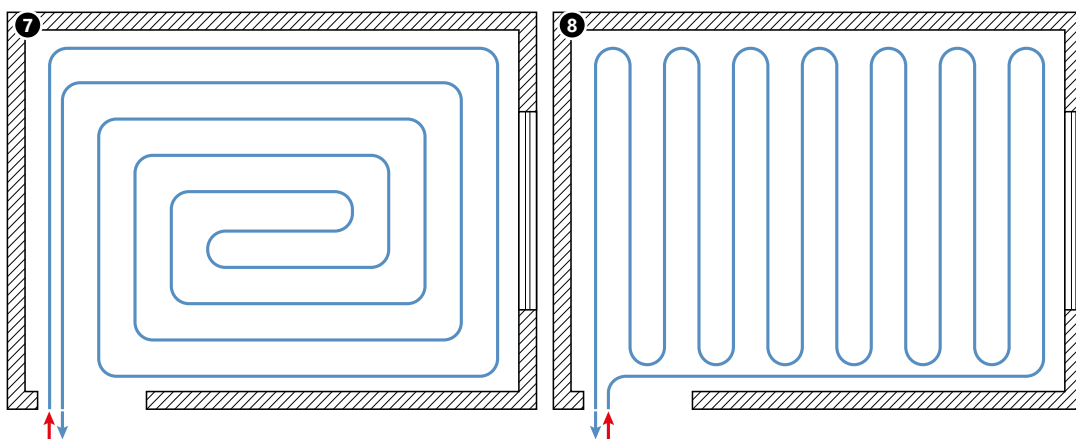
Paigutus sõltub ruumi iseloomust (selle otstarbest, kujust), jahutavate hoonedetailide jaotusest (siseseinad, aknad), põranda ehitusest ning kasutatavast torude monteerimistehnikast. Kasutatakse kahte põhimustrit: spiraalselt (**Joon. 7**) ja jadamisi (**Joon. 8**).

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.

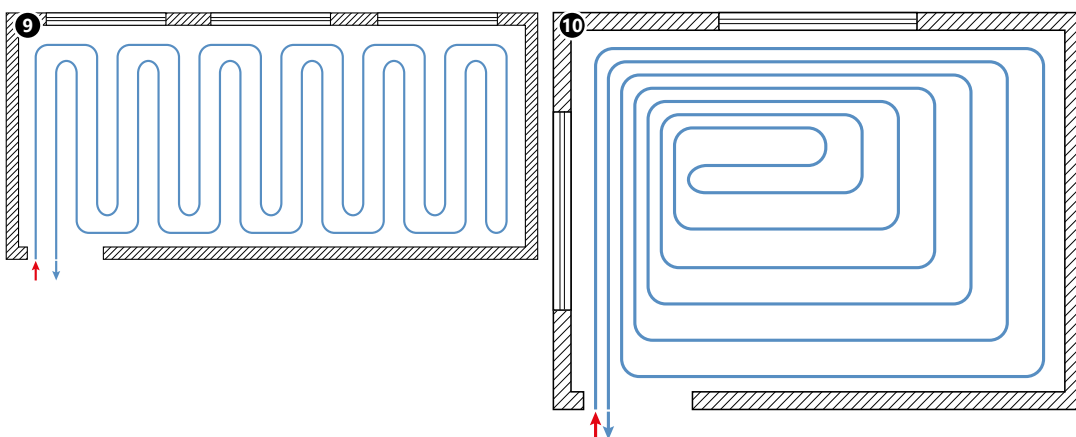
Joon. 8. Jadamustriga põrandakütte/-jahutuse kontuur.



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.

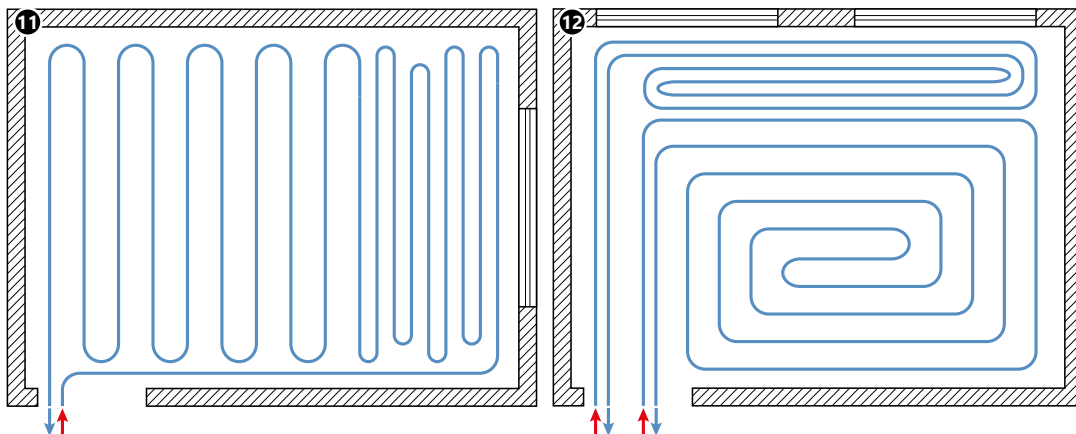
Joon. 10. Spiraalmustriga põrandakütte/-jahutuse kontuur koos samal kontuuril põhineva servatsooniga välisseinte või suurte aknapindade läheduses.



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 standardlaius 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.



Küttetorusid ei tohi ruumis paigutada püsivate mööbliesemete alla (köögikapid, vannid jne).

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).

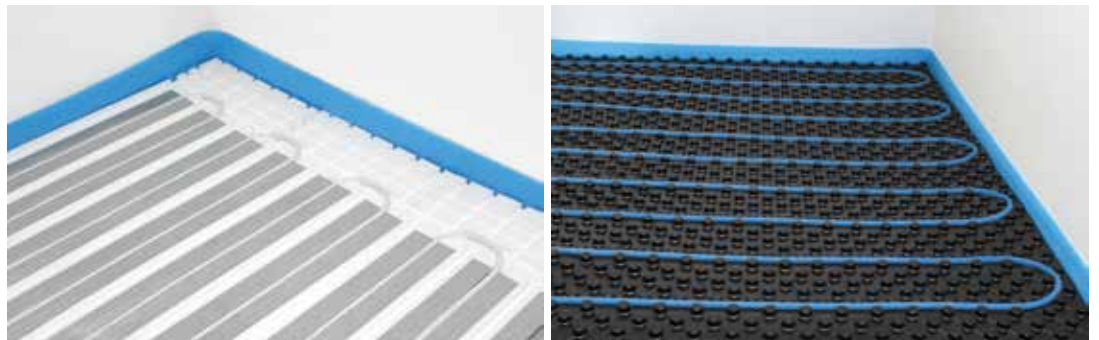
Küttekontuuri loomisel (eriti torude paigutamisel jadamustrisse) ettenähtud paigutusega tuleb arvestada torude väänderaadiustega. Väikeseid toruvahesid saab kasutada vaid juhul, kui nõutud väänderaadius saavutatakse oomega-kujuliste loogete tekitamisega.

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 kütteplaadi 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 tasandusegu vuuki sattumise eest. Teip tuleks paigaldada põranda tugipinnast alates üle kattematerjali ülemise serva ning tasandusegu 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 risküliku asemel keerukam kuju (nt I, Z või muu);
- kütteplaat on kaetud erinevat tüüpi kattematerjalidega.

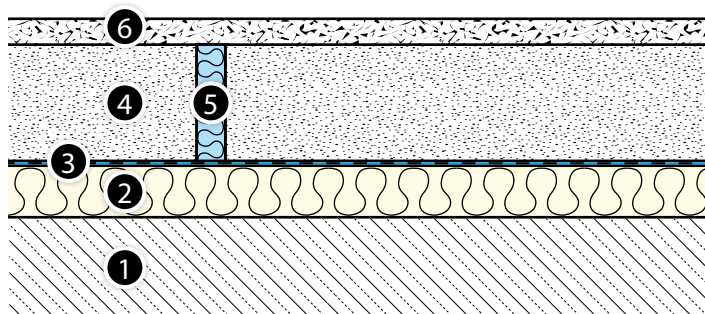
Joon. 14. Küttevälja jaotus paisumisvuukidega



Kütteplaatide võimaliku paisumisega tuleks projekteerimisel arvestada.

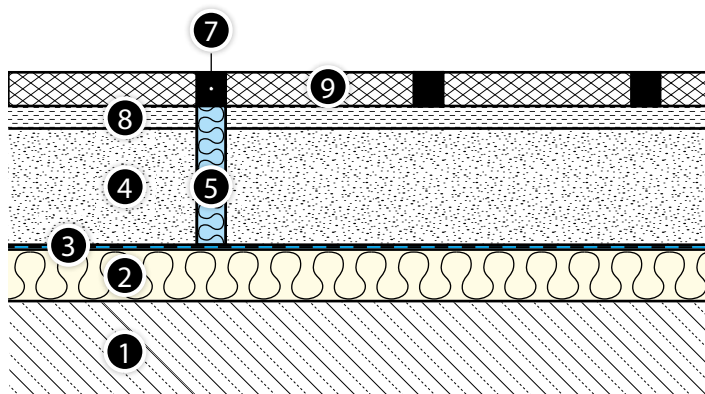
Plaadi tasanduskihti peab eraldama kogu kõrvalpaikneva plaadi paksusest paisumisvahe (laiusega vähemalt 5 mm) alates soojustusmaterjalist kuni kattekihini. Paisumisvuukide loomiseks kasutatakse jalgadega KAN-therm paisumisprofiile, mis võimaldavad torgata teibi soojustusmaterjali pinnale.

Joon. 15. Paisumisvuug loomine pehme kattega põrandakatte korral.



Joon. 16. Paisumisvuugi loomine kivipõranda korral

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



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

Kütteahelaid moodustavad torud ei tohi läbida ühtegi paisumisvuuki.

Eraldiseisvaid kontuure va-

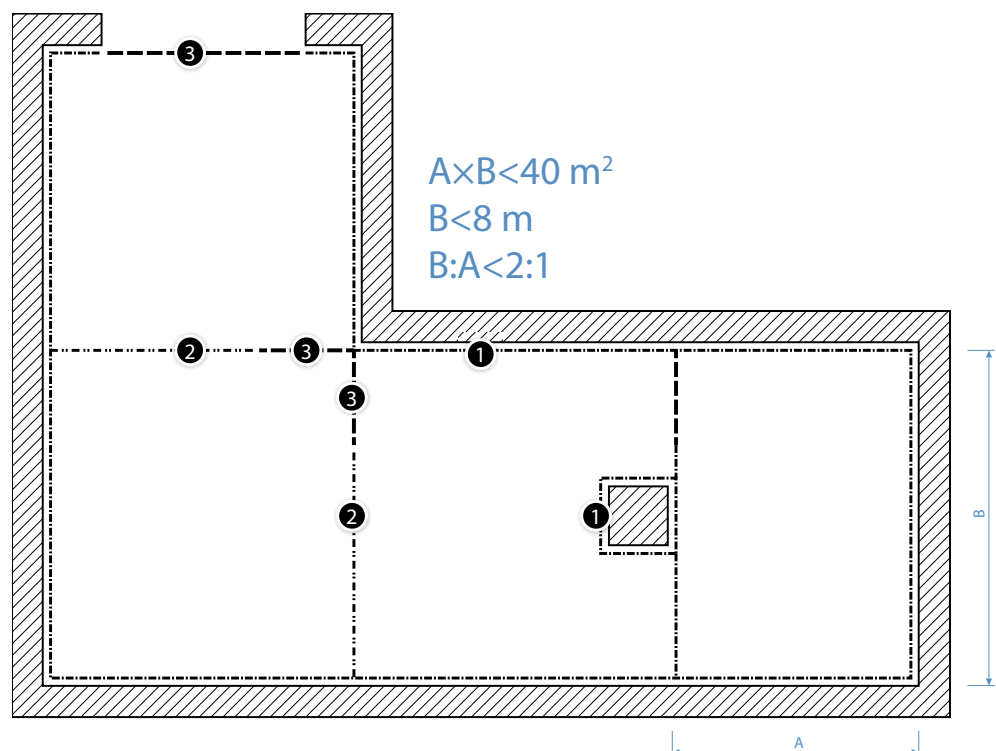
rustavad torud, mis peavad läbima paisumisvuuke, tuleks kaitsta kahjustuste eest paigutades
need spetsiaalsetesse paisumisprofiilidesse. Profiilide komplektid hõlmavad PE-vahust teipi,
profileeritud siini ja 40 cm pikkuseid hülstorusid (torude otsad tuleb kaitsta vedela segu
sissevalgumise eest).

Joon. 17. Paisumisprofiil
- ülekandetorude
suunamiseks läbi paisumisvuugi

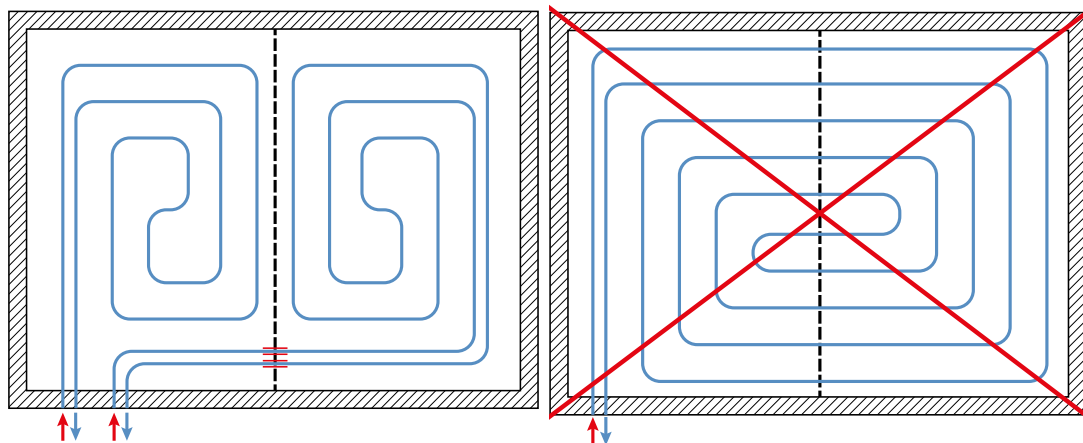


Joon. 18. Reeglid
paisumisvuukide loomiseks
torupõhise põrandakütte puhul

1. Seinte paisumisvuugid -
seinateip (serv) põllega
2. Plaatide paisumine
- paisumisprofiil
ülekandetorudele



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 kütteplaat 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 kütetorudega

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 protokollitäitmine ja heakskiidutest (näide lk 126),
- säilitage tasanduskihi loomisel torudes rõhk vähemalt 3 bari (soovitav 6 bari);
- veenduge, et ruumi temperatuur ei ole alla 5 °C;
- kaitske keskkonnatingimuste järsu muutuse eest (tuul, vihm, päikesepaiste);
- tagage nõuetekohased tingimused kütetorude paisumiseks, mis arvestavad ülalkirjeldatud reeglitega;
- enne segu põrandale valamist veenduge, et soojustusplaatide avad ja paisumisvuugid on kaitstud segu eest.
- kütteplaat ei tohi olla kokkupuutes hoone struktuursete elementidega;
- tagage tingimused plaadi hooldamiseks ja viimistlemiseks vastavalt jaotises "Tasanduskihi viimistlemise ja hooldamise 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 lisaainetele (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 BETOKANPlus 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. EVS-EN 197–1:2000) – 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. EVS-EN 197–1:2000) – 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 (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 viimistlemine ja hooldamise protokoll" kirjeldatud suunistele ja protseduuridele.

2.5.1 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.

2.5.2 Tasanduskihi tugevdamine

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

Kui eeldatakse kõrgemaid koormusi, tuleks kasutada suurema tugevusklassiga segu (arvestades seejuures ka soojustusmaterjali 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 terrassõrestikke. 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 kattematerjali 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 kattematerjalidega, kuna see kiht määrab soojuste tuppude kandumise ja mõjutab põrandapinna temperatuuri.

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

Erinevat tüüpi põrandakatete soojusjuhtivuse näidisväärtused.

Põrandakatte materjal	Soojusjuhtivus λ [W/m × K]	Paksus [mm]	Soojusjuhtivustakistus $R_{\lambda B}$ [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
Mosaikparkett (tamm)	0.21	8.0	0.038
Lipp-parkett (tamm)	0.21	16.0	0.076
Laminaat	0.17	9	0.053

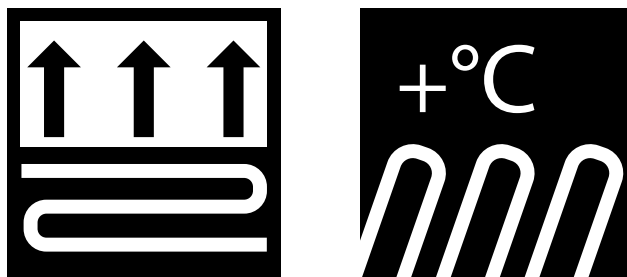
Piisava täpsusega arvutuste puhul võib rakendada järgmisi soojustakistuse väärtusi (arvestades seejuures sidekihiga) $R_{\lambda B}$ [m² K/W]:

- 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.

2.6.1 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 kattematerjalile 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 kattematerjali paigaldamist tuleb mõõta aluspinna niiskustaset. Alljärgnevas tabelis on toodud tasanduskihi maksimaalne lubatud niiskustase enne põrandakatte paigaldamist. Põrandakatte paigaldamine peaks toimuma vastavalt tootja juhisteile.

2.6.2 Keraamilised ja kivi katted

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

2.6.3 Vaibad

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

2.6.4 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 lubatav niiskustase [%]

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 pörandakütte- ja pörandajahutussüsteemid

3.1 System KAN-therm Tacker

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



Rakendusala

Pörandaküte (või -jahutus) eluhoonete ehituses ja üldehituses.

Eelised

- kiire monteerimine tööriista Tacker abil;
- suur valik erinevaid soojustusplaatide;
- võimalus kinnitada torud mis tahes paigutuse ja erinevate häälestustega (jadaja spiraalmustriga);
- küttetorude käsitsi ja mehaaniliselt kinnitamine;
- võimalus kasutada märkmisväärse koormusega pörandate puhul.

KAN-therm soojusisolatsioonid pörandakütte/-jahutuse puhul

KAN-therm TACKER

Isolatsiooni paksus [mm]	EPS 100			EPS 200	EPS T-30
	20	30	50	30	30/32
Kasulikud mõõtmed laius x pikkus [mm]	1000 x 10000	1000 x 10000	1000 x 5000	1000 x 10000	1000 x 10000
Kasulik pindala [m ² /roll]	10	10	5	10	10
Soojusjuhtivustegur λ [W/(m x K)]	0,038	0,038	0,038	0,036	0,045
Soojustakistus R_{λ} [m ² K/W]	0,53	0,79	1,32	0,83	0,67
Helisumbuvus dB	—	—	—	—	29
Maks. koormus kg/m ² (kN/m ²)	3000 (30)	3000 (30)	3000 (30)	6000 (60)	400 (4)

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

Süsteemi soojustus A paksus	Täiendav soojustus B paksus	Isolatsiooni takistus kokku R [m ² K/W]	Isolatsiooni paksus kokku C [mm]
Nõutav isolatsiooni paksus köetava ruumi kohal $R_{\lambda}=0.75$ [m ² K/W] Joon. 22 või Joon. 23			
Tacker EPS100 30 mm	—	0.79	30
Tacker EPS200 30 mm	—	0.83	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 ² K/W] Joon. 23 või Joon. 24			
Tacker EPS100 50 mm	—	1.32	50
Tacker EPS100 30 mm	stürovaht EPS100 20 mm	1.32	50

Süsteemi soojustus A paksus	Täiendav soojustus B paksus	Isolatsiooni takistus kokku $R[m^2K/W]$	Isolatsiooni paksus kokku C [mm]
Tacker EPS100 20 mm	stürovaht EPS100 40 mm	1.58	60
Tacker EPS200 30 mm	stürovaht EPS100 20 mm	1.30	50
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
Tacker EPS200 30 mm	stürovaht EPS100 20 mm	1.36	50
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
Tacker EPS200 30 mm	stürovaht EPS100 20 mm	1.36	50
Tacker EPS200 30 mm	stürovaht EPS100 40 mm	1.88	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
Tacker EPS200 30 mm	stürovaht EPS100 50 mm	2.15	80



Märkus

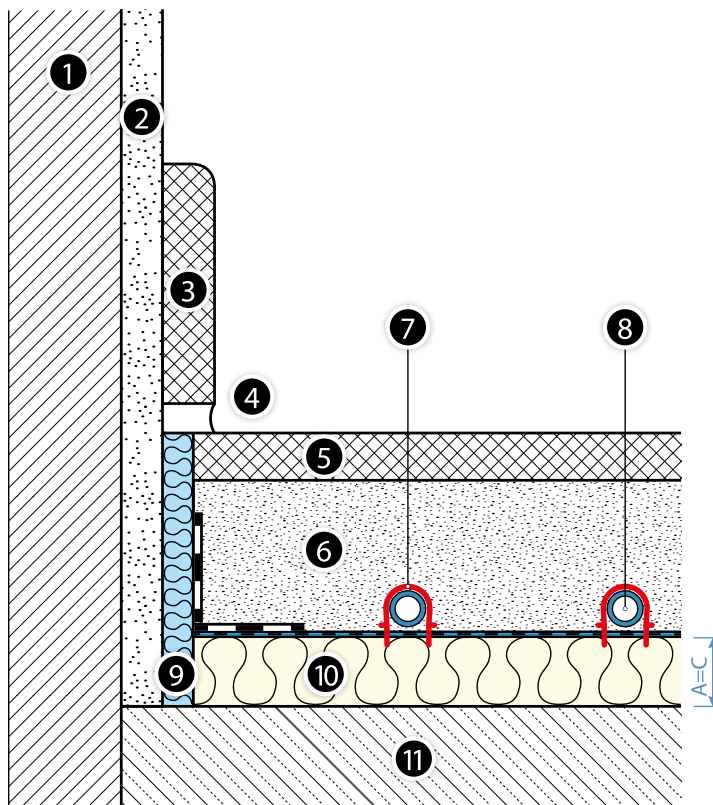
EVS-EN 1264 täpsustab minimaalsed nõuded soojusisolatsiooni paksusele. Lisaks põhineb see õhutemperatuuri vahemikul $-5^\circ C \geq T_z \geq -15^\circ C$, kuigi sõltuvalt piirkonnast võib välistemperatuur Eestis kõikuda vahemikus $-16^\circ C$ ja $-29^\circ C$.

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

3.1.1 Põrandaküttesüsteemi KAN-therm Tacker elemendid

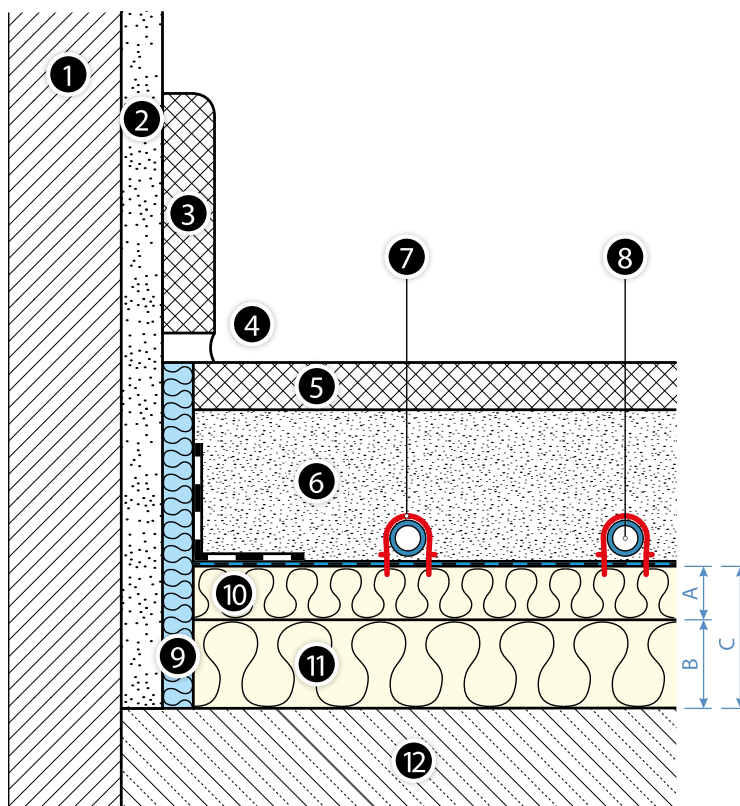
Joon. 22. Põrandaküttesüsteem KAN-therm Tacker plaadiga siseruumi põrandal-vahelael

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



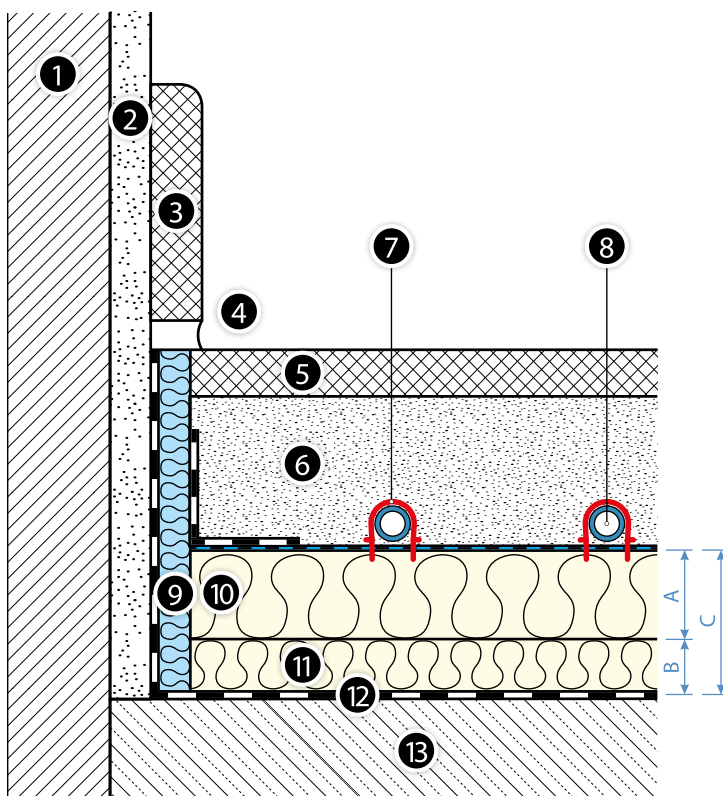
Joon. 23. Põrandaküttesüsteem KAN-therm Tracker plaadi ja täiendava soojustusega kütmata siseruumi vahelael-põrandal ning välisõhuga kokkupuutes oleval vahelael-põrandal

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



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

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



- PE-vahust seinateip, fooliumpõllega, mõõtmed 8 × 150 mm,
- stürovahust plaat KAN-therm Tacker EPS 100 metallfooliumi või laminaadiga (paksusega 20, 30 ja 50 mm),
- stürovahust plaat KAN-therm Tacker EPS 200 metallfooliumiga (paksusega 30 mm),
- stürovahust plaat KAN-therm Tacker EPS T-30 metallfooliumiga (helikindel, paksusega 35-3 mm),
- 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 blueFLOOR PERT küttestorud läbimõõduga 16 × 2, 16 × 2,2, 18 × 2, 20 × 2 ja 20 × 2,8 või KAN-therm süsteemi alumiiniumkihiga PERTAL ja PERTAL² küttestorud 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 küttestorud	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.



3.1.2 Monteerimisjuhised

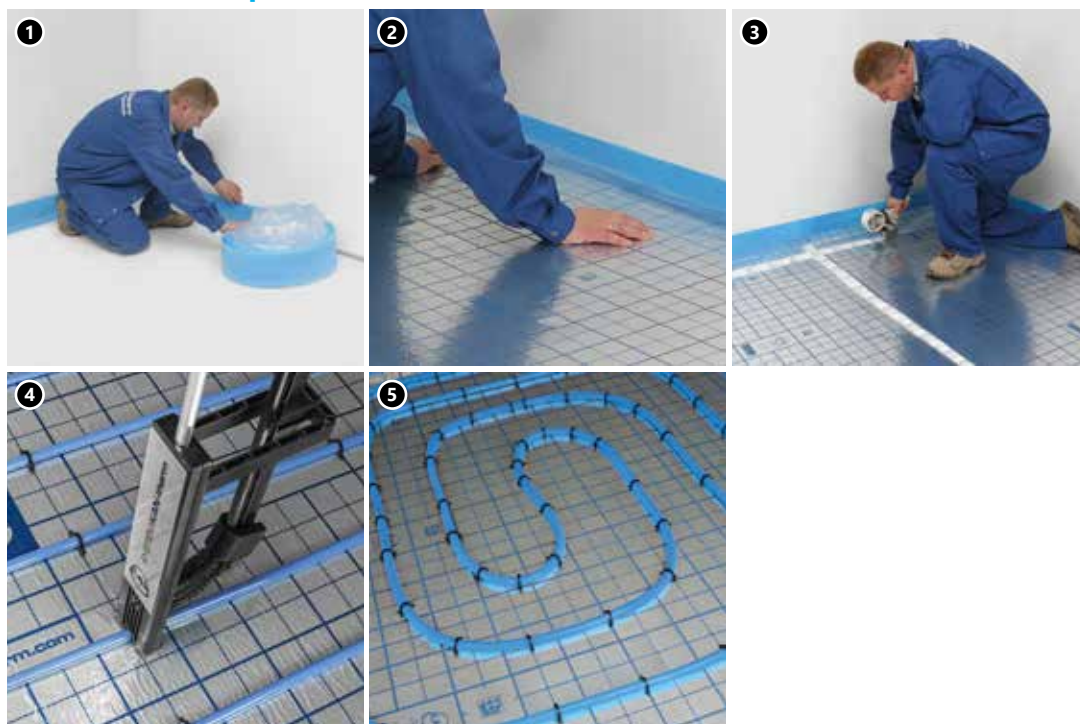
3.1.2.1 Üldnõuded

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

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

3.1.2.2 Monteerimise etapid



- 1 Paigaldage kollektorkapp ja kollektor. Laiendage seinateipi seinte, postide, raamide jms ääres plastpõllega.
- 2 Vajadusel paigaldage kogu pinnale heliisolatsioon (ei kehti Tacker EPS T-30 plaatide puhul) või täiendav soojusisolatsioon.
Alustage KAN-therm Tacker soojusisolatsiooni paigaldamist metalliseeritud või lamineeritud killega seina äärest.
Järgmised isolatsioonipaanid tuleb paigaldada nii, et kile väljaulatuvad sakid 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.
- 3 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). Seejuures tuleks kasutada fooliumile kantud märgiseid, et saavutada võrdsed asendid. Toru suuna tuleb muutmisel arvestada torude lubatud väänderaadiusega. Torud paigaldatakse soojustusele plastklambritega käsitsi või protsessi märkimisväärselt kiirendava tööriista Tacker abil.
Kollektorile lähenevad torud tuleb paigutada piisavat mänguruumi võimaldavate loogetega. Vältimaks tasanduskihi ülekuumenemist kohtades, kus torusid on rohkem (kollektori lähedal), paigutage need hülsstorudesse või soojustusmaterjali.
Kui peate kütteplaate eraldama paisumisvuukidega, siis tuleks eraldusjoonele paigaldada servakleepsuga paisumisprofiil. Profiili läbivad ülekandetorud tuleks paigutada ligikaudu 40 cm pikkustesse hülsstorudesse
- 4 Viige paigaldatud paigaldisel läbi pinnaküttesüsteemidele lekkekindluse 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 põranda niiskustaseme tuvastamist alustada põrandakatte paigaldamist.

3.2 System 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. Küttetorud 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 "Spordirajatiste põrandaküte KAN-therm süsteemiga",
- pindade kütte-/jahutussüsteemid välitingimustes, nt spordiväljakud või liuväljade platvormid (ribad 18, 20 ja 25 mm läbimõõduga torude jaoks). Vt jaotist "Pindade kütte/jahutus välitingimustes KAN-therm süsteemiga".

! Süsteemi komponente on tutvustatud jaotises "KAN-therm pinnakütte/-jahutuse torupaigaldussüsteemid"



3.3 System KAN-therm NET



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

Küttetorud 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 niiskusvastase 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/-jahutuse torupaigaldussüsteemid"

3.4 System KAN-therm Profil

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



Rakendusala

Põrandaküte ja -jahutus eluhoonete ehituses ja üldehituses.

Eelised

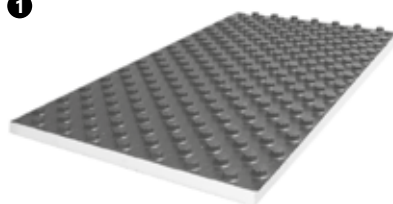
- kiire paigaldamine tänu küttetorude mugavale kinnitamisele ja süsteemi plaatide paigutamisele;
- väiksem tasandussegu kulu;
- võimalus kinnitada torud mis tahes paigutuse ja erinevate häälestustega (jadaja spiraalmustriga);
- küttetorude turvaline kinnitus;
- võimalus kasutada märkmisväärse koormusega põrandate puhul.

Soojustuskihi tehnilised andmed

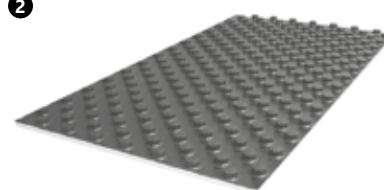
Paksus [mm]	KAN-therm Profil System			
	Profil2 EPS 200 PS-kattega	Profil4 EPS 200 kattekihita	Profil3 ainult profileeritud PS-foolium	Profil1 EPS T-24 PS-kattega
	11	20	1	30-2
Paksus kokku [mm]	32	47	20	51
Mõõtmed laius × pikkus [mm]	850 × 1450	1120 × 720	850 × 1450	850 × 1450
Kasulikud mõõtmed laius × 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

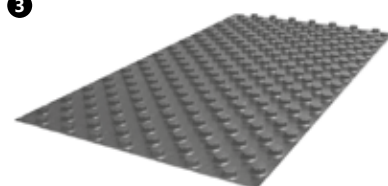
1



2



3



4



Süsteem KAN-therm Profil – minimaalne nõutav isolatsiooni paksus vastavalt standardile EVS-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 kütava ruumi kohal $R_A=0.75$ [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 EPS100 20 mm	1.09	40
Profil3 0/20	stürovaht EPS100 30 mm	0.79	30
Nõutav isolatsiooni paksus madala temperatuurini kütud ruumi kohal ning kütmata või vahetult maapinnale rajatud ruumi puhul $R_A=1.25$ [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 EPS100 30 mm	1.35	50
Profil3 0/20	stürovaht EPS100 50 mm	1.32	50
Vajalik isolatsiooni paksus välisõhuga kokkupuutes põranda puhul ($T_z \geq 0^\circ\text{C}$) $R_A=1.25$ [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 EPS100 30 mm	1.35	50
Profil3 0/20	stürovaht EPS100 50 mm	1.32	50
Vajalik isolatsiooni paksus välisõhuga kokkupuutes põranda puhul ($0^\circ\text{C} > T_z \geq -5^\circ\text{C}$) $R_A=1.50$ [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 EPS100 40 mm	1.61	60
Profil3 0/20 mm	stürovaht EPS100 60 mm	1.58	80
Vajalik isolatsiooni paksus välisõhuga kokkupuutes põranda puhul ($-5^\circ\text{C} \geq T_z \geq -15^\circ\text{C}$) $R_A=2.00$ [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 EPS100 60 mm	2.14	80
Profil3 0/20 mm	stürovaht EPS100 80 mm	2.11	100

*Ac – isolatsioonisüsteemi kõrgus kokku



Märkus

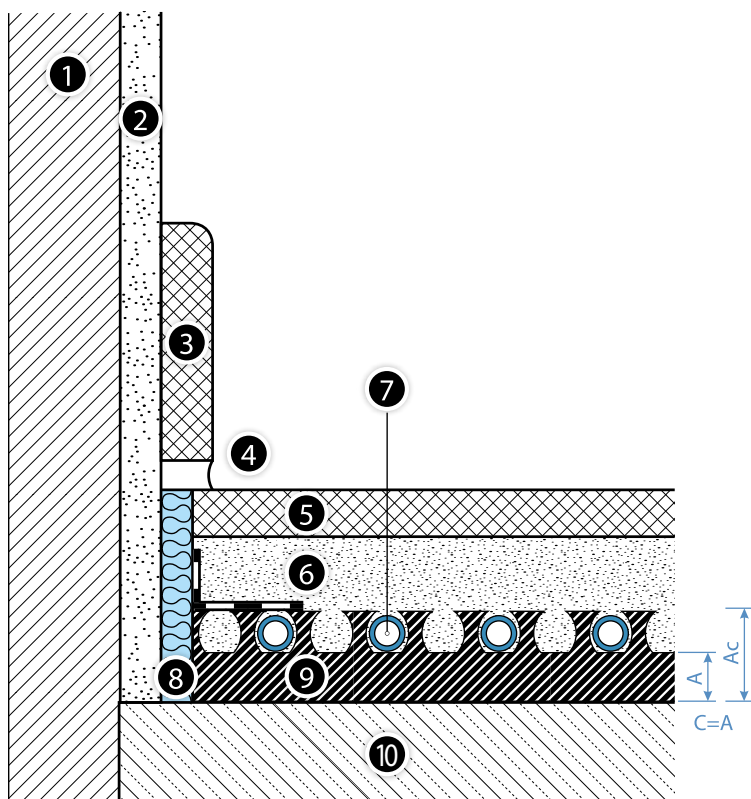
EVS-EN 1264 täpsustab minimaalsed nõuded soojusisolatsiooni paksusele.

EVS-EN 1264 sätestab soojusisolatsiooni paksuse miinimumnõuded. Lisaks põhineb see ümbritseva õhu temperatuurivahemikul $-5^\circ\text{C} \geq T_z \geq -15^\circ\text{C}$, samas kui Poola kliimatingimuste korral jääb minimaalne õhutemperatuur sõltuvalt kliimapiirkonnast vahemikku -16°C kuni -24°C .

Seetõttu, et tagada energiatõhusus, mis on ette nähtud taristuministri 6. novembri 2008. aasta määruse tehniliste tingimustega hoonetele ja nende asukohtadele (Journal of Laws No. 201, punkt 1238: 2008), tuleb standardnõudeid ekstrapoleerida.

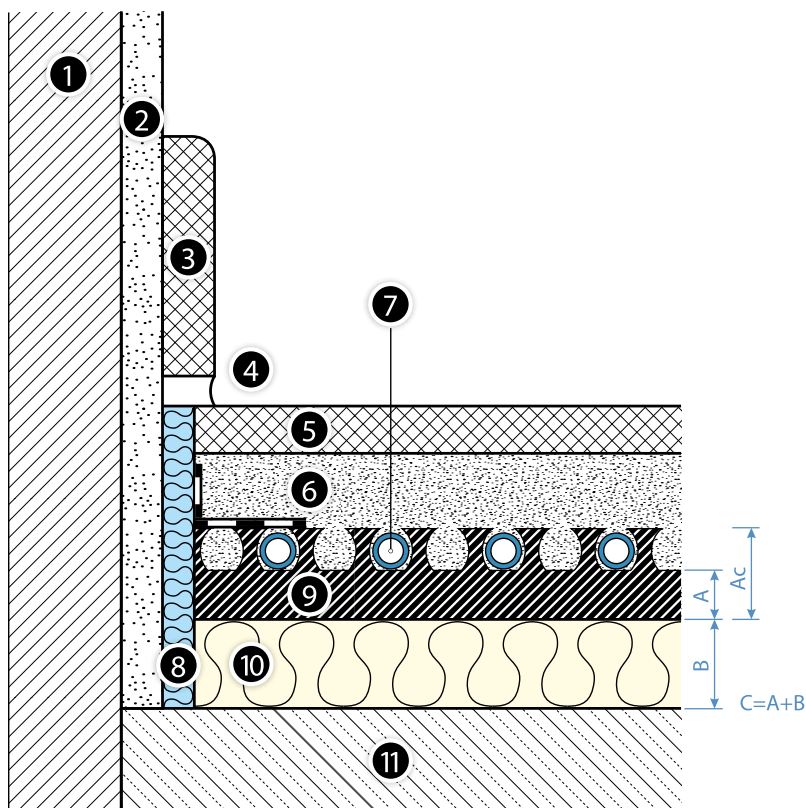
Joon. 26. Põrandaküttesüsteem
KAN-therm Profil plaadiga
siseruumi lael

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



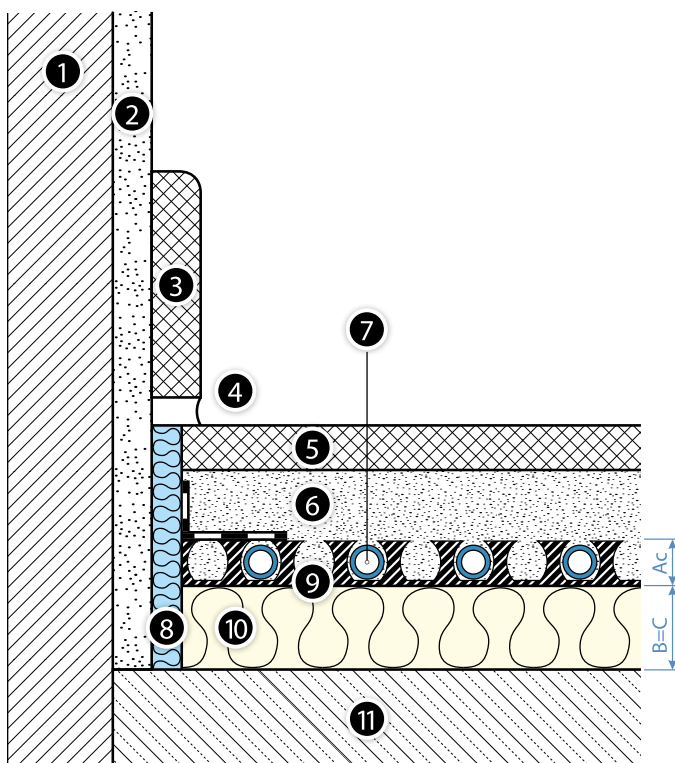
Joon. 27. Põrandaküttesüsteem
KAN-therm Profil plaadi
ja täiendava soojustusega
kütmata siseruumi lael ning
välisõhuga kokkupuutes lael

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



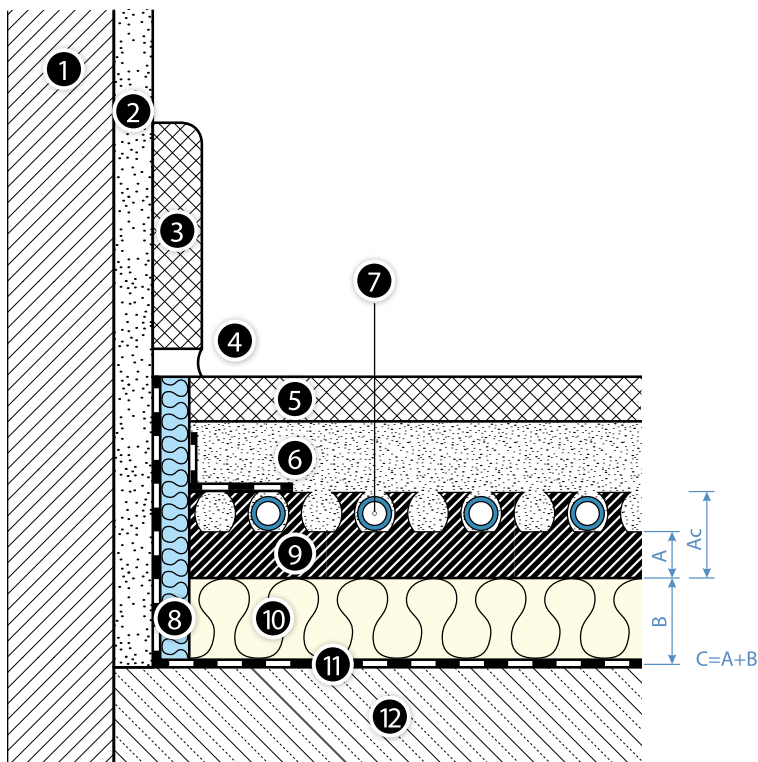
Joon. 28. Põrandaküttesüsteem KAN-therm Profil3 plaadi ja täiendava soojustusega kütmata siseruumi vahelael-põrandal ning maapinnale loodud vahelael-põrandal (eeldab niiskustõket!)

1. Sein
2. Krohvikihit
3. Alusplaat
4. Armatuuri liitekoht
5. Põrandakate
6. Tasanduskiht
7. KAN-therm küttestoru
8. PE-kaitsepõllega seinatüüp
9. Süsteemi KAN-therm Profil soojustusplaat paksusega A ja kogukõrgusega A_c
10. Täiendav plaat paksusega B
11. Vahelagi-betoonpõrand



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

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



3.4.1 Põrandaküttesüsteemi KAN-therm Profil elemendid

- PE-vahust seinatüüp, fooliumpõllega, mõõtmed 8 × 150 mm,
- Profil1 30 mm - profileeritud vahtplastplaat EPS T-24, fooliumi ja kinnitustega, mõõtmed 0,8 × 1,4 m,
- Profil2 11 mm - profileeritud vahtplastplaat EPS200, fooliumi ja kinnitustega, mõõtmed 0,8 × 1,4 m,
- Profil4 20 mm - profileeritud vahtplastplaat EPS200, kinnitustega, mõõtmed 1,1 × 0,7 m,
- Profil3 - profileeritud matt, valmistatud polüstüreenfooliumi ja kinnitustega, mõõtmed 0,8 × 1,4 m,
- täiendav EPS100 soojustus paksusega 20, 30, 40 või 50 mm,
- KAN-therm süsteemi EVOH-barjääriga PEXC, PERT, PERT², blueFLOOR PERT kütetorud läbimõõduga 16 × 2, 16 × 2,2 ja 18 × 2 või KAN-therm süsteemi alumiiniumkihiga PERTAL ja PERTAL² kütetorud läbimõõduga 16 × 2 ja 16 × 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 kütetorud	m	10	6,3	5	4	3,3
Süsteemi Profil isolatsioon	m ²	1	1	1	1	1
Täiendav isolatsioon (selle olemasolul)	m ²	1	1	1	1	1
Seinatüüp 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

3.4.2 Monteerimisjuhised

3.4.2.1 Üldnõuded

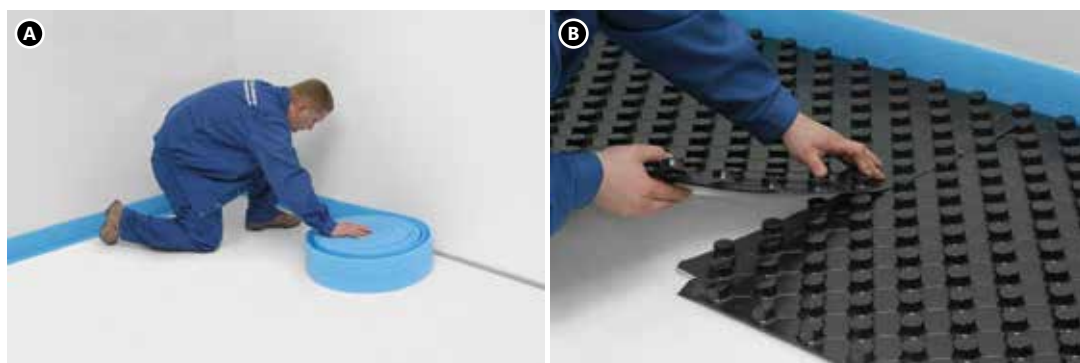
Enne põrandakütte/-jahutuse paigaldamist tuleb paigaldada akna- ja ukسلengid ning lõpetada krohvimistööd. Tööde ajal peab temperatuur olema üle +5 °C.

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

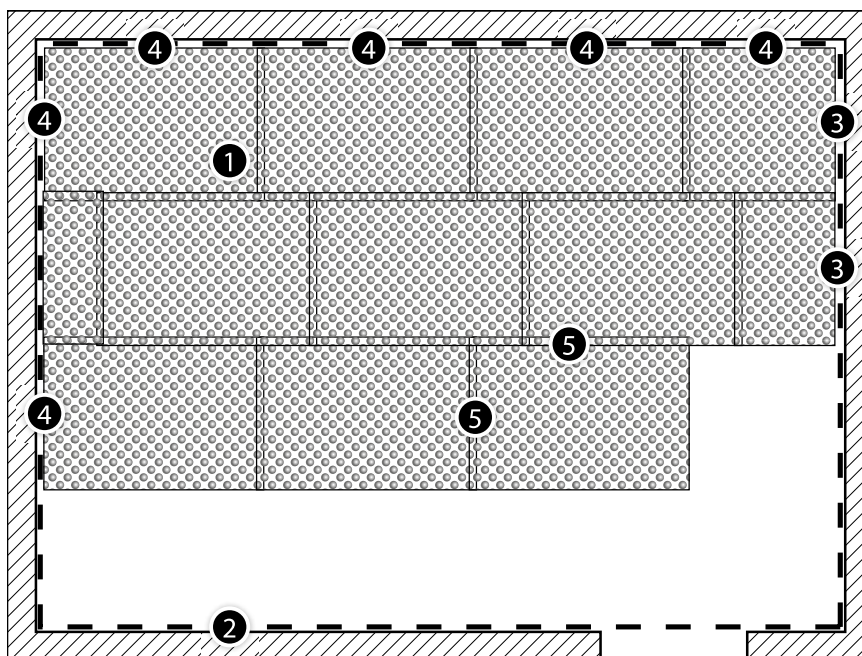
Mõõtepunktide omavaheline kaugus [m]	Pinna ebataasasus [mm]	
	Märgsüsteem	Kuivsüsteem
0,1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

3.4.2.2 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

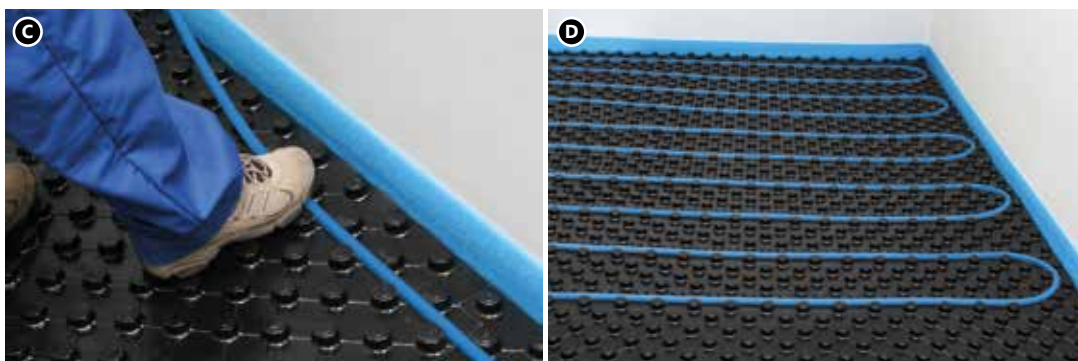


- 5 Kui peate kütteplaate eraldama paisumisvuukidega, siis tuleks eraldusjoonele paigaldada servaklepsuga paisumisprofiil. Profiili läbivad ülekandetorud tuleks paigutada ligikaudu 40 cm pikkustesse hülstorudesse.
- 6 Paigutage seinateibi kilepõll kohale paigutatud plaatidele. Kaitske plaatide ja teibi ühenduskohti vedela segu sissevalgumise eest, surudes põlle kinni ümara vahtpolüetüleenist nõõriga, mis surutakse sirgelt plaadiotste sakkidesse.

- 7 Ühendage küttetorud kollektoriga. Asetage torud plaadile 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 väänderaadiusega.

Kollektorile lähenevad torud tuleb paigutada piisavat liikumisruumi võimaldavate loogetega. Vältimaks tasanduskihi ülekuumenemist kohtades, kus torusid on rohkem (kollektori lähedal), paigutage need hülssstorusse või soojustusmaterjali.

- 8 Viige paigaldatud paigaldisel läbi pinnaküttesüsteemidele lekkekindluse testimiseks ettenähtud survekatsed (vt heakskiiduvormide jaotist). Testi järel jätke torud rõhu alla.
- 9 Katke paigaldatud küttetorustik 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 System KAN-therm TBS

Süsteemi KAN-therm TBS plaatidest loodud veepõhine põrandaküttesüsteem on osa kuivmeetodil rajatavast põrandast, mis on standardi EVS-EN 1264 järgi klassifitseeritud B-tüüpi ehitusprotsessiks. Küttetorud paigaldatakse spetsiaalsetele soontega stürovahust plaatidele ja kaetakse seejärel kuivade tasandusplaatidega, mille paksus sõltub põranda ennustatavast koormusest. Küttetorudest 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 tööks kohe pärast paigaldamist;
- võimalik kasutada valmis ehitistes ja renoveerimisel;
- võimalik kasutada spordirajatistes elatsete 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 [m²/plaat]	0.5
Soojusjuhtivustegur λ [W/(m × K)]	0,035
Soojustakistus R_λ [m²K/W]	0,70

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

Süsteemi soojustus A/Ac* paksus	Täiendav soojustus B paksus	Isolatsiooni takistus kokku R [m²K/W]	Isolatsiooni paksus kokku C [mm]
Nõutav isolatsiooni paksus kütava ruumi kohal $R_\lambda = 0.75$ [m²K/W] (Joon. 30)			
TBS 25 mm	stürovaht EPS150 20 mm	1.22	45
Required insulation thickness above the room heated to lower temperature, as well as above the room, which is not heated or a room placed on the ground $R_\lambda = 1.25$ [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 ($-5^\circ\text{C} \geq T_z \geq -15^\circ\text{C}$) $R_\lambda = 2.00$ [m²K/W] (Joon. 30)			
TBS 25 mm	stürovaht EPS150 50 mm	2.01	75



Märkus

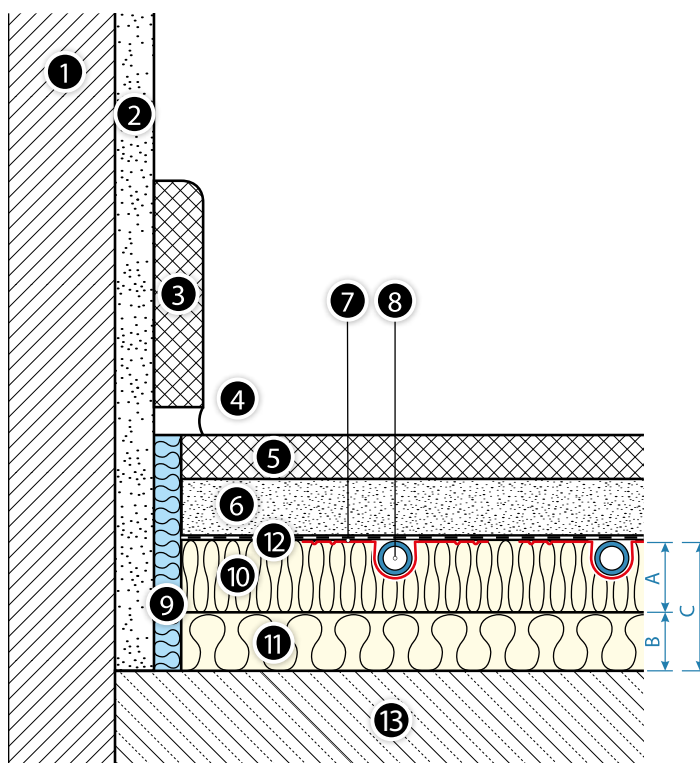
EVS-EN 1264 täpsustab minimaalsed nõuded soojusisolatsiooni paksusele.

EVS-EN 1264 sätestab soojusisolatsiooni paksuse miinimumnõuded. Lisaks põhineb see ümbritseva õhu temperatuurivahemikul $-5^\circ\text{C} \geq T_z \geq -15^\circ\text{C}$, samas kui Eesti kliimatingimuste korral jääb minimaalne õhutemperatuur sõltuvalt kliimapiirkonnast vahemikku -16°C kuni -24°C .

Seetõttu tuleb ettenähtud energiatõhususe tagamiseks standardnõudeid ekstrapoleerida.

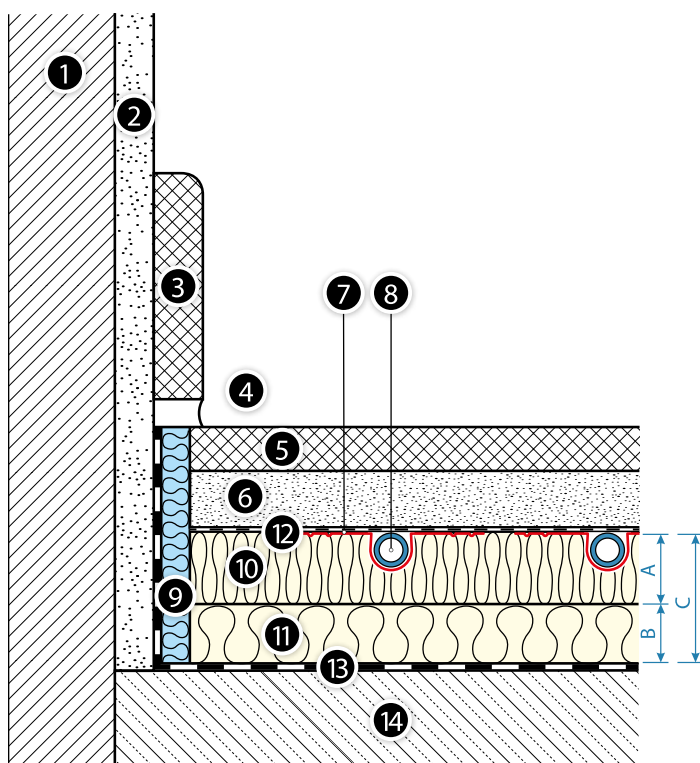
Joon. 30. Põrandaküttesüsteem KAN-therm TBS plaadi ja täiendava soojustusega siseruumi vahelael-põrandal ning välisõhuga kokkupuutes vahelael-põrandal

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



3.5.1 Põrandaküttesüsteemi KAN-therm TBS elemendid

- PE-vahust seinateip, kilepõllega, mõõdud 8 × 150 mm,
- profileeritud TBS EPS 150 stürovahust plaat, mõõdud 0,5 × 1,0 m, 16 mm läbimõõduga torudele,
- terasest TBS-lamell (profiilid) mõõtudega 1,0 × 0,12 m, 0,25 mm vahekaugusega sälgid, 16 mm läbimõõduga torudele,
- 0,2 mm paksune PE-kile, rullides,
- KAN-therm süsteemi alumiiniumkihiga PERTAL, PERTAL² küttestorud või EVOH-barjääriga blueFLOOR PERT küttestorud läbimõõduga 16 × 2 ja 16 × 2,2.

Süsteemi ligikaudne materjalikulu [kogus/m²]

Süsteem KAN-therm TBS

Eseme nimetus	ühik	The amounts at pipe spacing [cm]		
		16.7	25	33.3
KAN-therm küttestorud	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	ühi-kud	5,1	3.4	2.5

3.5.2 Monteerimisjuhised

3.5.2.1 Üldnõuded

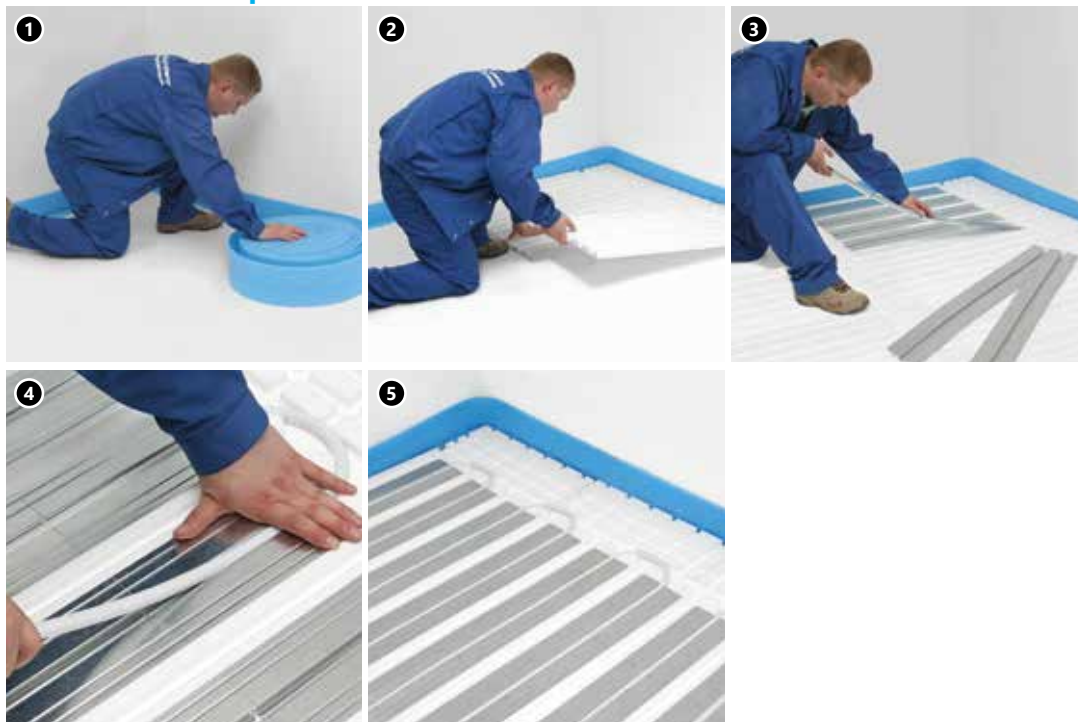
Enne põrandakütte paigaldamist tuleb paigaldada akna- ja ukسلengid ning lõpetada krohvimistööd. Tööde ajal peab temperatuur olema üle +5 °C.

Süsteemi plaatide paigaldamiseks peab pind olema kuiv, puhas ja tasane. Pind tuleb puhastada igasugusest sodist ja ebatasasused vajadusel täita (täitemassi või tasandusseguga). Põrandaküttelahenduse aluspinda 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 ja PERTAL² torusid.

3.5.2.2 Monteerimise etapid



- ❶ Paigaldage kollektorkapp ja küttekontuuri kollektor. Laiendage seinateipi seinte, postide, raamide jms ääres plastpõllega.
- ❷ 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 otsesse.

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.
- ❸ 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 küttestoru suunamuutust.
- ❹ Alustage kollektorist ja paigutage küttestorud 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.
- ❺ Ühendatavad torud, mis mis suunduvad kollektorisse süsteemi plaatide soontest erineva nurga all, tuleks paigaldada kanalitesse, mis lõigatakse spetsiaalse tööriista TBS-lõikuriga.
- ❻ Katke kogu ettevalmistatud küttepind 0,2 mm paksuse PE-fooliumiga, mis toimib heli- ja niiskuseisolatsiooniga. Eraldiseisvad fooliumribad tuleks paigaldada 20 cm kattuvusega.
- ❼ Perform a pressure test of arranged coils leakage in accordance with the rules applicable for the surface heating (see section "Acceptance forms"). Pärast edukat katsetamist jätke torud surve alla.
- ❽ Jätkake kuivade tasandusplaatide paigaldamist vastavalt tootja soovitudele. Põrandakatte paigaldamise järel lõigake paisumisvuugist väljaulatuv materjaliriba ära.
- ❾ 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 soojusineratsi. 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.

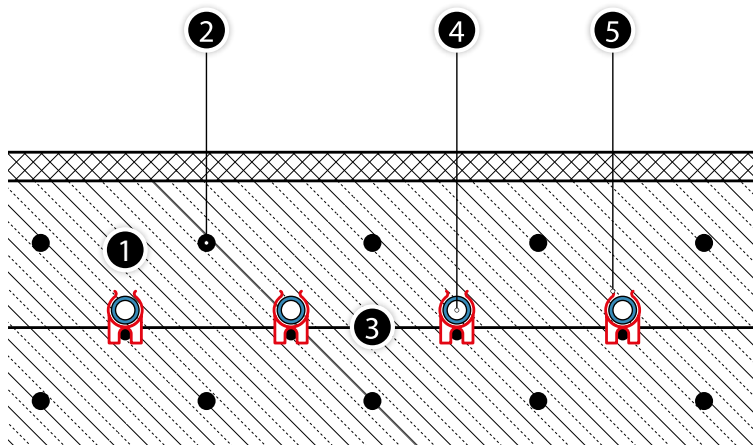
Termoaktiivsed konstruktsioonid toimivad aastaringelt: talvel annavad kiirgavad need ruumidesse sooja ning suvel kasutatakse neid ruumide jahutamiseks. Seega on loodud tingimused, mis tagavad objektile kõrge termilise mugavuse.

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.

1. Lagi
2. Laearmatuur
3. Monteerimissõrestik
4. KAN-therm küttestorud
5. Klambrid torude paigaldamiseks sõrestikule



KAN-thermi komponendid

- KAN-therm system PEXC, PERT and PERT² pipes with EVOH layer of 16 × 2, 16 × 2,2, 18 × 2, 20 × 2, 20 × 2,8 diameter,
- Klambrid torude paigaldamiseks NET sõrestikule.
- Lindid torude paigaldamiseks NET sõrestikule.
- Kaitsetorud kütetorudele läbimõõduga 16, 18 või 20 mm.

Küttekontuurid tasakaalustatakse kollektoritest. Küttekontuure on võimalik varustada ka ühis-kollektoriga Tichelmanni süsteemis, mis eeldab, et igal kontuuril on sama hüdrauliline takistus ja olemas juhtklapid.

3.7 Spordipõrandate küte KAN-therm süsteemiga

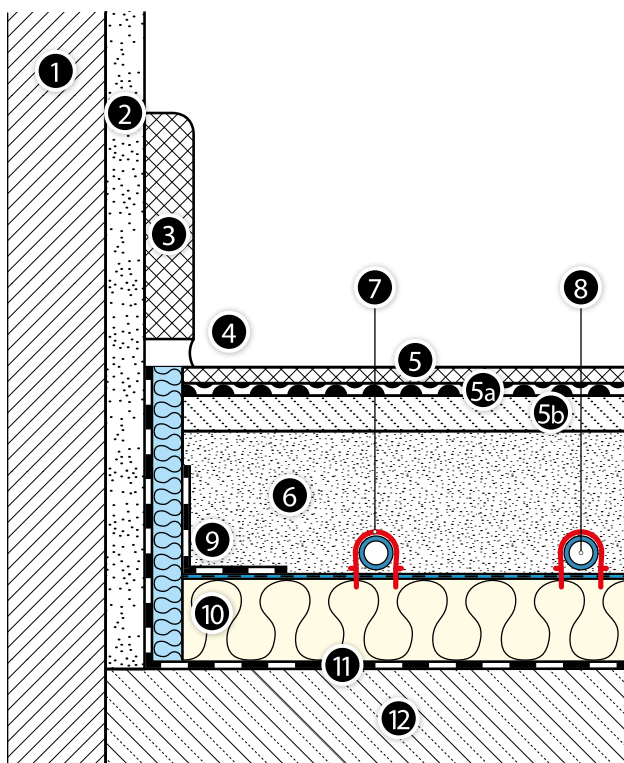
Spordihallide või treening- ja vabaajaruumide küte peab vastama mitmetele nõuetele, mis tulenevad nende iseloomust ja ehitusest (ruumide suur maht ja kõrgus, sageli suured välisseinte klaaspinnad, piiratud võimalus soojendusseadmete sisepaigutuseks ruumide paigutuse ja kasutajate turvalisuse tõttu, vajadus tagada hoones soojusmugavus ja hügieen). Spordi- ja vabaajaobjektide kasutajad on sageli riieteta ja ebaühtlane temperatuurijaotus (nii vertikaalselt ja horisontaalselt, jaheda õhu tsoonidega) võivad 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.

3.7.1 Punktelastsete põrandate küte

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

1. Sein
2. Krohvikih
3. Kivist alusplaat
4. Armatuuri liitekoht
5. Spordipõranda kate
 - 5a. Klaaskiust kate
 - 5b. Elastne kiht 10 mm
6. Tasanduskiht
7. Toruklamber
8. KAN-therm kütetoru
9. PE-kaitsepõllega seinateip
10. Süsteemi KAN-therm Tracker 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. Küttetorustikud paigutatakse (jada- või spiraalmustriga) soojustusmaterjalile ja kaetakse tasanduskihiga, mille kogupaksus on 65 mm. Kõik kütteaheald 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 ja PEXC või PERTAL ja PERTAL² 16 mm küttetorusid. Leheküljel 41 toodud suunistele vastavalt paigutatud torudega KAN-therm TBS plaadid kaetakse järgmiste spordipõranda kattekihtidega.

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

3.7.2 Elastse küttesüsteemiga põrandad

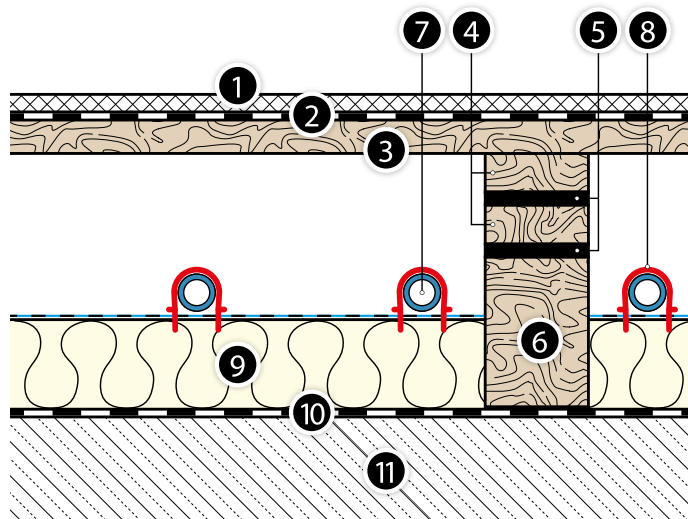
Pindelastsete põrandate puhul kantakse põranda viimistlusmaterjal spetsiaalsele elastsele puit-konstruktsioonile, mis koosneb elastsetele puksidele (vibratsioonisummutitele) ja tugelele paigaldatud puitribadest. Pealiskihina kasutatakse parketti või PVC-katet. Soojustusmaterjali ja põranda vaheline õhuruum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

3.7.2.1 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 küttetorude paigaldamist lihtsustavad märgised.

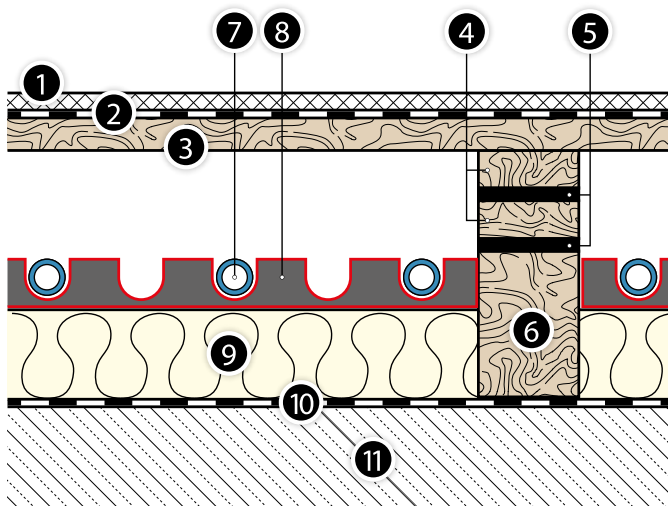
Joon. 32. Süsteemi KAN-therm Tacker komponentidest valmistatud pindelastsega põranda ristlõige.

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



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

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

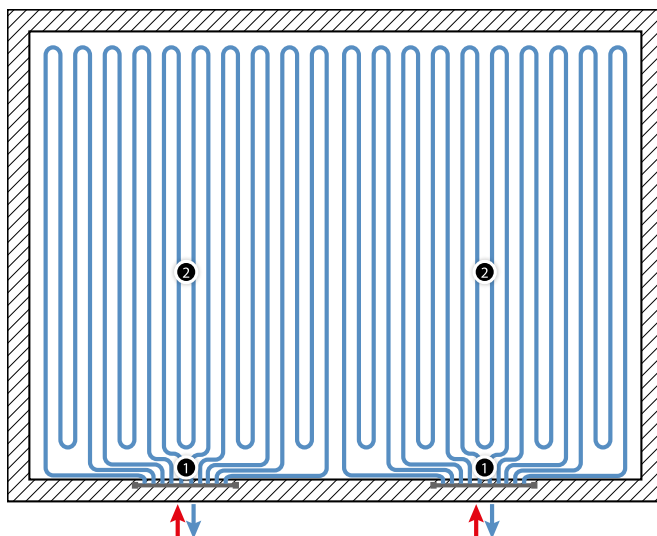


Soojustusmaterjali paigaldamise järel tuleks järgida spordipõranda tootja soovitusi ja teha materjali avad põrandapinna tugelede. Avade arv ja nende vaheline kaugus sõltub kasutatavast põrandatüübist.

3.7.2.2 Torude paigutus

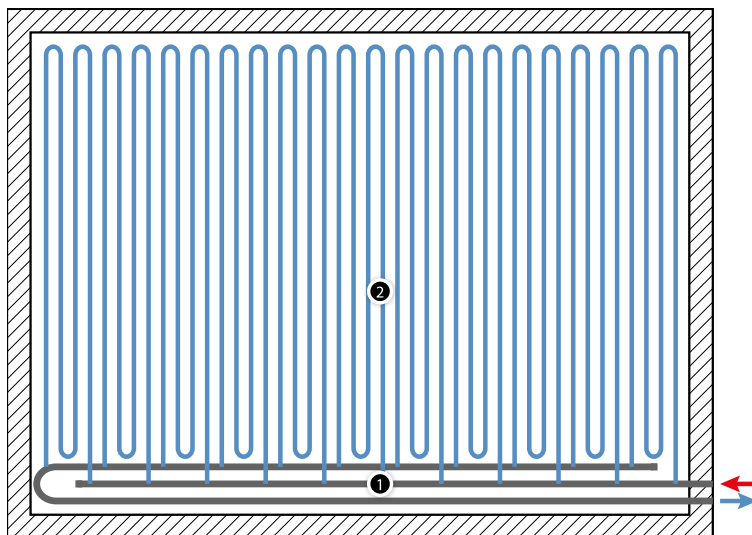
Kasutatakse KAN-therm EVOH-barjääriga PEXC, PERT, PERT² ja blueFLOOR PERT 16 × 2,2, 18 × 2, 20 × 2 ja 20 × 2,8 mm küttetorusid või alumiiniumkihiga PERTAL ja PERTAL² 16 × 2, 16 × 2,2, 20 × 2 ja 20 × 2,8 mm küttetorusid. Torud paigaldatakse kasutades soojustusmaterjali tööriista Tacker abil pressitud 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 küttetorud



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 kontuuri.

1. KAN-therm PERTAL torudest ja T-ühendustest kollektor KAN-therm ultraPRESS või KANtherm PP Glass torudest ja PP-liitmikest kollektor.
2. KAN-therm EVOH-barjääriga küttestorud.



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

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

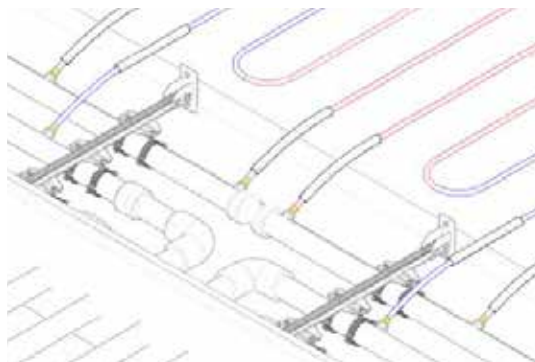
Kollektoreid saab teostada KAN-therm alumiiniumkihiga PERTAL 40 × 3,5 torudest, mis on ühendatud KAN-therm ultraPRESS pressitavate ahenduskolmikutega, mille väljalaskeläbimõõdud on 16 × 2 või 20 × 2 mm ja suurema läbimõõduga kollektorite puhul (50 × 4 või 63 × 4,5 mm) KAN-therm ultraPRESS 1" väliskeermega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

Võimalik konfiguratsioon KAN-therm PERT 20 × 2 mm küttestorude 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 PP Glass või KAN-therm PP 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 küttestorude võimalik paigutus ühendatuna 50 mm läbimõõduga KAN-therm PP Glass torudest kollektoriga:

KAN-therm EVOH-barjääriga PERT 18 × 2 toru > 18 × 2,0/½" väliskeermega surveliitmik > KAN-therm PP 50/ ½" sisekeermega sadulliitmik > KAN-therm PP 50 × 6,9 toru

18 × 2 läbimõõduga PEXC, PERT ja blueFLOOR PERT torude puhul on võimalik kasutada ühendusega „Push“ sadulliitmikke PP, kasutades liughülssi tehnikat. See konfiguratsioon on soovitatav, kui on vaja paigaldada PP peakollektor põranda 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.

3.7.2.3 Pindelastsusega põranda monteerimine

Paigaldustööde järel monteeritakse elastse spordipõranda 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 põhipõranda 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 põrandakihid, sh liimid ja peitsid, peavad olema tootjapoolse märgistusega, mis kinnitab nende sobivust kasutamiseks põrandaküttega.

3.7.2.4 Soojusarvutused

Tugelele 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 mm. 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 kütisel ja jahutamisel on vertikaalsed vaheseinad topeltsüsteemide (kütmine/jahutamine) jaoks perfektsed.
- Soojuse emissioon leiab aset soodsa kiirguse teel (umbes 90%),
- 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) soojustakistuse tõttu on soojusinerts väiksem ja temperatuuri reguleerimine palju lihtsam.

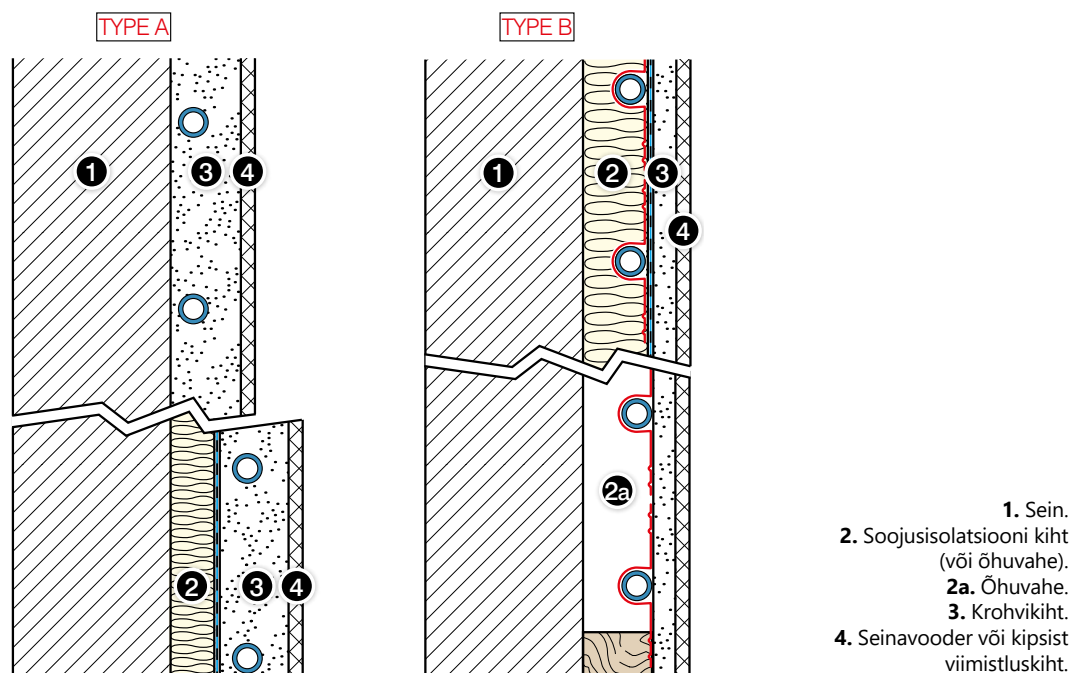
4.2 KAN-therm seinakütte/-jahutussüsteemi ehitamine

4.2.1 Pinnaküttekonstruksioonide tüübid – seinalahenduste klassifitseerimine

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

1. Seinaküte/-jahutus – A-tüübi konstruktsioon
2. Seinaküte/-jahutus – B-tüüpi konstruktsioon.



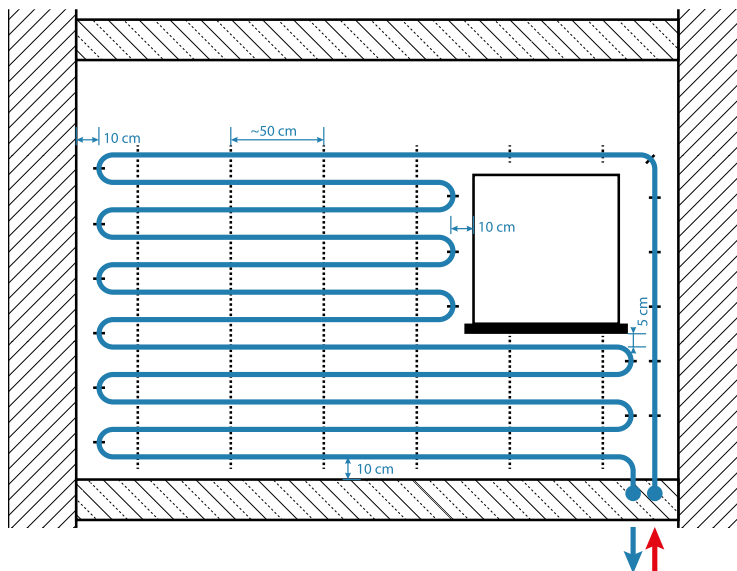


4.2.2 Üldjuhised

- Seinaküte on kinnitatud välisseintele soojusülekande teguriga $U \leq 0,35 \text{ W/m}^2 \times K$. Kui soojusülekande tegur 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 siseseintesse.
- Kasutada tuleb järgmiste läbimõõtudega KAN-therm süsteemi torusid:
EVOH-barjääriga PB – $8 \times 1 \text{ mm}$,
EVOH-barjääriga PEXC, PERT, PERT² või blueFLOOR PERT – 12×2 , 14×2 , $16 \times 2 \text{ mm}$,
alumiiniumkihiga PERTAL või PERTAL² – 14×2 , $16 \times 2 \text{ mm}$, $16 \times 2,2 \text{ mm}$.
- 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 jadamustrina.
- Vältige küttepindade katmist mööbli, maalide või kardinatega.
- Enne seina pinnaküttesüsteemide paigaldamist peavad kõik paigaldus- ja elektritööd selle läheduses lõpetatud olema.

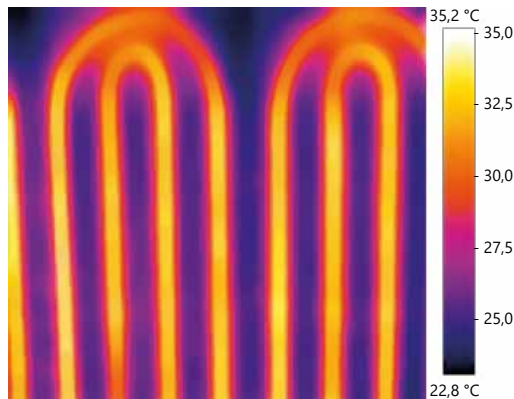
Küttetorude minimaalne kaugus külgnevatest vaheseinadest ja ehitusavadest on pildil ära toodud.

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.



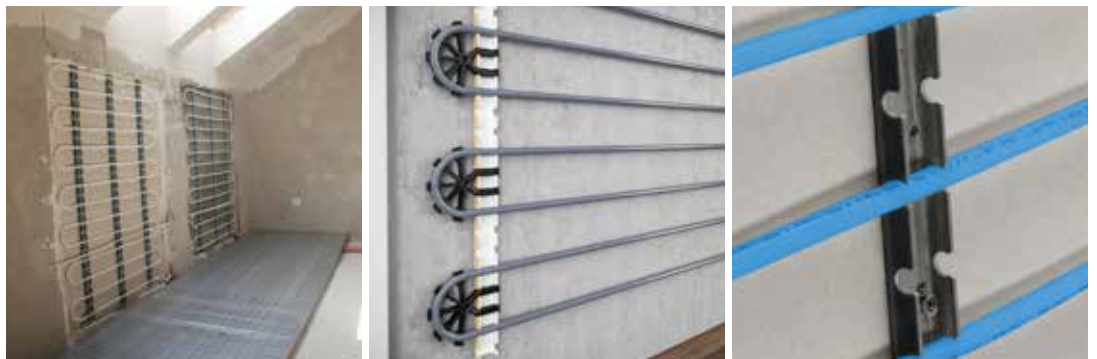
Küttetorude tuvastamiseks olemasolevates seinaes saate kasutada soojuskaamerat või spetsiaalselt soojatundlikku kilet.

4.3 KAN-therm seinakütte/-jahutussüsteemid

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

4.3.1 KAN-therm Rail „märj“ süsteem

Juhul kui paigaldate kütte/-jahutuspaneeli „märja“ 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.



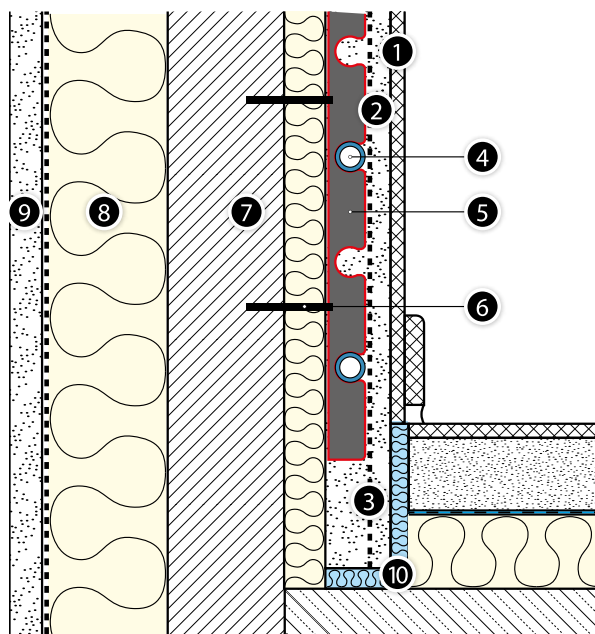
Kasutus:

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

Küttetorud 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 seina küttepaigaldis/ jahutuskonstruktsioon.

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



Seinakütte komponendid

- KAN-therm süsteemi EVOH-barjääriga PB, PEXC, PERT, PERT², blueFLOOR PERT torud või alumiiniumkihiga PERTAL ja PERTAL² torud,
- KAN-therm Raili monteeritavad ribad 8, 12, 14 või 16 mm läbimõõduga torudele,
- Plastikkaar, mis viib 8 × 1 mm torudeni,
- 90° plastikust või metallist rööpad 12–18 mm läbimõõduga torudele,
- Elektriabli kanalid 8–16 mm läbimõõduga torudele,
- Laiendav seinateip.

Paigaldusjuhised

- Torude paigaldamiseks kasutage KAN-therm Raili monteeritavaid ribasid 8, 12, 14 või 16 mm läbimõõduga jaoks, mis on kinnitatud seinatüüblitega. Monteeritava rööpa 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 paisuvus.
- 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 küttestorusid täielikult katma. Paigaldage klaaskiust veevärgivõre (40 × 40 mm) värskele kihile ja kandke peale teine kiht paksusega 10–15 mm. Võre triibud peavad kattuma ning ulatuma ka külgnervatele 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**.
- Küttestorude krohvimisel peaksid need olema täidetud rõhu all oleva veega (min 1,5 baari).
- Krohvi tohib kuumutada, 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.

4.3.2 KAN-therm TBS „kuiv“ süsteem

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



Kasutus:

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

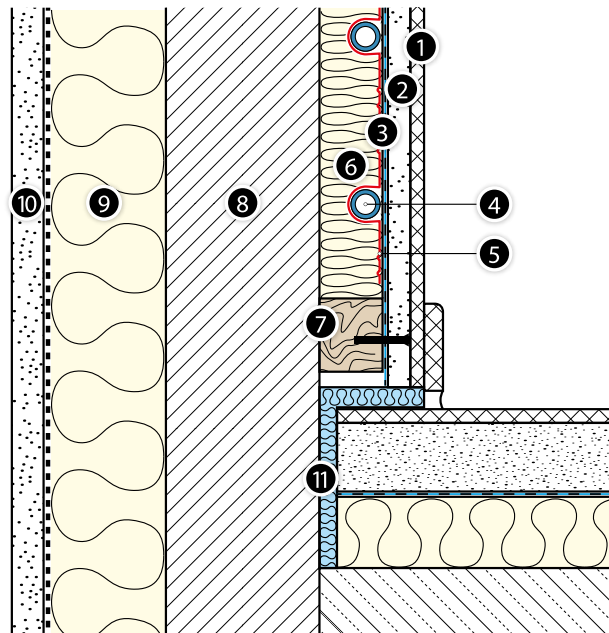
KAN-therm TBS-süsteemi iseloomustab:

- kerge kaal,
- konstruktsiooni kergus, mis võimaldab monteerimist vähese kandevõimega konstruktsioonidele, puidust konstruktsioonidele,
- monteerimise kiirus, mis tuleneb paigaldamise viisist ja vajaduse puudumisest tasandamise järele,
- kohene töövalmidus pärast paigaldamist,
- võimalus kasutamiseks olemasolevates või renoveeritud hoonetes.

16 mm läbimõõduga küttestorud 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 seinaküttekonstruksioon.

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

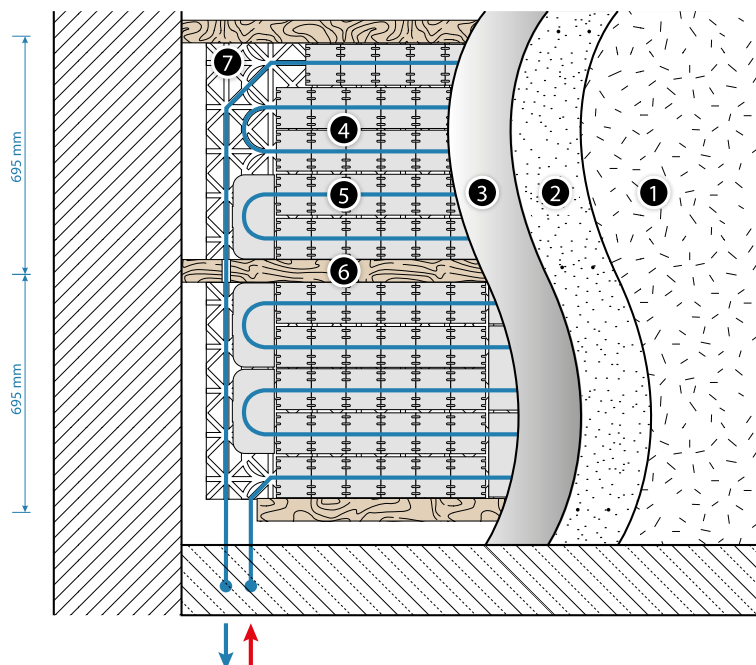


Seinakütte komponendid:

- KAN-therm TBS-paneelid mõõtmetega 1000 × 500 × 25 mm, koos teraslehest lattidega,
- Puust liistud või 25 × 50 mm terasprofiilid,
- KAN-therm süsteemi alumiiniumkihiga PERTAL ja PERTAL² torud läbimõõduga 16 × 2, 16 × 2,2 mm,
- PE-kile 2 m laiuse ja 0,2 mm paksusega,
- Elektrijuhtmed 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 küttestoru
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 kaugusega 166 või 250 mm.
- PE kile peaks 200 mm üle ulatuma.

4.4 "Kuiv" süsteem, KAN-therm seinakipskiudplaadid

4.4.1 Süsteemi omadused

KAN-therm seinasüsteemi põhielemendiks on kipskiudplaadid, mida kasutatakse soojustamiseks ja jahutamiseks, paigaldamiseks seinale või lakke.

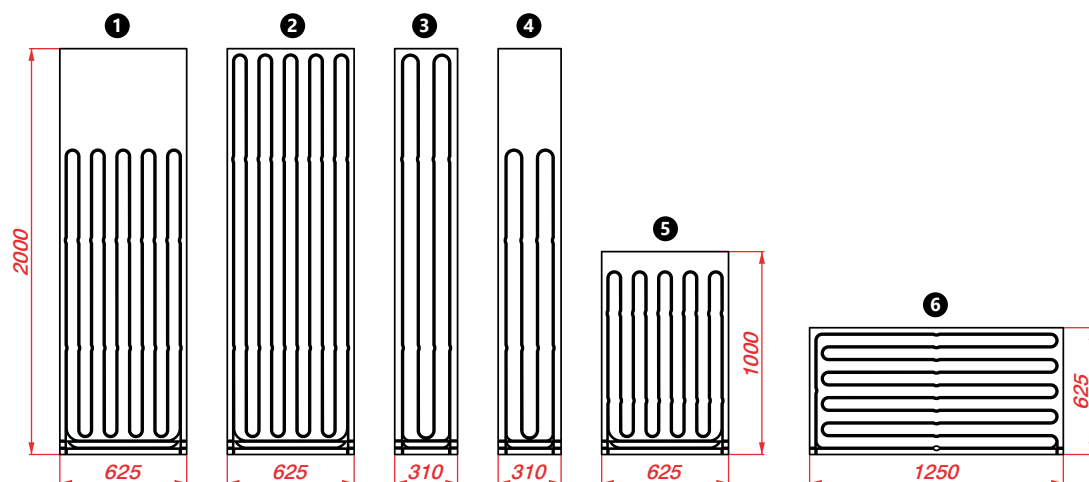
Plaat koosneb kipsist ja paberi ringlussevõtu käigus saadud tsellulooskiust. Mõlemad looduslikud materjalid segatakse veega ilma täiendavate sideainetega, surutakse suure surve all kokku ning immutatakse veekindla ainega ja lõigatakse õige formaadiga tükkideks. Materjali koostis tagab, et kipskiudplaat on universaalne, mittesüttiv ning sellel on kõrge mehaaniline vastupidavus, mistõttu saab seda kasutada ka niisketes ruumides.



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

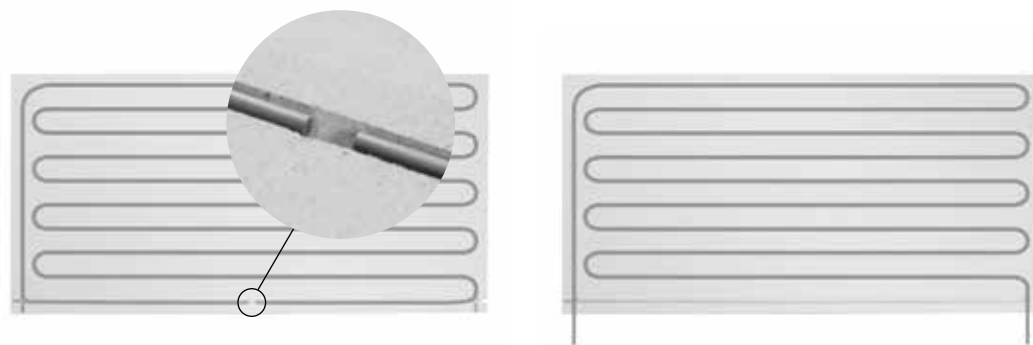
KAN-therm seinasüsteemi kütte- ja jahutuspaneelid „kuivas“ konstruktsioonis on soonestatud kipskiudplaadid koos integreeritud polübutüleen plast torudega PB 8 × 1 mm.

KAN-therm seinasüsteemi kütte- ja jahutuspaneelid on saadaval mitmetes suurustes erinevate torupikkustega ning erinevate plaaditäidetega toru kaudu. Tänu sellisele konfiguratsioonile on väga lihtne teostada kütte- ja jahutuspaigaldust isegi geomeetriliselt kõige keerukamatele seinapindadele. Passiivseid seinapindasid võib katta täiendavate KAN-therm seinasüsteemi kipskiudplaatidega.



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

Igal kütte- ja jahutuspaneelil on mõningaid üleliigseid torusid, n-ö hooldusosasid, mis võimaldavad luua hüdroühendusi suuremate kütte- ja jahutuskomplektidega. Hooldusosad on ühendatud iga plaadi aluspõhjale. Selleks, et ühendada üks plaat hüdrauliliselt suurema komplektiga, tuleb hooldusosasid soonest pikendada ning seejärel peatorude suunas profileerida.



4.4.2 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 edastuskiirus (μ)	13
Soojusvoog λ	0,32 W/mK
Soojusmahtuvus c	1,1 kJ/kgK
Brinelli kõvaduse indeks	30 N/mm ²
Imenduvus 24 h möödudes	< 2%
Soojuspikenemise koefitsient	0,001%/K
Paisumine suhtelise õhuniiskuse juures 30% [20 °C]	0,25 mm/m
Niiskus 65% suhtelise õhuniiskuse ja 20 °C juures	1,3%
Tuleohutusklass vastavalt PN EU	A 2
pH koefitsient	7-8

4.4.3 Kasutusulatus

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

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

KAN-therm seinasüsteemi plaate saab kasutada ka universaalsete tuleaeglustuse ehitusplaatidena ning soojustusplaatidena kõrgendatud niiskusega tubade viimistlemiseks.



Tulekaitse

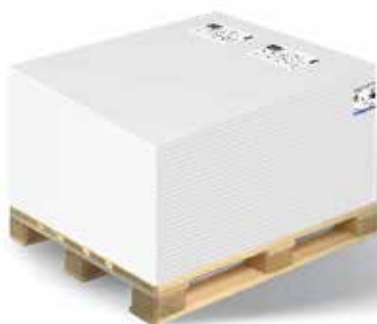
Gypsum-fibre boards with thickness of 15 mm, approved by European Technical Approval ETA-03/0050, are classified as non-flammable construction material, class A2-s1 d0, in accordance with EN 13501-1.

	Rakendusala	Kategooria
1	Ruumid ja koridorid elamutes, vannitubades hotellitubades.	A2, A3
2	Toad ja koridorid kontorites, kliinikutes	B1
	Müügi- ja suhtlusruumid 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 suhtlusruumid poodides ja turgudel.	D2

4.4.4 Transport ja ladustamine

Olenevalt tellimusest tarnitakse KAN-therm seinasüsteemi kipskiudplaate kas kaubaalustel või plokkidena. Kui ei ole teisiti kokku lepitud siis tarnitakse kipskiudplaadid kaubaalustel, kaetuna kilega, et tagada kaitset niiskuse ja määrdumise vastu.

Plaatide ladustamisel peaksite arvestama lae kandevõimega, lähtudes ligikaudsest plaadi tihedusest $1150 \pm 50 \text{ kg/m}^3$.



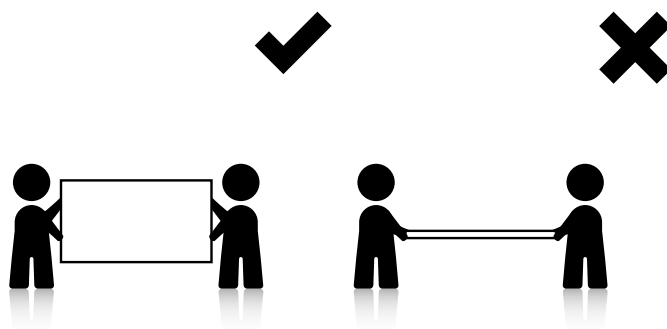
Kipskiudplaate tuleks reeglina ladustada horisontaalses asendis tasasel ja kuival põrandal ning kaitsta neid niiskuse ning eriti vihma eest.

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 horisontaalses asendis.



4.4.5 Paigaldamine

KAN-therm seinasüsteemi kuivehituse teostamiseks paigaldatakse soojustus- ja jahutuspaneelid spetsiaalsele metallist või puidust valmistatud kandekonstruktsioonile. Plaate on samuti võimalik otse seina pinnale liimida – sellisel juhul peab pind olema tasane.

Seinade ja lagede tugikonstruktsioonid

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

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

Kasutada tuleks ainult roostekindlaid terasprofiile minimaalse paksusega 0,6 mm, mis vastavad standarditele PN-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
Lagede, katuste ja ripplagede voodrid	Kodudes kasutatavad toad ¹⁾	400
	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

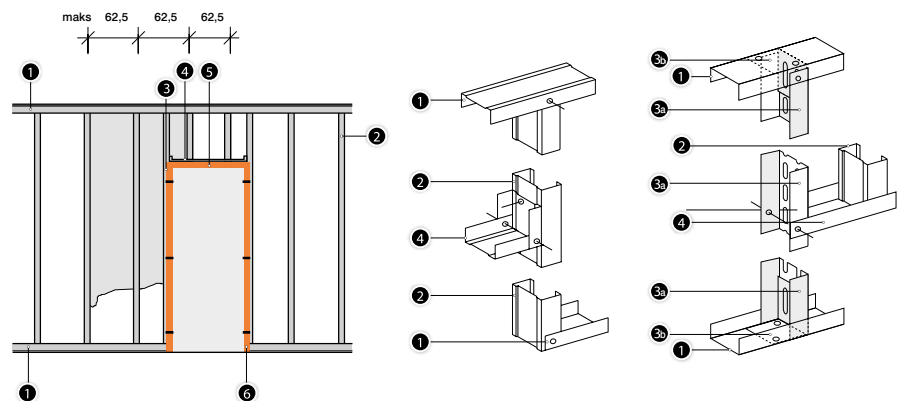
- Ära toodud paigaldusruum kehtib olenemata paigaldussuunast.
- Voodreid ei tohi täiendavate raskustega üle koormata (nt isoleermaterjalidega).
- Iga plaadi meetri laiuse kohta tuleks arvestada maksimaalse koormusega kuni 0,06 kN (vastavalt standardile DIN 18181:2008 10).
- Tulekaitse osas peaksite järgima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

Joon. 39. Raami tugikonstruktsioonile paigaldamise diagramm (mõõtmed cm-des)

- 1. UW-profiil
- 2. CW-profiil
- 3. CW- või UA-jäigastusprofiil
- 3a. UA-jäigastusprofiil
- 3b. UA-ruut
- 4. UW-riiv
- 5. Raam
- 6. Konnektor



Kui puidust tugikonstruktsiooni kasutatakse KAN-therm seina soojustus- ja jahutusplaatide jaoks kuiva meetodiga, siis tuleks järgida järgnevaid 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 seina soojustus- ja jahutusplaatide jaoks kasutatakse terasest tugikonstruktsiooni, siis tuleks järgida järgnevaid 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.

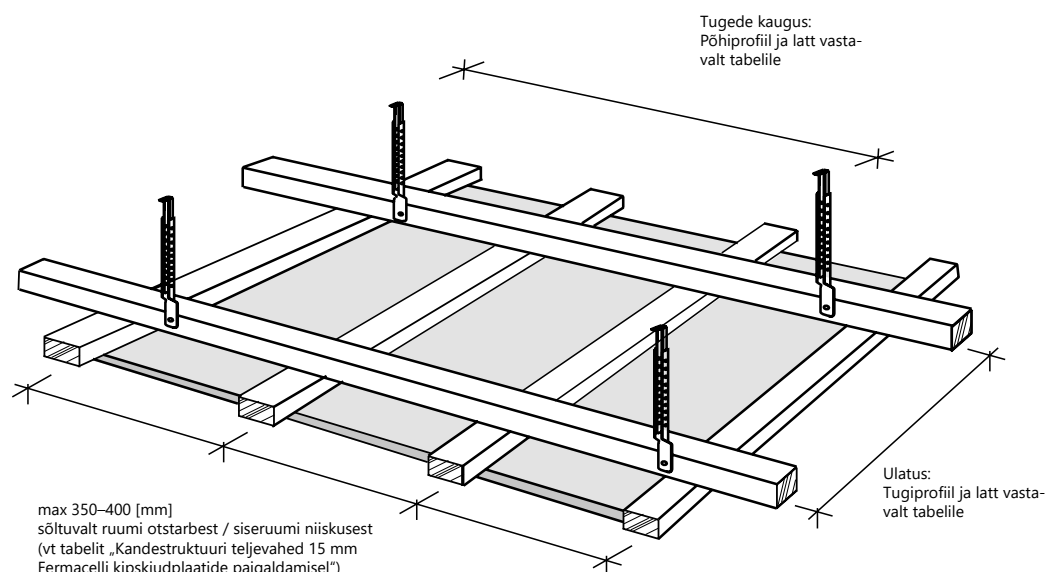


Märkus!

KAN-therm seinasüsteemi soojustus- ja jahutusplaatide paigaldamisel ei tohi jätta ristuunalisi 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 põhilatid	48 × 24	750	650	600
	50 × 30	850	750	600
	60 × 40	1000	850	700
Põhiripplatid	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 tuletõrje konstruktsioonidega ja topeltvoodriga konstruktsioonidega.

Liitmiku elemendid ja kinnituskohtade 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 seinasüsteemi 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 asetada 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 väliskiit klambrite või kruvide abil otse esimesele kihile, olenemata tugikonstruktsioonist. Plaatide väliskiit kinnitatakse ühise kompensatsiooniliite abil (≥ 20 cm). Kipskiudplaatide ühendamiseks peaksite kasutama klambreid-laiendusklambreid traadi paksusega $\geq 1,5$ mm ja lühendatud varrega. Klambri varte pikkus peaks olema 2–3 mm väiksem kui kahe plaadikihi kogupaksus.

Klambrite ja kruvide kaugused on ära toodud alljärgnevas tabelis.

Kinnituselementide kaugus ja kasutus mittetoetavate 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 valuasfaldi / märja tasandusmaterjali kasutamine oli ette nähtud, saab kipskiudplaate kipsliimi ja vuugitäite abil paigaldada vaid siis, kui see on tahenenud.

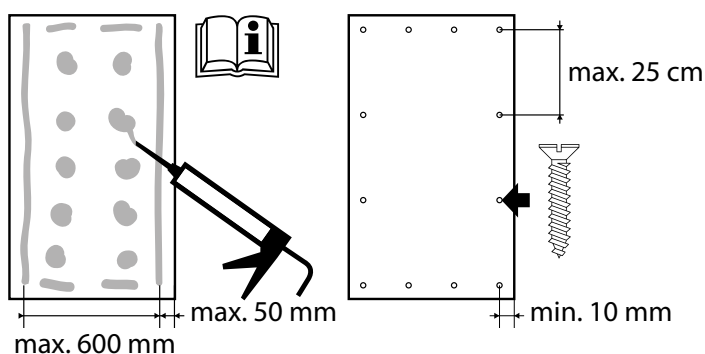
Kipsliimi eriliste omaduste tõttu ei vaja pind, mis niiskust kergesti imab (nt poorbetoon) eelnevalt spetsiaalset töötlemist. Seinade väikesi ebatasasusi (kuni 20 mm) saab tasandada kipsliini abil plaatide paigaldamise vältel. Suuremate ebatasasuste korral on vaja tasandada kogu pinda.

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

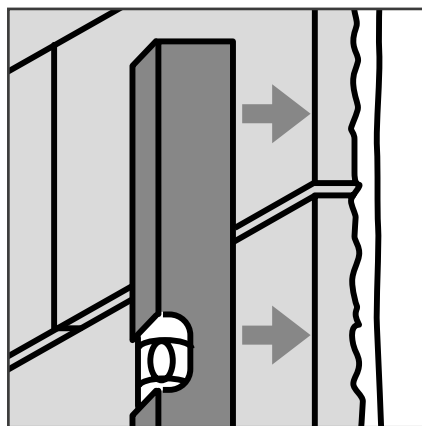
Paigaldamine mõõdukalt tasastel pindadel

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 poorbetoonseinate 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.

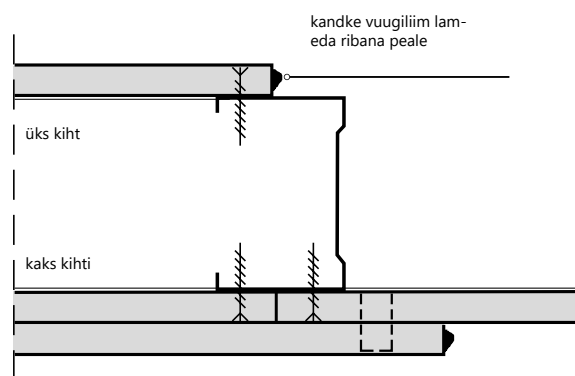
Kipsliim peaks plaati kõikidest kohtadest kokku siduma. Plaadivuugi kohtades uste, riulite või valamute juures peavad plaadid olema täielikult kipsliimiga kaetud. Need komponendid tuleks kinnitada massiivse pinna külge. Staatiline kinnitamine on seotud seinaga.

Vuukide valmistamine

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

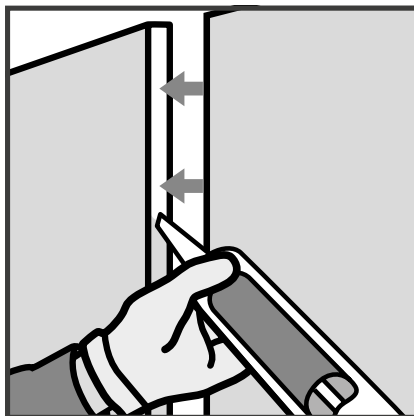
Liimvuuk

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



Vuukide tegemisel peaksite tagama, et plaadi servad on tolmu- ja niiskust vabad 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.

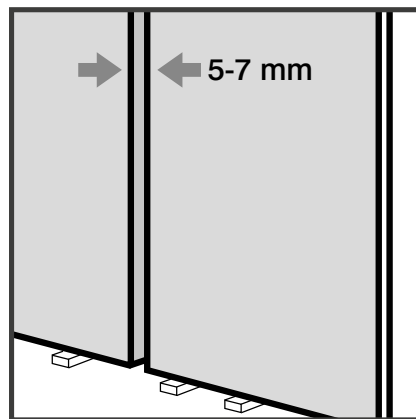


Esimene plaat on kinnitatud tugikonstruktsiooni külge. Siis peaksite tagumisele poolele kandma ühtlase vuugiliimi riba liimipüstolist plaadi vertikaalsele servale. Seejärel peaksite suruma teise plaadi vastu esimest. Kui mõlemat plaati kokku surutakse, siis on oluline, et liim täidaks vuugi täielikult (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**.



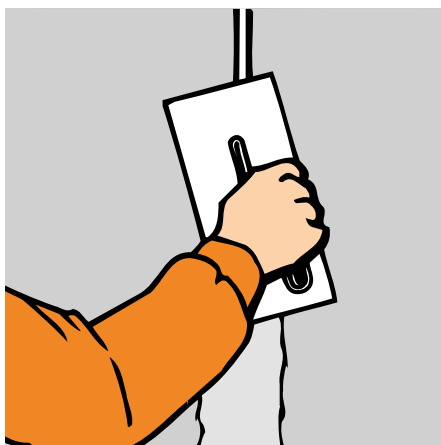
Sõltumata sellest, kas kipskiudplaadid on tugikonstruktsiooni külge kinnitatud kruvide või klambritega, peaksite jätma plaatide vahele ettenähtud vuugivahed. KAN-therm Wall plaadi paksusega 15 mm korral, ühenduse paksus peab olema 7-10 mm.

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

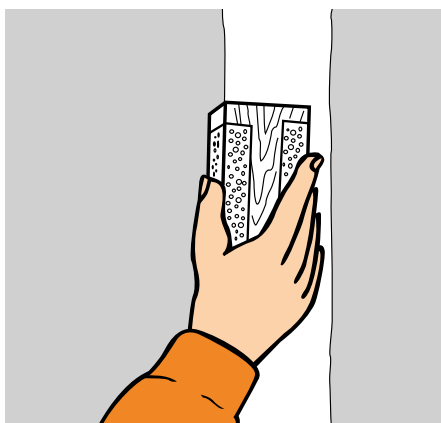
Kruvipäid või klambreid tuleks sama materjaliga katta.

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 liitmike pead ja võimalikud mōrad. Võimalikke ebatasasusi on võimalik maha lihvida (kasutades selleks lihvimisvõrku või liivapaberit tüübiga 60), kui esimese töötsükli käigus peale kantud kitt on ära kuivanud. Viimane vuugitāide teostatakse pärast lihvimistolmu eemaldamist pinnalt.



Vahed ja ühendused

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

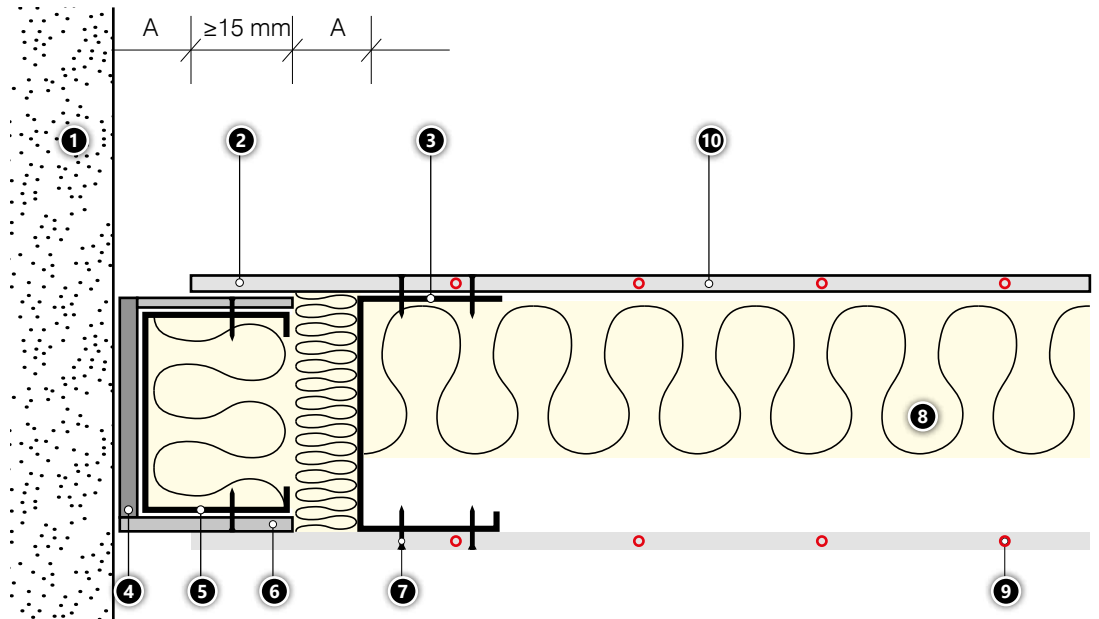
- Hoone paisumisvahesid tuleks seinades jätkata, valmistades sama liikumisvõimekusega paisumisvahesid.
- Seina pindasid tuleks märgistada iga 10 m tagant paisumisvahedega vastavalt standardile DIN 18181 nii piki- kui põikisuunas.
- Ühendusi lagede ja seinadega tuleks teha liigühenduse abil.

Liugühendus

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

Joon. 41. Joonis. Liugühendus seinaga

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

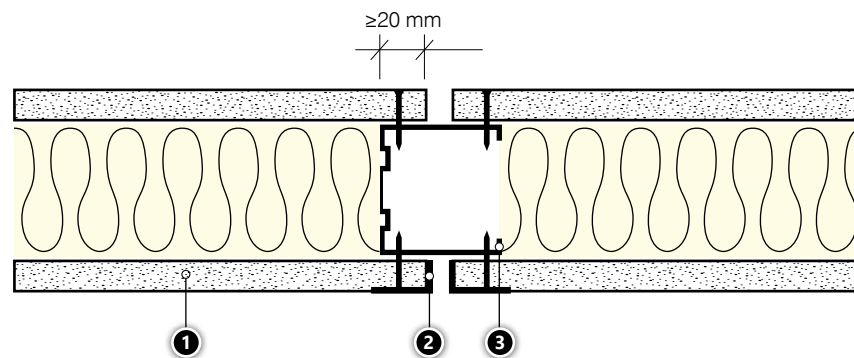


Avatud vahe

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

Joon. 42. Joonis. Avatud vahe

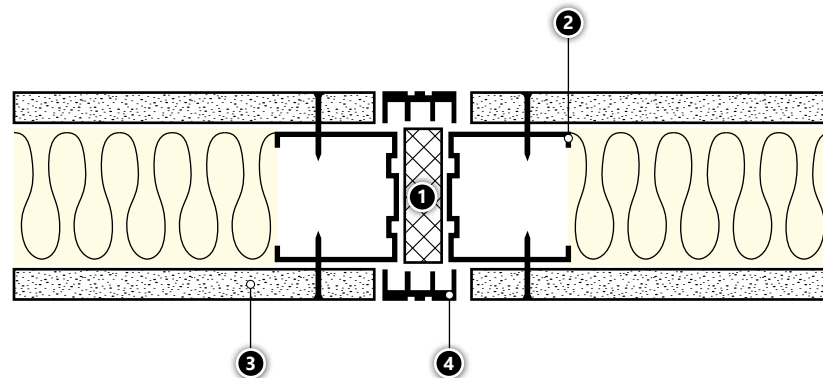
1. KAN-therm seinasüsteemi kütte- ja jahutusplaat
2. Servaprofiil või muu (alternatiiv)
3. Tugiprofiil



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.** Joonis. 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 kipstaidisega pinna katmiseks,
- veenduma, et kõik kaetud pinnad oleksid siledad – vajadusel lihvide.

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

Kohapealsed 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 seinasüsteemi kipskiudplaatide lõplik viimistlemine (värvide, tapeetide, krohvi või keraamiliste plaatidega katmine) tuleks teha vastavalt **Fermacelli** soovitudele.



Märkus!

Enne KAN-therm seinasüsteemi 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.



4.4.6 KAN-therm seinasüsteemi plaatide hüdrauline ühendamine

Selleks, et saada õiget teavet KAN-therm seinasüsteemi kipskiudplaatide kütte- ja jahutuskonstruktsiooni kohta, on teil vaja arhitektuurilisel 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 jahutusala.

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

Tabelid on samuti saadaval KANi veebilehel.



Märkus!

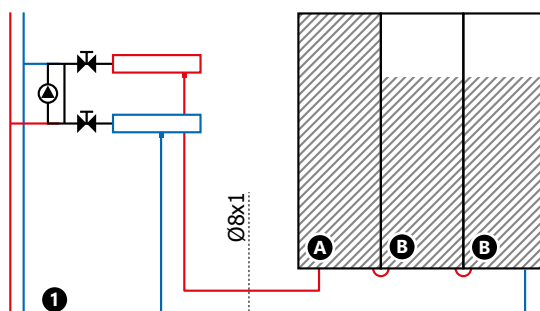
KAN-therm seinasüsteemi kütmise ja jahutuse kipskiudplaatidele lubatav maksimaalne temperatuur pideva kütmise juures on +40 °C. Kõrgemad temperatuurid võivad kahjustada seinaplaate.

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.

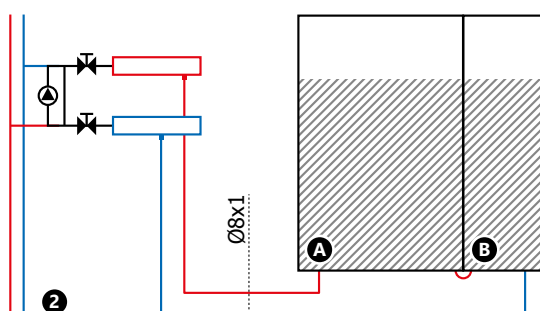
KAN-therm Wall-süsteemi kipskiudplaatidega hüdraulilise kütte- ja jahutussüsteemi optimaalse toimimise tagamiseks tuleb järgida järgmisi suuniseid:

- 1 Kui te valite/kujundate küttesüsteemi paigaldamise kuiva meetodiga (KAN-therm seinasüsteem), 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 ükshaaval 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 × 1 mm toru pikkus 30 m (märkus: ei kehti juhtventiilidega kollektorite puhul).



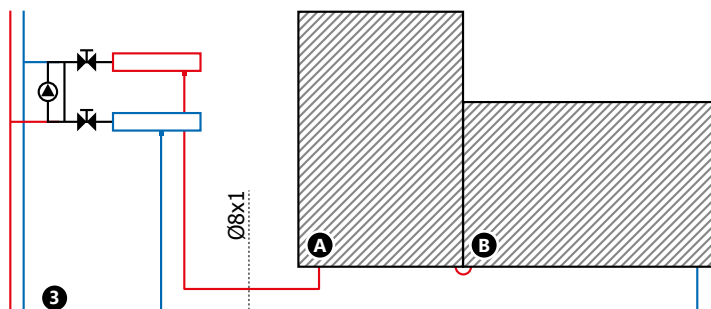
$30 \leq L1 + L2 + \dots \leq 40 \text{ m}$

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



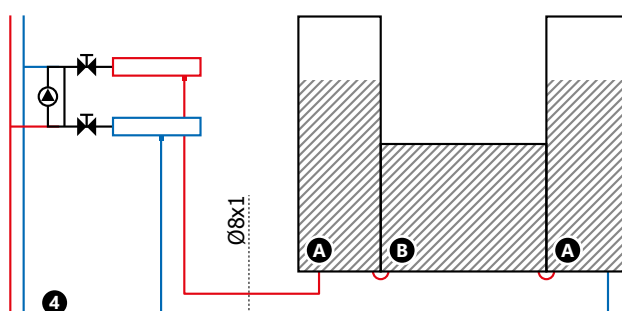
$30 \leq L1 + L2 + \dots \leq 40 \text{ m}$

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



30 ≤ L1 + L2 + ... ≤ 40 m

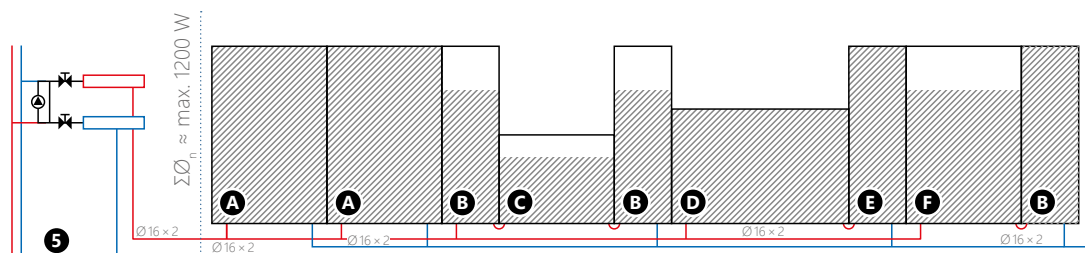
Joonis 3	Ala	Suurus (mm)	Q (W)	L (m)
Plaat A	100%	1000 × 625	61,7	≈9,4
Plaat B	100%	625 × 1250	77,1	≈11,8



30 ≤ L1 + L2 + ... ≤ 40 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

- 2** 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.



L1 + L2 + ... ≤ 40 m (kehtib jadamisi ühendatud kütteplaatide puhul)

Joonis 5	Area	Size (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

- 3** KAN-therm seinasüsteemi kütte- ja jahutusplaatide ühendus ning nende ühendamine Tichelmanni ringluse külge tuleks teostada spetsiaalsete vajuta/klõpsa-liitmikutega, mis on saadaval KAN-therm seinasüsteemi pakkumises:



! Märkus!

Pressotsakud omavad LBP-tehnoloogiat ning ühendusi on võimalik pressida U- ja TH- kontuuriga otsikutega.

4.4.7 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 voolutugevuse. 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 board süsteemi käivitamist, peab õhutama torud ning teostada terve süsteemi hermeetilisuse kontroll.

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;
- juht- ja automaatseadmed;
- 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 blueFLOOR PERT torud on valmistatud kõrgendatud soojustakistuse ja suurepärase mehaaniliste omadustega polüetüleenist atsetaatkopolümeerist. Torude omadused ja nende kasutustingimuste vahemik vastavad standardile PN-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 kasutamiset). Polüetüleenist struktuuri selline ristsidumine tagab optimaalse suure vastupidavuse soojuskoormusele ja mehaanilisele koormusele. Torude omadused ja nende kasutustingimuste vahemik vastavad standardile PN-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).

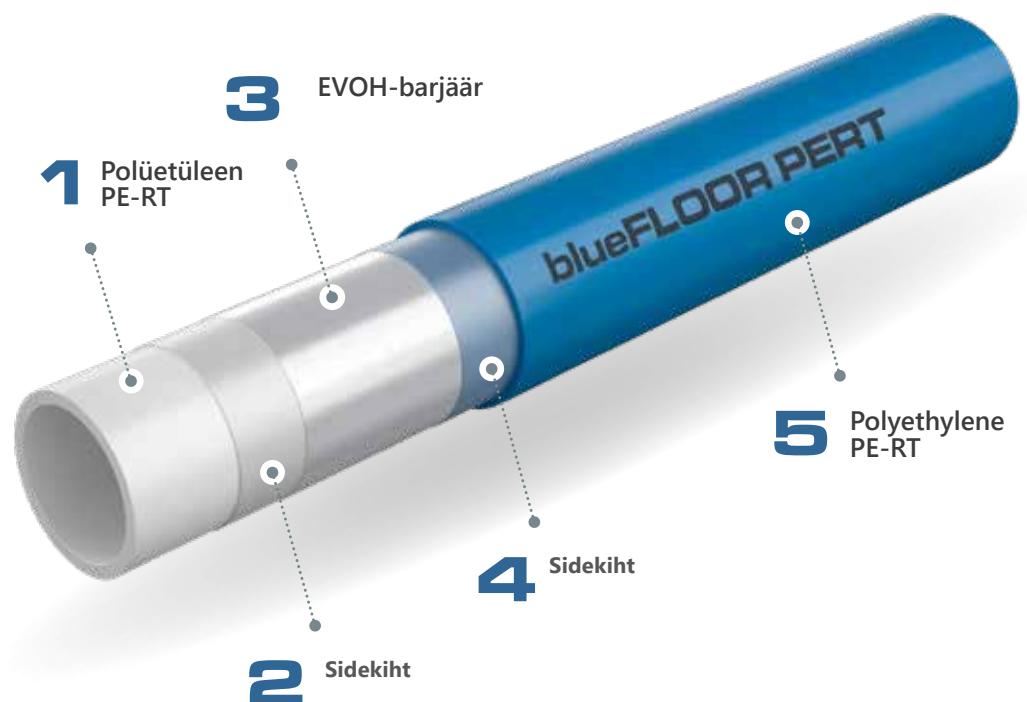
KAN-therm PERTAL ja PERTAL² torud koosnevad järgmistest kihtidest:

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

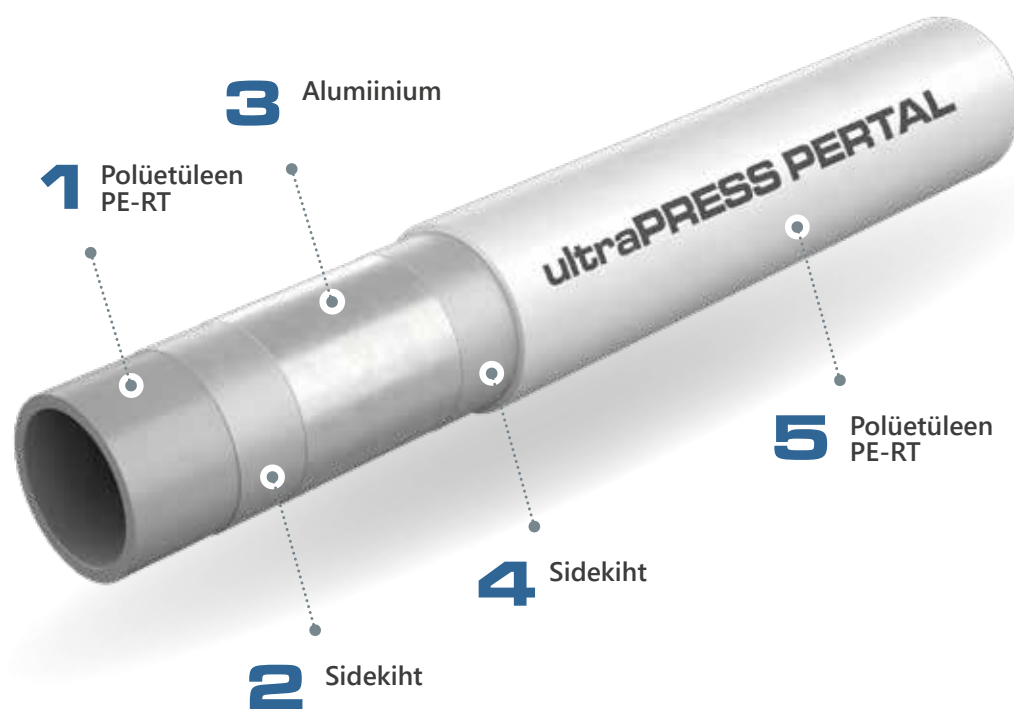
Torude alumiinium- ja plastkihtide vahel on liimiv sidekiht, mis liidab metall- ja plastmaterjali püsivalt kokku.

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

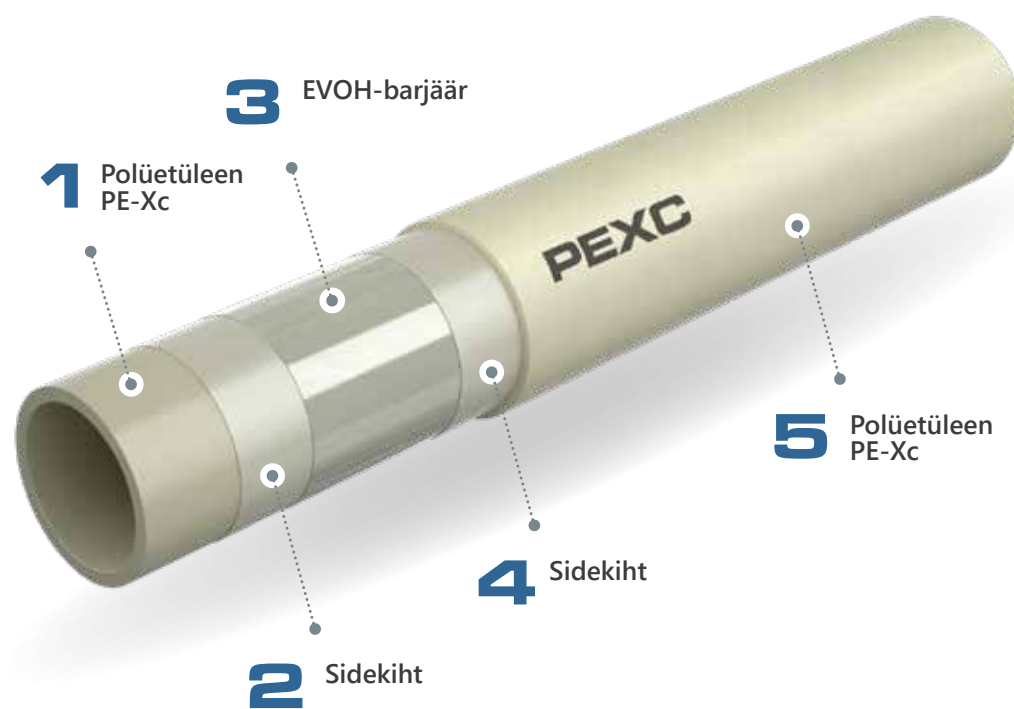
Joon. 45. EVOH-barjääriga blueFLOOR PERT toru ülesehitus



Joon. 46. Alumiiniumkihiga
KAN-therm PERTAL toru ülesehitus



Joon. 47. EVOH-barjääriga
KAN-therm PEXC toru ülesehitus



5.1.1 KAN-therm kütetorude omadused

Omadus	Sümbol	Ühik	PEXC	PERT	blueFLOOR PERT	PERTAL
Soojuspaisumistegur	α	mm/m × K	0,14 (20 °C) 0,20 (100 °C)	0,18	0,18	0,025
Soojusjuhtivus	λ	W/m × K	0,35	0,41	0,41	0,43
Nominaalne väänderaadius	R_{min}		5 × D	5 × D	5 × D	5 × D
Välisseina karedus	k	mm	0,007	0,007	0,007	0,007
Difusioonivastane kiht				EVOH (< 0,1 g/m ³ × d)		Al
Maks. töötingimused	T_{max}/P_{max}	°C/bar	90/6	90/6	70/6	90/10

5.1.2 KAN-therm kütte-/jahutustorude parameetrid

DN	Välisläbimõõt × seina paksus	Siseläbimõõt	Ühiku kaal	Veemaht	Arv ühes rullis	Värv
	mm × mm	mm	kg/m	l/m	m	
KAN-therm PERT, PERT², blueFLOOR PERT pipes						
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 (blueFLOOR PERT)
14	14 × 2,0	10,0	0,085	0,079	200, 600	piimjas, sinine (blueFLOOR PERT)
16	16 × 2,0	12,0	0,094	0,113	200, 600	piimjas, sinine (blueFLOOR PERT)
16	16 × 2,2	11,6	0,100	0,106	200	piimjas
18	18 × 2,0	14,0	0,113	0,154	200	piimjas, sinine (blueFLOOR PERT)
18	18 × 2,5	13,0	0,125	0,133	200	piimjas
20	20 × 2,0	16,0	0,172	0,201	200, 600	piimjas, sinine (blueFLOOR PERT)
20	20 × 2,8	14,4	0,155	0,163	100	piimjas
25	25 × 2,5	20,0	0,239	0,314	220	piimjas, sinine (blueFLOOR PERT)
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 PERTAL² 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

5.1.3 Küttetorude ühendused ja remonditavus

Vältige võimaluste piires toruseksioonide 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. Betooniga kaetud toru parandamiseks tuleb suhteliselt pikk soon välja lõigata.

Torude ühendamiseks on soovitatav kasutada püsivaid messingust või PPSU-plastist klamberühendusi. Sõltuvalt torutüübist võib nendeks olla messingust liugrõngaga ühendused (KAN-therm Push) või terasest rõngastega ühendused (KAN-therm ultraPRESS). Ajutisi ühendusi võib kasutada ainult juhul, kui see ühendus jääb kontrollimiseks ligipääsetavaks.

Joon. 48. KAN-therm Push-liitmik PEXC, PERT ja blueFLOOR PERT torudele läbimõõduga 12 × 2, 14 × 2, 18 × 2, 18 × 2,5, 25 × 3,5 mm.



Joon. 49. KAN-therm ultraLINE-liitmik PEXC, PERT² ja PERTAL² torudele läbimõõduga 14 × 2, 16 × 2,2, 20 × 2,8, 25 × 2,5 mm



Joon. 50. KAN-therm ultraPRESS-liitmik PERTAL, PEXC, PERT ja blueFLOOR PERT torudele läbimõõduga 14 × 2, 16 × 2, 20 × 2, 25 × 2,5 mm.



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.

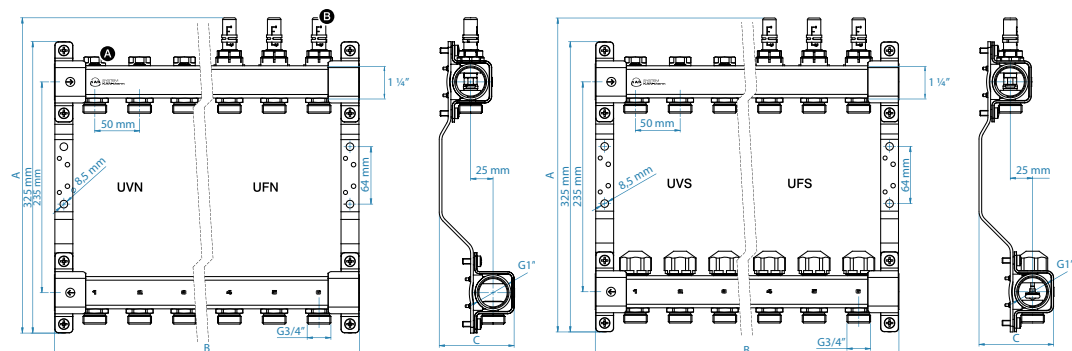
Väiksematele (kuni mõnisada m²) põrandaküttepaigaldistele pakub KAN-therm süsteem mugavat ja kulutõhusat kütte-jahutuskontuuri kollektorit, mis on kombineeritud pumbasegusüsteemiga. See lahendus on eriti praktiline segusüsteemides, kus madalatemperatuuriline põrandaküttesüsteem toimib kombinatsioonis radiaatorküttesüsteemiga, mille toiteallika temperatuur on vähemalt 60 °C.

KAN-therm pakub ka sõltumatuid pumbagruppe, mida saab kombineerida kõigi KAN-therm süsteemi põrandakütte kollektoritega.

Kõik kvaliteetsetest roostevabast terasest 1¼" profiilidest valmistatud kollektorid on varustatud ¾" väliskeermega (Eurocone) ühendusjätkutorudega.

5.2.1 KAN-therm pinnakütte-/jahutussüsteemide kollektorite paigaldusmööddud

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



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



Mööddud (kõrgus A x laius B x sügavus C)

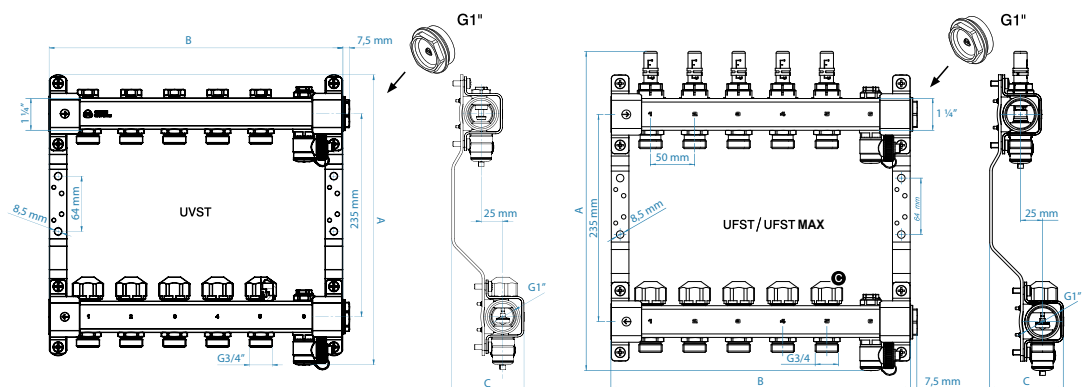
2	325 x 140 x 84	352 x 140 x 84	325 x 140 x 84	352 x 140 x 84
3	325 x 190 x 84	352 x 190 x 84	325 x 190 x 84	352 x 190 x 84
4	325 x 240 x 84	352 x 240 x 84	325 x 240 x 84	352 x 240 x 84
5	325 x 290 x 84	352 x 290 x 84	325 x 290 x 84	352 x 290 x 84
6	325 x 340 x 84	352 x 340 x 84	325 x 340 x 84	352 x 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 otsikud;
- alumise haru juhtklapid;
- vibratsiooni summutavate sisenditega kinnitusklambrite komplekt;
- 3/4-tollised väliskeermega otsikud;
- alumise haru juht- ja mõõteklapid (voolumõõturid);
- vibratsiooni summutavate sisenditega kinnitusklambrite komplekt;
- 3/4-tollised väliskeermega otsikud;
- alumise haru juhtklapid;
- korkidega elektriliste silindrite sulgeklapid;
- vibratsiooni summutavate sisenditega kinnitusklambrite komplekt;
- 3/4-tollised väliskeermega otsikud;
- alumise haru juht- ja mõõteklapid (voolumõõturid);
- korkidega elektriliste silindrite sulgeklapid;
- vibratsiooni summutavate sisenditega kinnitusklambrite komplekt;

Roostevabast terasest KAN-therm InoxFlow kollektorid pinnakütteks



Kontuuride arv

UVST-seeria

UFST/UFST MAX-seeria



Möödud (kõrgus A x laius B x sügavus C)

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

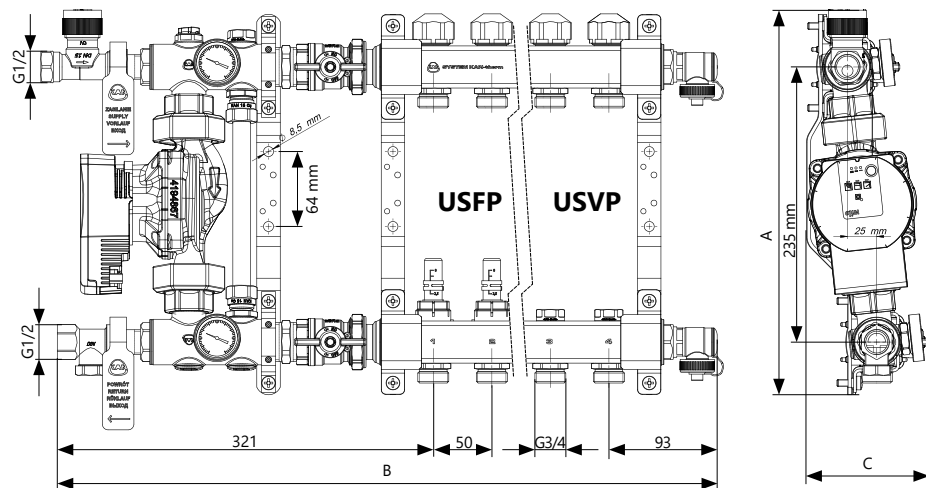
1 1/4" roostevabast terasest profiil 1" sisekeermega
Väljalaskude vahe 50 mm
Kollektoriharude samm 235 mm

Täiskomplekti kuulub:

- 3/4-tollised väliskeermega käändtorud;
- juhtventiilid ülemisel talal;
- korkidega elektriliste silindrite sulgeklapid;
- vibratsioonisummutitega kinnitusklambrite komplekt;
- 2 õhutus- ja tühjendusventiili.

- 3/4-tollised väliskeermega käändtorud;
- reguleerimis- ja mõõteventiilid (voolumõõturid) ülemisel talal;
- korkidega elektriliste silindrite sulgeklapid;
- vibratsioonisummutitega kinnitusklambrite komplekt;
- 2 õhutus- ja tühjendusventiili.

KAN-therm pinnakütte kollektorid koos segusüsteemiga



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



Möödud (kõrgus A x laius B x sügavus C)

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

1 ¼" roostevabast terasest profiil 1" sisekeermega
Väljalaskude vahe 50 mm
Kollektoriharude samm 235 mm

Täiskomplekti kuulub:

- ¾-tollised väliskeermega käändtorud;
- alumise haru juhtklapid;
- korkidega elektriliste silindrite sulgeklappid;
- 2 õhutus- ja tühjendusklappid;
- vibratsiooni summutavate sisenditega kinnitusklambrite komplekt;

- ¾-tollised väliskeermega käändtorud;
- alumise haru juht- ja mõõtekklapid (voolumõõturid);
- korkidega elektriliste silindrite sulgeklappid;
- 2 õhutus- ja tühjendusklappid;
- vibratsiooni summutavate sisenditega kinnitusklambrite komplekt;

- 2 1-tollist sulgeklappid;
- ½-tollist termostaatilist klappid;
- ½-tollist juhtklappid;
- 2 ringskaalaga termomeetrit;
- juhtklapiga möödaviik;
- tihendita elektrooniline pump Wilo Para 25/6

KAN-therm süsteemi kollektorite valik sisaldab ka laia valikut lisatarvikuid: kõrge ja adaptereid, ka kollektoriharude pikendusdetailide ning nurgaga ühendusklappe, õhutus- ja tühjendusklappe, elektrilisi täitureid ja toruliitmikke kütetorude 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

5.2.2 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 kondenseerivad boilerid või soojuspumbad.

Segusüsteemide valikus tuleb eristada erinevatele tasanditele paigaldatavaid keskseid segusüsteeme, mis varustavad kogu objekti pinnakütet, ning kohalikke segusüsteeme, mis varustavad kontuure soojuskandjaga ühe kollektori piires.

5.2.2.1 Keskseid segusüsteemid

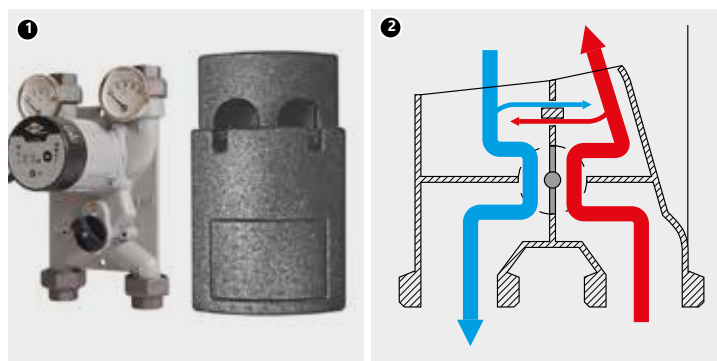
Keskne segusüsteem põhineb neljasuunalise klapiga KAN-Bloc segumoodulil ja annab kaks eri võimalust soojuskandja keskseks ettevalmistamiseks – automaatse ja poolautomaatse reguleerimisega.

Kompaktne segu- ja pumbaseade KAN-Bloc T60 sisaldab järgmist: neljasuunaline segamisklapp, rõhualandusklapp, ohutusklapp, tihendita elektrooniline pump Delta HE 55 ja kaks termomeetrit pinnakütteahela toitele ja tagastusele.

Kõik süsteemi kraanid (90 mm vahedega) on varustatud 1-tolliste väliskeermestatud liitmikega. Seguaste määratakse käsitsi või automaatrežiimil SM4 täituri.

Neljasuunaline segisti on varustatud reguleeritava möödaviigu siibriga, mis paikneb madalatemperatuurilise paigaldise küttevee sisend- ja väljundliinil. See möödaviik kaitseb paigaldist varustussüsteemi ülemäärase temperatuuri eest.

1. Soojustatud korpusega KANBloc segisti 4-suunalise klapiga
2. KAN-Bloc segisti 4-suunalise klapi tööpõhimõte



KAN-Bloc tarnitakse isoleerivas korpuses, mis väldib soojuskadu.



Juhend “KAN-Bloc segu- ja pumbaüksused”

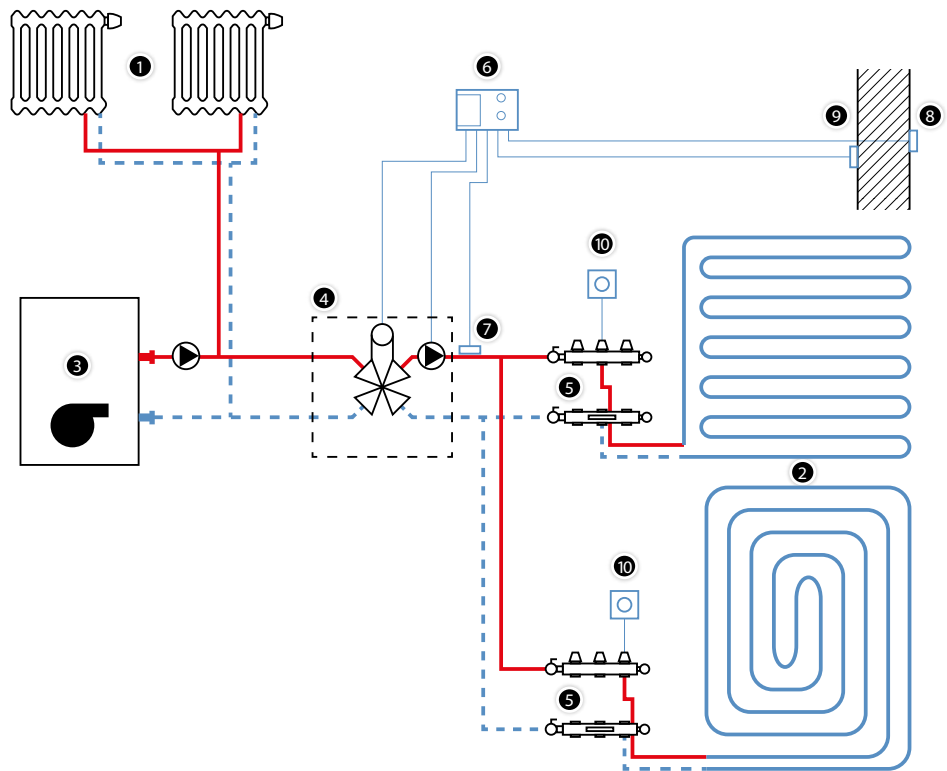
Automaatse reguleerimisega süsteem

Koosneb KAN-Bloc seguüksusest, mis on varustatud SM4 täituri, mida juhib Lago Basic ilmastikuregulaator, millel on väline temperatuuriandur ja küttesüsteemi varustusliini temperatuuri kontaktandur. Süsteemi võib täiendada sisemise temperatuurianduriga

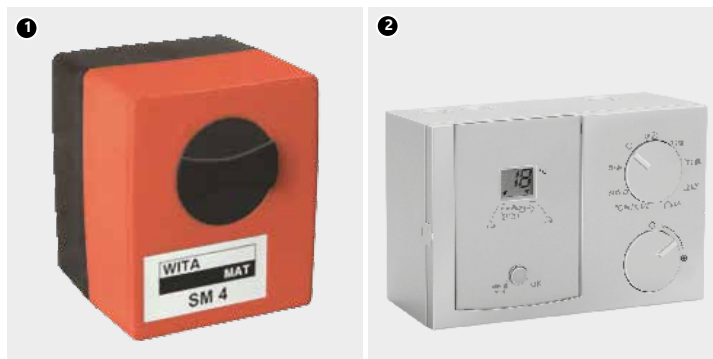
(kaugjuhtimissüsteem), mis paikneb objekti vastavas ruumis.

Joon. 51. Automaatse reguleerimisega keske segusüsteemi skeem

1. Kõrgetemperatuuriline kütte
2. Põranda-/seinaküte
3. Kütteallikas
4. KAN-Bloc segisti 4-suunalise klapi ja SM4 täituriga
5. KAN-therm pinnakütte kollektorid
6. KAN-therm ilmastikuregulaator
7. Pinnasüsteemi sisendtemperatuuri andur
8. Välistemperatuuri andur
9. Ruumi temperatuurandur, kaugjuhtimispuldiga
10. Toatermostaadid



Joon. 52. KAN-therm keske segusüsteemi juhtelemendid (SM4 täitur (1) ja ilmastikuregulaator (2))

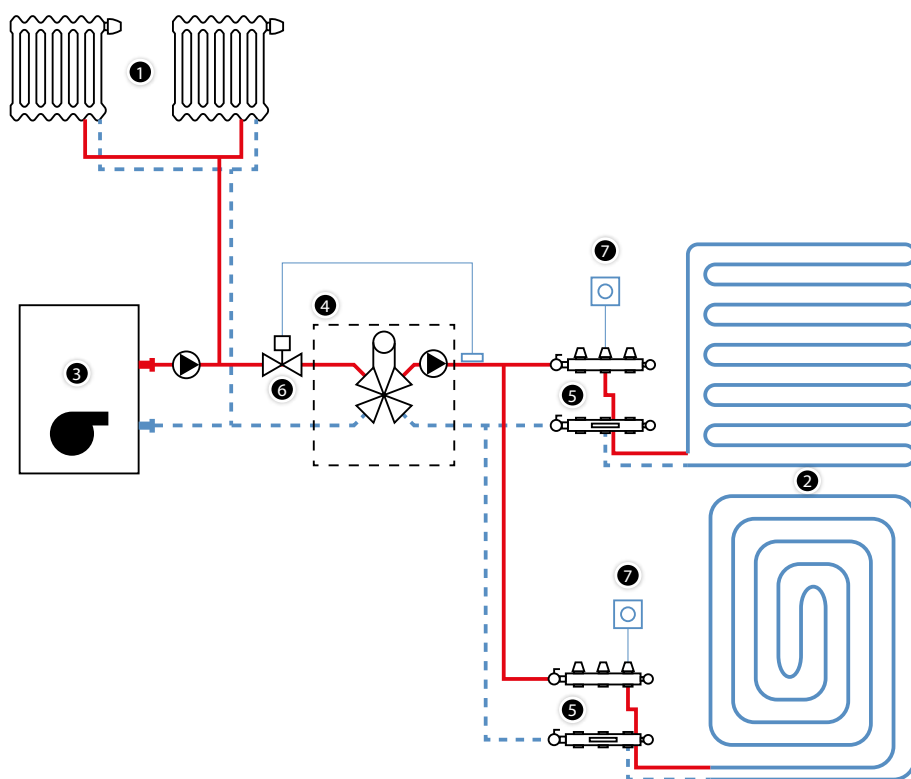


Ilmastikuregulaator määrab madaltemperatuurilise paigaldise sisendtemperatuuri sõltuvalt välistemperatuurist ning vastavalt küttekõverale.

Süsteem reguleerib korrektselt soojuskandja sisendtemperatuuri, säilitades pideva pealevoolu.

Joon. 53. Poolautomaatse reguleerimisega keske segusüsteemi skeem

1. Kõrgetemperatuuriline küte
2. Põranda-/seinaküte
3. Kütteallikas
4. KAN-Bloc segisti 4-suunalise klapi
5. KAN-therm pinnakütte kollektorid
6. Termostaatilise juhtimisega klapp, millel on membraan ja kontaktandur
7. Toatermostaadid



Seadmete ja andurite ühendamine peaks toimuma vastavalt saadaolevatele juhenditele.

Poolautomaatse reguleerimisega süsteem

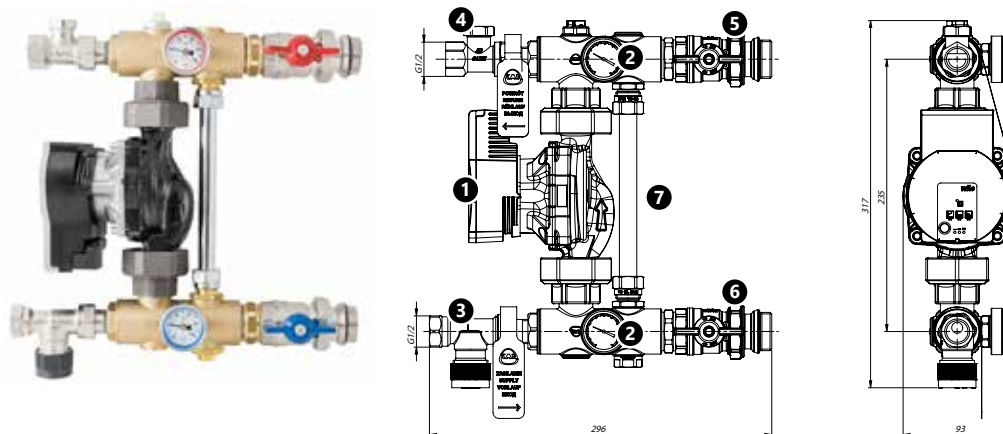
Koosneb KAN-Bloc segusüsteemist, mis paigaldatakse varustusliinile boileri poolel, ning termostaatilisest klapist, mis on varustatud kaugkontaktanduriga (membraanil) täituriga. See klapp vastutab pinnaküttesüsteemi ühtlase sisendtemperatuuri eest.

5.2.2.2 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).

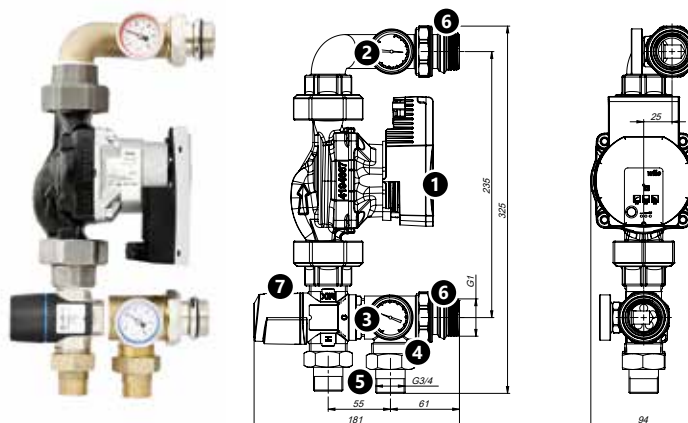
Joon. 54. KAN-therm pumbaüksuse ehitus

1. tihendita 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. 55. Kolmekäigulise KAN-therm termostaatventiiliga segamisseadme ehitus

1. tihendita 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. Kolmekäiguline 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.

Segusüsteem koosneb pumbast (sõltuvalt mudelist kolmeastmeline või astmeteta), ZR juhtklapp, reguleeritud möödaviik, ZT termostaatiline klapp, 1-tollised kollektori ja kõrgetemperatuurilise paigaldise ühendused ning 2 termostaati.

Saadaval kahte tüüpi seadmeid: eraldiseisvad pumbad, mis töötavad mis tahes pinnaküttekollektoritega, ja KAN-therm kollektoritega ühendatavad pumbaüksused.

Erinevate segusüsteemide komplekteerimist, paigaldamist, käivitamist ja kasutamist kirjeldatakse juhendites. Juhendid sisaldavad ka pumba ja ZR juhtklappide omadusi kirjeldavaid 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 juhtklappidega kuulub komplekti, 2 tühjendusklappi
USFP seeria kollektor koos segusüsteemi ja pumbaga		Wilo-Yonos PARA elektrooniline pump 2,5 m³/h – 6 m	kuulub komplekti, 2 - 10 kontuuri juhtklappidega kuulub komplekti, 2 tühjendusklappi
Püsiväärtusega segamisüksus		Wilo-Yonos PARA elektrooniline pump 2,5 m³/h – 6 m	—
Kõik versioonid sisaldavad järgmist: tihendita pump, G 1/2" termostaatsisendklapp, G 1/2" tasakaalustav tagastusklapp, tasakaalustava klapi mõõdaviik, G 1" ühenduskuulklapid kollektori paigaldamiseks, sisendi ja väljundi termomeetrid.			
Kolmesuunalise segamisklapiga pumbagrupp		Wilo-Yonos PARA elektrooniline pump 2,5 m³/h – 6 m	—
Üksus sisaldab tihendita pumpa, kolmekäigulist 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 juhtklapi kaudu süsteemi varustava paigaldise tagastustorustikku. Õige seguaste saavutatakse reguleerides ZR juhtklappi.

Enne segamist voolab süsteemi toitevesi läbi termostaatilise klapi ZT. See on reguleeritav kontaktensoriga pea abil, mis paigutatakse kollektorilati toitekontuuridele. Klapp võimaldab püsitemperatuuri seadistada ja ülekuumenemist vältida (see välistab pinnakütte toidet seadistatust kõrgemal temperatuuril).

Pinnaküttesüsteemi võimsuse reguleerimine toimub kollektoril paiknevate termostaatiliste klappide kaudu, mida juhivad toatermostaatidega ühendatud elektrilised täiturid.

Integreeritud komplekti mõõdaviiku koos juhtklapiga. Kaitseb pumpa kõigi varustuskollektori klappide samaaegsel sulgumisel ja kõigi kontuuride katkestamisel (nt kollektori termostaatiliste klappide kõigi täituri üheaegsel sulgumisel).

Need süsteemid ei tööta korralikult madalatemperatuuriliste kütteallikate, nt kondensboileritega. Süsteemi minimaalne nõutav toitevoolutemperatuur (sobiva veetemperatuuri tagamiseks pärast segamist) on 60 °C. Sel põhjusel soovitame kasutada segamissüsteeme, mis põhinevad kolmekäigulistel 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 seeriaste segamisseadmete toite- ja tagastustorustike ühenduskohad erinevad konstantse väärtusega pumbagruppide seeria ühendustest (ühenduskohad ja voolu suunad on näidatud skeemidel).

Pumbagrupi töö kolmekäigulise termostaatventiiliga

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

Vesi naaseb süsteemi väljalasu kaudu.

Meediumi sobiv temperatuur pärast segamist tagatakse kolmekäigulise termostaatventiili seadmisega.

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 pumpa 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.

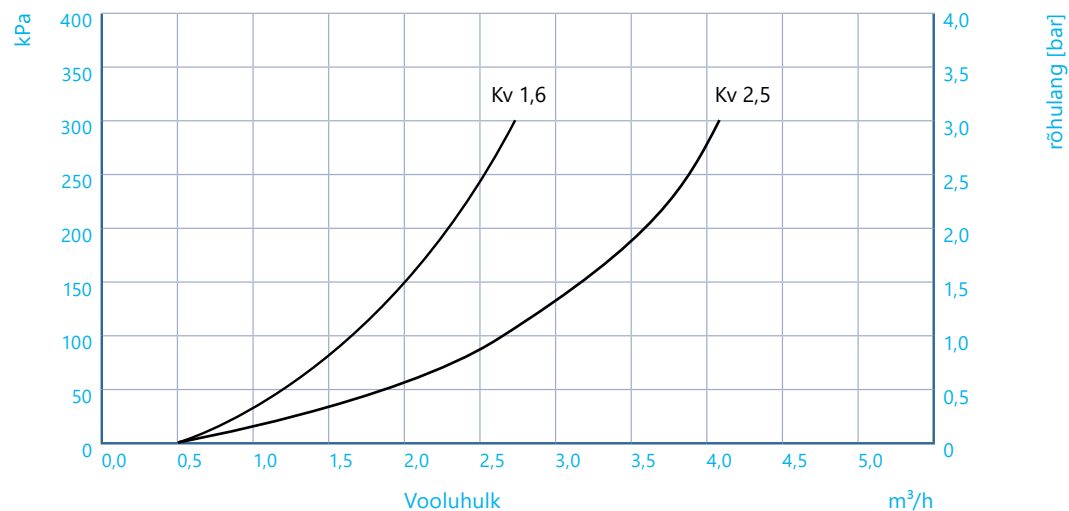
Termostaatsegamisventiili reguleerimine

Soovitav temperatuuri tagamiseks pärast segamist eemaldage kolmekäiguliselt 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.

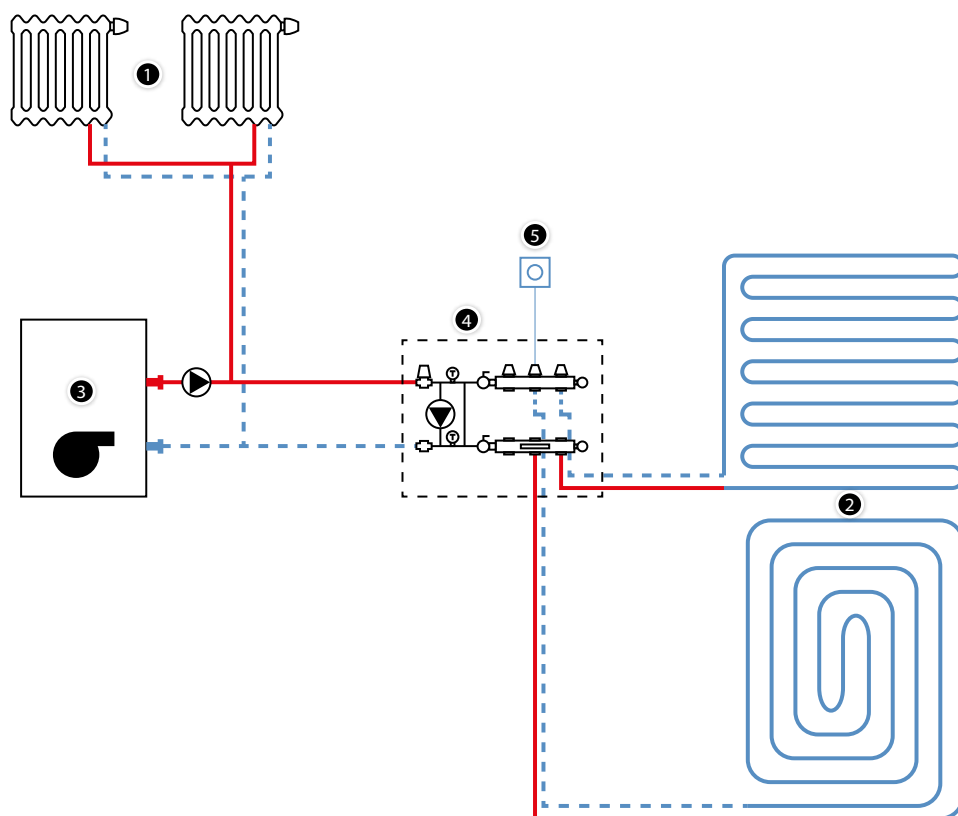


Seda tüüpi pumbagrupid tarnitakse kolmekäiguliste termostaatventiilidega kahe erineva Kv väärtusega (1,6 ja 2,5). Kolmekäigulise termostaatventiiliga pumbagruppe Kv väärtusega 1,6 tuleb kasutada väiksemates süsteemides (kuni 6 küttekontuuri soojuskoormusega kuni 7,5 kW).

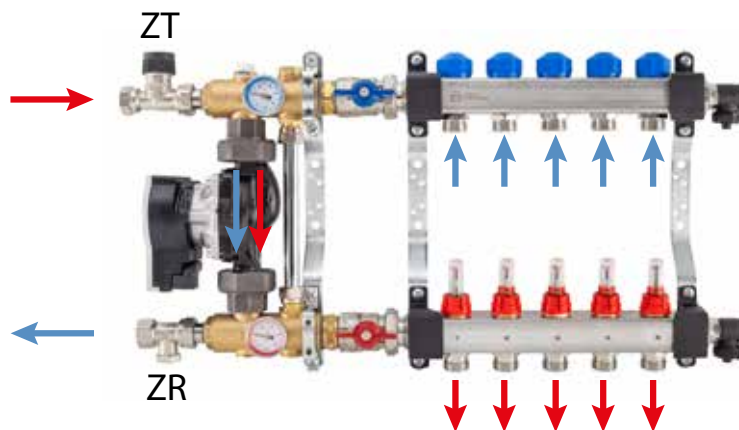
Kolmekäigulise termostaatventiiliga pumbagruppe Kv väärtusega 2,5 saab kasutada suuremates süsteemides (kuni 12 küttekontuuri soojuskoormusega kuni 15 kW).

Joon. 56. Kohalik segusüsteem

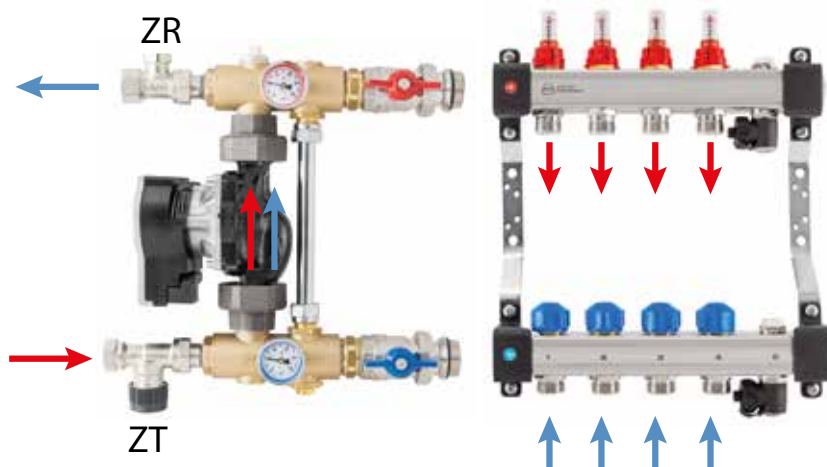
1. Kõrgetemperatuuriline küte
2. Põranda-/seinaküte
3. Kütteallikas
4. KAN-therm segusüsteem, pump, termostaatilise juhtimisega juhtklapiga, millel on membraanja kontaktandur
5. Toatermostaadid



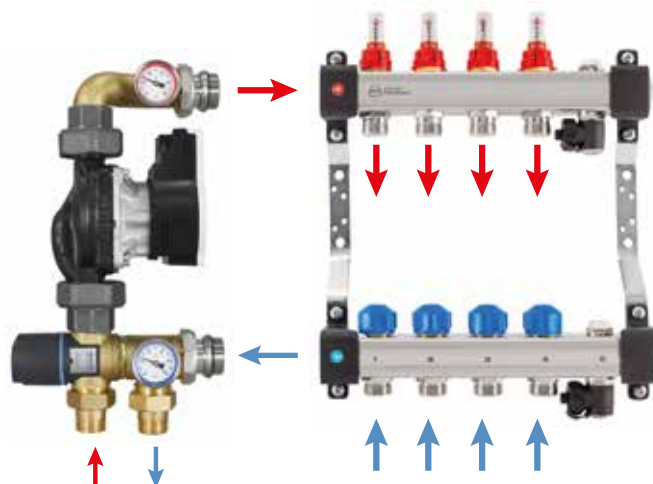
Joon. 57. Kollektor, mis on varustatud USFP-koos segamisüksuse süsteemiga – voolu suunad



Joon. 58. Konstantse väärtusega pumbagrupp UFST kollektoriga – voolu suunad



Joon. 59. Kolmetee ventiiliga pumbakoost 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 ülaosas.

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					
		STD	KPL	OPT	+GP H	KPL +GP 3D	OPT +GP 3D
Slim+ 450	1414183018	7	2	5	-	2	-
Slim+ 550	1414183019	9	4	7	-	4	3
Slim+ 700	1414183020	12	7	10	4	7	7
Slim+ 850	1414183021	13	10	12	7	10	10
Slim+ 1000	1414183022	13	13	12	10	12	12
Slim+ 1200	1414183023	13	13	12	13	12	12



SWP-OP 10/3	1446117003	9	5	7	-	4	4
SWP-OP 13/7	1446117004	13	9	11	5	8	8
SWP-OP 15/10	1446117005	13	12	12	8	11	11



SWN-OP 10/3	1446180000	9	5	7	-	4	4
SWN-OP 13/7	1446180001	13	9	11	5	8	8
SWN-OP 15/10	1446180002	13	12	12	8	11	11

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

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

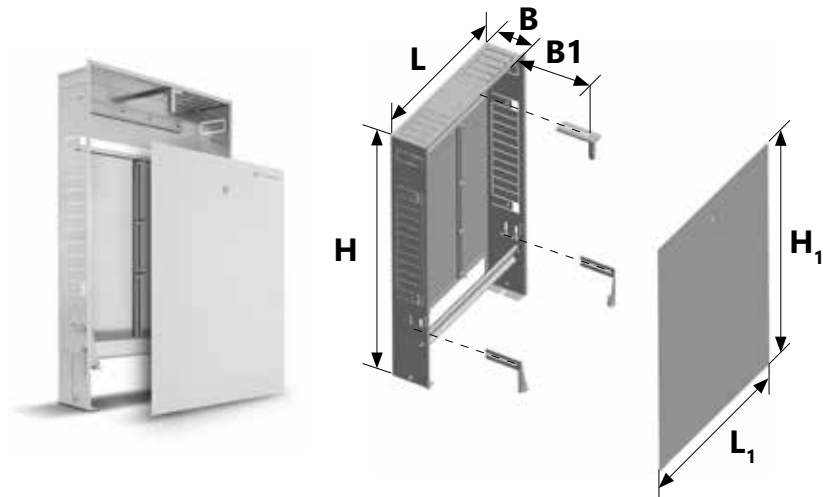
+GP H – Kollektor koos integreeritud püsiväärtusega segamisüksusega.

KPL + GP 3D – Kollektor koos õhutusavaga ja tühjendusventiiliga talal, mis on ühendatud segamise pumbagrupiga, koos kolmetee termostaatventiiliga.

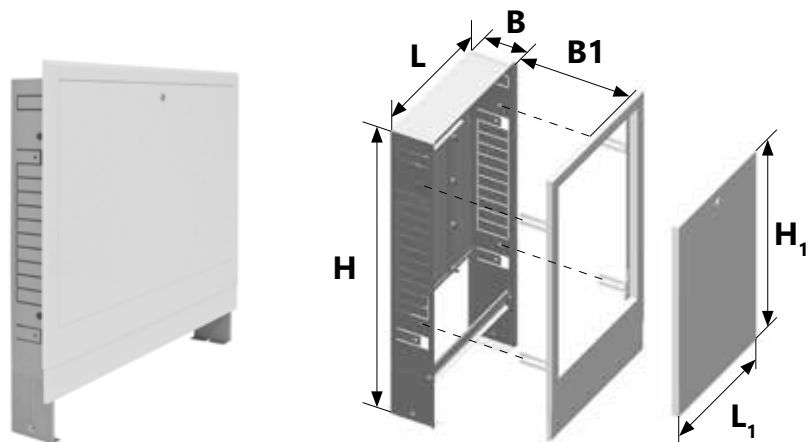
OPT – Kollektor integreeritud õhutusavaga ja tühjendusgrupiga ning ventiilidega SET-K.

OPT + GP 3D – Kollektor koos integreeritud õhutusavaga ja tühjendusgrupiga ja ühendatud segamise pumbagrupiga koos kolmetee termostaatventiiliga.

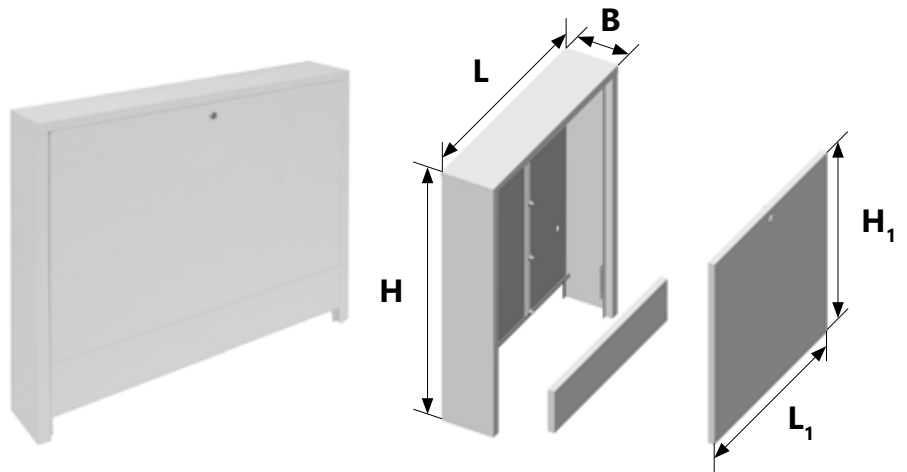
Slim+



SWP-OP



SWN-OP



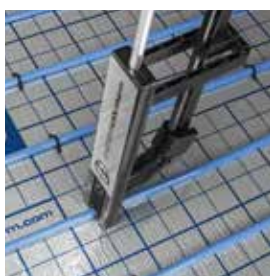
Tüüp	Mõõtmed [mm]					
	L	H	B	L ₁	H ₁	B ₁
Slim+ 450	450			518		
Slim+ 550	550			618		
Slim+ 700	700			768		
Slim+		750 - 850	110		785 - 915	112 - 162
Slim+ 850	850			918		
Slim+ 1000	1000			1068		
Slim+ 1200	1200			1268		
1300-OP	580			569		
SWP-OP 1310-OP	780	750 - 850	110	769	504	0-50
1320-OP	930			919		
1100-OP	580			527		
SWN-OP 1110-OP	780	710	140	727	514	-
1120-OP	930			877		

5.4 KAN-therm pinnakütte-/jahutuslahenduste torukinnitussüsteemid

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

5.4.1 System KAN-therm Tacker

Torud kinnitatakse vahetult, käsitsi või eritööriistaga KAN-therm Tracker soojustusele plastklambritega - nn Tackeritega (kaks versiooni sõltuvalt klambri pikkusest). 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.

5.4.2 System KAN-therm Rail

Torud paigutatakse profileeritud plastribadele (5 cm sammuga). Ribad paigaldatakse soojustuskihile hoone detaili kinnitavate tihvtide või tüüblitega (seinakütte korral). Soojustuseks kasutage süsteemi KAN-therm Tracker 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 - 32 mm - 0,5 m pikk.

5.4.3 System KAN-therm Profil

Küttetorud pressitakse soojusisolatsioonile (süsteemi KAN-therm Profil stürovahust lehtedele) paigaldatud spetsiaalsete hoidikute vahele.



5.4.4 System KAN-therm TBS

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



5.4.5 System 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.



Individaalsete torukinnitussüsteemide kasutamisvõimalused

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 lehed	jadamuster, spiraalmuster	märg
KAN-therm Profil	16, 18	5 – 30/5	KAN-therm Profil stürovahust lehed	jadamuster, spiraalmuster	märg
KAN-therm Rail	12, 14, 16, 18, 20, 25, 26	10 – 30/5	KAN-therm Tracker stürovahust lehed 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 fooliumikihiga stürovahust lehed	torude jadamuster	kuiv
KAN-therm NET	16, 18, 20, 25, 26	mis tahes	KAN-therm Tracker stürovahust lehed või standardsed EPS stürovahust lehed + niiskuskindel foolium Isolatsiooni ei paigaldata monoliitstruktuuride või välispindade puhul.	jadamuster, spiraalmuster	märg

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

5.5 Laiendusteibid ja -profiilid

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

KAN-therm seinateibid

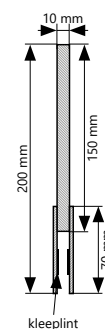
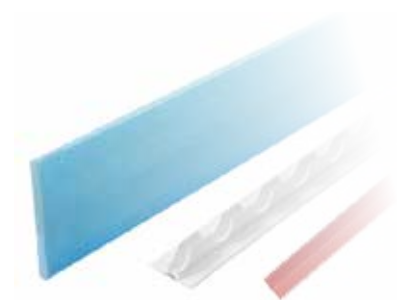
Valmistatud 8 mm paksusest ja 150 mm kõrgusest polüetüleenvahust ning mõeldud paigaldamiseks seintele ja sammastele mööda kütteleplaadi serva. Tõhus puhver põranda paisumisel temperatuuri mõjul. Toimib ka soojusisolatsioonina, vähendades seinte kaudu tekkivat soojuskadu. Sälkudega kõrguse muutmiseks betoontahvli paigaldamise järel. "Põllega" teibid välistavad vedela tasandussegu valgumise soojustusmaterjali alla.

1. seinateip sisselõikega
2. seinateip sisselõikega ja tupega



KAN-therm Profil vuugiprofiilid

Paigaldamiseks monteerimisel loodud paisumisvuukidesse. Saadaval on ka sälkudega polüetüleenvahust ja 10 × 150 mõõtmega teibid. Küttekontuuride ülekandetorud, mis läbivad profile, tuleks paigutada 0,4 m ulatuses hülsstorudesse (kaabliviiku). Vajadusel on saadaval PE-paisumisteibist, paigaldussiinist ja torude ümbrismaterjalist koosnevad profiilikomplektid.



5.6 Muud elemendid

Betooni plastifikaatorid BETOKAN ja BETOKAN Plus

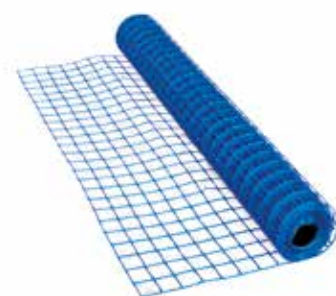
Kasutatakse tasandussegu töödeldavuse ja tugevuse parandamiseks ning soojusjuhtivuse suurendamiseks. Saadaval 5 ja 10 kg (BETOKAN) ning 10 kg (BETOKAN Plus) pakendites. BETOKAN Plus aitab vähendada soojustusele (6,5 cm) paigaldatava betoontahvli paksuse 4,5 cm).



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

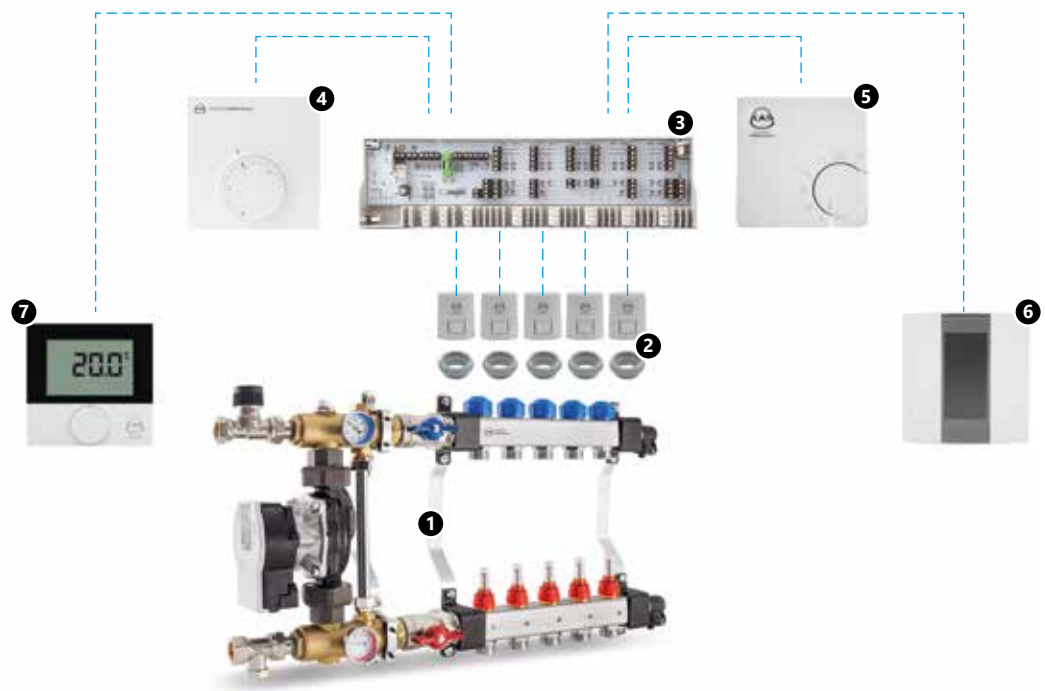
Veepõhistel pinnakütte-/pinnajahutussüsteemidel on suur soojusinerts. Kütte- või jahutussüsteemi reguleerimise eesmärgiks on tagada ruumides soojusmugavus, optimeerides samas ka energia (soojuse või külma) kasutust.

Nende nõuete täitmiseks muutuvates keskkonnatingimustes (välistemperatuuri muutused, päikesekiirgus, 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 kütteahelate kollektoritele (lokaalne reguleerimine). Parim mugavus ja energiasääst saavutatakse välistemperatuurile reageeriva lokaalse ja keske reguleerimise ühenduse abil.

Joon. 60. Juhtmega KAN-therm pinnakütteautomaatika häälestuse näide

1. KAN-thermi kollektor koos segamisüksusega
2. KAN-thermi elektriservomootorid koos nende koostadapteritega
3. Basic+ 230 V electrical terminal block
4. Basic+ 230 V electronic thermostat
5. Basic 24 V/230 V bimetallic thermostat
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 küttepinna 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. 61. 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 kaabelversiooni-dena ning ka juhtmeta ühendusega versioonidena (raadioside automaatika).

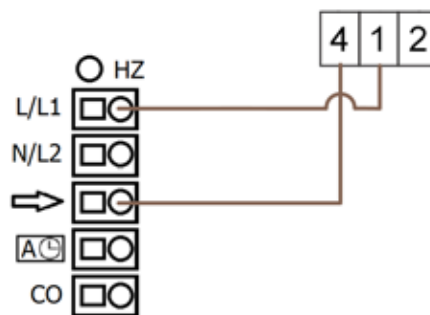
6.2.1 KAN-therm termostaadid ja regulaatorid

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.

6.2.1.1 KAN-thermi juhtmega termostaadid

230V/24V bimetalliline toatermostaat

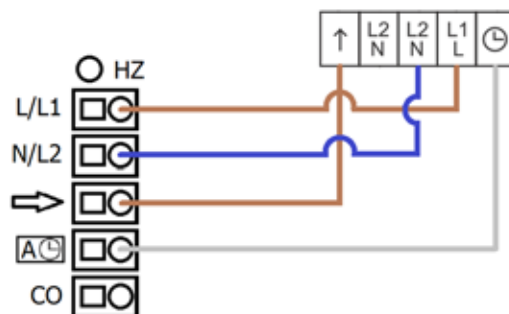
Joon. 62. Skeem: klambrid ja 24 V–230 V bimetallilise termostaadi ühendamine Basic+ elektriklemmiplokiga



Basic bimetalliline toatermostaat juhib süsteemi täitevseadmeid - KAN-therm pinnakütte elektri-lisi 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

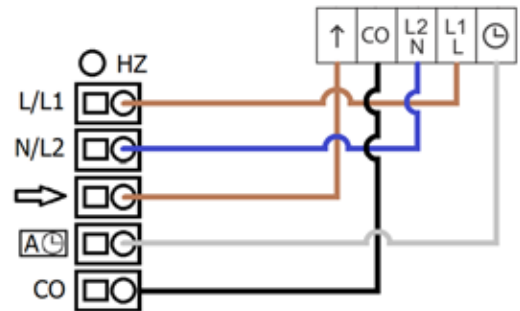
Joon. 63. Elektriskeem temperatuurianduri Basic+ 230 V või 24 V klemmiplokile (koos võimalusega perioodiliselt vähendada temperatuuri väliskella ühendamiseks)



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 muutmise võimalik, eriti kolmandate isikute poolt. See on saadaval 24 V või 230 V versioonis.

Kütte/jahutuse temperatuuriandur Basic+ varjatud eelseadistusega 230 V või 24 V

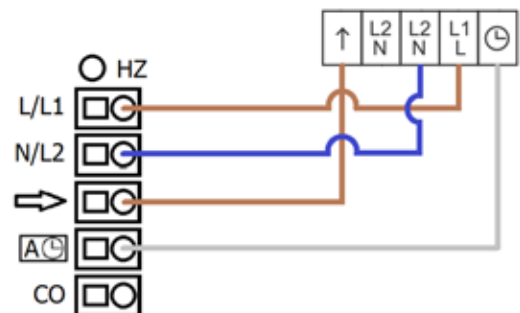
Joon. 64. Elektriskeem kütte ja jahutuse temperatuurianduri Basic+ 230 V või 24 V klemmiplokile (võimalusega temperatuuri perioodiliselt vähendada väliskella ühendamisega)



Et juhtida pinnakütte- ja jahutuse elektroonilisi servomootoreid, kasutatakse varjatud eelseadistusega 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. 65. Elektriskeem kütte toatermostaadi Basic+ 230 V või 24 V klemmiplokile (võimalusega temperatuuri perioodiliselt alandada väliskella ühendamisega)



Basic elektriline toatermostaat juhib süsteemi täitevseadmeid - KAN-therm pinnakütte elektri-lisi 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:

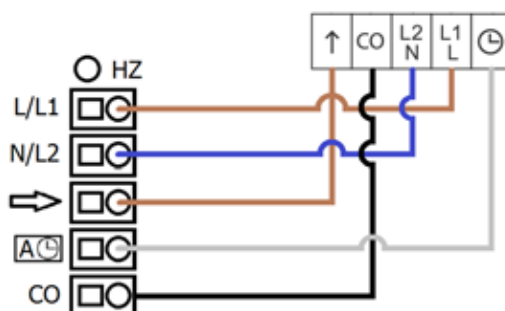
- temperatuuriseadistuse reguleerimine – alates -2 °C kuni +2 °C,
- temperatuuri alandamine 4 °C võrra, mida juhib väline kell,
- temperatuurivahemiku piiraja;
- süsteemi elektroonilise ülekoormuse kaitse.



„Analoogtermostaadi Basic+ 230 V-24 V kasutusjuhend“

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

Joon. 66. Elektriskeem kütte ja jahutuse toatermostaadi Basic+ 230 V või 24 V klemmiplokile (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 seina peidetavasse või vahetult seinale paigaldatavasse karpi. See on saadaval 24V ja 230V versioonina.

Termostaadi omadused:

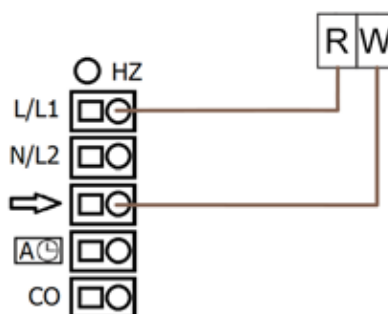
- temperatuuriseadistuse reguleerimine – alates -2 °C kuni +2 °C,
- temperatuuri alandamine 4 °C võrra, mida juhib väline kell,
- temperatuurivahemiku piiraja;
- süsteemi elektroonilise ülekoormuse kaitse.



„Analoogtermostaadi Basic+ 230 V-24 V kasutusjuhend“

24/230 V nädalaregulaator

Joon. 67. Elektriskeem nädalaregulaatori Basic+ 230 V või 24 V klemmiplokile (võimalusega temperatuuri perioodiliselt vähendada väliskella ühendamiseks)



Ekraaniga elektrooniline termostaat, mida kasutatakse toatemperatuuri reguleerimiseks ja mida saab nädala kaupa programmeerida. See võimaldab temperatuuri reguleerimist nii käsikäsi kui automaatrežiimil. Toimib Basic 230 V või 24 V elektriliste klemmiplakkidega

Seade vajab toimimiseks kahte AA 1,5 V patareid (patareid ei kuulu komplekti).

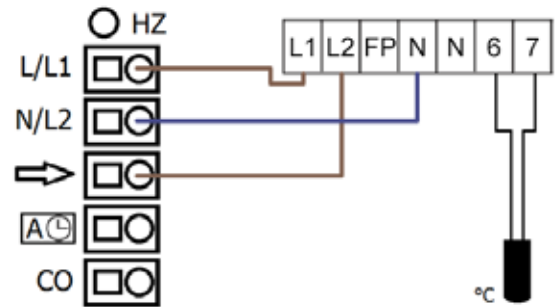


Nädala käsiregulaator 24 V/230 V

Nädalaregulaator 230 V pörandaanduriga

Joon. 68. Elektriskeem kütte nädalaregulaatori Basic+ 230 V klemmiplokile (pöranda temperatuurianduri võimalusega)

1. pöranda temperatuuriandur (piiraja)



See termostaat võimaldab ruumi temperatuuri individuaalset reguleerimist koos nädalaprogrammi funktsiooniga.

Termostaat on varustatud pöranda temperatuurisensoriga. See toimib 3 reguleerimisrežiimis:

A – ruumi õhutemperatuur

F – pöranda temperatuur,

AF – õhu ja pöranda temperatuur.

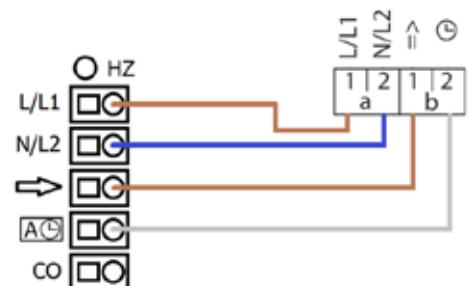
Termostaat on võimeline koostööks Basic+ elektriklemmiplokkide 230 V versiooniga. Seadme võib paigaldada ainult süvistatud karpi.



Nädalaregulaator 230V pörandaanduriga

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

Joon. 69. Elektriskeem kütte toatermostaadi Basic+ 230 V või 24 V klemmiplokile (võimalusega temperatuuri perioodiliselt alandada väliskella ühendamiseks)



Elektrooniline toatermostaat tagab täitelementide – elektriagamite – juhtimise pinnaküttesüsteemis KAN-therm ja võimaldab toatemperatuuri eraldi reguleerida. Termostaadi saab paigaldada otse seinale. See on saadaval versioonides 24 V ja 230 V.

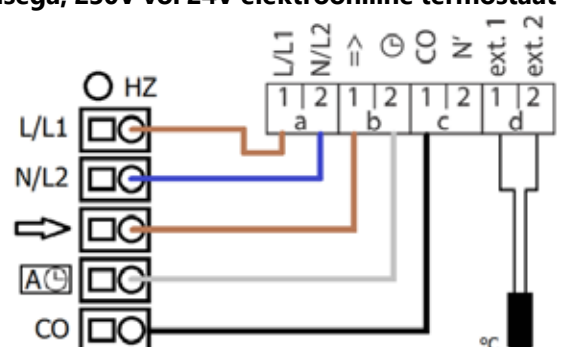


Ettevaatust: termostaadil ei ole taimerit ega ekraani taustvalgustust.

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

Joon. 70. Elektriskeem kütte ja jahutuse toatermostaadi Basic+ 230 V või 24 V klemmiplokile (võimalusega temperatuuri perioodiliselt alandada kasutades sisetaimerit teisi toatermostaate)

Pöranda temperatuuriandur on valikuline (ei kuulu komplekti).



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

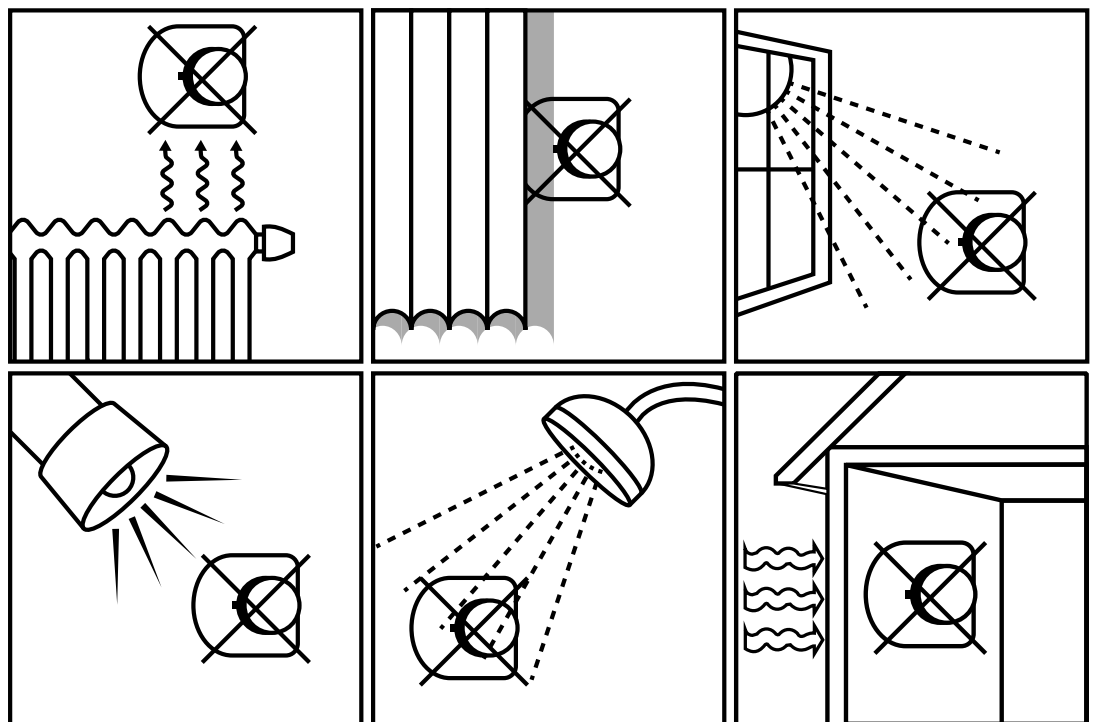
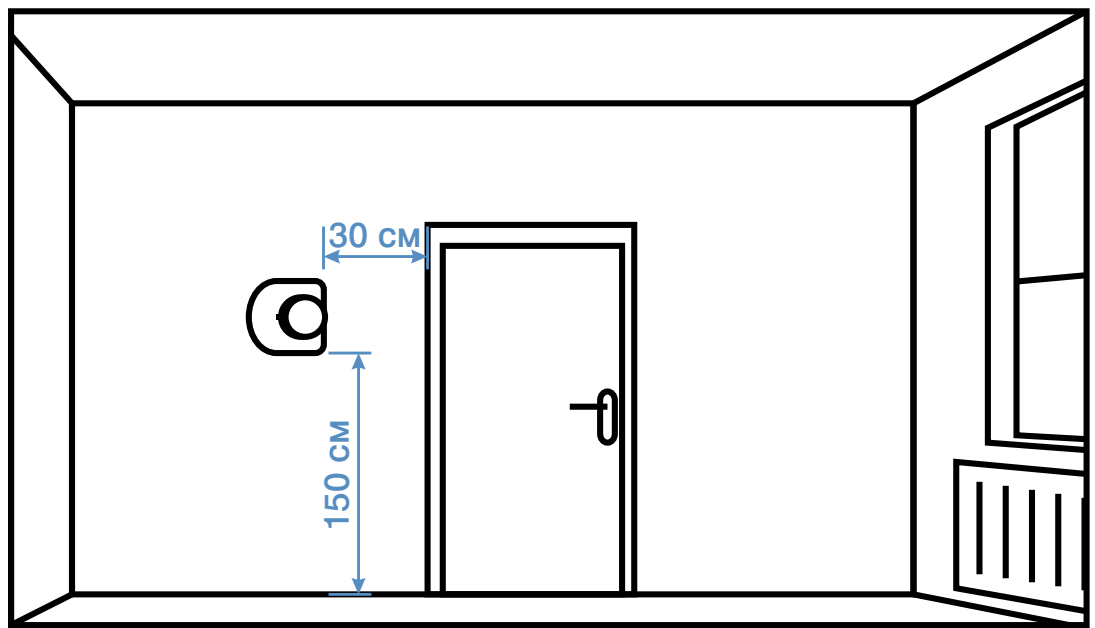
230V või 24V termostaatide peamiste tehniliste andmete ja omaduste loend

24/230V KAN-therm termostaadid ja kaabliga regulaatorid

Tüüp/mudel	Omadused ja funktsioonid						Ühilduvus
	Maks. täitute arv	Jahutus	Programmeerimine	Reguleerimisvahemik °C	Temperatuuri kahanemine	Seadistuse muutmine	
Bimetall-toastermostaat 24/230 V	 10	—	—	5–30			Basic+ 24/230 V
Temperatuuriandur varjatud eelseadistusega Basic+	 10	—	—	10–28	4 °C	—	Basic+ 24/230 V pumbamooduliga
Temperatuuriandur kütmiseks ja jahutamiseks varjatud eelseadistusega Basic+	 10	jah	—	10–28	4 °C	—	Basic+ 24/230 V küte/jahutus
Toastermostaat 24/230 V elektrooniline Basic+	 10	—	—	10–28	4 °C	±2 °C	Basic+ 24/230 V pumbamooduliga
Toastermostaat 24/230 V (küte/jahutus), elektrooniline Basic+	 10/3W	jah	—	10–28	4 °C	±2 °C	Basic 24/230 V küte/jahutus
Nädalaregulaator 24/230 V	 10	—	7-päeva, 24h ööpäevas, kaheastmeline temperatuur	5 - 28	-	±0,5 °C	Basic+ 24/230 V
Toastermostaat 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
Toastermostaat 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.

6.2.2 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 täitu-ritega, mis on kohandatud kasutamiseks 230 V või 24 V pingega.

6.2.2.1 Basic+ 230V või 24V elektriline klemmiplakk

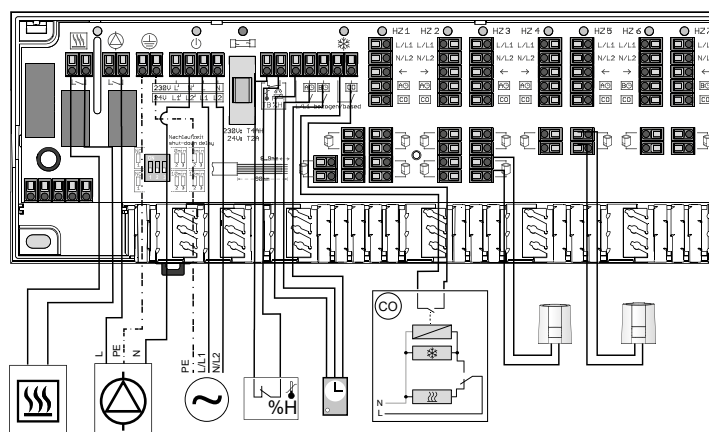
Sisseehitatud pumbamooduliga versioon võimaldab kuni 6 termostaadi ja 12 servomootori või 10 termostaadi ja 18 servomootori ühendamist (sõltuvalt versioonist). Klemmiplakk täidab kütte- ja jahutusfunktsiooni.

Joon. 71. Basic+ 230V või 24V elektrilised klemmiplakid

24 V versioon vajab täiendavat 230–24 vahelduvvoolu muundurit



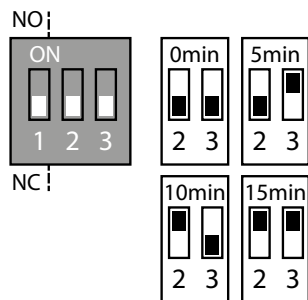
Joon. 72. Tehniline skeem: Basic+ 230 V või 24 V klemmiplakk pumbamooduli, katlamooduli ja välisseadmetega.



Klemmiplaki paigaldust ja seadistust on näidatud kasutusjuhendis „Elektriline klemmiplakk kütmiseks/jahutamiseks pumbamooduliga Basic+ 230 V/24 V“

6.2.2.2 230 V, 24 V juhtmetega elektriliste klemmplokkide põhiliste tehniliste parameetrite ja funktsioonide loend

Klemmplokkid Basic+ tagavad toite kõigile juhtelementidele. Need on saadaval kütte-jahutusversioonis koos võimalusega juhtida 6 või 10 küttesooni. Klemmplokkid 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 käitusaeg	Sildlülitus 2	Sildlülitus 3
0 min	OFF	OFF
5 min	OFF	ON
10 min	ON	OFF
15 min	ON	ON

Basic+ Terminal block	24V	230V
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 olekusignaallimine	+	+
Toetatud küttesoonide arv	6 või 10	6 või 10

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



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

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

Kõiki elektripaigaldisteid peab tegema kvalifitseeritud personal.

6.2.3 KAN-therm Smart Wireless automaatika

6.2.3.1 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 täiturid.

Joon. 73. 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 eraldiseisvad plokid üheks süsteemiks, kasutades raadiosidel põhinevat juhtmevaba ühendust.

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, temperatuuripiiraja, 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-dioodide abil
- Katvus 25 m sisetingimustes
- „Start SMART” funktsioon - võimalus käivitada süsteemi automaatne kohanemine ruumi/hoone tingimustega.
- Häälestamine microSD kaardiga võrguversiooni programmiliidese ja juhtmeta termostaadi töötasandi kaudu
- Süsteemi mugava ja lihtsa arendamise ja seadistuste uuendamise võimalus (võrgu kaudu või microSD kaardiga)

Joon. 74. Juhtmeta klemmiploki vaade (230 V versioon)



Joon. 75. Läbipaistev ja selge klemmiploki tööolekust teavitamine. Täiturite lihtne ja turvaline ühendamine väliste seadmetega



KAN-therm Smart juhtmeta ühendusega klemmiplakkide tehnilised andmed

	230V klemmiplakid			24V klemmiplakid		
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 sisetingimustes / 250 m välitingimustes					

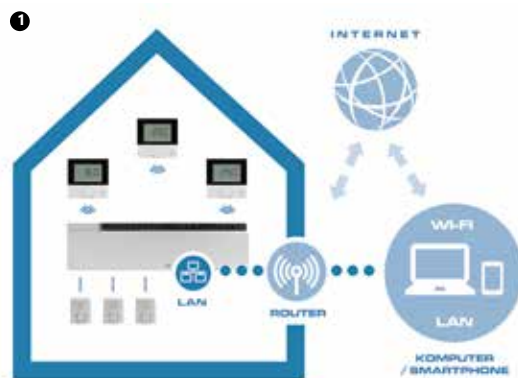
Süsteemi häälestus

Klemmiplakid 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.

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

- Konfigureerimine eemaldatava microSD-kaardi abil: Arvuti ja intuitiivse tarkvara abil loob KAN-therm EZR haldur individuaalsed konfiguratsiooniseaded, mis edastatakse microSD-kaugmälu kaudu kaardilugejaga varustatud klemmiplakile,
- Interneti või koduvõrguga ühendatud klemmiplaki kaughäälestamine KAN-therm EZR halduri 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 EZR halduri tarkvara kaudu tehtavad seadistused on intuitiivsed. Probleeme ei tekita ka süsteemi täiendamine või klemmiplaki seadistuste värskendamine.

Kõiki ülalkirjeldatud häälestusviise on kirjeldatud klemmiplakkide juhendis.



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

6.2.3.2 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 kütmissoonis.

- 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 põranda 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.

Joon. 76. Teadete ja funktsioonide selge ja intuitiivne esitamine



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

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 to 30 °C
Eelseadistatud temperatuuripiir	0,2 K
Tegelik temperatuuri mõõtevahemik	0 to 40 °C (siseandurid)



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

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

6.2.4 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.

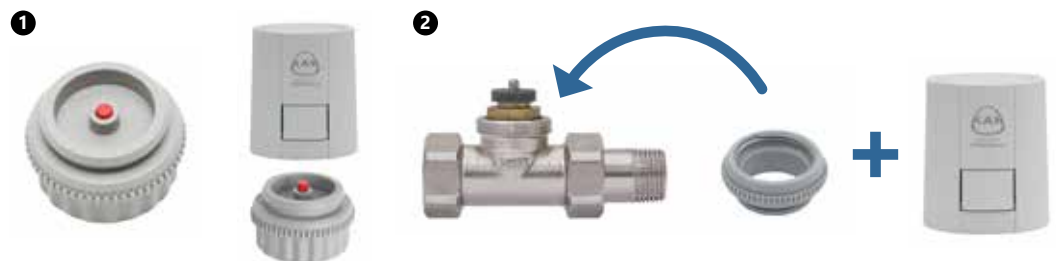
230 V või 24 V versioonid.

- "Algul avatud" funktsioon, mis lihtsustab täituri paigaldamist ja survetestide läbiviimist.
- Võimalus valida täitur, mis töötab NC- või NO-režiimil.
- NC- või NO-režiimis töötava servomootori valimise võimalus.
- Täituri kalibreerimine – automaatne kohandumine ventiiliga.
- Täituri töö visualiseerimine.
- Täituri paigaldamine mis tahes asendis.
- 100% kaitstud vee ja niiskuse eest.
- Energiatõhusus - voolutarve ainult 1W.

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

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

Versioon Pinge	Pingeta suletud (NC)		Pingeta avatud (NO)	
	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 for max 100 ms	< 300 mA for max 2 min	< 550 mA for max 100 ms	< 300 mA for max 2 min
Positsioneerimisjõud	100 N ± 5%			
Sulgemis- ja avamisaeg	ligikaudu 6 min			
Seadistusmarsruut (indikaatori jumper)	4 mm			
Säilitustemperatuur	from -25 to 60 °C			
Õhutemperatuur	from 0 to +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.



Juhend "Elektriline täitur KAN-therm Smart 230 V"

Juhend "Elektriline täitur KAN-therm Smart 24 V"



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 klemmiplakkidega (vasta-vast 230 V ja 24 V versioonid) sõltumata tüübist (NC/NO).

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

6.2.5 Muud juht- ja automaatseadmete komponendid

6.2.5.1 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 niiskussäätajate 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).



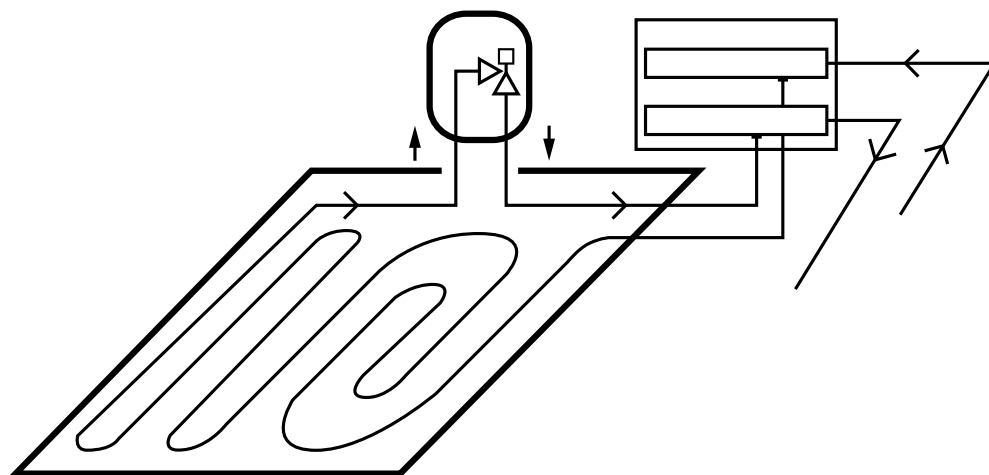
Juhend “Lume- ja jääanduriga regulaator välispindade kütteks”.

6.2.5.2 Õhutus- ja termostaatilise klapi 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. 77. Tööskeem - tagasivoolul paiknev seade



i Juhend "Õhutus- ja termostaatilise klapi pinnaküttesüsteem".

7 KAN-therm

pinnaküttesüsteemide projekteerimine

7.1 Küttesüsteemide mõõtmised – eeldused

KAN-therm süsteemi rakendavate põrand- ja seinaküttelahenduste projekteerimine põhineb standardis EVS EN 1264: "Veepõhised pinnakütte- 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 kütetorustiku 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 küttelehenduse poolt ruumi eralduva soojusvoo näitaja.

Tacker, Profil, Rail ja NET süsteemi K_h koefitsient, mis põhineb toru läbimõõdul φ , torude vahel T ja torude paksusel s_u ning põrandakatte teguril $R_{\lambda B}$																				
φ	$R_{\lambda B}$	0.00					0.05					0.10					0.15			
	s_u	0.025	0.045	0.065	0.085	0.025	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	3.09	2.89			
	0.15	7.10	6.35	5.69	5.09	5.13	4.68	4.28	3.91	3.99	3.72	3.48	3.24	3.27	3.08	2.90	2.73			
	0.20	6.20	5.62	5.08	4.60	4.59	4.24	3.91	3.61	3.65	3.43	3.22	3.03	3.03	2.87	2.72	2.58			
	0.25	5.39	4.94	4.52	4.14	4.10	3.82	3.56	3.31	3.33	3.15	2.98	2.81	2.80	2.67	2.55	2.43			
	0.30	4.68	4.33	4.01	3.71	3.66	3.44	3.24	3.05	3.03	2.89	2.75	2.63	2.59	2.48	2.38	2.29			
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	3.12	2.92			
	0.15	7.24	6.48	5.80	5.19	5.21	4.76	4.35	3.98	4.05	3.78	3.53	3.29	3.31	3.12	2.93	2.76			
	0.20	6.34	5.74	5.20	4.71	4.68	4.32	3.99	3.68	3.71	3.49	3.28	3.08	3.08	2.92	2.76	2.62			
	0.25	5.53	5.06	4.63	4.24	4.19	3.90	3.64	3.39	3.39	3.21	3.03	2.87	2.85	2.72	2.59	2.47			
	0.30	4.80	4.45	4.11	3.81	3.75	3.52	3.32	3.12	3.09	2.95	2.81	2.68	2.64	2.53	2.43	2.33			
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	3.15	2.94			
	0.15	7.38	6.61	5.92	5.29	5.30	4.84	4.43	4.05	4.10	3.83	3.58	3.34	3.35	3.15	2.97	2.80			
	0.20	6.49	5.81	5.32	4.81	4.78	4.41	4.07	3.75	3.78	3.55	3.34	3.14	3.12	2.96	2.80	2.66			
	0.25	5.66	5.19	4.75	4.35	4.28	3.99	3.72	3.46	3.46	3.27	3.09	2.92	2.90	2.76	2.63	2.51			
	0.30	4.93	4.56	4.22	3.91	3.84	3.61	3.40	3.19	3.16	3.02	2.88	2.74	2.69	2.58	2.48	2.37			
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	3.17	2.97			
	0.15	7.53	6.74	6.03	5.40	5.39	4.93	4.50	4.11	4.16	3.89	3.63	3.39	3.39	3.19	3.01	2.83			
	0.20	6.64	6.01	5.44	4.92	4.87	4.49	4.15	3.83	3.84	3.61	3.39	3.19	3.17	3.00	2.85	2.70			
	0.25	5.80	5.31	4.87	4.46	4.37	4.08	3.80	3.54	3.53	3.34	3.15	2.98	2.95	2.81	2.68	2.55			
	0.30	5.06	4.68	4.33	4.01	3.93	3.70	3.48	3.27	3.23	3.08	2.94	2.80	2.74	2.63	2.52	2.42			
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	3.00			
	0.15	7.68	6.87	6.15	5.51	5.48	5.01	4.58	4.18	4.22	3.94	3.68	3.43	3.43	3.23	3.04	2.86			
	0.20	6.79	6.14	5.56	5.04	4.97	4.58	4.23	3.90	3.91	3.67	3.45	3.24	3.22	3.05	2.89	2.74			
	0.25	5.95	5.44	4.99	4.57	4.47	4.17	3.88	3.62	3.60	3.40	3.21	3.04	3.00	2.86	2.72	2.60			
	0.30	5.19	4.80	4.45	4.11	4.02	3.79	3.56	3.35	3.30	3.15	3.00	2.86	2.79	2.68	2.57	2.47			

TBS süsteemi K_H koefitsient, mis põhineb toru läbimõõdul φ , torude vahel T ja torude paksusel s_u ning põrandakatte teguril R_{AB}																			
φ	R_{AB}		0.00					0.05					0.10					0.15	
	s_u	T	0.018	0.023	0.025	0.043	0.018	0.023	0.025	0.043	0.018	0.023	0.025	0.043	0.018	0.023	0.025	0.043	
			K_H																
	T																		
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	2.72	
	0.250		4.44	4.28	4.22	3.99	3.50	3.39	3.35	3.21	2.88	2.81	2.78	2.68	2.45	2.40	2.38	2.30	
	0.333		3.15	3.03	2.99	2.64	2.63	2.55	2.52	2.26	2.26	2.20	2.17	1.98	1.98	1.93	1.91	1.76	

$R_{\lambda B} = 0,00$ [m²K/W] – keraamilised plaadid paksusega kuni 12 mm ja põrandakivid paksusega kuni 25 mm

$R_{\lambda B} = 0,05$ [m²K/W] – plastist ja vaikudest põrandakate paksusega kuni 6 mm

$R_{\lambda B} = 0,10$ [m²K/W] – põrandapaneelid ja vaibad paksusega kuni 6 mm

$R_{\lambda B} = 0,15$ [m²K/W] – puitpaneelid ja põrandalauad paksusega kuni 15 mm ja vaibad paksusega kuni 10 mm

Logaritmilise keskmise temperatuurierinevuse $\Delta\vartheta_m$ väärtused, mis sõltuvad soojuskandja sisendtemperatuurist ϑ_v ja tagastustemperatuurist ϑ_R ning hoone sisetemperatuurist ϑ_i

ϑ_v [°C]	ϑ_R [°C]	ϑ_i [°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

7.1.1 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 PN-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).

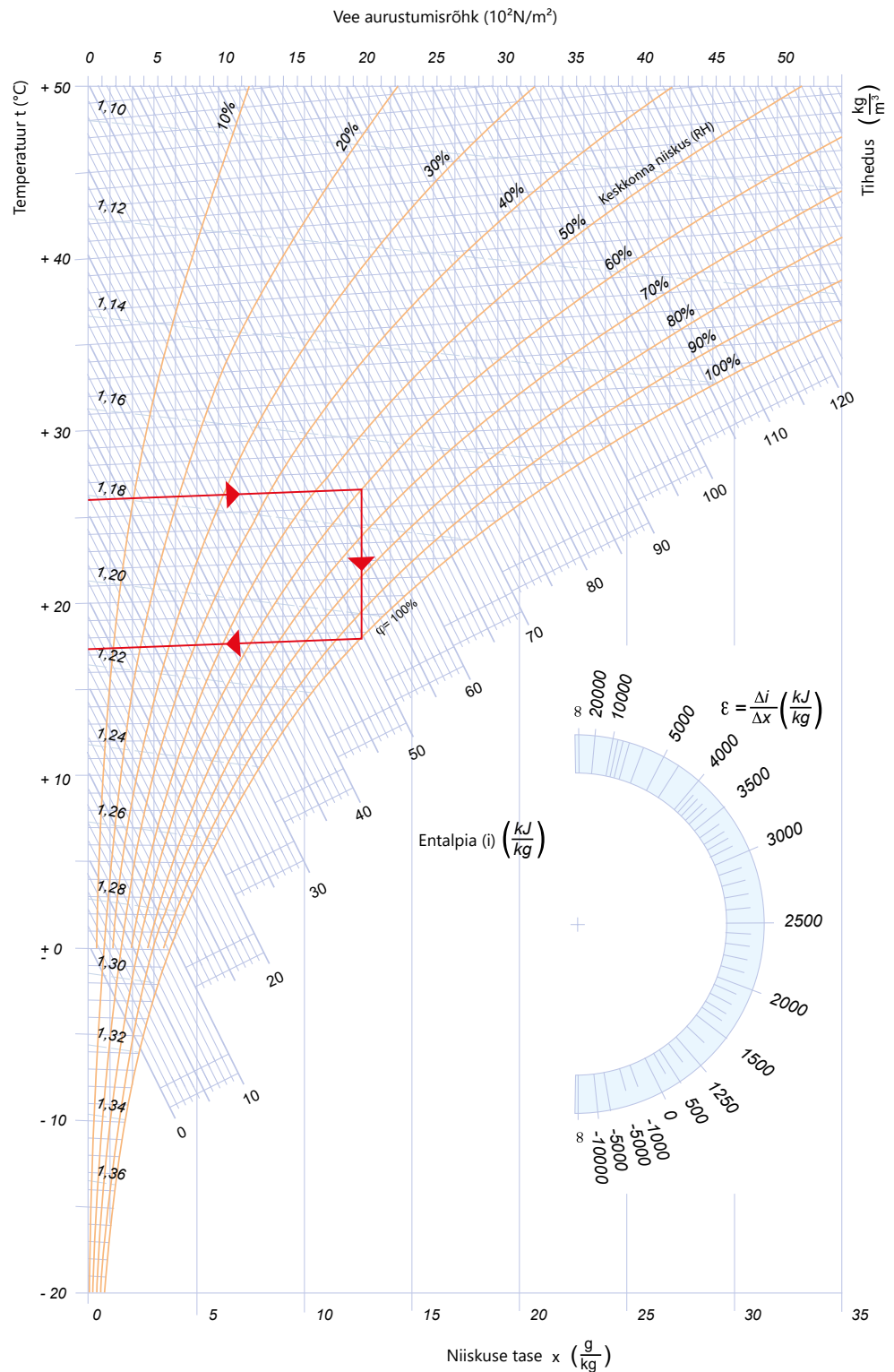
Nende maksimumtemperatuuride säilitamine vähendab põrandate soojusväljastust (soojusvoo tihedust) piirväärtusteni $q_{\max}$ 100 W/m² inimtegevusega tsoonides ja vannitubades 175 W/m² äärealade puhul (eeldades, et tsoonides säilitatakse projektis ettenähtud temperatuurid).

$q_{\max}$ 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 – soojusülekanndetegur piirdest [W/m²K]

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



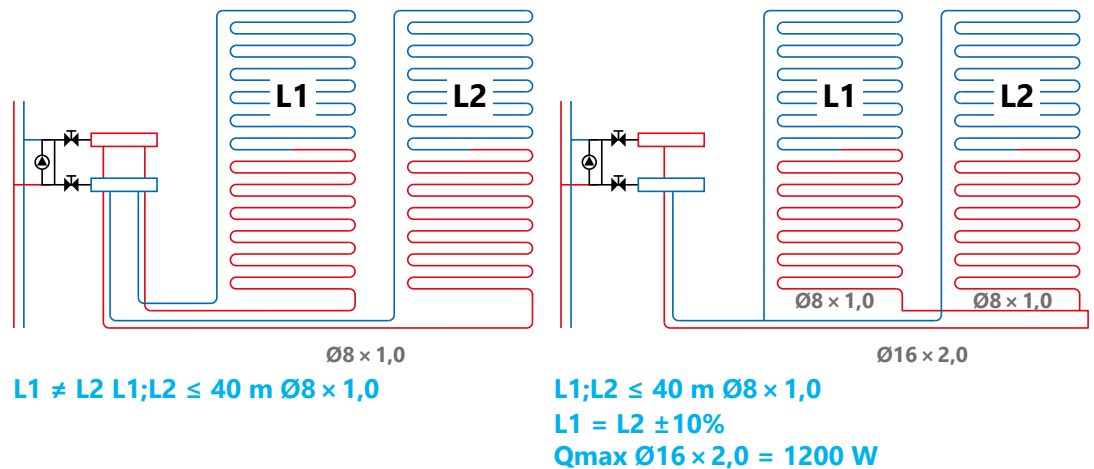
7.1.2 Seinapinnaküttesüsteemide soojuslik ja hüdrauliline dimensioneerimine

KAN-therm seinakütte-/seinajahutussüsteemide projekteerimise üldreeglid ei erine juhendi „KAN-therm pinnaküttesüsteemide projekteerimine“ 6. 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 küttestoru pinnani olla väiksem kui 0,75 m² × 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 Su, krohvi soojusomaduste ja keskmise temperatuuri [(t_v+t_r):2]-ti ΔuH(K) juures on saadaval tabelid 20 mm paksusele krohvile (toru pinna kohal), soojusjuhtivustegurile λ = 0,8 W/m × K ja seinaviimistluse erijuhtivustakistusele R_λ = 0,00; 0,05; 0,10; 0,15 m² × K/W.

7.1.3 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** peatükis "Pinnaküttesüsteemide ehitus".

Äärealadega ruumide puhul tuleb püsiva inimtegevusega tsoonide soojusvõimsuse arvutamiseks lahutada kogu soojustarbest äärealade soojusvõimsus: **Q_B = q_R × A_R [W]**,

kus:

q_R – äärealade soojusvoog tänu tihedamale torupaigutusele [W/m²]

A_R – äärealade pindala [m²]

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

7.1.4 Pinnapaigaldiste toitetemperatuurid

Vesibaasil pinnaküttepaigaldised on madalatemperatuurilised süsteemid.

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

Standardile PN-EN 1264 vastavate jahutuspaigaldiste puhul seevastu tuleneb minimaalne jahutustoitevee temperatuur arvatud 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 hüdroadvutused ja reguleerimine

Küttekontuuri läbiva vee voolumahu m_H saab arvutada piisava täpsusega (eeldades, et küttestorude 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 [m^2]

q – pinnakütte poolt köetavasse ruumi üle kantav soojusvoog [W/m^2]

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 ja Δp_R .

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

Küttekontuuri lineraarkao Δp_L saab kindlaks teha kasutades KAN-therm torude spetsiifilise lineaar-takistuse tabeleid, mis eeldavad minimaalset voolukiirust $v_{min} = 0.15 \text{ m/s}$.

Kontuuri kogupikkus koosneb küttestorude 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/m^2] 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 – 80 m
- 14 × 2 – 100 m
- 16 × 2 – 120 m
- 18 × 2 – 150 m
- 20 × 2 – 180 m
- 25 × 2,5 – 200 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 jahutuspaiagaldiste 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.

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 System
surface heating/cooling
installation tightness test

Install your **future**

Paigaldaja/ehitaja:

Objekti nimetus/aadress:

Korrus/ruum:

Korrus/ruum:

Pindala kokku:

KAN-therm paigaldussüsteem:

KAN-therm toru tüüp/läbimõõt:

jooksev meeter:

KAN-therm kollektorid:

Põrandaküttesüsteemil tuleks kollektori paigaldamise ja ühendamise järel läbi viia survekatsetus rõhu all vee või õhuga. Kaablid peavad olema rõhu all ka tasanduskihi paigaldamisel. Katseturve peab olema vähemalt 1,5 maksimaalset lubatud kasutusrõhust, kuid see ei tohi olla alla 4 bar ega üle 6 bar. Test tuleks läbi viia kahes etapis:

Eeltest I – kestus **60 min.**, lubatav rõhulangus 0,6 bar.

Üldtest II – kestus **120 min.**, lubatav rõhulangus 0,2 bar.

LEKKEKATSE KÄIK

Katse läbiviimise kuupäev:

Õhutemperatuur:

Katserõhk:

Eelkatse kestus:

rõhulangus:

Üldtesti kestus:

rõhulangus:

Katse tulemus:

POSITIIVNE

☐

NEGATIIVNE

☐

Märkused:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Koht ja aeg

Tellija allkiri

Toövõtja allkiri

www.kan-therm.com

8.2 Tasanduskihi kütmise protokoll



PROTOKOLL

KAN-therm kütte-/jahutussüsteemi
tasanduskihi kütmine

Install your **future**

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 EVS 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 tootetemperatuuri hoida 25°C juures. 4 järgneval päeval tuleks süsteemi kasutada maksimaalse lubatava tootetemperatuuriga. Kohandatud tasanduskihtide puhul tuleb kütta vastavalt tootja juhistele. 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 tootetemperatuuriga (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 allikiri

Töövõtja allikiri

www.kan-therm.com

8.3 Hüdraulilise seadistamise läbiviimise protokoll



PROTOKOLL

Hüdraulilise seadistamise läbiviimine

Install your **future**

Ehitaja/paigaldaja:

Objekti nimi/aadress:

KAN-therm kollektor:

Kollektori asukoht:

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

Koht ja aeg

Tellijä allkiri

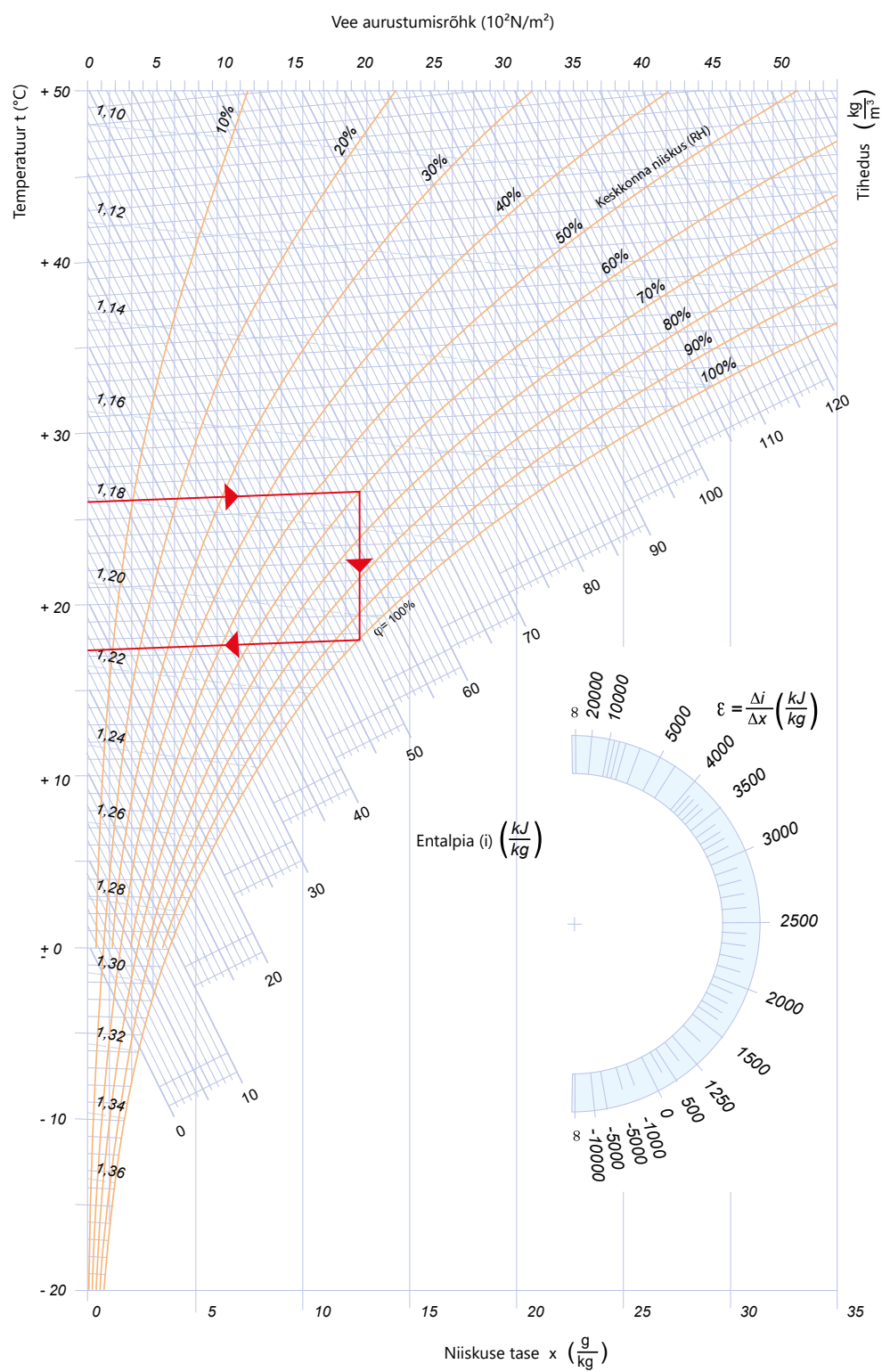
Toovõtja allkiri

www.kan-therm.com



Kõik vormid on saadaval meie veebisaidil jaotises: "Lae alla"

9 Mollieri graafik



1

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

1

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light gray lines. There are no margins, text, or other markings on the page.



KAN Sp. z o.o.

tn. Zdrojowa 51,
16-001 Białystok-Kleosin
Poola

tel +372 5556 7656
e-mail: estonia@kan-therm.com

www.kan-therm.com

Multisystem **KAN-therm**

Täielik mitmeotstarbeline paigaldussüsteem koosneb üksteist täiendavatest tipp tehnoloogilistest lahendustest veejaotustorude, küttepaigaldiste ning tehnoloogiliste ja tulekustutuspaigaldiste jaoks.

ultraLINE	
Push	
ultraPRESS	
PP	
Steel	
Inox	
Groove	
Copper, Copper Gas	
Sprinkler	
Pinnakütte ja jahutuse juhtimisautomaatika	
Football Jalgpallistaadionite paigaldised	
Kollektorid ja kollektorkapid	