



Install your **future**

SYSTEM **KAN-therm**







Juhend

KÜTE/JAHUTUS

System KAN-therm on kõige ulatuslikum paigaldisepakkumine turul. Teie mugavuse huvides otsustasime süsteemiteabe jagada 2 järgmisesse kataloogi:

- Vee-, kütte ja jahutuspaigaldised
- Eripaigaldised

Käesolev juhend näitab **KAN-therm** süsteemide kasutusvõimalusi sõltuvalt paigaldise tüübist ning soovib edasisi dokumente, kust saab nende kohta leida üksikasjalikumat teavet.

SÜSTEEMI KOODVÄRV	UUDIS!					
						
SÜSTEEMI NIMI	UltraLine	Push Platinum	Push	Press	PP	Steel
LÄBIMÕÖTUDE VAHEMIK [MM]	14–32	14–32	12–32	16–63	16–110	12–108
INSTALLATSIOONI TÜÜP						
TARBEVESI	●	●	●	●	●	
KÜTMINE	●	●	●	●	●	●
TEHNOLOOGILINE SOOJENDAMINE/KÜTMINE	○	○	○	○	○	○
AURU SÜSTEEMID						
PÄIKESEKÜTE						○
JAHUTUS	○	○	○	○	○	○
SURUÕHK	○	○	○	○	○	○
TEHNILISED GAASID	○	○	○	○	○	○
MAAGAAS JA LPG						
MÄÄRDED/ ÕLID						○
TÖÖSTUSSÜSTEEMID						○
BALNEOLOOGILISED SÜSTEEMID (KUUMAVEEALLIKAD JA MINERAAL-RAVIVEED)					○	
TULETÕRJESÜSTEEMID						

Mittestandardsete paigaldiste korral kontrollige KAN-therm süsteemi komponentide sobivust, kasutades tehnilise teabe materjale või küsige KAN tehnikaosakonna arvamust. Kasutage KAN-therm süsteemi elementide kasutuse kohta päringuvormi ja saatke selle kaudu ka paigaldise käitamise põhiparameetrid. Nende andmete põhjal hindab tehnikaosakond antud süsteemi sobivust konkreetseks paigaldiseks. Päringuvorm asub kataloogi lõpus ning veebisaidil. Vormi kiireks elektrooniliseks täitmiseks tuleb skannida ruutkood (QR-kood).

**VAATA
KUST LEIAD
TEAVET
SÜSTEEMI
KOHTA!**

**Kataloog:
Veepaigaldis kütteks ja jahutuseks**



SYSTEM KAN-therm

Install your future



Inox	Copper	Copper Gas	Põrand/seinad	Kollektorid, kollektorkapid	Groove	Sprinkler Steel	Sprinkler Inox
12-168	12-108	15-54	12-25	-	DN25- DN300	22-108	22-108
●	●			●			○
●	●		●	●			
○				○			
○							
○							
●	●		○	○			
○	○	○			○	○	○
○	○	○				○	○
		●					
○	○						
○					○		
○							
						●	●



● tavaline kasutusvahemik

○ võimalik kasutus – küsige sobivust KAN tehnikasakonnalt.

Võite vormi täita veebisaidil ning saata selle e-postiga – skannige ruutkood

Kataloog: Mittestandardised rakendused



Lihtsaks tuvastamiseks ja kiireks otsinguks on iga süsteem kataloogis tähistatud ainulaadse süsteemivärviga, mis on näidatud ülaltoodud tabeli esimeses reas.



KAN

Kaasaegsed vee- ja küttelehendused

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

KAN on Euroopas tunnustatud juhtiv kaasaegsete KAN-therm lahenduste tarnija, mis on ette nähtud külma ja sooja kraanivee sisesüsteemide, keskkütte- ja põrandakütte süsteemide ning tulekustutus- ja tehnoloogiliste süsteemide jaoks. Alates oma tegutsemise algusest on KAN rajanud oma juhtpositsiooni sellistele väärtustele nagu professionaalsus, innovatiivsus, kvaliteet ja arendus. Täna töötab ettevõttes üle 930 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-therm süsteemide turustamist teostatakse äripartnerite võrgustiku kaudu Saksamaal, Poolas, Venemaal, Ukrainas, Valgevenes, Iirimaa, Tšehhi Vabariigis, Slovakkias, Ungaris, Rumeenias ja Balti riikides. Meie laienemine ja dünaamiline areng on olnud niivõrd efektiivne, et KAN-therm tähisega tooteid eksporditakse 68 riiki ning meie turustusvõrk hõlmab Euroopat, suurt osa Aasiast ja osa Aafrikast.

KAN-therm süsteem on optimaalne terviklik mitmetoetstarbeline 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 jahutuspaigaldisi nii sise- kui välistingimustesse.

Need hõlmavad tänapäevaseid materjale ja paigaldustehnikaid.

Käsiraamat "KAN-therm'i i projekteeija ja paigaldaja juhend" on mõeldud kõigile osapooltele tänapäevaste kütelahenduste paigaldamisel, nii projekteeijatele, paigaldajatele kui järelvalve teostajatele.

Juhend sisaldab ülevaadet olemasolevatest lahendustest ja paigaldusviisidest, kõige moodsamaid ja populaarsemaid paigaldussüsteeme tänapäeva ehitustööstuses, mis kokku moodustavad **KAN-therm** multisüsteemi. Käsiraamat annab kasutajale võimaluse võrrelda erinevaid süsteeme ning teha optimaalne valik tehniliste, säästlikkus- ja tööomaduste poolest.

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

Traditsioonilisi mõõtmisviise kasutatavatele projekteeijatele on koos juhendiga saadaval tabelid, mis sisaldavad juhendis toodud torude ja liitmike hüdraulilisi näitajaid tüüpilistes pinnasüsteemides. Lisaks juhendile pakutakse kõigile projekteeijatele tasuta kujundustarkvara paketti: KAN ozc, KAN c.o. ja KAN H2O.

Nagu kõik KANi tegevused, omab ka KANi tootmisprotsess ISO 9001 sertifikaati.

Sisukord

1 Üldine teave

1.1 Soojusmugavus	9
1.2 Energiatõhusus	10
1.3 Pinnaküttesüsteemide kütteallikad ja toitetemperatuurid	10
1.4 KAN-therm pinnakütte- ja jahutussüsteemide rakendusala	11

2 Pinnaküttesüsteemi ehitus

2.1 Sein- ja põrandakütte ehitus	14
2.2 Küttekontuuride paigutus	14
2.3 Paisumine pinnakütte puhul	16
2.4 Tasanduskihid	19
2.5 Tsemendipõhine tasanduskiht	20
2.6 KAN-therm pinnaküttega kasutatavad põrandakatted	22

3 Pinnaküttesüsteemid KAN-therm

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
3.8 Välipindade küte KAN-therm süsteemiga	47

4 KAN-therm veepõhise pinnakütte- ja jahutussüsteemi komponendid

4.1 KAN-therm küttetorud	55
4.2 KAN-therm kollektorid	57
4.3 KAN-therm kollektorkapid	72
4.4 KAN-therm pinnakütte-/ jahutuslahenduste torukinnitusüsteemid	75
4.5 Laiendusteibid ja -profiilid	77
4.6 Muud elemendid	78

5 KAN-therm'i reguleerimine ja automaatika

5.1 Üldine teave	80
5.2 Reguleerimiselemendid ja automaatika	81

6 KAN-therm pinnaküttesüsteemide projekteerimine

6.1 Küttesüsteemide mõõtmed – eeldused	98
6.2 Paigaldise hüdroadvutused ja reguleerimine	102
6.3 KAN i arvutitarkvara paketid	104

7 Heakskiiduvormid

7.1 Süsteemi survekatsetuse protokoll	106
7.2 Tasanduskihi kütmise protokoll	107
7.3 Hüdraulilise seadistamise läbiviimise protokoll	108

8 Mollieri graafik

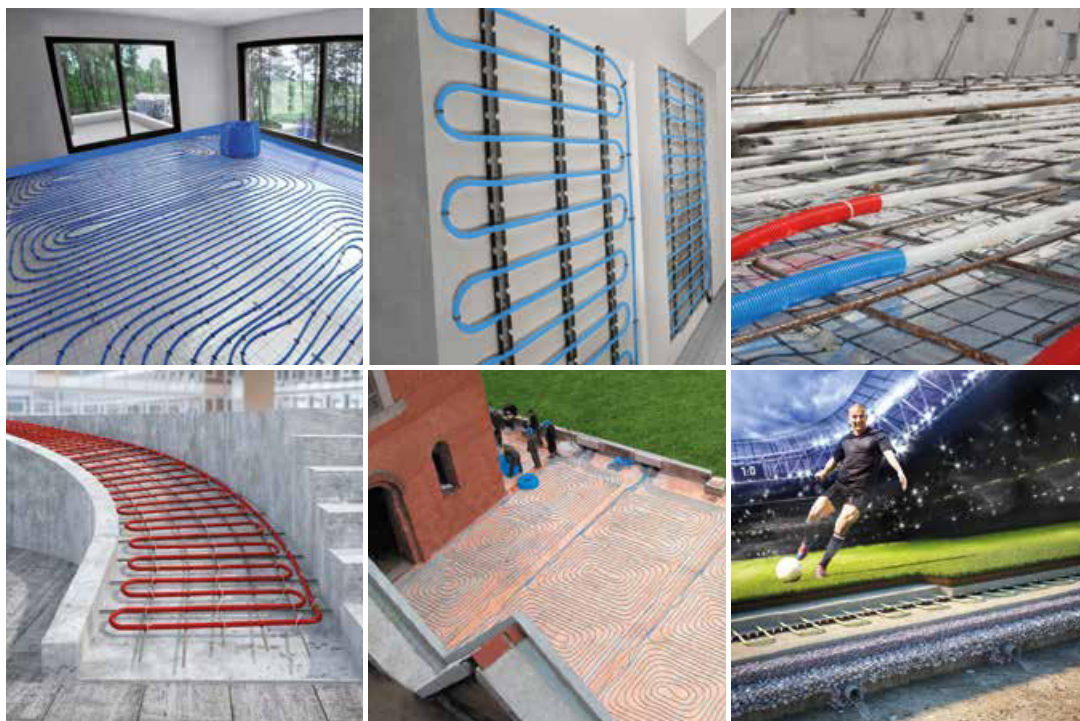
1 Üldine teave

Madalatemperatuurilised veepõhised kütte- ja jahutussüsteemid, mis kasutavad soojendamiseks (või jahutamiseks) hoone põrandaid ja seinu, on muutumas üha populaarsemaks. Energiahindade tõus sunnib kasutajaid valima moodsamaid ja madalamate ülalpidamiskuludega küttesüsteeme ning seadmeid, mille valmistamisel on arvestatud keskkonnakaitse nõuetega.

Peamised põhjused selle kütelahenduse valikuks on energiatõhusus ja mugavus. Hästi planeeritud optimaalse temperatuurijaotusega on võimalik ruumi temperatuuri langetada, säilitades sama soojusmugavuse. Seeläbi väheneb kasutatava soojusenergia hulk. Madal toitetemperatuur vähendab ka soojuse kadu. See investeering võib end tasa teenida juba 2 aastaga! Nii võib pinnakütte näol olla tegu ühe odavaima kütelahendusega.

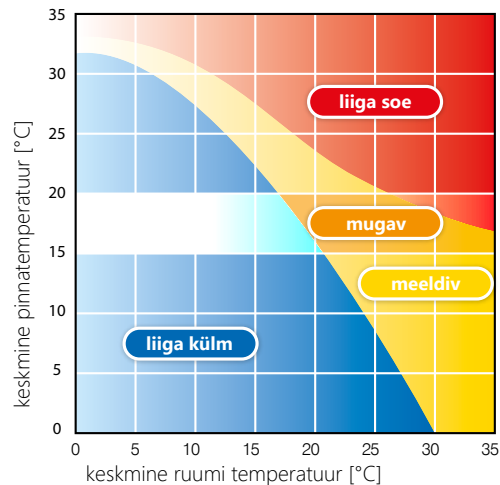
Muud eelised on sama olulised. Esteetiline välimus - pinnaküte on nähtamatu, mis annab sisekujunduses vabad käed. Tegu on 'puhta' lahendusega, mis vähendab õhu liikumist ja tolmu levikut. Pinnaküttesüsteemid on usaldusväärsed ja vastupidavad ning nende kasutamisega piirab vaid kütteallika kestvus. Veel üks pinnaküttesüsteemide vaieldamatuid eeliseid on nende väike ökoloogiline jalajälg, mis tuleneb madalast temperatuurist ning puhaste energiaallikate, nt gaasiboilerite, maasoojusenergia, päikeseenergia kasutamisest.

KAN-therm pakub suurt valikut tänapäevaseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad rajada energiatõhusaid ja jätkusuutlikke veepõhiseid pinnakütte- ja jahutussüsteeme. KAN-therm võimaldab rajada ka väga ebastandardseid põranda-, seina- ja laelahendusi ning välispindade küttesüsteeme. KAN-therm on terviklik süsteem, kuna sisaldab kõiki tõhusa ja kulusäästliku kütelahenduse loomiseks vajalikke komponente (küttetorud, isolatsioon, kapid, kollektorid, automaatika).



1.1 Soojusmugavus

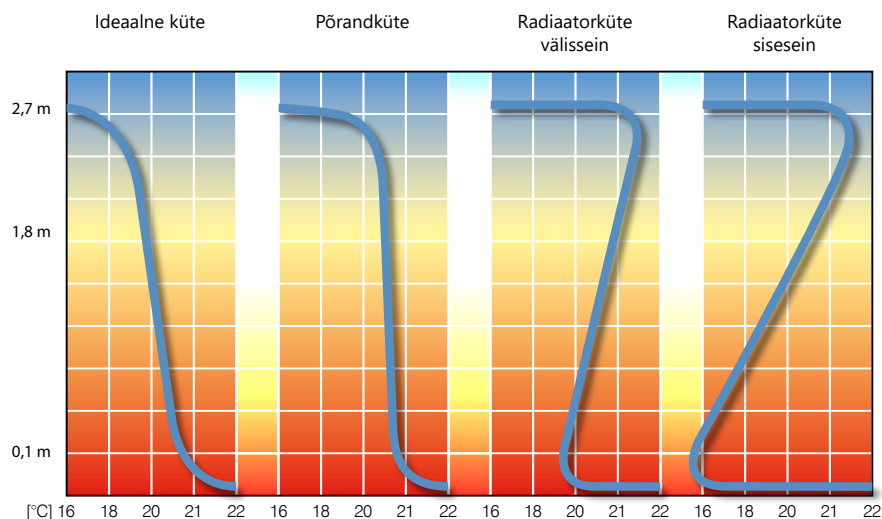
Pinnakütte- ja jahutussüsteemid parandavad märkimisväärselt soojusmugavust siseruumides. Sellise küttesüsteemi puhul vabaneb enamik soojusest kiirgusena. Põrandatel (ja seintel) on kõrgemad temperatuurid, mistõttu need ei toimi talvehooajal hoone detailidena (neil puudub jahutav toime) ega oma negatiivset mõju nn tuntavale temperatuurile (tulemuseks olevale siseruumi õhu-, seina- ja põrandatemperatuurile), mis määrab tajutava soojusmugavuse. Tuntava temperatuuri ning hoonedetaili temperatuuri ja õhutemperatuuri suhet kirjeldatakse Koenigi graafikus.



Pinnakütte-/jahutussüsteemid on madaltemperatuurisüsteemid. Kütte-/jahutuspinna keskmine temperatuur on vaid pisut kõrgem (jahutuse puhul madalam) kui ruumi õhutemperatuur. Põrandakütte puhul tagab temperatuur 20°C sama soojusmugavuse kui tavapärase radiaatoritega saavutatud 21-22°C.

Pinnaküte, ennekõike põrandaküte, pakub inimestele sobivaimat, pea ideaalset temperatuurijaotust ruumis. See tähendab meeldivat soojust jalgadele ja mõnusat jahedust pea kõrgusel.

Joon. 1. Vertikaalne temperatuurijaotus erinevat tüüpi kütte puhul



Mugavuse seisukohast on suure tähtsusega ka märkimisväärselt väiksem allergilise tolmu lendumist põhjustav õhuliikumine (võrreldes radiaatoripõhise küttega). Muuhulgas vähendab pinnaküte põrandataseme suhtelist niiskust ja seeläbi kahjulike lestade levikut.

Vastupidiselt kõrge temperatuuriga radiaatoripõhiste küttesüsteemidele ei põhjusta pinnaküte õhu kahjulikku positiivset ioniseerimist.

1.2 Energiatõhusus

Pinnaküte on energiatõhus küttesüsteem. Kuna pinnaküte võimaldab langetada siseruumi õhutemperatuuri $1 \div 2^\circ\text{C}$ võrra (võrreldes radiaatoritega), siis on tulemuseks energiasääst vahemikus 5-10% (mõjutamata soojusmugavust), kuna madalam temperatuur vähendab soojuskadu. Põrandaaluse küttesüsteemi täiendav eelis on madal toitevee temperatuur (maks. 55°C). See süsteemi omadus võimaldab kasutada alternatiivseid kütteallikaid alates päikeseenergiast, soojuspumpadest ja kondensaatorboileritest.

Põrandaalused küttesüsteemid soojendavad inimtegevusega piirkondi ühtlaselt. See on eriti oluline kõrgete lagedega ruumide kütmisel. Konvektsioonil põhineva kütte korral koguneb soojus kõrgetes ruumides lae alla ja mugava temperatuuri säilitamiseks inimeste kõrgusel kuulub enam energiat.

Pinnaküttesüsteemid on isereguleeruvad. See omadus tuleneb põranda ja köetava ruumi siseõhu temperatuuri väiksest erinevusest.

Vähimgi sisetemperatuuri tõus (nt muude soojaallikate mõjul) vähendab põrandakütte võimsust (madalam temperatuurivahe) ning tagab eelmääratud õhutemperatuuri säilimise. Tänu küttekontuuri katkematule veevoolule suurendab tagastatava vee kõrgem temperatuur energiasäästu, kuna kütteallikal automaatika reguleerib vastavalt toitevee temperatuuri.

1.3 Pinnaküttesüsteemide kütteallikad ja toitetemperatuurid

Veepõhised pinnaküttesüsteemid (seinte ja põrandate kütteks) on madaltemperatuurisüsteemid. Põrandaküttesüsteemi puhul on toitevee maksimaalne temperatuur 55°C (paigaldise välistemperatuuri alusel) ning optimaalne küttekontuuri veetemperatuuri langus on 10°C (lubatav vahemik $5 \div 15^\circ\text{C}$).

Tüüpilised küttekontuuri toite- ja tagastusvee temperatuurid on:

- $55^\circ\text{C}/45^\circ\text{C}$
- $50^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$
- $45^\circ\text{C}/35^\circ\text{C}$
- $40^\circ\text{C}/30^\circ\text{C}$

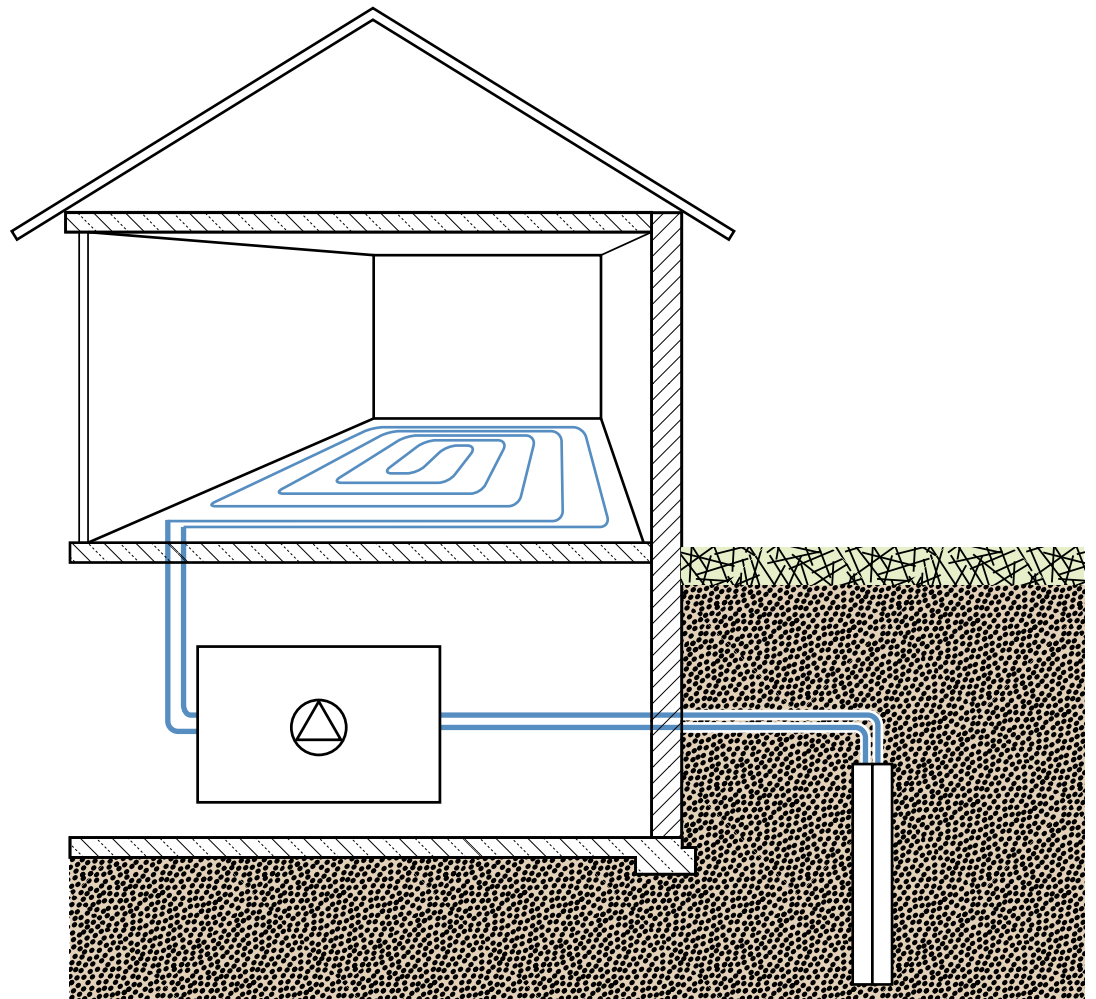
Kogu süsteemi toite- ja tagastusvee temperatuuri määrab kõrgeima küttevajadusega ruum.

Küttesüsteem võib saada küttesoojuse vahetult madalatemperatuurilistelt kütteallikatelt (kondenseerivad gaasiboilerid, soojuspumpad) **Joon. 2** või, kombineerituna radiaatoripõhise küttesüsteemiga, kõrgetemperatuurilistelt allikalt küttevee jahutusüsteemi (nt segusüsteemi) vahendusel.

Kui hoone kütmine põhineb pinnaküttesüsteemil, siis võib madala temperatuuriga kütteallikate kasutamine märkimisväärselt vähendada ülalpidamiskulusid. Energiasääst tuleneb nende kütteallikate suuremast tõhususest ja pinnaküttesüsteemide väiksematest soojuskadudest.

Küttesüsteemist siseruumi kanduva soojusenergia tõhusus ei tohiks olla alla 90%.

Joon. 2. Pinnaküttesüsteem saab küttesoojuse madala temperatuuriga kütteallikalt



1.4 KAN-therm pinnakütte- ja jahutussüsteemide rakendusvaldkonnad

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

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

Heaks näiteks pinnaküttesüsteemide optimaalsest kasutusest on tööstus- ja laohoone 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 välitingimustes mõeldud küttesüsteemid, milles kasutatakse kuuma ainega täidetud küttekonteid, näiteks, kõnniteede või spordiväljakute kütteks.

Joon. 3. PE-RT Blue Floor torusid ja süsteemi KAN-therm Tacker kasutatav põrandaküttesüsteem ühepereelamus.










Joon. 4. PE-RT Blue Floor torusid ja süsteemi KAN-therm NET kasutatav põrandaküttesüsteem tööstushoones.



Joon. 5. KAN-therm süsteemi PE-RT torudel põhinev välisterassi küttelehendus.



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

Rakendusala	Tacker	Profil	Rail	TBS	NET
					
 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	●		●		●
Tööstusladude jahutus			●		●
Monoliitehitised					●
 PÕRANDA KÜTTE- JA JAHUTUSSÜSTEEMID VÄLISTINGIMUSTESSE					
Kõnniteed, sõiduteed			●		●
Kasvuhooned					●
Spordiväljakud			●		
Liuväljad			●		

- Soovitatud
- Sobiv teatud tingimustel

2 Pinnaküttesüsteemi ehitus

2.1 Sein- ja põrandakütte ehitus

Tüüpiline põrandaküttesüsteem koosneb järgmistest kihtidest:

- vahetult laekonstruktsioonile paigaldatud soojustuskiht (niiskuskindla isolatsiooniga või ilma);
- soojustust kaitsev niiskuskindel kiht;
- vedelal või kuival tasandusmaterjalil põhinev soojushajutuskiht;
- põranda viimistlusmaterjal.

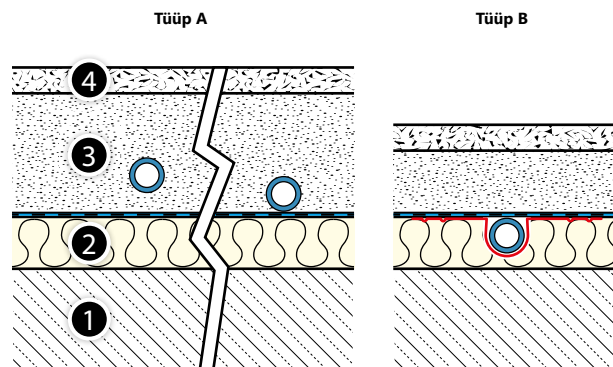
Sõltuvalt kütetorude paigutusest eristab standard EVS-EN 1264 kolme (A, B, C) tüüpi pinnaküttesüsteeme (see jaotus kehtib nii põranda- kui seinalahendustele).

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

Põrandakütte puhul:

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

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



2.2 Küttekontuuride paigutus

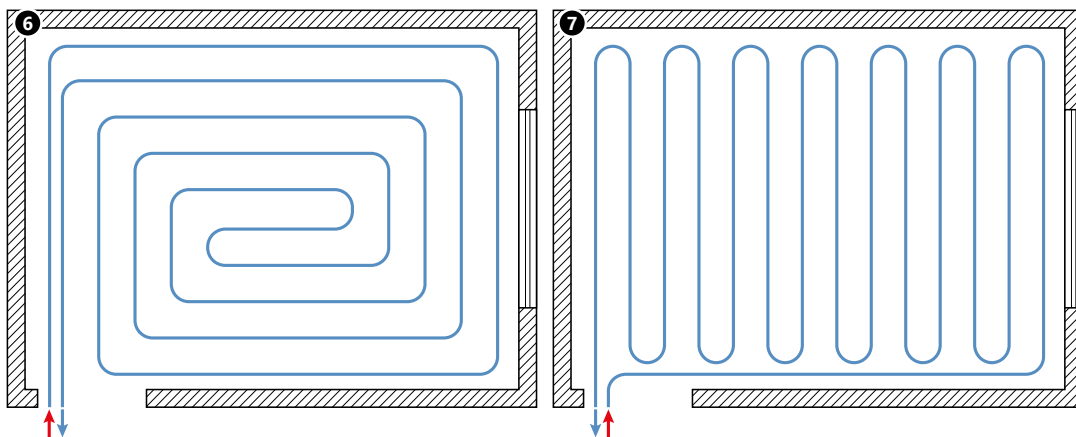
Kütetorude paigutus sõltub ruumi iseloomust (selle otstarbest, kujust), jahutavate hoonedetailide jaotusest (siseseinad, aknad), põranda ehitusest ning kasutatavast torude monteerimistehnikast. Kasutatakse kahte põhimustrit: spiraalselt (**Joon. 6**) ja jadamisi (**Joon. 7**).

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 kütetava pinna temperatuur lineaarselt. Jadamustriga kontuuri algus tuleks paigutada suurima soojuskaoga kohtade lähedale (välisseinad, aknad, terrassid).

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

Joon. 6. Spiraalmustriga põrandakütte/-jahutuse kontuur.

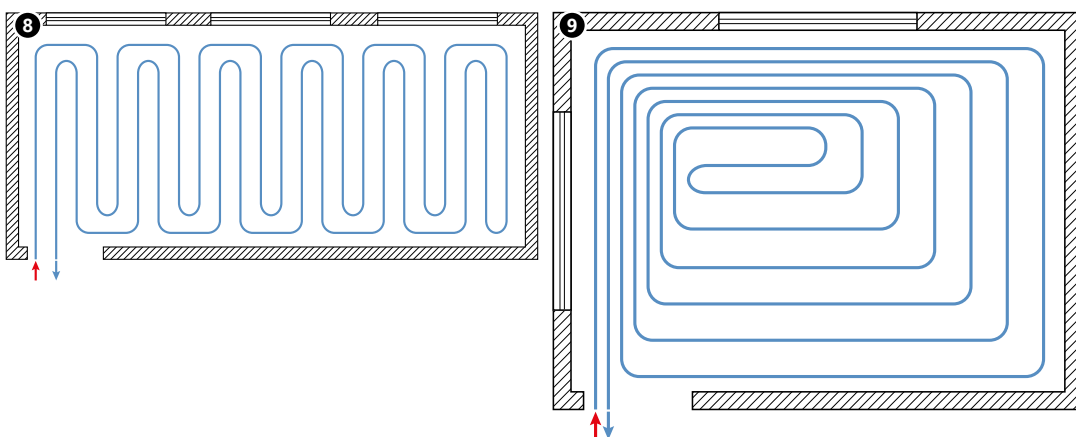
Joon. 7. Jadamustriga põrandakütte/-jahutuse kontuur.



Võimalik on ka spiraal- ja jadamustri kombineerimine (**Joon. 8**), mis tagab tasakaalustatuma temperatuurijaotuse ja sobib pikliku kujuga pindadele.

Joon. 8. Segamustriga põrandakütte/-jahutuse kontuur: topelt-jadamuster.

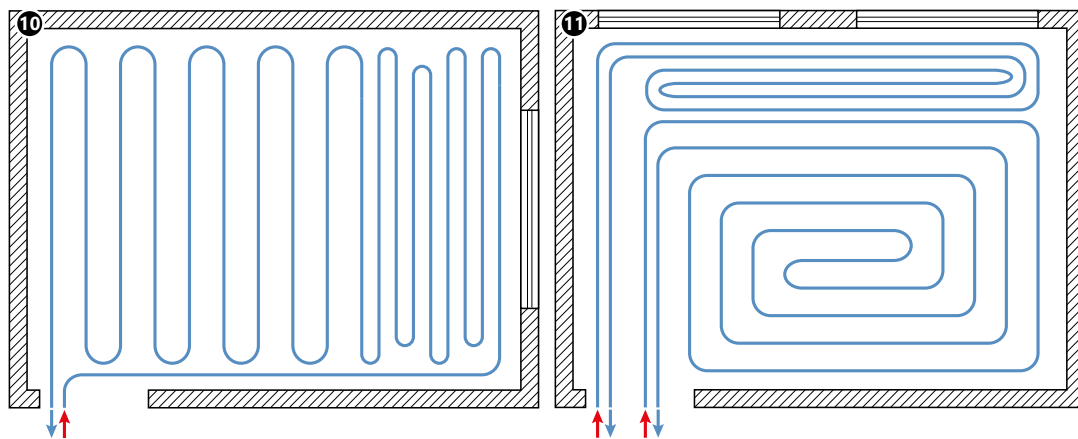
Joon. 9. Spiraalmustriga põrandakütte/-jahutuse kontuur koos samal kontuuril põhineva servatsooniga välisseinte või suurte aknapindade läheduses.



Kui ruumis esineb märkimisväärse soojuskaoga piirkondi, nt suurte akende või verandauste läheduses, siis võib nende puhul kontuuri tihendada, luues kõrvalise küttesooni (**Joon. 9, Joon. 10, Joon. 11**). 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. 9, Joon. 10**), kuid need võivad moodustada ka eraldiseisva kontuuri (**Joon. 11**).

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

Joon. 11. 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 ebestandardseid paigutussamme, mis tulenevad torude kinnitusplaatide struktuurist (16,7; 25 või 33,3 cm TBS-plaatide puhul).

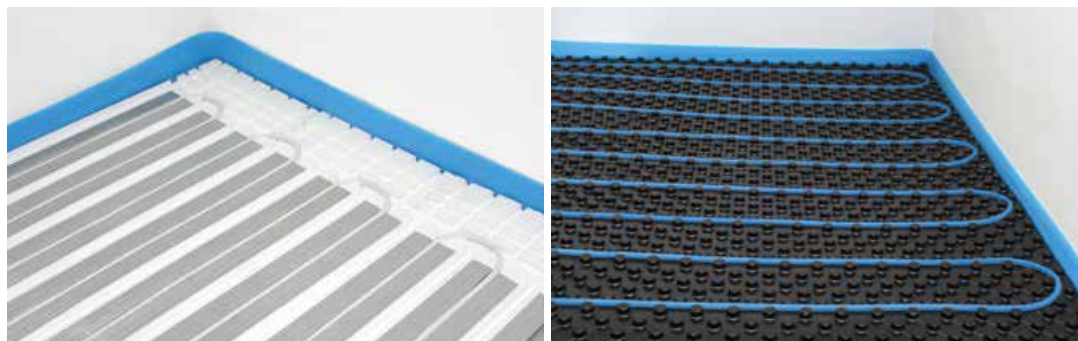
Küttekontuuri loomisel (eriti torude paigutamisel jadamustrisse) ettenähtud paigutusega tuleb arvestada torude väänderaadiustega. Väikeseid toruvahesid saab kasutada vaid juhul, kui nõutud väänderaadius saavutatakse oomega-kujuliste loogete tekitamisega.

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. 12. 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 seinateip, mis kaitseb tasandussegu vuuki sattumise eest. Teip tuleks paigaldada põranda tugipinnast alates üle kattematerjali ülemise serva ning tasandussegu pealevalamise järel tuleks see lõigata sobiva kõrguseni (elastsete katete puhul tuleb see seguga üle ujutada).

Kütteplaatidele paisumisvuukide loomisega tuleks arvestada järgnevatel juhtudel:

- plaatidega kaetav pind ületab 40 m²,
- plaatide külgede pikkuse suhe on 2:1;
- ühe külje pikkus ületab 8 m;
- plaadi pinnal on ristküliku asemel keerukam kuju (nt L, Z või muu);
- kütteplaat on kaetud erinevat tüüpi kattematerjalidega.

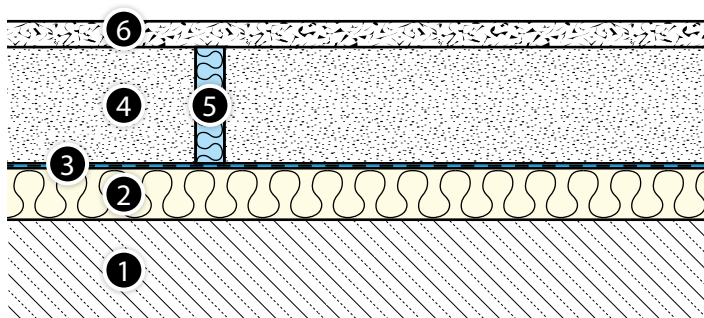
Joon. 13. Küttevälja jaotus paisumisvuukidega



Kütteplaatide võimaliku paisumisega tuleks projekteerimisel arvestada.

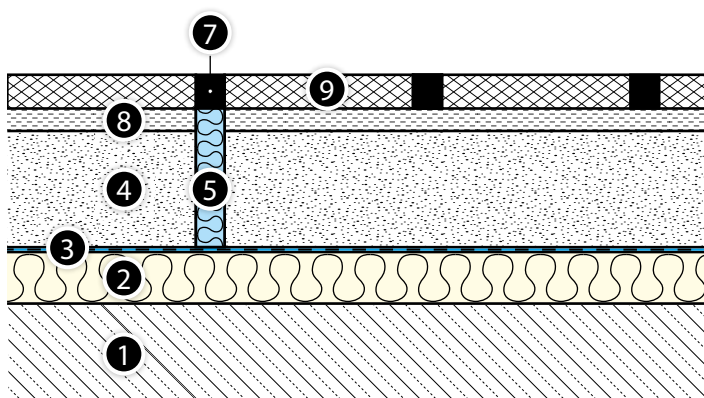
Plaadi tasanduskihti peab eraldama kogu kõrvalpaikneva plaadi paksusest paisumisvahe (laiusega vähemalt 5 mm) alates soojustusmaterjalist kuni kattekihini. Paisumisvuukide loomiseks kasutatakse jalgadega KAN-therm paisumisprofile, mis võimaldavad torgata teibi soojustusmaterjali pinnale.

Joon. 14. Paisumisvuugi loomine pehme kattega põrandakatte korral.



Joon. 15. 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 kattematerjali kaalu ja paigutusega, et katteplaatide ühenduskohad jääks kohakuti kütteplaatide paisumisvuukidega. Ühendused tuleb neis kohtades luua püsivalt elastse materjaliga, mis kannatab kõrget temperatuuri.

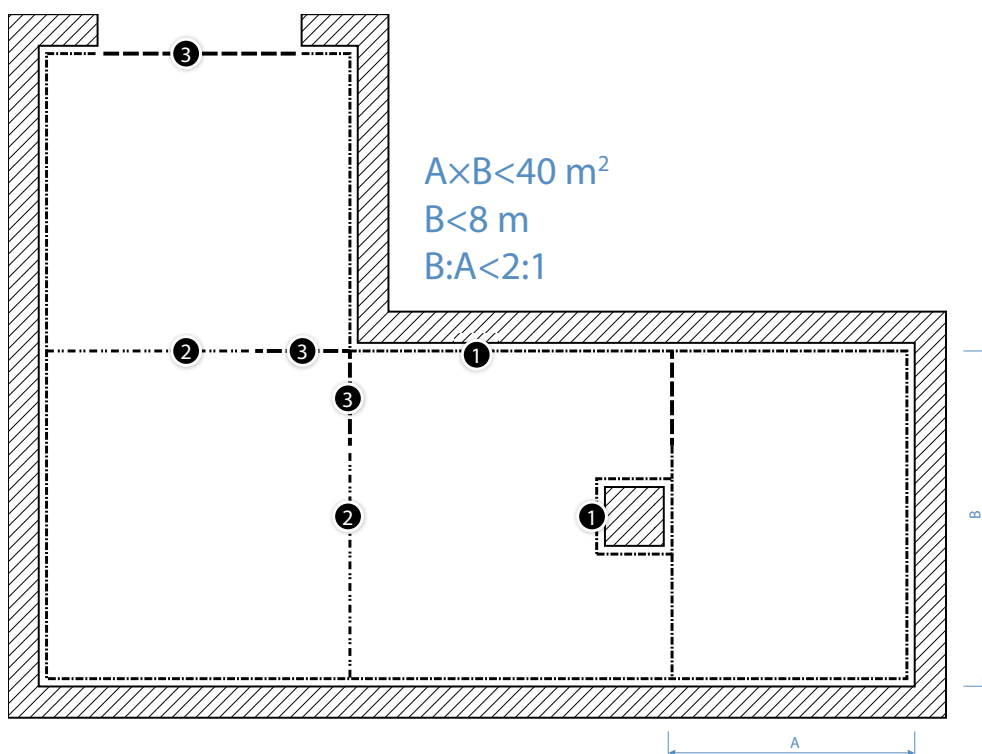
Kütteahelaid moodustavad torud ei tohi läbida ühtegi paisumisvuuki. Eraldiseisvaid kontuure varustavad torud, mis peavad läbima paisumisvuuke, tuleks kaitsta kahjustuste eest paigutades need spetsiaalsetesse paisumisprofiilidesse. Profiilide komplektid hõlmavad PE-vahust teipi, profileeritud siini ja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

Joon. 16. Paisumisprofiil -
ülekanctorude suunamiseks läbi
paisumisvuugi

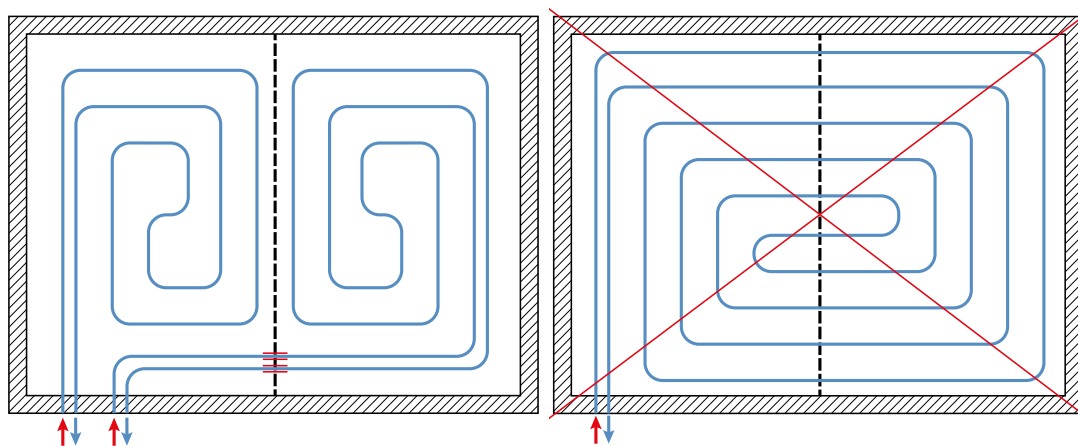


Joon. 17. Reeglid
paisumisvuukide loomiseks
torupõhise põrandakütte puhul

1. Seinte paisumisvuugid -
seinatüüp (serv) põllega
2. Plaatide paisumine -
paisumisprofiil ülekanctorudele



Joon. 18. Õige ja vale küttevälja jaotus paisumisvuukide kohal



2.4 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 tasandusseguisid. Sõltumata tasanduskihi tüübist peab sel olema piisav paksus, et tagada vastupidavus eeldatavale mehaanilisele koormusele, madal poorsusaste ja kõrge soojusjuhtivus ning suur plastilises 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 106**),
- 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. 19. 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 – 8 l)



Standardne tasandussegu kiht kogupaksusega 4,5 cm, kasutades BE-TOKAN Plus lisandit

Kui plaat on 4,5 cm paksune, siis on lisandi BETOKAN Plus keskmine kulu 10 kg iga 7,5 m² beetonpõranda 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 niiskustaset.

Tasanduskihi kuivamine ja viimistlemine peab toimuma vastavalt jaotises "Tasanduskihi viimistlemise 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. Järgmisel 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 rakendusala 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 tasandusegu 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 muugavat 13 × 13 mm silmaga klaaskiudsõrestikku. Sõrestik tuleb paigaldada torude kohale tasanduskihi pealmisse ossa. Sõrestik tuleb katkestada paisumisvuukide kohal.

2.6 KAN-therm pinnaküttega kasutatavad põrandakatted

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

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

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

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

Erinevat tüüpi põrandakatete soojusjuhtivuse näidisväärtused.

Põrandakatte materjal	Soojusjuhtivus λ [W/m × K]	Paksus [mm]	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

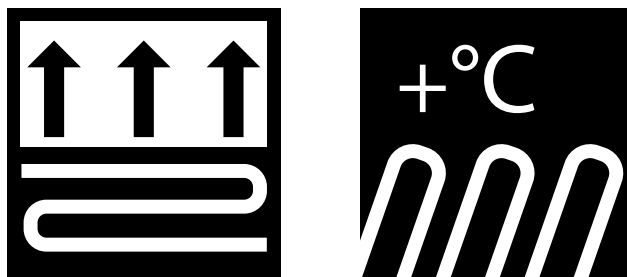
Piisava täpsusega arvutuste puhul võib rakendada järgmisi soojustakistuse väärtusi (arvestades seejuures sidekihiga) $R_{\lambda B}$ [m² K/W]:

- 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. 20. Näide märgistusest, mida on kasutatud põrandakütte materjalide märgistusel.



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

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

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

2.6.2 Keraamilised ja kivi katted

Plaadisegul ja vuugitaidisel 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 lubatud niiskusaste [%]

Põrandakatte tüüp	Tsemendipõhine tasandussegu	Anhüriidipõhine tasandussegu
tekstiil- ja elastsed katted	1.8	0.3
puitparkett	1.8	0.3
lamineeritud põrandad	1.8	0.3
keraamilised plaadid või looduskiivid ja betoontooted	2.0	0.3

Aluspinna niiskust tuleks mõõta vähemalt 3 punktis (iga ruumi või 200 m² kohta).

3 Pinnaküttesüsteemid

KAN-therm

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. Kütetorud tuleks paigaldada soojustusmaterjalile plastklambritega, mis paigaldatakse eritööriista, nn Tackeriga (süsteem KAN-therm Tacker), ning kaetakse seejärel tasandusseguga. Tasanduskihi kuivamise ja tugevnemise järel paigaldatakse pinnale pörandakate.



Rakendusala

- Pörandaküte elu- ja üldhoonetes.

Eelised

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

KAN-therm pinnakütte- ja jahutuse soojustusmaterjalid

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 5000	1000 x 5000	1000 x 5000	1000 x 5000	1000 x 5000
Kasulik pindala [m ² /roll]	5	5	5	5	5
Soojusjuhtivustegur λ [W/(m × 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	3000	3000	6000	400

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_λ=0.75 [m²K/W] Joon. 21 või Joon. 22			
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_λ=1.25 [m²K/W] Joon. 22 või 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	1.30	50

Süsteemi soojustus A paksus	Täiendav soojustus B paksus	Isolatsiooni takistus kokku R[m ² K/W]	Isolatsiooni paksus kokku C [mm]
Vajalik isolatsiooni paksus välisõhuga kokkupuutes põranda puhul (T_z ≥ 0°C) R_λ=1.25 [m²K/W] (Joon. 22)			
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°C > T_z ≥ -5°C) R_λ=1.50 [m²K/W] (Joon. 22)			
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°C ≥ T_z ≥ -15°C) R_λ=2.00 [m²K/W] (Joon. 22)			
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

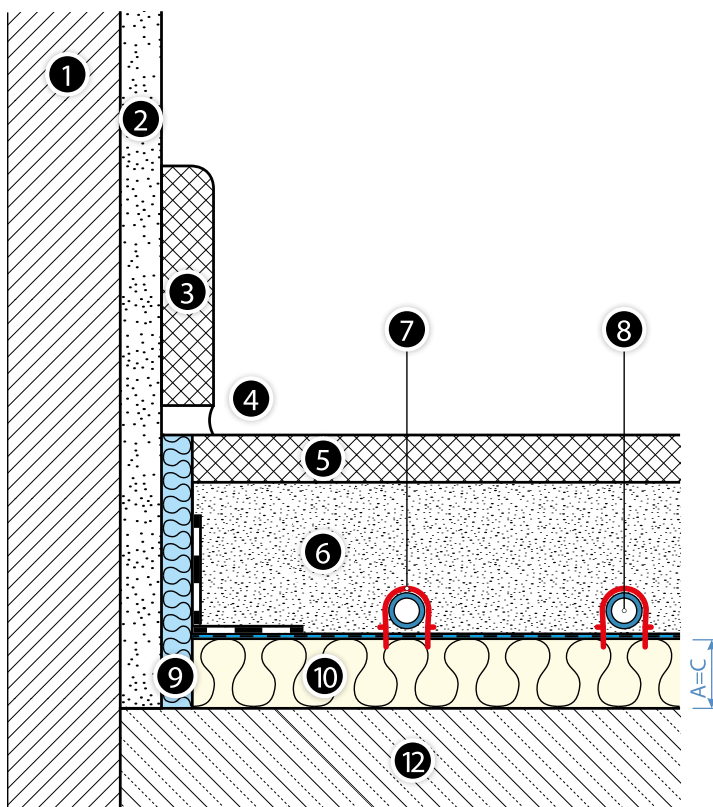
EVS-EN 1264 täpsustab minimaalsed nõuded soojusisolatsiooni paksusele. Lisaks põhineb see õhutemperatuuri vahemikul $-5^{\circ}\text{C} \geq T_z \geq -15^{\circ}\text{C}$, kuigi sõltuvalt piirkonnast võib välistemperatuur Eestis kõikuda vahemikus -16°C ja -29°C .

Seega tuleb standardnõudeid laiendada, et tagada nende vastavus energiatõhususe tingimustele, mis on esitatud ehitiste ja nende asukoha tehnilisi tingimusi käsitleva ehitus- ja elamuvaldkonna juhendmaterjalides ning majandus- ja taristuministri määrustes (vt. Riigi Teataja).

3.1.1 Põrandaküttesüsteemi KAN-therm Tacker elemendid

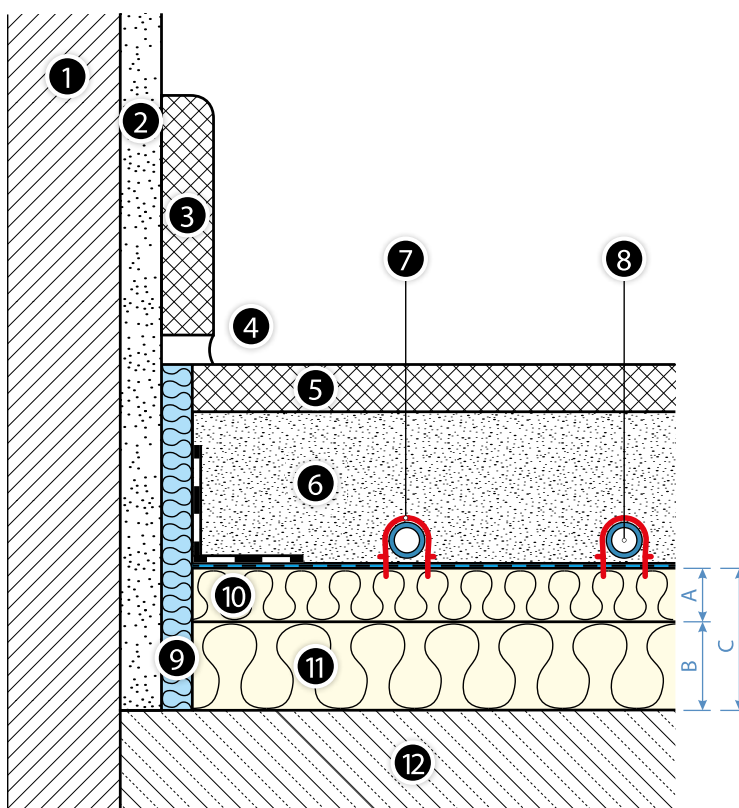
Joon. 21. Põrandaküttesüsteem KAN-therm Tacker plaadiga siseruumi põrandal-vahelael

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



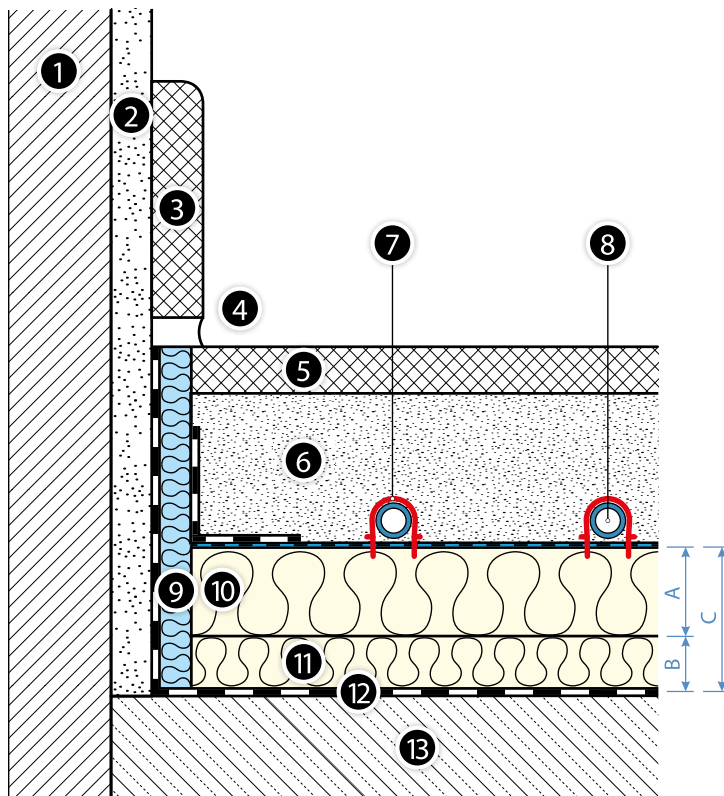
Joon. 22. Põrandaküttesüsteem KAN-therm Tracker plaadi ja täiendava soojustusega kütmata siseruumi vahelael-põrandal ning välisõhuga kokkupuutes oleval vahelael-põrandal

1. Sein
2. Kipsplaat
3. Alusplaat
4. Armatuuri liitekoht
5. Põrandakate
6. Tasanduskiht
7. Toruklamber
8. KAN-therm küttestoru
9. PE-kaitsepõllega seinateip
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 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, fooliimpõllega, 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 difusioonivastase kattega PE-Xc ja PE-RT küttestorud 16×2, 18×2 and 20×2 läbimõõduga või KAN-therm süsteemi PE-RT/Al/PE-RT küttestorud 14×2, 16×2 ja 20×2 läbimõõduga,
- tasanduskiht BETOKAN lisandiga.

Süsteemi ligikaudne materjalikulu [kogus/m²]

Eseme nimetus	üksus	Torude vahed [cm]				
		10	15	20	25	30
KAN-therm küttestorud	üksus	10	6.3	5	4	3.3
Toruklamber	m	17	12	11	9	8
Teip	üksus	1	1	1	1	1
Süsteemi Tacker isolatsioon	m	1	1	1	1	1
Täiendav isolatsioon (selle olemasolul)	m ²	1	1	1	1	1
Seinateip 8×150 mm	m ²	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



Tabelid süsteemil KAN-therm Tacker põhineva põrandaküttelehenduse soojusarvutuste teostamiseks on saadaval selle käsiraamatu lisades.

Joon. 24. Põrandaküttesüsteem
KAN-therm Tacker



3.1.2 Monteerimisjuhised

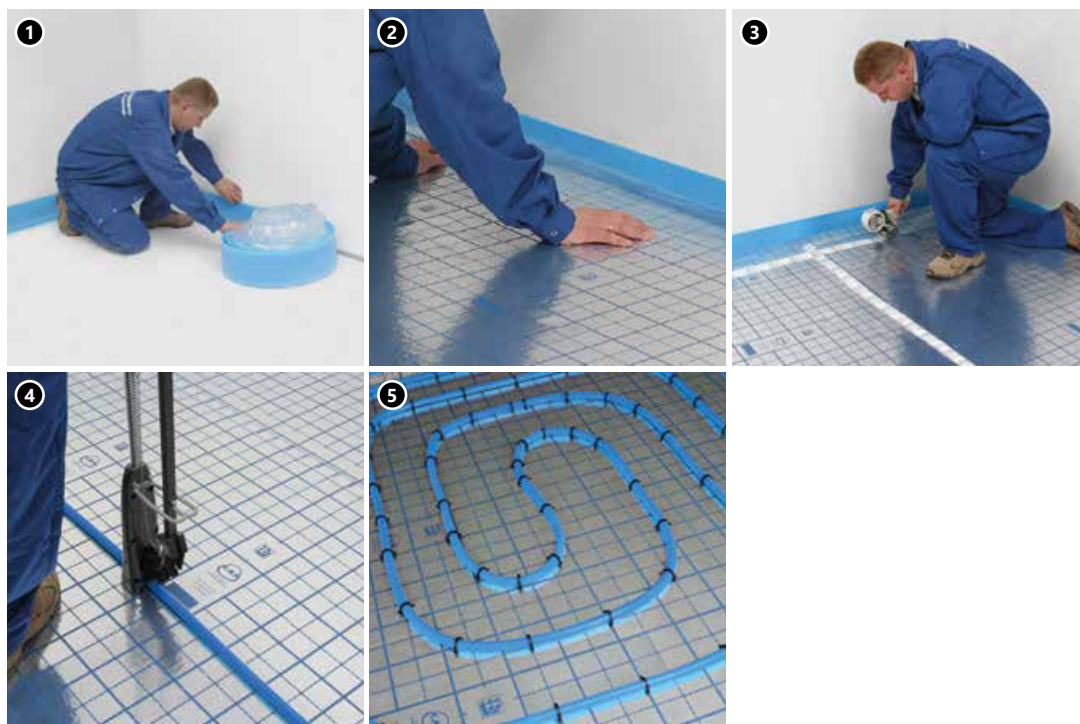
3.1.2.1 Üldnõuded

Põrandaküttesüsteemi paigaldamisele peaks eelnema akna- ja ukseraamide ning kipsplaatide paigaldamine. Tööd tuleks läbi viia temperatuuril üle +5 °C. Kui põrand paigaldatakse maapinnaga vahetus kontaktis olevale alusele, siis tuleb heli- ja soojusisolatsiooni eel paigaldada niiskustõke.

Süsteemi plaatide paigaldamiseks peab pind olema kuiv, puhas ja tasane. Pind tuleb puhastada igasugusest sodist ja ebatasasused vajadusel täita (täitemassi või tasandusseguga). Põrandakütetelahenduse 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 Monteerige kollektorkapp ja kollektor.
- 2 Paigaldage plastpõllega seinateip seintele, sammastele, raamidele jm mööda köetava pinna serva (A)1.
- 3 Vajadusel paigaldage kogu pinnale heliisolatsioon (ei kehti Tacker EPS T-30 plaatide puhul) või täiendav soojustus.
Katke KAN-therm Tacker fooliumi- või laminaadikihiga soojustuse rulliga ka sein. Järgnevad soojustusmaterjali ribad tuleks paigaldada kõrvutipaiknevate plaatide fooliumikihi õmblustele. Kõrvutipaiknevad soojustusribad peaksid klappima sõrestiku joontega. Kõigi servade kokkupuuteservad tuleks ribahaaval katta teibiga.
Avade ja raamide pinnad tuleks katta rullide ülejääkidega (tihendades kontaktservad teibiga). Tõmmake seinateibi PE-fooliumist põll Tacker plaatidele ja kinnitage see kleeplindiga.
- 4 Jätkake kütetorude paigaldamisega soojustusele alustades kollektorist. Monteerimise peab läbi viima kaks inimest. Torusid on võimalik kinnitada mis tahes paigutuses (jada- või spiraalmustriga) 10–30 cm vahedega (samm 5 cm). 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 hülstorudesse või soojustusmaterjali.
Kui peate kütteplaate eraldama paisumisvukidega, siis tuleks eraldusjoonele paigaldada servakleepsuga paisumisprofiil. Profiili läbivad ülekanetorud tuleks paigutada ligikaudu 40 cm pikkustesse hülstorudesse
- 5 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 pöranda niiskusastme tuvastamist alustada pörandakatte paigaldamist.

3.2 System KAN-therm Rail

Kui kütte-/jahutuspid luuakse märgmeetodil (tüüp A), siis on süsteemide KAN-therm Rail ja KAN-therm Tracker ainus erinevus torude kinnitusviisi soojustusmaterjalile. Küttetorud paigutatakse soojustusmaterjalile Rail plastlintidega, mis on kinnitatud metalltihvtide, tüüblite või liimiga.

Torukinnitusüsteem KAN-therm Rail on kasutatav ka järgnevatel juhtudel:

- kuivmeetodil loodavad õhuvahega pinnaküttesüsteemid, nt talade kohale paigaldatavad põrandaküttesüsteemid (vt jaotist "Spordipõrandate küte KAN-therm süsteemiga"),
- märgmeetodil loodavad seinte kütte-/jahutuslahendused, milles kasutatakse 12 ja 14 mm torusid (vt jaotist "Seinte küte ja jahutus KAN-therm süsteemiga");
- välistingimustesse loodavad pinnaküttelehendused (näiteks väljakumuru alla), milles kasutatakse 18, 20 ja 25 mm torusid (vt jaotist "Välipindade küte KAN-therm süsteemiga").

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



3.3 System KAN-therm NET



KAN-therm NET on paigaldussüsteem küttetorude monteerimiseks erinevat tüüpi pindadele (soojustusele, maapinnale, betoonile). Pinnaküttesüsteemi ehitus varieerub sõltuvalt kasutatavast termoisolatsioonist (või selle puudumisest) ning ka torusid katvate kihtide tüübist ja paksusest.

Küttetorud paigaldatakse 3 mm traadist ja 150×150 mm silmaga võrgust valmistatud soojustusmateriale (sõrestikule) kasutades sõrestikule kinnitavaid plastlinte või hoidikuid (klambreid).

Traatvõrgu võib paigaldada süsteemi KAN-therm Tacker soojustusplaatidele või standardse EPS-isolatsioonile venitatud PE niiskuskvastase kilega, mis kinnitatakse EPS-ile plasttihvtidega. Süsteemi KAN-therm NET võib kasutada torude paigaldamiseks monoliitkonstruktsioonidele, näiteks termoaktiivsetele lagedele, ning välistingimustesse 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 elu- ja üldhoonetes.

Eelised

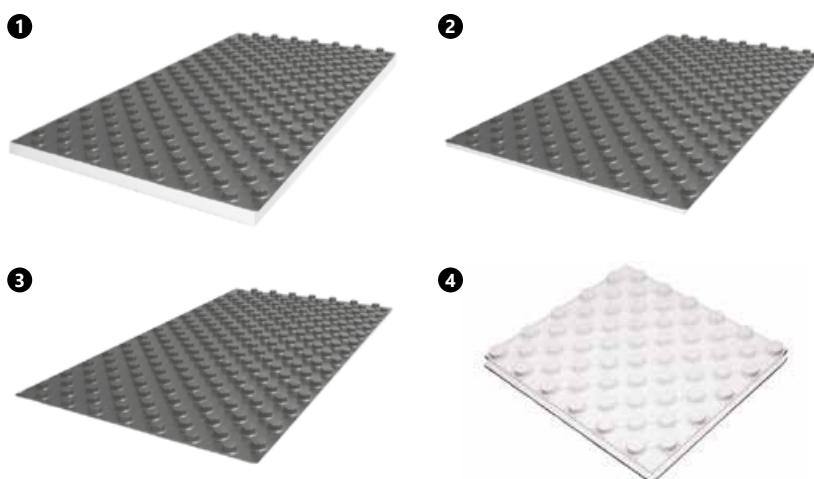
- kiire paigaldamine tänu küttetorude mugavale kinnitamisele ja süsteemi plaatide paigutamisele;
- väiksem tasandussegu kulu;
- võimalus kinnitada torud mis tahes paigutuse ja erinevate häälestustega (jadaja spiraalmustriga);
- küttetorude turvaline kinnitus;
- võimalus kasutada märkmisväärse koormusega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

Soojustuskihi tehnilised andmed

KAN-therm Profil System

Paksus [mm]	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 [m²/plaat]	1.12	0.77	1.12	1.12
Soojusjuhtivustegur λ [W/(m × K)]	0.036	0.036	—	0.040
Soojustakistus R_s [m²K/W]	0.31	0.56	—	0.75
Helisumbuvus dB	—	—	—	28
Maks. koormus kg/m kg/m² (kN/m²) valik	6000 (6)	6000 (6)	—	500 (5)

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



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 $R_{\lambda}=0.75$ [m²K/W] (Joon. 25 või Joon. 26)			
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 kõetud ruumi kohal ning kütmata või vahetult maapinnale rajatud ruumi puhul $R_{\lambda}=1.25$ [m²K/W] (Joon. 25 või Joon. 26)			
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 ($T_z \geq 0^{\circ}\text{C}$) $R_{\lambda}=1.25$ [m²K/W] (Joon. 26)			
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 ($0^{\circ}\text{C} > T_z \geq -5^{\circ}\text{C}$) $R_{\lambda}=1.50$ [m²K/W] (Joon. 26)			
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 ($-5^{\circ}\text{C} \geq T_z \geq -15^{\circ}\text{C}$) $R_{\lambda}=2.00$ [m²K/W] (Joon. 26)			
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

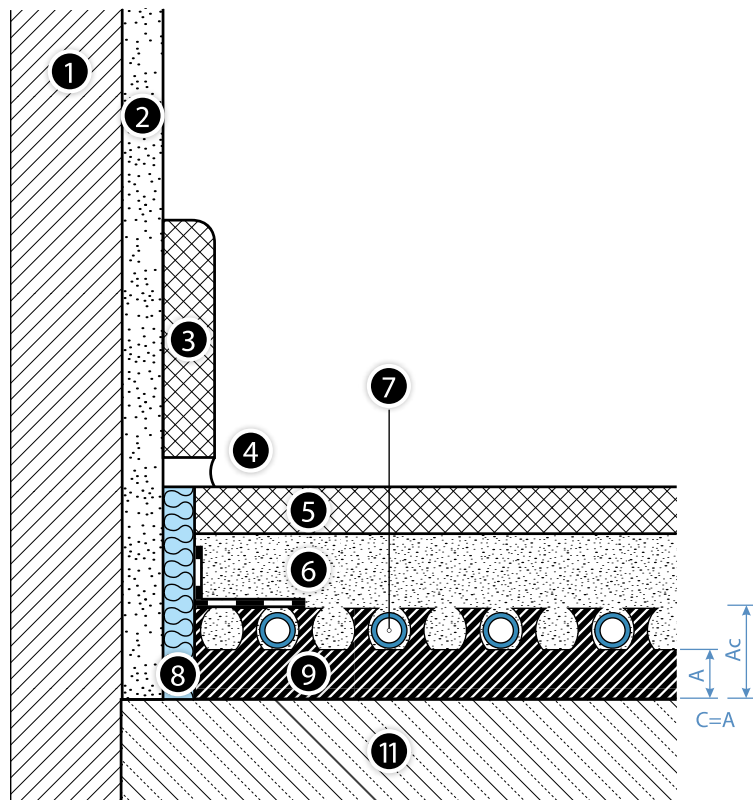
EVS-EN 1264 täpsustab minimaalsed nõuded soojusisolatsiooni paksusele.

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.

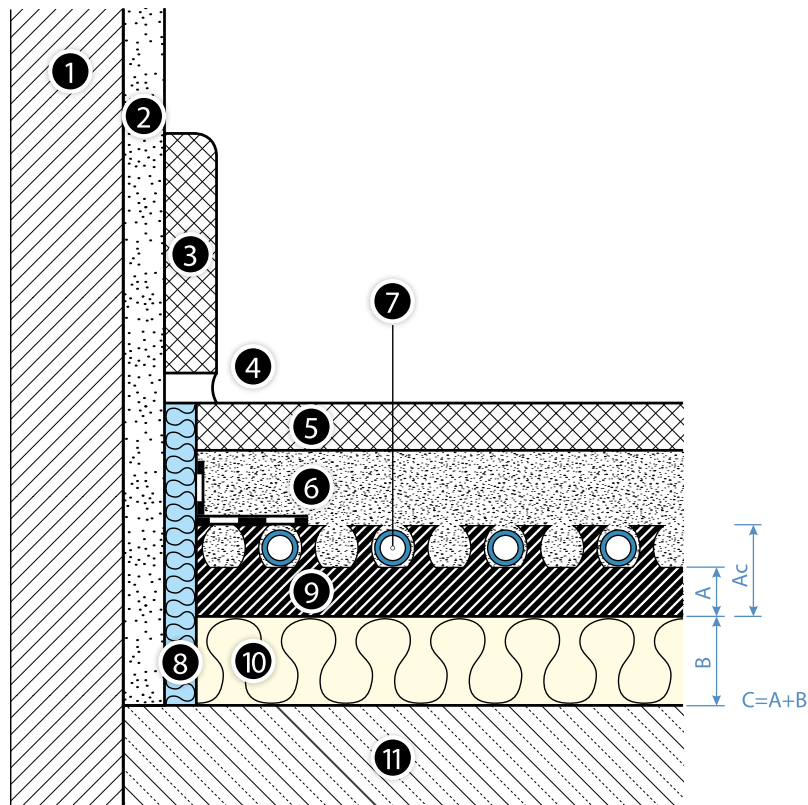
Joon. 25. Põrandaküttesüsteem KAN-therm Profil plaadiga siseruumi lael

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 Ac
10. Täiendav plaat paksusega B
11. Betoonlagi



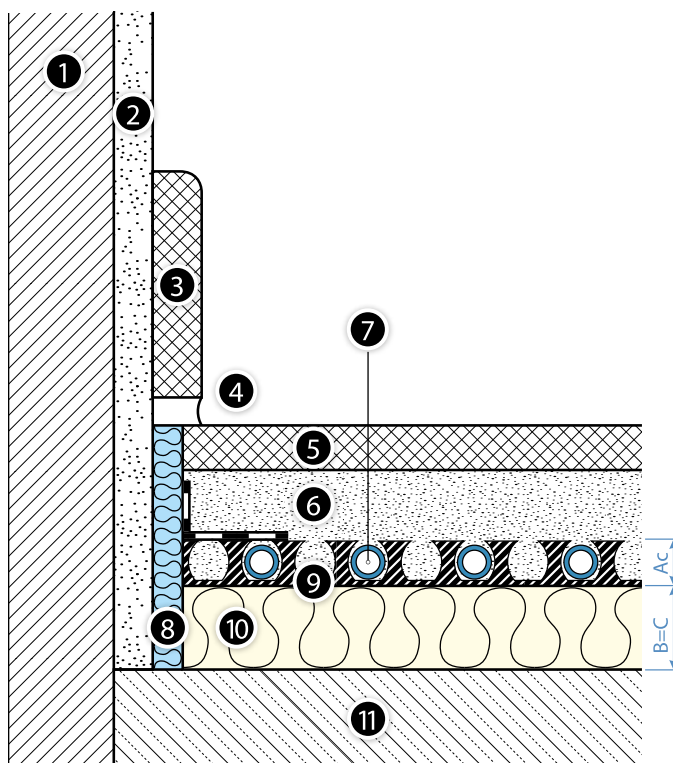
Joon. 26. Põrandaküttesüsteem KAN-therm Profil plaadi ja täiendava soojustusega kütmata siseruumi lael ning välisõhuga kokkupuutes lael

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 Ac
10. Täiendav plaat paksusega B
11. Betoonvahelagi-põrand



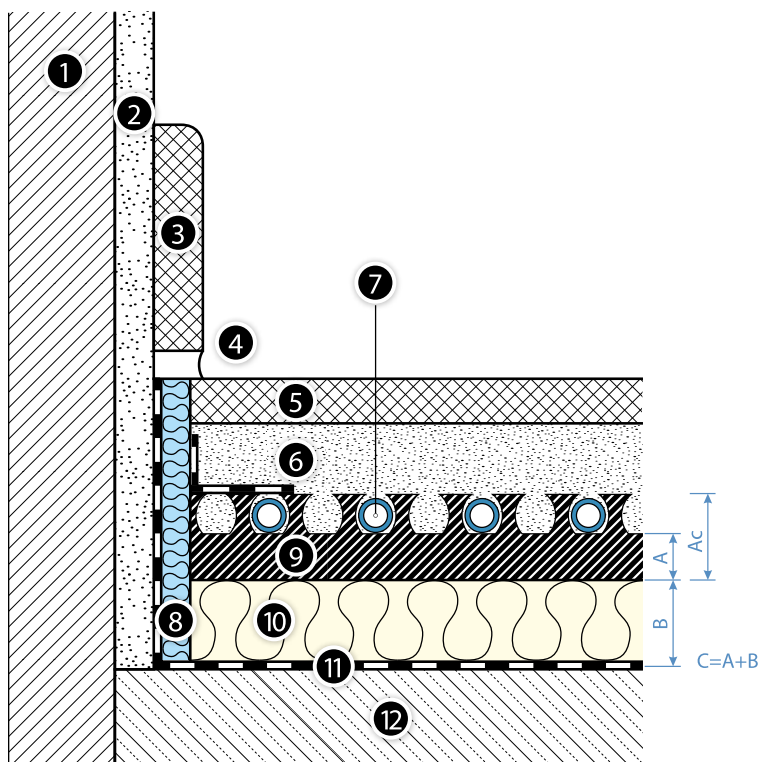
Joon. 27. Põrandaküttesüsteem KAN-therm Profil3 plaadi ja täiendava soojustusega kütmata siseruumi vahelael-põrandal ning maapinnale loodud vahelael-põrandal (eeldab niiskustõket!)

1. Sein
2. Krohvi kiht
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 Ac
10. Täiendav plaat paksusega B
11. Vahelaagi-betoonpõrand



Joon. 28. Põrandaküttesüsteem KAN-therm Profil plaadi ja täiendava soojustuse ning niiskuskindla kattega vahetult maapinnale loodud põrandal

1. Sein
2. Krohvi kiht
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 Ac
10. Täiendav plaat paksusega B
11. Niiskustõke (ainult maapinnal!)
12. Betoonvahelaagi-põrand



3.4.1 Põrandaküttesüsteemi KAN-therm Profil elemendid

- PE-vahust seinateip, 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 difusioonivastase kattega PE-Xc and PE-RT küttestorud 16×2, 18 ×2 and 18×2 läbimõõduga või KAN-therm süsteemi PE-RT/Al/PE-RT küttestorud 16×2, läbimõõduga,
- 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 küttestorud	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
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

3.4.2 Monteerimisjuhised

3.4.2.1 Üldnõuded

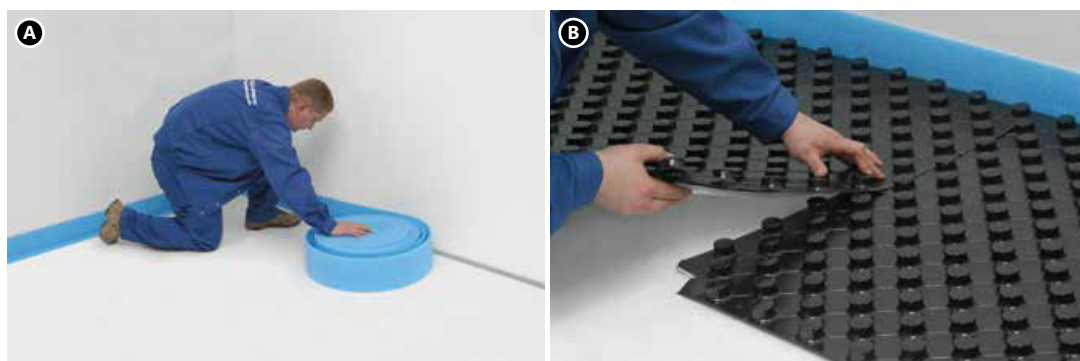
Põrandaküttesüsteemi paigaldamisele peaks eelnema akna- ja ukseraamide ning kipsplaatide paigaldamine. Tööd tuleks läbi viia temperatuuril üle +5 °C.

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

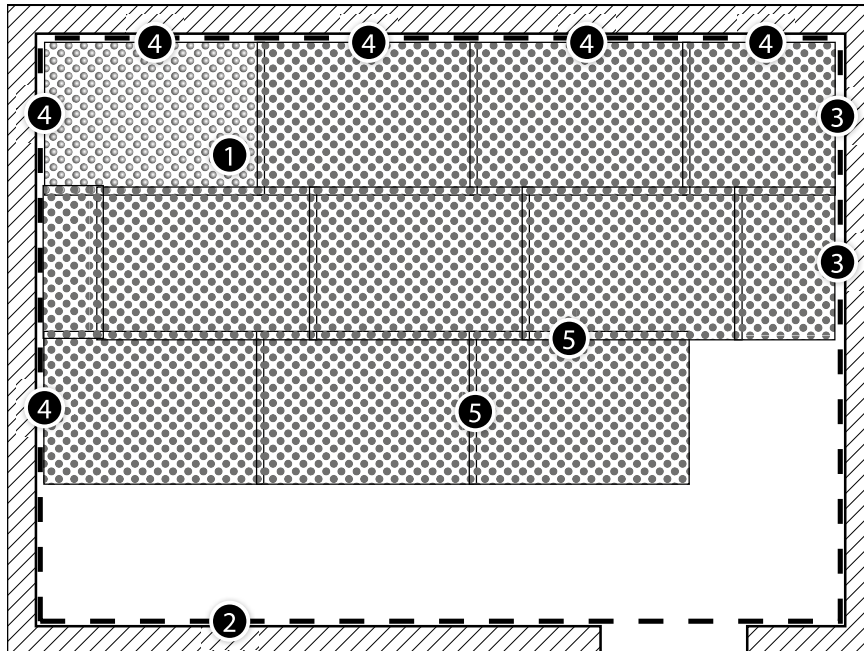
Mõõtepunktide omavaheline kaugus [m]	Pinna ebatasasus [mm]	
	Märgsüsteem	Kuivsüsteem
0.1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

3.4.2.2 Monteerimise etapid

- 1 Monteerige kollektorkapp ja kollektor.
- 2 Paigaldage plastpõllega seinateip seintele, sammastele, raamidele jm mööda koetava pinna serva (A)1.
- 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

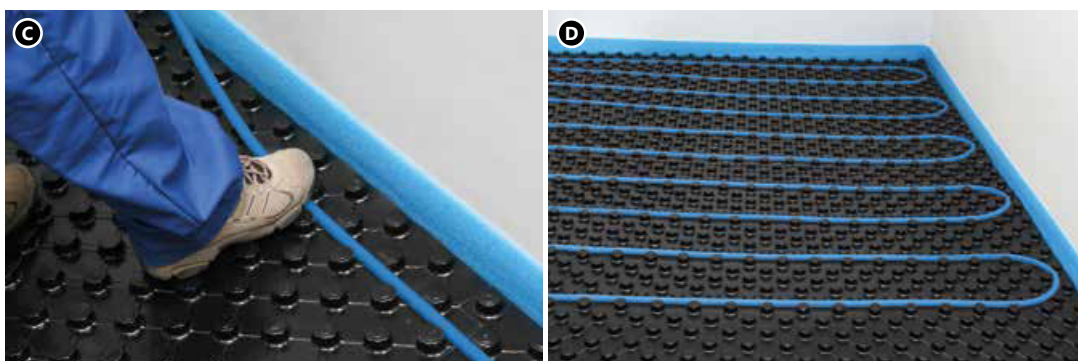


- 5 Kui peate küttelehte eraldama paisumisvuukidega, siis tuleks eraldusjoonele paigaldada servaklepsuga paisumisprofiil. Profili läbivad ülekandetorud tuleks paigutada ligikaudu 40 cm pikkustesse hülstorudesse.
- 6 Paigaldage seinateibi põll plaatidele. Vältige vedelsegu sattumist plaatide ja teibi vahele surudes põlle polüetüleenvahust nõõruga plaatide servadesse.

- 7 Ühendage kütetorud kollektoriga. Asetage torud plaatidele surudes need jalaga klambrite vahele ning säilitades seejuures ettenähtud vahed (10-30 cm sammuga 5 cm) ja paigutuse (jada- või spiraalmuster). Toru suuna muutmisel tuleb arvestada torude lubatud väänderaadiusega.

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

- 8 Viige paigaldatud paigaldisel läbi pinnaküttesüsteemidele lekkekindluse testimiseks ettenähtud survekatsed (vt heakskiiduvormide jaotist). Testi järel jätke torud rõhu alla.
- 9 Katke paigaldatud kütetorustik projektile vastava paksuse ja omadustega tasanduskihiga. Tasandussegu sidumisaja järel jätkake tasanduskihi tugevdamisega vastavalt heakskiiduvormide jaotises kirjeldatud protseduurile.



- ! **Tabelid süsteemil KAN-therm Profil põhineva põrandaküttelehenduse soojusarvutuste teostamiseks on saadaval selle käsiraamatu lisades.**

3.5 System KAN-therm TBS

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

Rakendusala

- Sein- ja põrandaküte elu- ja üldhoonetes.
- Sein- ja põrandaküte renoveeritavates 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 [m ² /plaat]	0.5
Soojusjuhtivustegur λ [W/(m × K)]	0.036
Soojustakistus R _λ [m ² K/W]	0.69

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_λ=0.75 [m²K/W] (Joon. 29)			
TBS 25 mm	stürovaht EPS100 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_λ=1.25 [m²K/W] (Joon. 29, Joon. 30)			
TBS 25 mm	stürovaht EPS100 30 mm	1.48	55
Vajalik isolatsiooni paksus välisõhuga kokkupuutes põranda puhul (T_z ≥ 0°C) R_λ=1.25 [m²K/W] (Joon. 29)			
TBS 25 mm	stürovaht EPS100 30 mm	1.48	55
Vajalik isolatsiooni paksus välisõhuga kokkupuutes põranda puhul (0°C > T_z ≥ -5°C) R_λ=1.50 [m²K/W] (Joon. 29)			
TBS 25 mm	stürovaht EPS100 40 mm	1.74	65
Vajalik isolatsiooni paksus välisõhuga kokkupuutes põranda puhul (-5°C ≥ T_z ≥ -15°C) R_λ=2.00 [m²K/W] (Joon. 29)			
TBS 25 mm	stürovaht EPS100 50 mm	2.01	75



Märkus

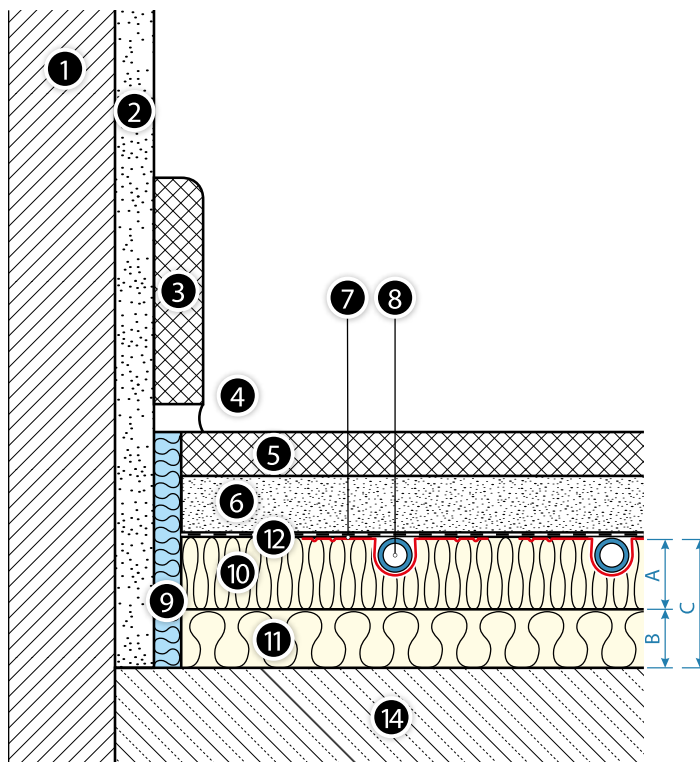
EVS-EN 1264 täpsustab minimaalsed nõuded soojusisolatsiooni paksusele.

EVS-EN 1264 sätestab soojusisolatsiooni paksuse miinimumnõuded. Lisaks põhineb see ümbritseva õhu temperatuurivahemikul $-5\text{ °C} \geq T_z \geq -15\text{ °C}$, samas kui Eesti kliimatingimuste korral jääb minimaalne õhutemperatuur sõltuvalt kliimapiirkonnast vahemikku -16 °C kuni -29 °C .

Et tagada majandus- ja taristuministri määrustes toodud energiatõhusus hoonetele ja nende asukohtadele (vt. Riigi Teataja), tuleb standardnõudeid ekstrapoleerida.

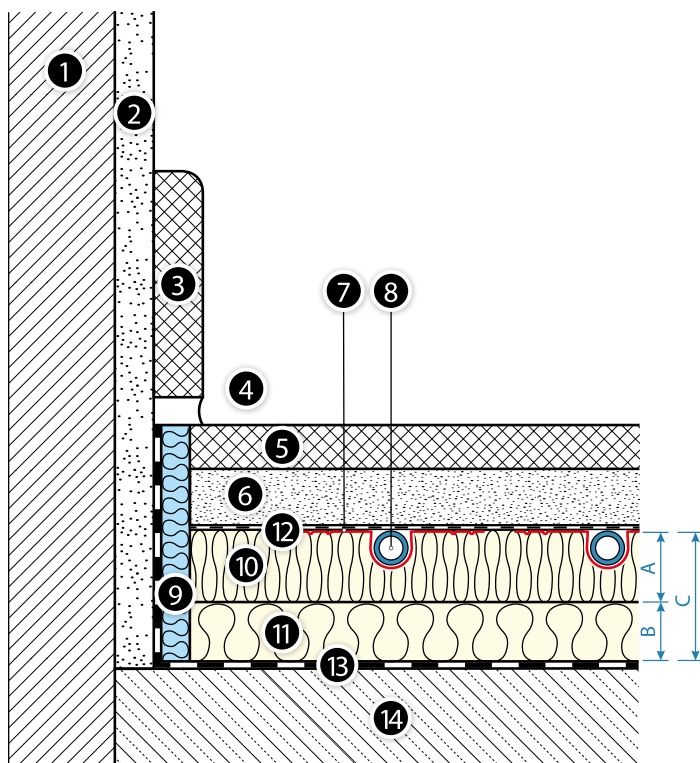
Joon. 29. Põrandaküttesüsteem KAN-therm TBS plaadi ja täiendava soojustusega siseruumi vahelael-põrandal ning välisõhuga kokkupuutes vahelael-põrandal

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



Joon. 30. 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 küttetoru
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, fooliumpõllega, mõõtmed 8 × 150 mm,
- profileeritud stürovahtplaat TBS EPS150, mõõtmed 0.5 × 1.0 m, torudele läbimõõduga 14 mm,
- profileeritud stürovahtplaat TBS EPS150, mõõtmed 0.5 × 1.0 m, torudele läbimõõduga 16 mm,
- TBS teraslamellid (profilid) mõõtmetega 1.0 × 0.12 m sälkudega iga 0,25 mm järel, torudele läbimõõduga 14 ja 16 mm,
- PE-foolium paksusega 0,2 mm, rullides,
- Süsteemi KAN-therm kütetorud PE-RT/Al/PE-RT läbimõõduga 16×2.
KAN-therm süsteemi difusioonivastase kattega PE-Xc and PE-RT kütetorud 14×2 ja 16×2 läbimõõduga või KAN-therm süsteemi PE-RT/Al/PE-RT kütetorud 14×2 ja 16×2 läbimõõduga

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 kütetorud	m	6	4	3
Süsteemi TBS soojustus	m ²	1	1	1
Täiendav isolatsioon (selle olemasolul)	m ²	1	1	1
Seinateip 8×150 mm	m	1.2	1.2	1.2
TBS PE-foolium	m ²	1.1	1.1	1.1
TBS metallprofiil	ühikud	5,1	3.4	2.5

3.5.2 Monteerimisjuhised

3.5.2.1 Üldnõuded

Põrandaküttesüsteemi paigaldamisele peaks eelnema akna- ja ukseraamide ning kipsplaatide paigaldamine. Tööd tuleks läbi viia temperatuuril 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). Põrandakütelahenduse aluspinna maksimaalne lubatav ebatasasus on:

Mõõtepunktide omavaheline kaugus [m]	Pinna ebatasasus [mm]	
	Märgsüsteem	Kuivsüsteem
0.1	5	2
1	8	4
4	12	10
10	15	12
15	20	15

Torude soojuspaisumise ja sellest tulenevate negatiivsete mõjude tõttu (torude liikumise heli) ei tohiks sirged torulõigud ületada 10 m. Seetõttu on soovitatav kasutada KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT mitmekihilisi torusid.

3.5.2.2 Monteerimise etapid



- 1 Monteerige kollektorkapp ja kollektor.
 - 2 Paigaldage plastpõllega seinateip seintele, sammastele, raamidele jm mööda köetava pinna serva.
 - 3 Vajadusel paigaldage kogu pinnale heliisolatsioon või täiendav soojustus.
 - 4 Alustage ruumi nurgast ja paigutage süsteemi plaadid nii, et nende pikemad küljed on vastu seinale. Arvestage plaatide paigutamisel muutustega torude suunas. Lõigatud plaadid tuleks paigutada pinna keskele, mitte servadesse.
- Kui ruumis on eraldi tsoonid, mida torudega ei köeta, siis need tuleks täita 25 mm paksuste EPS 150 soojustusplaatidega.
- 5 Paigaldage seinateibi PE-fooliumist põll TBS plaatidele.
 - 6 Paigaldage teraslamellid (kütteleplaadid) süsteemi plaatide kanalitesse eraldades need üksteisest 5 mm vahedega. Lamellidel on pöikilõiked (iga 250 mm järel), mis võimaldavad reguleerida nende pikkust ja seada see vastavaks plaadi pikkusele. Seadke lamell nii, et selle ristserve lõpeb ligikaudu 50 mm enne kütetoru suunamuutust.
 - 7 Alustage kollektorist ja paigutage kütetorud 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.
 - 8 Ühendatavad torud, mis suunduvad kollektorisse süsteemi plaatide soontest erineva nurga all, tuleks paigaldada kanalitesse, mis lõigatakse spetsiaalse tööriista TBS-lõikuriga.
 - 9 Katke kogu ettevalmistatud küttepind 0,2 mm paksuse PE-fooliumiga, mis toimib heli- ja niiskisolatsiooniga. Eraldiseisvad fooliumribad tuleks paigaldada 20 cm kattuvusega.
 - 10 Viige paigaldatud paigaldisel läbi pinnaküttesüsteemidele lekkekindluse testimiseks ettenähtud survekatsed (vt heakskiiduvormide jaotist). Testi järel jätke torud rõhu alla.
 - 11 Jätkake kuivade tasandusplaatide paigaldamist vastavalt tootja soovitudele. Põrandakatte paigaldamise järel lõigake paisumisvuugist väljaulatuv materjaliriba ära.
 - 12 Paigaldis on kasutusvalmis.

Tabelid süsteemil KAN-therm TBS põhineva põrandaküttelahenduse soojusarvutuste teostamiseks on saadaval selle käsiraamatu lisades.

3.6 Monoliitkonstruktsioonid

Ehituslike elementide soojusaktiveerimine tähendab, et süsteem kasutab hoone struktuurseid detaile ruumide temperatuuri juhtimiseks. Neid süsteeme kasutatakse ruumide sõltumatuks või täiendavaks kütteks või jahutuseks. Need süsteemid suudavad suuresti vältida konditsioneeridega seotud ebameeldivusi.

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

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

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

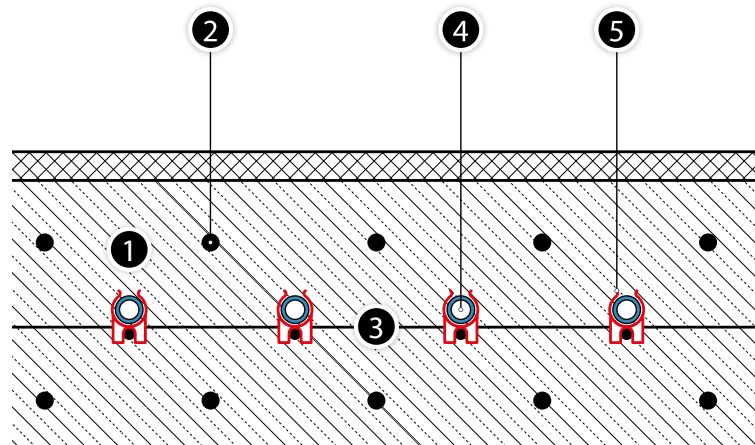
Termoaktiivsed konstruktsioonid toimivad aastaringelt: talvel annavad kiirgavad need ruumidesse sooja ning suvel kasutatakse neid ruumide jahutamiseks. Seega on loodud tingimused, mis tagavad objektil kõrge termilise mugavuse.

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

Termoaktiivse lae kütetorud 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 kütetorud
5. Klambrid torude paigaldamiseks sõrestikule



KAN-thermi komponendid

- KAN-therm süsteemi difusioonivastase kattega PE-Xc ja PE-RT küttestorud 16×2 ja 18×2 või 20×2 läbimõõduga,
- Klambrid torude paigaldamiseks NET sõrestikule.
- Lindid torude paigaldamiseks NET sõrestikule.
- Kaitsetorud küttestorudele läbimõõduga 16, 18 või 20 mm.

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

3.7 Spordipõrandate küte KAN-therm süsteemiga

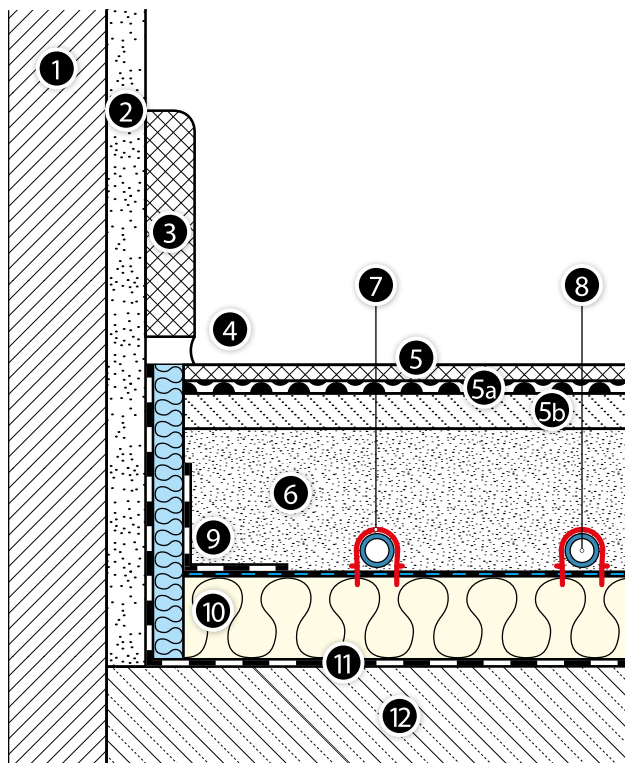
Spordihallide või treening- ja vabaajaruumide küte peab vastama mitmetele nõuetele, mis tulenevad nende iseloomust ja ehitusest (ruumide suur maht ja kõrgus, sageli suured välisseinte klaaspinnad, piiratud võimalus soojendusseadmete sisepaigutuseks ruumide paigutuse ja kasutajate turvalisuse tõttu, vajadus 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 põrandakütte kasutamine on ideaalne viis soojuse ja mugavuse tagamiseks sellist tüüpi objektidel.

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 katile, mis on omakorda paigaldatud betoonpinnale. Soojus levib tasanduskihi kaudu, millesse on paigaldatud küttestorud. Selline põrand on ideaalne, näiteks, tenniseplatsideks, gümastika- ja iluvõimlemispõrandateks sisetingimustes.

1. Sein
2. Krohvikihit
3. Kividest alusplaat
4. Armatuuri liitekoht
5. Spordipõrandate kate
 - 5a. Klaaskiust kate
 - 5b. Elastne kiht 10 mm
6. Tasanduskiht
7. Toruklamber
8. KAN-therm küttestoru
9. PE-kaitsepõllega seineteip
10. Süsteemi KAN-therm Tracker plaat paksusega A, metallfooliumi või laminaadiga
11. Niiskustõke (ainult maapinnal!)
12. Betoonpõrand-vahelagi



Põrandaküttelehenduse 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. Kütetorustikud paigutatakse (jada- või spiraalmustriga) soojustusmaterjalile ja kaetakse tasanduskihiga, mille kogupaksus on 65 mm. Kõik kütteaheald ühendatakse KAN-therm kollektoritega, mis paigutatakse seintele kinnitatud kappidesse.

Punktelaastusega põrandate veepõhise küttesüsteemi saab rajada kuivmeetodil. Selleks tuleks kasutada KAN-therm TB teraslamellidega (soojustaotusplaat) profileeritud plaate ning difusiooni-vastase kihiga KAN-therm PE-RT ja PE-Xc või PE-RT/Al/PE-RT 16 mm kütetorusid. Leheküljel **41** toodud suunistele vastavalt paigutatud torudega KAN-therm TBS plaadid kaetakse järgmiste spordipõrandate 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 spordipõrandate kattekihtide soojustakistusega). Soojustarbe arvutamisel tuleb arvestada spordiobjektide spetsifikat (suur maht ja ruumi kõrgus).

3.7.2 Elastse küttesüsteemiga põrandad

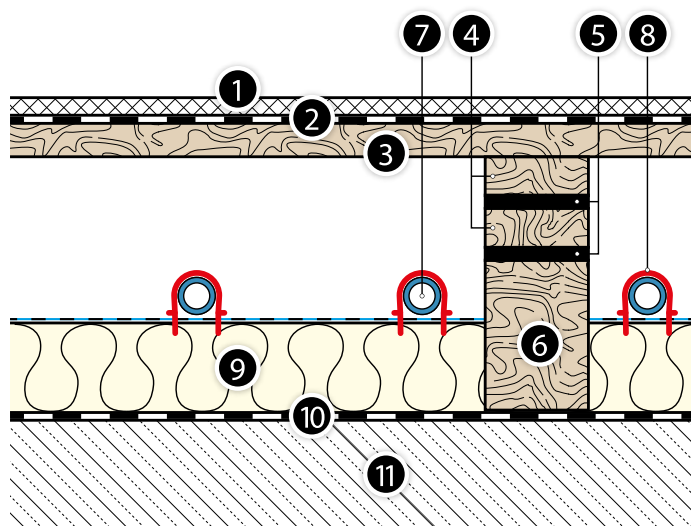
Pindelastsete põrandate puhul kantakse põrand viimistlusmaterjal spetsiaalsele elastsele puit-konstruktsioonile, mis koosneb elastsetele puksidele (vibratsioonisummutitele) ja tugeledele paigaldatud puitribadest. Pealiskihina kasutatakse parketti või PVC-katet. Soojustusmaterjali ja põrand vaheline õhuruum 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 KAN-therm EPS 100 038 plaate paksusega 20, 30, 40 ja 50 mm. KAN-therm Tacker plaadid kaetakse metallfooliumi või laminaadiga, millel on kütetorude paigaldamist lihtsustavad märgised.

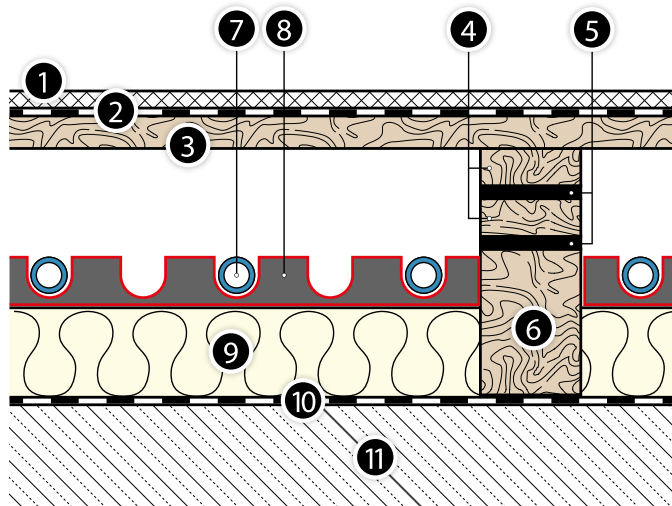
Joon. 31. Süsteemi KAN-therm Tacker komponentidest valmistatud pindelastusega põrand ristlõige.

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



Joon. 32. Süsteemi KAN-therm Rail komponentidest valmistatud pindelastsusega põranda ristlõige.

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

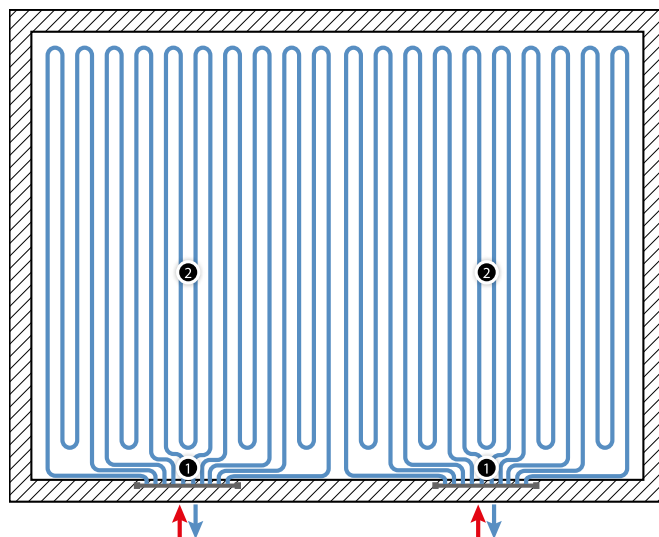


Soojustusmaterjali paigaldamise järel tuleks järgida spordipõranda tootja soovitusi ja teha materjali avad põrandapinna tugedele. Avade arv ja nendevaheline kaugus sõltub kasutatavast põrandatüübist.

3.7.2.2 Torude paigutus

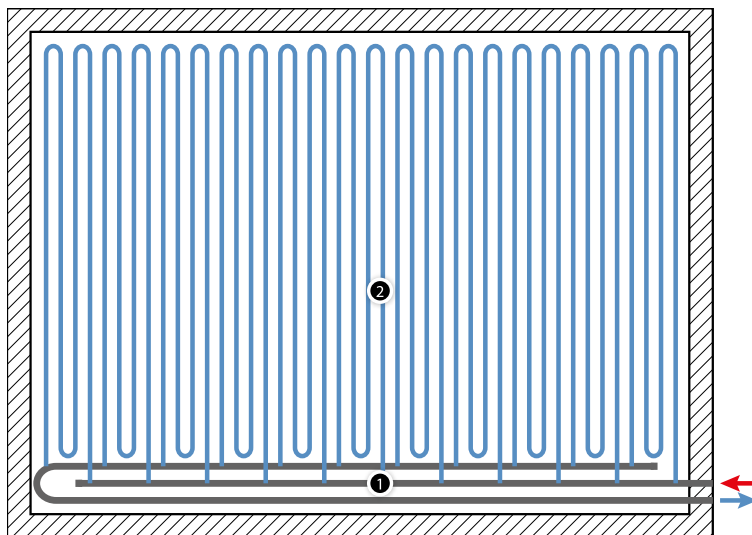
Kasutatakse KAN-therm PE-Xc, PE-RT 16 × 2, 18 × 2 või 20 × 2 mm difusioonivastase kihiga või PE-RT/Al/PE-RT 16 × 2 või 20 × 2 mm kütetorusid. Torud paigaldatakse kasutades soojustusmaterjali tööriista Tacker abil pressitud klambreid või KAN-therm Rail torusiine. Torud asetatakse soojustusele jada- või spiraalmustris alustades kollektorist või eraldiseisvate paralleelkontuuridega, mis ühendatakse peakollektoriga Tichelmanni süsteemi alusel.

1. KAN-therm pinnakütte kollektorid
2. Difusioonivastase kattega KAN-therm PERT kütetorud



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 PE-RT/Al/PE-RT torud ja T-ühenduste kollektor KAN-therm Press või KAN-therm PP Glass torud ja PP liitmike kollektor
2. Difusioonivastase kattega KAN-therm PERT kütetorud



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 suurusest ja kütetorude läbimõõdust).

Kollektorid on valmistatud KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT 40 × 3,5 mitmekihilistest torudest, mis on pressühendatud KAN-therm Press LBP redutseerivate kolmesuunaliste adapteritega, mille väljundläbimõõdud on 16 × 2 või 20 × 2 mm ja, suurema läbimõõduga kollektorite puhul (50 × 4 või 63 × 4,5 mm) koos KAN-therm Press 1-tolliste väliskeermega kolmesuunaliste adapteritega.

KAN-therm PE-RT 20 × 2 mm kütetorude võimalik paigutus ühendatuna 40 mm läbimõõduga KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT torudest kollektoriga:

difusioonivastase kihiga KAN-therm PE-RT 20 × 2 toru > KAN-therm Press LBP 40 × 3,5/20 × 2,0/40 × 3,5 kolmesuunaline adapter > KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT 40 × 3,5 toru

Alternatiivselt on võimalik kasutada KAN-therm PP Glass või KAN-therm PP torusid läbimõõduga 40 - 110 mm ning KAN-therm PP liitmikke GW $\frac{1}{2}$ -tollise väliskeermega, millega ühendatakse väliskeermega surveliitmike abil küttekontuurid.



KAN-therm PE-RT 18 × 2 mm kütetorude võimalik paigutus ühendatuna 50 mm läbimõõduga KAN-therm PP Glass torudest kollektoriga:

Süsteemi KAN-therm toru PE-RT 18 × 2 difusioonitõkkega > 18 × 2,0/ väliskeere $\frac{1}{2}$ " surveliitmik > KAN-therm PP 50 sisekeere $\frac{1}{2}$ " sadulliitmik > KAN-therm toru PP 50 × 6,9 difusioonivastase kihiga KAN-therm PE-RT 18 × 2 toru > 18 × 2,0/GZ $\frac{1}{2}$ -tolline surveliitmik > KAN-therm PP 50/GW $\frac{1}{2}$ -tolline liitmik > KAN-therm PP 50 × 6,9 toru.

18 × 2 läbimõõduga PE-Xc, PE-RT ja PE-RT BlueFloor torude puhul on võimalik kasutada ühendusega „Push“ sadullitmikke PP, kasutades liughülsi tehnikat. See konfiguratsioon on soovitatav, kui on vaja paigaldada PP peakollektor põranda alla (pinnasesse või betoonpõrandasse).

Paigutus kollektori tagastuspiirkonnas (kolmesuunalised adapterid või sadullitmikud) 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 tiskerkuivast hõõveldatud puidust valmistatud topelttalad koos elastse eraldajaga (topeltvibratsioonisummuti). 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 kütetõhususe 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.

3.8 Välipindade küte KAN-therm süsteemiga

KAN-therm süsteemi veepõhise pinnaküttelehenduse komponendid võimaldavad ka välispindade kütmist.

Selliseid lahendusi kasutatakse, et kiirendada lume ja jää sulamist ning pindade kuivatamiseks. Samuti püsiva temperatuuri säilitamiseks maapinnal.



Rakendusala:

- teed, sissesõidud ja suure liiklusega alad, maandumisplatsid,
- spordiväljakute küte,
- maapinna või põranda ühtlase temperatuuri säilitamine hoonetes, mis mõeldud looma- või taimekasvatuseks (aianduses ja põllumajanduses).

3.8.1 Üldpõhimõtted

Kütteelementidena tuleks kasutada mitmekihilisi KAN-therm torusid või difusioonivastase kihiga PE-RT, PE-Xc torusid läbimõõduga 18, 20 või 25 mm.

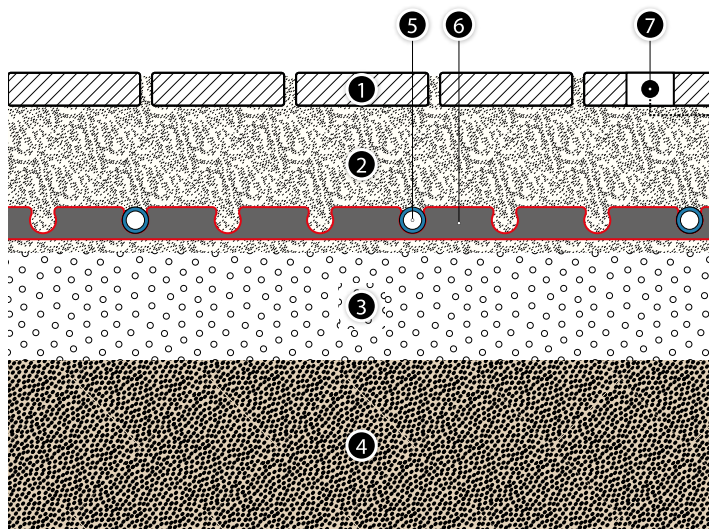
Ühtlase torude jaotuse tagamiseks tuleks kasutada pinnale metalltihvtidega kinnitatud paigaldus-siine (süsteem KAN-therm Rail), mis tuleks mattidele (sõrestikele) täiendavalt kinnitada traadiga või, näiteks, spetsiaalsete toruklambritega (süsteem KAN-therm NET).

Soojusandjana kasutatakse sertifitseeritud antifriise (glükoolipõhiseid), näiteks, KAN-therm antifriisi temperatuuridele -20, -25 või -35 °C. Nende vedelike kasutamisel tuleks arvestada hüdroarvutustega, kuna nende tihedus ja viskoossus on veest suurem.

Suurte pindade kütisel tuleks arvestada köetavate plaatide soojuspaisumisega.

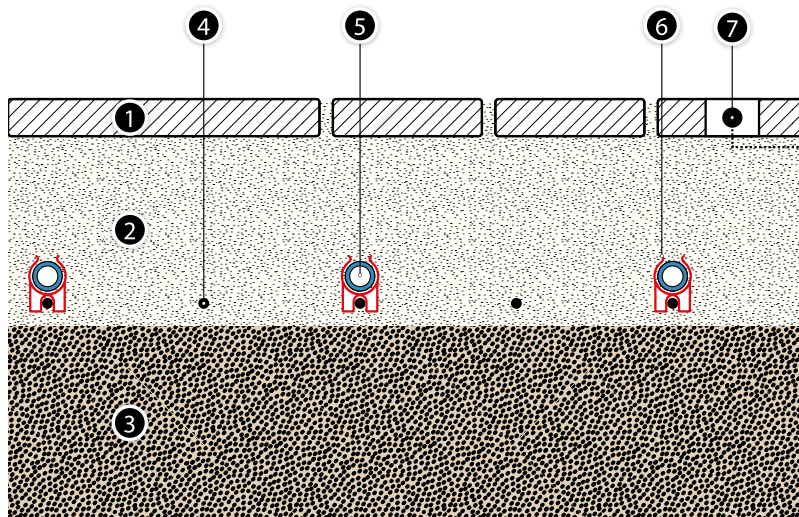
Joon. 33. Välisteede küte (süsteem KAN-therm Rail)

1. Väliskate
2. Liivapõhi
3. Kontsentreeritud aluskiht
4. Kohalik pinnas
5. 20 mm KAN-therm kütetorud
6. Torude paigaldusriba
7. Temperatuuri- ja lumeandur



Joon. 34. Välisteede küte (süsteem KAN-therm NET)

1. Väliskate
2. Betoon
3. Kohalik pinnas
4. 150×150 mm silmaga terassõrestik torude kinnitamiseks
5. 20 mm KAN-therm kütetorud
6. Klambrid (klambrid) torude paigaldamiseks sõrestikule
7. Temperatuuri- ja lumeandur



3.8.2 Välissõiduteede küte

Küttetorud paigaldatakse betooni- või liivakihti (viimane on kehvem lahendus, kuna liival on kehv soojusjuhtivus), millele paigaldatakse pealiskiht, nt sillutis, plaadid vm. Nende kihtide paksus ja tüüp sõltub koetava pinna eeldatavast koormusest. Torusid katva betoonkihi paksus ei tohiks olla alla 6 cm. Samas ei tohiks liivakihi paksus ületada 10 cm.

Kütteplaadi kogupaksus arvestades pealispinnalt toru välispinnani peaks olema 15 - 25 cm.

Seda tüüpi küttelehenduste tõhusust suurendab soojustuse kasutamine torude all, kuid kasutatav materjal peab tagama niiskustõkke ja taluma mehaanilist koormust. Soojustusega lahenduse puhul tuleb arvestada sellise pinnaküttelehenduse suurt soojusintertsust. See võib praktikas tähendada vajadust hoida süsteemi pidevalt töös.

On oluline, et lume sulamisest tekkinud vesi juhitaks kiiresti pinnalt ära.

Torud võib paigutada jada- ja spiraalmustris.

Paigaldise tõhusa ja säästliku töö tagamiseks tuleb küttekontuuride varustussüsteemi nõuetekohaselt juhtida ja reguleerida. Selleks sobivad paigaldise toitevarustust haldava välispindade jäätumistvastase kontrolleri ühendatavad KAN-therm jää- ja niiskusandurid. Kontrolleri on loodud jää ja lume varajaseks avastamiseks andurite abil ning küttekontuure soojuskandjaga varustava pumba aktiveerimiseks. Anduritest tulev signaal sõltub koetava pinna temperatuurist ja niiskusest.

1. Välissteede küte (süsteemid KAN-therm Rail ja NET)
2. Juhtseadme andurite jaotus

- a. Andur
- b. Kütteskaablid



Süsteemiga saab ühendada 2 jääandurit, mille tööparameetreid (temperatuuri ja niiskust) saab eraldi seadistada. Tänu sellele on võimalik saavutada suurte ja liigendatud pindade või erinevate tingimustega kokkupuutuvate pindade (nt ebahõltselise päiksevalguse korral) optimaalne jälgimine.

Kui andur tuvastab temperatuurilanguse alla kriitilise piiri (0...+5 °C), siis aktiveerib seade kütte. Lühikese ooteaja möödudes tuvastab andur toitetarbe alusel, kas keskkond on kuiv või märg. Võimalik lumekiht sulatatakse. Küte lülitub kõige varem välja määratud minimaalse küttejaja möödudes.

Lisaks ülemisele temperatuuriväärtuste vahemikule (0...+5 °C), saab määrata ka alumised piir-määrad vahemikus -5... -20 °C. See on mõistlik, kuna madala õhutemperatuuri korral ei ole kesk-konna sulavett ning lumi on sellise temperatuuri juures kuiv ja kerge. Küttevõimsus on sellistes oludes ebapiisav lume täielikuks eemaldamiseks kogu pinnalt ja kütmine võib tekitada lume alla soovimatu jääkihi.

Andurit kontrolleri ühendava kaabli maksimaalne pikkus - 50 m.



Kontrolleri ja andurite funktsioonide ja kasutamise üksikasjalik kirjeldus on saadaval aadressil ee.kan-therm.com juhendis "Lume- ja jääanduriga jääkontroller välispindade kütteks".

3.8.2.1 Küttevõimsuse arvutamine

Välispindade küttevõimsuse määramisel tuleks arvestada täiendavate teguritega, mida sisetin-gimustes ei esine: külmumine, tuul, maapinna soojakadu, katte tüüp (lumi, jää), lume- ja jääkihi eeldatav sulamisaeg.

Seega erineb arvutusmetodoloogia standardil EVS-EN 1264 põhinevast protseduurist.

See põhineb järgnevatel eeldustel:

- pinna eeldatav temperatuur $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$, mitte üle $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- küttekontuuride sisendtemperatuur $35 - 50\text{ }^{\circ}\text{C}$, soovitava temperatuurilangusega 15 K ;
- minimaalne temperatuur tõhusaks lume ja jää eemaldamiseks $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- torude vahed $15 - 25\text{ cm}$;
- jää ja lume eeldatav sulamisaeg on 1 kuni 2 tundi;
- küttevõimsus sõltub mitmest tegurist (torualuste kihtide soojustakistus, õhutemperatuur, tuul). Jää teket vältiva ja lund sulatava lahenduse hinnanguline võimsus on $100-250\text{ W/m}^2$.

Joon. 35. KAN-therm välispindade kütte - tööde ajal ja pärast tööde lõpetamist



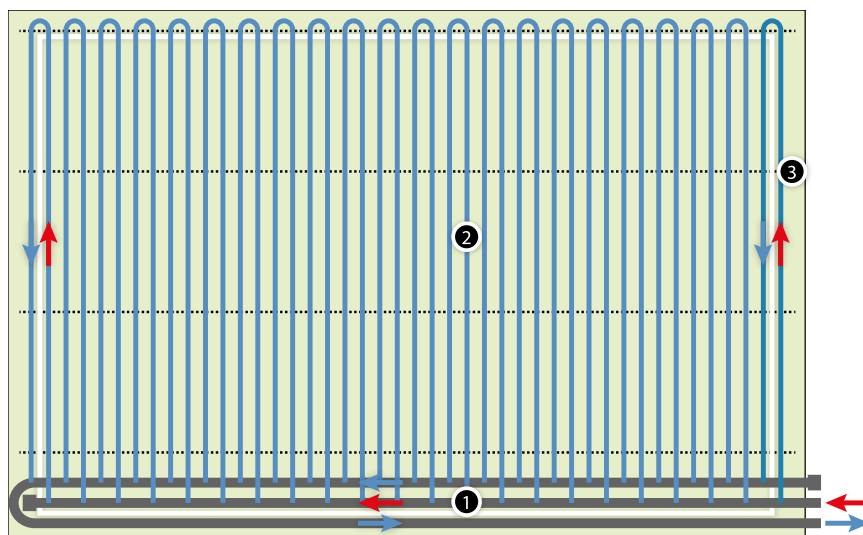
3.8.3 KAN-therm System Football - spordiväljakute küte

Spordiväljakute küte on spetsiifiline veepõhine välispindade kütelahendus. Selle eesmärk on sulatada lund ja vältida jää teket murul, mis võib mõjutada või isegi takistada spordiürituste läbiviimist. Kuigi sellise pinnaküttesüsteemi tööpõhimõte ei erine teistest veepõhistest pinnakütetest, vajab see spetsiifiliste omaduste (muutuvad ilmastikuolud, suur pindala, väljaku tundlikkus temperatuuri ja kuivuse suhtes, vajadus tõhusaks äravooluks) tõttu individuaalset lähenemist ja materjalide valikut.

KAN pakub valikut komponente, mis moodustavad süsteemi KAN-therm Football - lahenduse spordiväljakute tõhusaks ja säästlikuks kütmiseks.

Joon. 36. KAN-therm spordiväljakute kütelahendus – vooskeem

1. KAN-therm Football kollektorid
2. KAN-therm kütetorud 25×2.3
3. Rail paigaldusribad



3.8.3.1 Ehitus ja komponendid

Paigaldise põhielemendiks on KAN-therm PE-Xc 25 × 2,5 mm torudest valmistatud küttekonnud, mis paigutatakse korrapäraselt piki väljaku pikkust või laiust. Ühtlase temperatuurijaotuse saavutamiseks ühendatakse kütetorud väljaku kõigisse servadesse paigutatud kollektoritega vastuvoolu Tichelmanni süsteemiga. Kollektorid paigutatakse ligikaudu 50 cm madalamale kütetorude paigalduskõrgusest.

Tänu rakendatavale küttekaablitel põhinevale toitesüsteemile (kõik küttekonnud on samal kõrgusel), ei vaja süsteem hüdraulilist seadistamist.

Joon. 37. Süsteemi KAN-therm Football komponendid



KAN-therm kollektorid on valmistatud 160-200 mm läbimõõduga polüetüleenitorudest ning varustatud kraanidega, mille läbimõõt vastab küttekonnude läbimõõdule ja paigutusele (ehk torude omavahelistele vahekaugustele). Kollektori erinevad lõigud keevitatakse kokku põkkõmb-lustega. Neid on võimalik ühendada ka elektrilise takistusega liitmikega. Kollektorid valmistatakse ja tarnitakse vastavalt iga individuaalse paigaldise tehnilisele dokumentatsioonile.

Küttekontuuride torud paigaldatakse 20 - 35 cm vahedega süsteemi KAN-therm Rail paigaldus-siinidele, mis on kinnitatud pinnale terastihvtidega. Seejärel ühendatakse torud KAN-therm Press LBP liitmike abil kollektorite kraanidega. Ribade samm 200 cm.

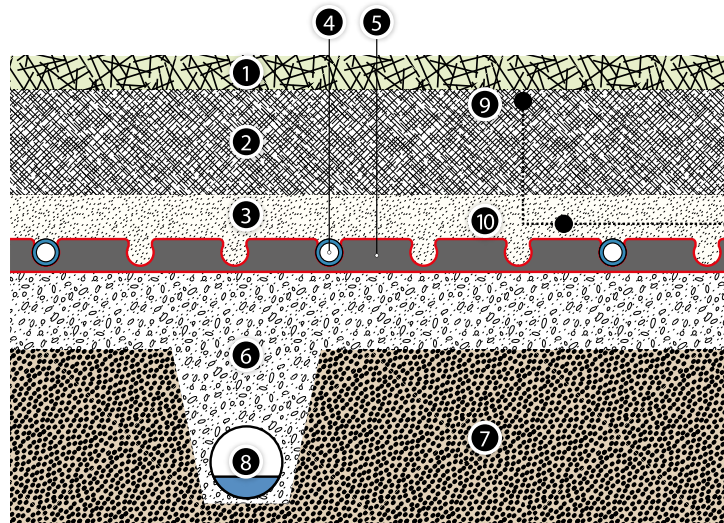
Küttekontuuride paigaldussügavus sõltub väljaku tüübist (loodusliku või kunstmuruga) ning on ligik. 25–30 cm tavamuru puhul (juurte tasand vajab kaitset) ja ligik. 10 - 20 cm sünteetilise muru puhul. Küttestorud tuleks vahelt täita sobiva terasuurusega liivaga. Mõistlik on paigutada kollektori torud (soojustamata) köetava toru tsooni - nii toimivad ka need süsteemi kütteelementidena. Kollektoreid varustav kaabel peab alati olema soojustatud. Palun arvestage, et väljaku köetava pindala arvutamisel tuleb juurde arvestada 1 m laiune lisariba kogu väljaku ümbermõõdu ulatuses.

Väljaku kütmine toimub edaspidi maapinnale ja väljakumuru juurte tasandile paigaldatud lume ja temperatuuriandurite signaalide alusel.

Köetav väljak peab olema varustatud tõhusa vihmavee äravoolusüsteemiga ja, loodusliku muru puhul, tõhusa sprinklerisüsteemiga. Küttelehenduse loomist peaks koordineerima väljaku ehitaja. Väljaku üleujutuse ajal peaks torusüsteem olema täidetud ja rõhu all.

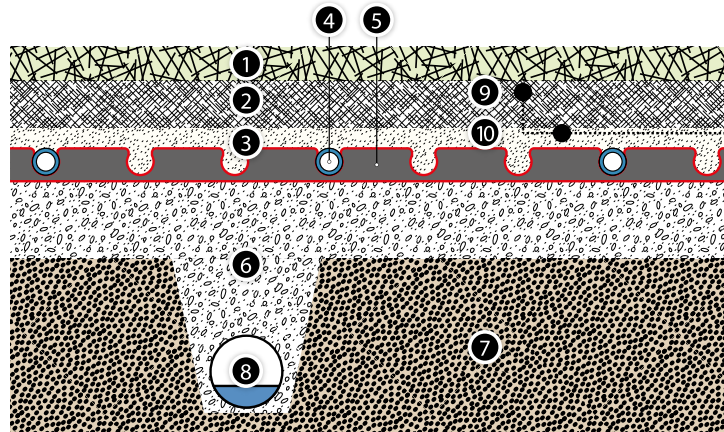
Joon. 38. Spordiväljak - looduslik muru

1. Looduslik muru
2. Muru juured ~ 20 cm
3. Liivakiht ~ 15 cm
4. Küttestorud KAN-therm 25 mm
5. Paigaldussiin toru kinnitamiseks
6. Imbkiht (kruus)
7. Kohalik pinnas
8. Imbsüsteem
9. Temperatuuriandur muru juurtele
10. Temperatuuriandur torupinnale



Joon. 39. Spordiväljak - kunstmuru

1. Kunstmuru ~6 cm aluspinnaga
2. Tugikiht ~ 5 cm
3. Liivakiht ~ 6 cm
4. KAN-therm 25 mm küttestorud
5. Paigaldussiin toru kinnitamiseks
6. Imbkiht (kruus)
7. Kohalik pinnas
8. Imbsüsteem
9. Muru aluspinna temperatuuriandur
10. Temperatuuriandur torupinnale



3.8.3.2 Paigaldise termiline ja hüdrauliline mõõtmestamine

Väljakute küttelahenduste tõhusus sõltub mitmest tegurist, sh kliimavööndist, sademete ja tuule intensiivsusest, looduslike pindade puhul optimaalsest taimekatteest.

Täiendavalt tuleks arvestada järgmiste kriteeriumitega:

- pinna optimaalne temperatuur +1 kuni +5 °C,
- süsteemi ligikaudne soojusväljastus 120–180 W/m²,
- maksimaalne temperatuur algtsoonis 8 °C,
- kollektorite sisendtemperatuur sõltub kütava pinna tüübist ja jääb vahemikku 30–50 °C,
- soojuskandja - antifriis, mille omadused vastavad 34% glükoolilahusele.

4 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. 40. KAN-therm veepõhise pinnakütte- ja jahutussüsteemi komponendid



4.1 KAN-therm küttetorud

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

KAN-therm PE-RT torud on valmistatud polüetüleeni atsetaat-kopolümeeridest, millel on suurem vastupidavus kuumusele ja suurepärased mehaanilised omadused. Torude omadused ja neile ettenähtud kasutustingimused vastavad standardile EVS EN ISO 22391-2:2010.

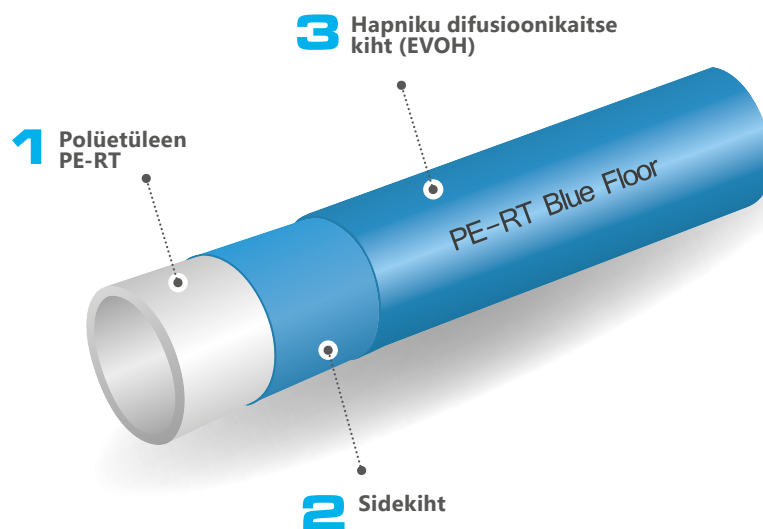
KAN-therm PE-Xc torud on valmistatud kõrgtihedast polüetüleenist, mis on läbinud elektronkiirtega ristsidumise (füüsikaline C-meetod, mis on täielikult keemiavaba). Polüetüleeni ristsidumine tagab maksimaalse võimaliku vastupidavuse kuumusele ja mehaanilisele koormusele. Ristsidumise aste > 60%. Torude omadused ja neile ettenähtud kasutustingimused vastavad standardile EVS EN ISO 15875-2:2005.

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).

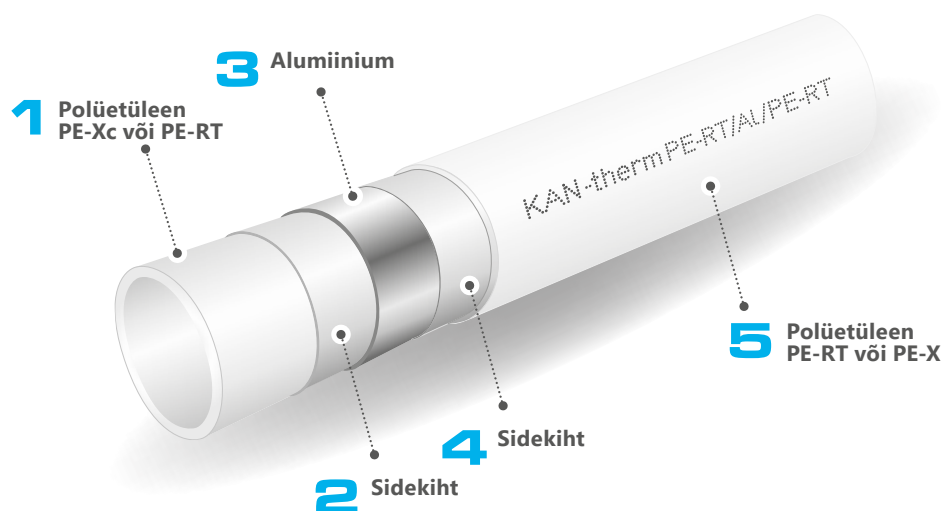
Mitmekihilised KAN-therm torud koosnevad järgmistest kihtidest: täiustatud kuumataluvusega PE-RT polüetüleenist sisekiht (torusüdamik), ultrahelikeevitusega alumiiniumist keskkiht ning täiustatud kuumataluvusega PE-RT polüetüleenist väliskiht. Torude alumiiniumi ja plastikihtide vahel on sidekiht metalli ja plasti püsivaks ühenduseks.

Torude omadused ja neile ettenähtud kasutustingimused vastavad standardile EVS EN ISO 21003-2:2009.

Joon. 41. Hapniku difusioonitõkkega PE-RT Bluefloor torude konstruktsioon



Joon. 42. Mitmekihiliste KAN-therm torude ehitus



4.1.1 KAN-therm küttetorude omadused

Omadus	Sümbol	Ühik	PE-Xc	PE-RT	PE-RT Bluefloor	PE-RT/Al/PE-RT
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 ² × d)		Al
Maks. töötingimused	T_{max}/P_{max}	°C/bar	90/6	90/6	70/6	90/10

4.1.2 KAN-therm küttetorude näitajad

DN	Välisläbimõõt × seinapaksus mm × mm	Siseläbimõõt mm	Ühiku kaal kg/m	Veemaht l/m	Arv ühes rullis m	Värv
KAN-therm PE-RT torud						
12	12 × 2.0	8.0	0.071	0.050	200	piimjas
14	14 × 2.0	10.0	0.085	0.079	200	piimjas
16	16 × 2.0	12.0	0.094	0.113	200, 600	piimjas, sinine (BlueFloor)
18	18 × 2.0	14.0	0.113	0.154	200	punane, sinine (BlueFloor)
20	20 × 2.0	16.0	0.172	0.201	200	piimjas, sinine (BlueFloor)
25	25 × 2.5	20.0	0.239	0.314	50	piimjas, sinine (BlueFloor)
KAN-therm PE-Xc 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
18	18 × 2.0	14.0	0.113	0.154	200	kreemjas
20	20 × 2.0	16.0	0.141	0.201	200	kreemjas
25	25 × 3.5	18.0	0.247	0.254	50	kreemjas
KAN-therm PE-RT/Al/PE-RT torud						
14	14 × 2.0	10	0.102	0.079	200	valge
16	16 × 2.0	12	0.129	0.113	200	valge
20	20 × 2.0	16	0.152	0.201	100	valge
25	25 × 2.5	20	0.239	0.314	50	valge

4.1.3 Kütetorude ühendused ja remonditavus

Kui vähegi võimalik, vältige torulõikude ühendamist silmustena. Ärge kunagi ühendage torusid loogetel. Juba paigaldatud torusid saab vigastuse korral (nt juhuslikul sissepuurimisel) remontida eemaldades vigase lõigu (risti toru telje suhtes) ning ühendades mõlemad otsad klambriga. Betooniga kaetud toru remontimiseks tuleb materjalist välja lõigata võrdlemisi pikk osa.

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 Press LBP). Ajutisi ühendusi võib kasutada ainult juhul, kui see ühendus jääb kontrollimiseks ligipääsetavaks.

Joon. 43. KAN-therm Push konnektor PE-Xc ja PE-RT torudele, läbimõõdud 12 × 2, 14 × 2, 18 × 2, 18 × 2,5, 25 × 3,5



Joon. 44. KAN-therm Push LBP konnektor mitmekihilistele torudele 16 × 2, 20 × 2, 25 × 2,5



4.2 KAN-therm kollektorid

Kollektorid on süsteemi elemendid, mis võimaldavad soojuskandja jaotamist ja juhtimist. KAN-therm süsteem pakub laia valikut kollektoreid alates lihtsatest juhtventiilidega lahendustest kuni kaasaegsete vooluhulgamõõturiga ventiilidega kollektoriteni, millel on termoelektrilised ajamid.

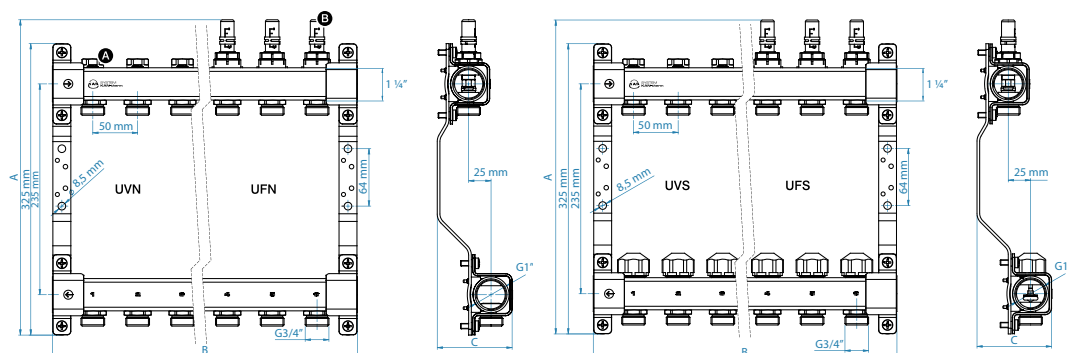
Väiksemate pörandaküttepaigaldiste jaoks (kuni mitukümmend m²) pakub süsteem KAN-therm mugavat ja kulutõhusat küttekontuurikollektori mudelit koos segamispumbasüsteemiga. See lahendus on eriti kasulik segasüsteemide korral, kus madalatemperatuuriline pörandaküte toimib koos radiaatorküttesüsteemiga, mida toidetakse kütteallikast vähemalt 60 °C temperatuuriga.

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

Kõik kollektorid on valmistatud 1-tollistest kõrgkvaliteetse messingu torulõikudest, millel on 3/4" väliskeermega (Eurocone) ühendustorud.

4.2.1 Süsteemi KAN-therm kollektorite paigaldusmööddud kiirgusküttesüsteemidele

Roostevabast terasest KAN-therm InoxFlow kollektorid kiirguskütteks



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



Mööttmed (h. A x w. B x d. C)

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

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

Täiskomplekti kuulub:

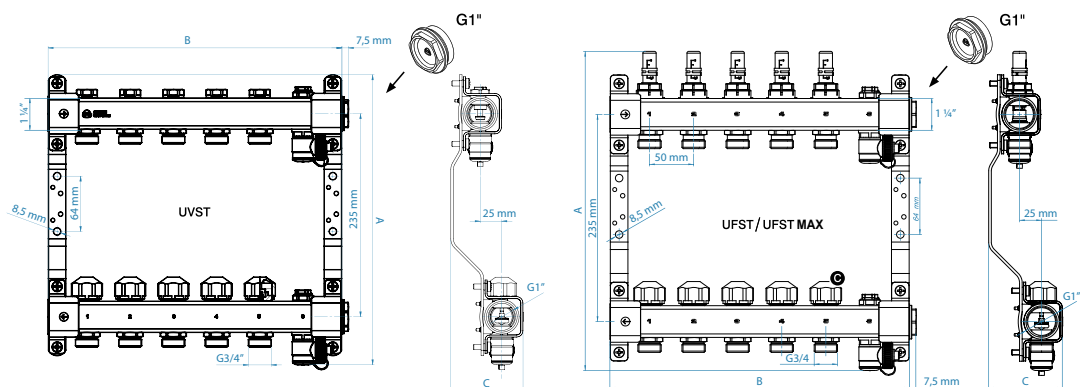
- 3/4-tollised väliskeermega otsikud;
- alumise haru juhtklapid;
- vibratsiooni summutavate sisenditega kinnitusklambrite komplekt;

- 3/4-tollised väliskeermega otsikud;
- alumise haru juht- ja mõõtekklapid (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 mõõtekklapid (voolumõõturid);
- korkidega elektriliste silindrite sulgeklapid;
- vibratsiooni summutavate sisenditega kinnitusklambrite komplekt;

Roostevabast terasest KAN-therm InoxFlow kollektorid kiirguskütteks



Kontuuride arv

UVST-seeria

UFST/UFST MAX-seeria



Mõõtmed (h. A x w. B x d. C)

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

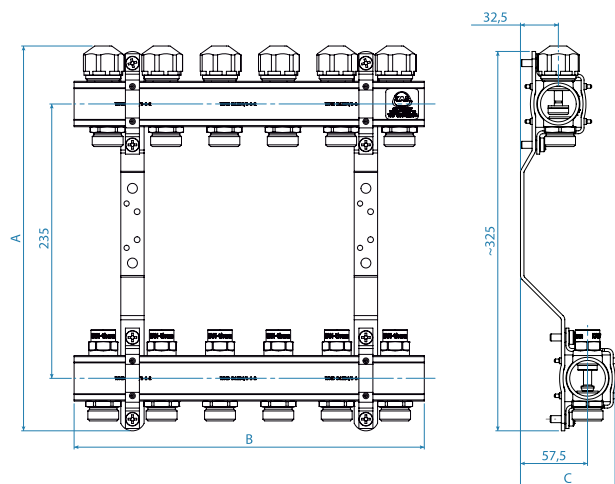
1 1/4" roostevabast terasest profiil 1" sisekeermega
Väljalaskude vahe 50 mm
Kollektoriharude samm 235 mm

Täiskomplekti kuulub:

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

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

Messingist KAN-therm kollektorid kiirguskütteks



Kontuuride arv	51A-seeria	55A-seeria	71A-seeria	75A-seeria
----------------	------------	------------	------------	------------



Mõõtmed (h. A x w. B x d. C)

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

Messingprofiil 1-tollise sisekeermega Väljalaskude vahe 50 mm Kollektoriharude samm 235 mm

Täiskomplekti kuulub:

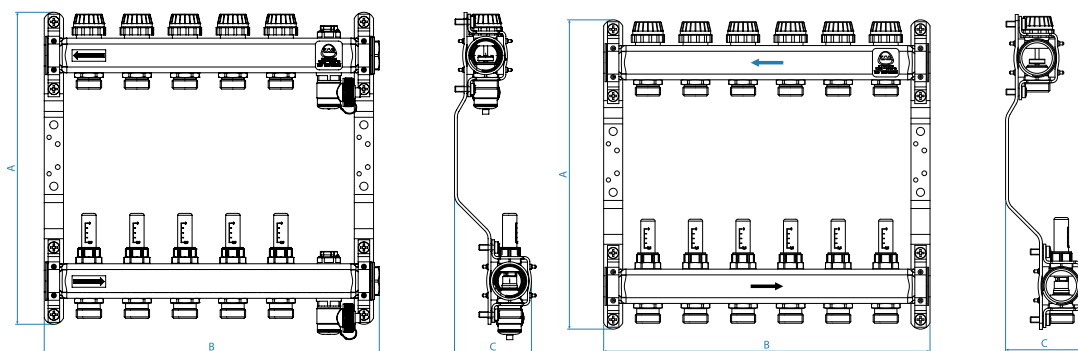
- ¾-tollised väliskeermega otsikud;
- alumise haru juhtklapid;
- vibratsiooni summutavate sisenditega kinnitusk-lambrite komplekt;

- ¾-tollised väliskeermega otsikud;
- alumise haru juht- ja mõõteklapid (voolumõõturid);
- vibratsiooni summutavate sisenditega kinnitusk-lambrite komplekt;

- ¾-tollised väliskeermega otsikud;
- alumise haru juhtklapid;
- korkidega elektriliste silindrite sulgeklapid;
- vibratsiooni summutavate sisenditega kinnitusk-lambrite komplekt;

- ¾-tollised väliskeermega otsikud;
- alumise haru juht- ja mõõteklapid (voolumõõturid);
- korkidega elektriliste silindrite sulgeklapid;
- vibratsiooni summutavate sisenditega kinnitusk-lambrite komplekt;

Roostevabast terasest KAN-therm kollektorid kiirguskütteks



Kontuuride arv	N75A-seeria	N75E-seeria
----------------	-------------	-------------



Mõõtmed (h. A x w. B x d. C)

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

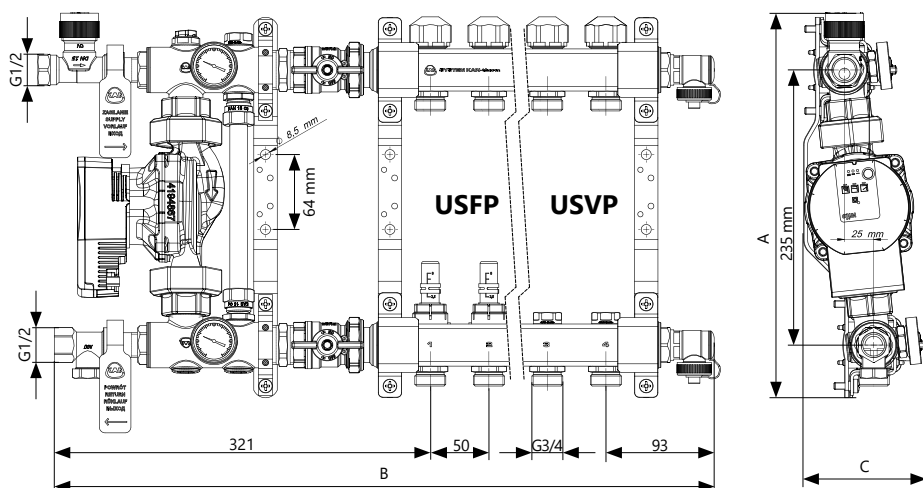
1 ¼" roostevabast terasest profiil 1" sisekeermega
Väljavõtete samm 50 mm
Kollektoriharude samm 235 mm

Täiskomplekti kuulub:

- ¾-tollised väliskeermega käändtorud;
- alumise haru juht- ja mõõteklapid (voolumõõturid);
- korkidega elektriliste silindrite sulgeklapid;
- vibratsioonisummutitega kinnitusklambrite komplekt;
- 2 õhutus- ja tühjendusventiili.

- ¾-tollised väliskeermega käändtorud;
- alumise haru juht- ja mõõteklapid (voolumõõturid);
- korkidega elektriliste silindrite sulgeklapid;
- vibratsiooni summutavate sisenditega kinnitusklambrite komplekt;

KAN-therm surface heating manifolds with mixing system



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



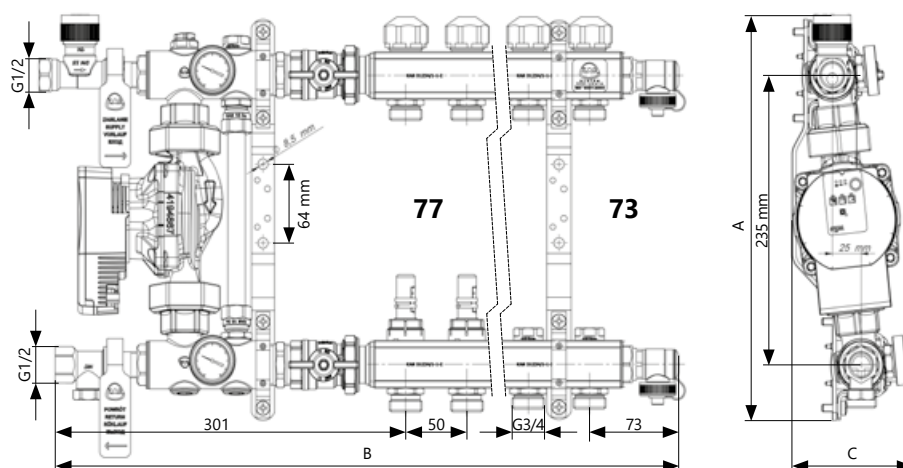
Mõõtmed (h. A x w. B x d. C)

Kontuuride arv	USVP-seeria	USFP-seeria
2	329 × 438 × 123	329 × 438 × 123
3	329 × 488 × 123	329 × 488 × 123
4	329 × 538 × 123	329 × 538 × 123
5	329 × 588 × 123	329 × 588 × 123
6	329 × 638 × 123	329 × 638 × 123
7	329 × 688 × 123	329 × 688 × 123
8	329 × 738 × 123	329 × 738 × 123
9	329 × 788 × 123	329 × 788 × 123
10	329 × 838 × 123	329 × 838 × 123

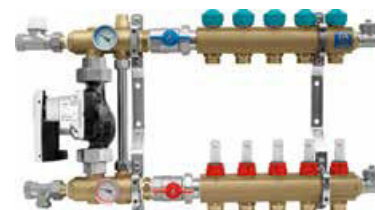
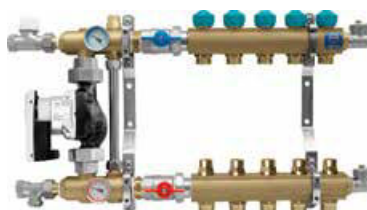
1 ¼" roostevabast terasest profiil 1" sisekeermega Väljalaskude vahe 50 mm Kollektoriharude samm 235 mm

Täiskomplekti kuulub:

- ¾-tollised väliskeermega käändtorud;
- alumise haru juhtklapid;
- korkidega elektriliste silindrite sulgeklapid;
- 2 õhutus- ja tühjendusklappi;
- vibratsiooni summutavate sisenditega kinnitusklambrite komplekt;
- 2 1-tollist sulgeklappi;
- ½-tollist termostaatilist klappi;
- ½-tollist juhtklappi;
- 2 ringskaalaga termomeetrit;
- juhtklapiga moodsaviik;
- tihendita elektrooniline pump Wilo Para 25/6



Kontuuride arv	73E-seeria	77E-seeria
----------------	------------	------------



Mõõtmed (h. A x w. B x d. C)

Kontuuride arv	73E-seeria	77E-seeria
2	410 × 451 × 123	410 × 451 × 123
3	410 × 501 × 123	410 × 501 × 123
4	410 × 551 × 123	410 × 551 × 123
5	410 × 601 × 123	410 × 601 × 123
6	410 × 651 × 123	410 × 651 × 123
7	410 × 701 × 123	410 × 701 × 123
8	410 × 751 × 123	410 × 751 × 123
9	410 × 801 × 123	410 × 801 × 123
10	410 × 851 × 123	410 × 851 × 123

Messingprofiil 1-tollise sisekeermega Väljalaskude vahe 50 mm Kollektoriharude samm 235 mm

Täiskomplekti kuulub:

- ¾-tollised väliskeermega käändtorud;
- alumise haru juhtklapid;
- korkidega elektriliste silindrite sulgeklapid;
- 2 õhutus- ja tühjendusklappi;
- vibratsiooni summutavate sisenditega kinnitusklambrite komplekt;
- ¾-tollised väliskeermega käändtorud;
- alumise haru juht- ja mõõteklapid (voolumõõturid);
- korkidega elektriliste silindrite sulgeklapid;
- 2 õhutus- ja tühjendusklappi;
- vibratsiooni summutavate sisenditega kinnitusklambrite komplekt;
- 2 1-tollist sulgeklappi;
- ½-tollist termostaatilist klappi;
- ½-tollist juhtklappi;
- 2 ringskaalaga termomeetrit;
- juhtklapiga moodsa viik;
- tihendita elektrooniline pump Wilo Para 25/6

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

Kollektorite kirjeldused ja juhendid on saadaval eraldi brošüüridena aadressil ee.kan-therm.com.

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

InoxFlow USVP i USFP seeria kollektorite kasutusjuhend 73E ja 77E seeria kollektorite kasutusjuhend

73E ja 77E seeria kollektorite kasutusjuhend

51A, 55A, 71A, 75A, N75A, N75E seeria kollektorite kasutusjuhend

73E ja 77E seeria kollektorite kasutusjuhend

51A, 55A, 71A ja 75A seeria kollektorite kasutusjuhend

4.2.2 KAN-therm segusüsteemid

Veepõhised pinnaküttesüsteemid vajavad madalamat soojuskandja sisendtemperatuuri kui radiaatorid. Toitevee maksimaalne temperatuur ei tohiks ületada 55°C. Seega tuleks radiaatoritega ühist kütteallikat kasutava süsteemi puhul kasutada lahendusi, mis jahutavad toiteveet enne põrandaküttesüsteemi juhtimist. KAN-therm'i valikus on saadaval ka kütteallikast pärineva küttevee ja radiaatoritorustikust tagasivoolava vee segusüsteemid.

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.

4.2.2.1 Keskseid segusüsteemid

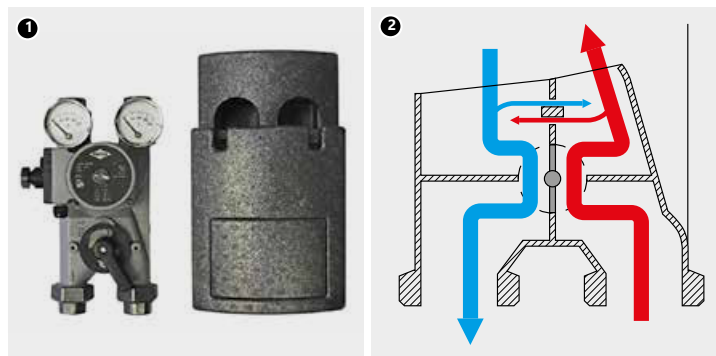
Keskne segusüsteem põhineb 4-suunalise klapi KAN-Bloc segistil ja pakub kahe võimalust soojuskandja keskseks ettevalmistuseks - automaatse ja poolautomaatse reguleerimisega.

Kompaktse konstruktsiooniga KAN-Block T60 segamis- ja pumpamisüksus sisaldab: 4-käigulist segamisventiili, surveklappi, kaitseklappi, tihendita elektroonilist pumpa Delta HE 55 ja kahte termomeetrit pinnaküttekontuuri toite- ja tagastusvoolus.

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

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

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



KAN-Block tarnitakse soojustusega korpuses, mis kaitseb soojakao eest.

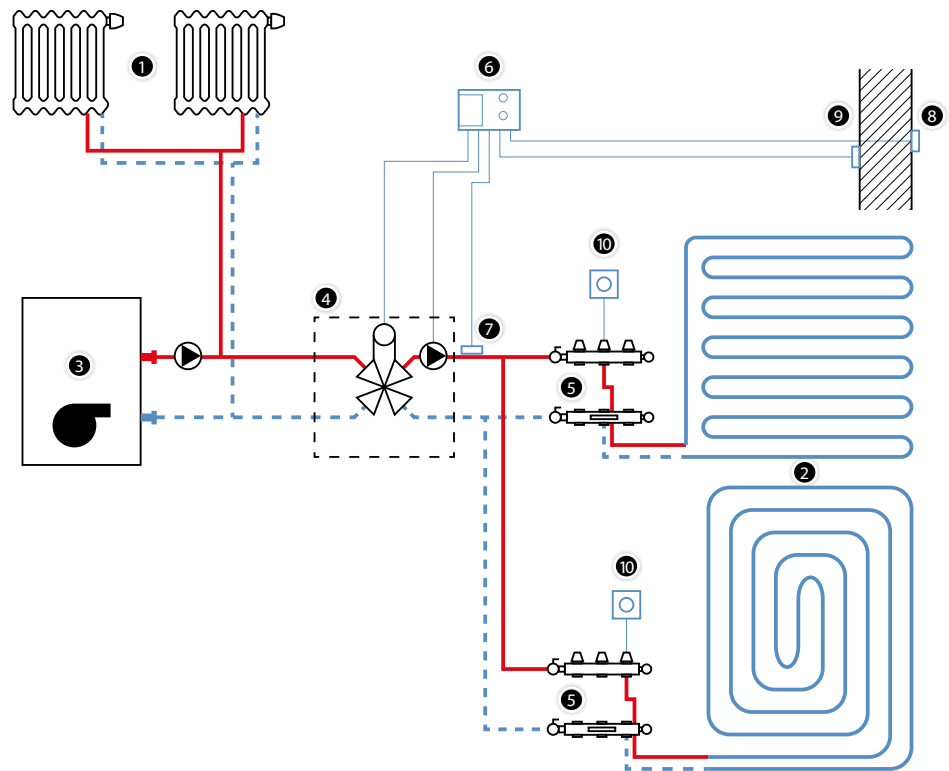
i Juhend “KAN-Bloc segu- ja pumbaüksused”

Automaatse reguleerimisega süsteem

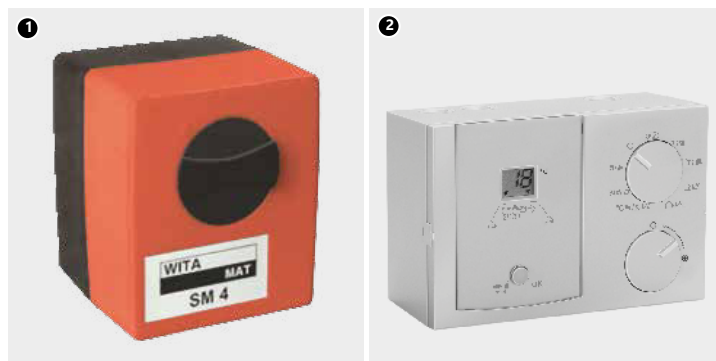
Koosneb KAN-Bloc seguüksusest, mis on varustatud SM4 täituriga, mida juhivad Lago Basic ilmastikuregulaator, millel on väline temperatuuriandur ja küttesüsteemi varustusliini temperatuuri kontaktandur. Süsteemi võib täiendada sisemise temperatuurianduriga (kaugjuhtimissüsteem), mis paikneb objekti vastavas ruumis.

Joon. 45. Automaatse reguleerimisega keske segusüsteemi skeem

1. Kõrgetemperatuuriline küte
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 temperatuuriandur, kaugjuhtimispuldiga
10. Toatermostaadid



Joon. 46. KAN-therm keske segusüsteemi juhtelemendid (SM4 täitur (1) ja ilmastikuregulaator (2))

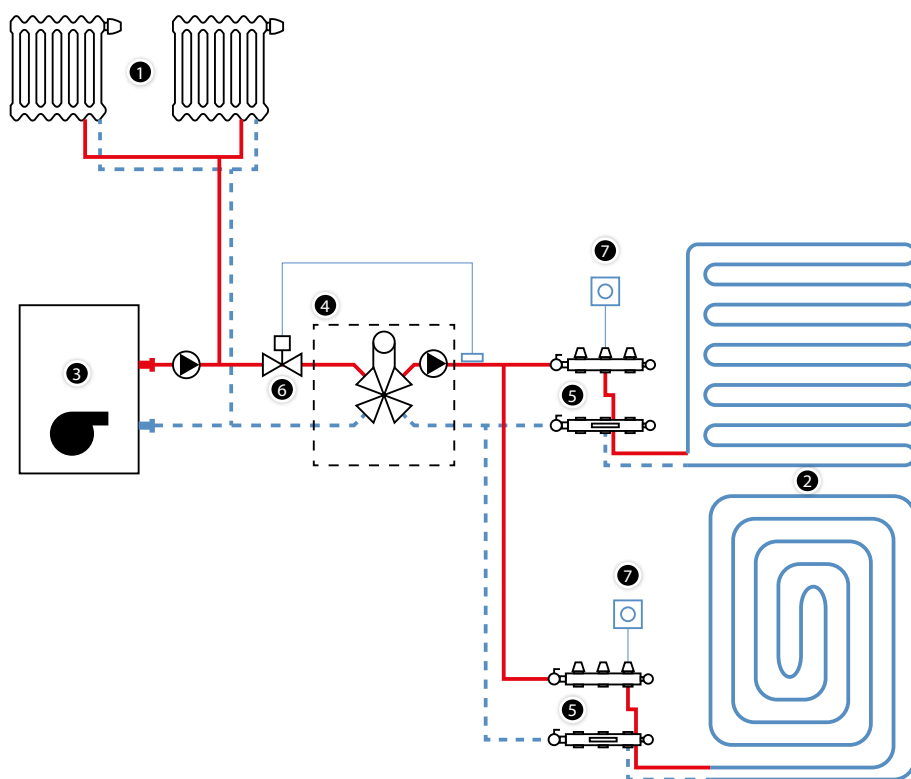


Ilmastikuregulaator määrab madaltemperatuurilise paigaldise sisendtemperatuuri sõltuvalt välistemperatuurist ning vastavalt küttekõverale.

Süsteem reguleerib korrektselt soojuskandja sisendtemperatuuri, säilitades pideva pealevoolu.

Joon. 47. Poolautomaatse reguleerimisega keskse 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



i Seadmete ja andurite ühendamine peaks toimuma vastavalt saadaolevatele juhenditele.

Poolautomaatse reguleerimisega süsteem

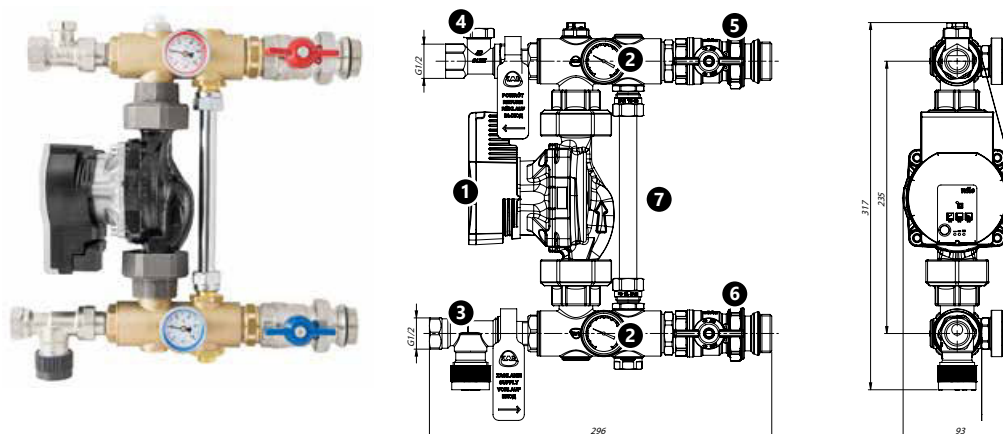
Koosneb KAN-Bloc segusüsteemist, mis paigaldatakse varustusliinile boileri poolel, ning termostaatilisest klapist, mis on varustatud kaugkontaktanduriga (membraanil) täituriga. See klapp vastutab pinnaküttesüsteemi ühtlase sisendtemperatuuri eest.

4.2.2.2 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 madaltemperatuuriliste kütteallikate korral (alla 60 °C).

Joon. 48. KAN-therm pumbaüksuse ehitus

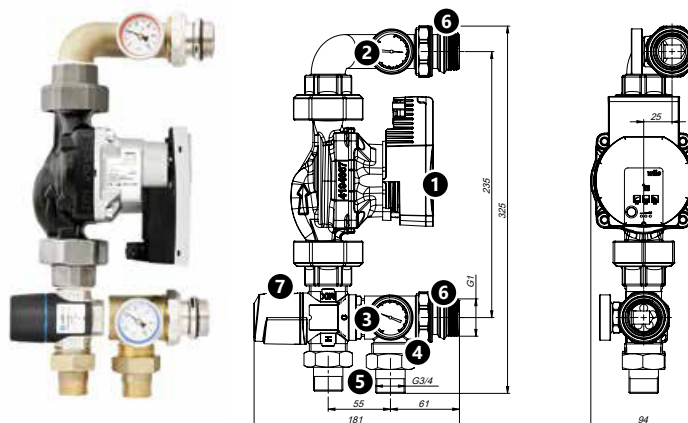
1. tihendita elektrooniline pump Wilo PARA 25/6
2. ketastermomeetrid
3. ZT ½" sisekeermega termostaatventiil
4. ZR ½" sisekeermega juhtventiil
5. Toitetala G1" sulgeventiil
6. Tagastustala G1" sulgeventiil
7. juhtventiiliga möödavool



Joon. 49. 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




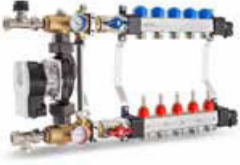


Kasutusjuhendile on lisatud üksikute segamissüsteemiversioonide ehituse, paigalduse, käivitamise ja käitamise kirjeldus. Juhendid sisaldavad pumba ja ZR juhtventiili parameetrite tabeleid.

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 m ³ /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 m ³ /h – 6 m	kuulub komplekti, 2 - 10 kontuuri juhtklappidega kuulub komplekti, 2 tühjendusklappi
Püsiväärtusega segamisüksus K-803002		Wilo-Yonos PARA elektrooniline pump 2,5 m ³ /h – 6 m	—
Kõik versioonid sisaldavad: tihendita pumba, termostaatsisselasuventiili G ½", tagastusvoolu tasakaalustusventiili G ½", möödaviiku koos tasakaalustusventiiliga, ühenduse kuulventiile G 1" kollektori kinnitamiseks, sisse- ja väljalasuterмомeetreid.			
Pumbagrupp K-803003, K-803005, 1346103005		Wilo-Yonos PARA elektrooniline pump 2,5 m ³ /h – 6 m	—
Üksus sisaldab tihendita pumba, 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 läbib süsteemi sisenev vesi ZT termostaatilise klapi, mida saab juhtida kollektorit varustavatele torudele paigaldatud kontaktsensoriga klapisüsteemiga. Klapi saab käsitsi seadistada püsiva pinnaküttesüsteemi sisendtemperatuuri.

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

Integreeritud komplekti möödaviiku koos juhtklapiga. Kaitseb pumba 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.

Püsiväärtusega pumbagrupid ja integreeritud segamisüksusega kollektorid, seeriad USVP, USFP, 73E ja 77E, on võimelised töötama kuni 10 voolukontuuriga pinnaküttesüsteemides (maksimaalne soojuskoormus kuni 15 kW).



Märkus

Toite- ja tagastustorustike ühenduskohad segamisüksustega seeriast USFP, USVP, 73E ja 77E, erinevad seeria 1346103000 pumbasõlmede ühendustest (ühenduskohad ja voolusuunad on esitatud järgnevatel skeemidel).

Pumbagrupi töö kolmekäigulise termostaatventiiliga

Süsteemi varustatakse kuuma veega läbi kolmekäigulise termostaatventiili paigaldisest ja pörandaküttekontuuri tagastusvoolust (tagastustala), tänu millele toimub segamine ja kollektori varustustalasse (varustab pörandaküttekontuuri) 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 pumba vee pumpamise eest suletud süsteemi.



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

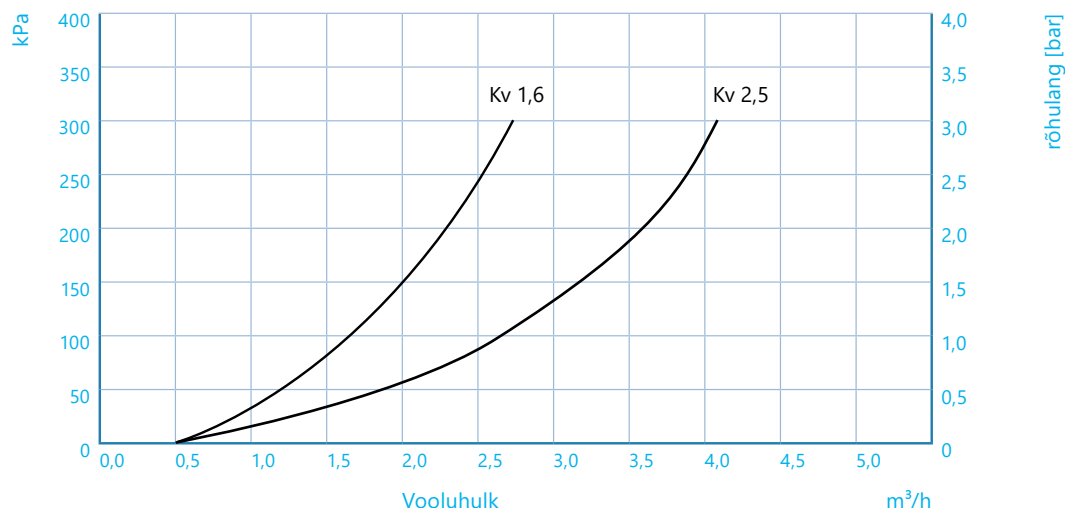
Termostaatsegamisventiili reguleerimine

Soovitud 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).

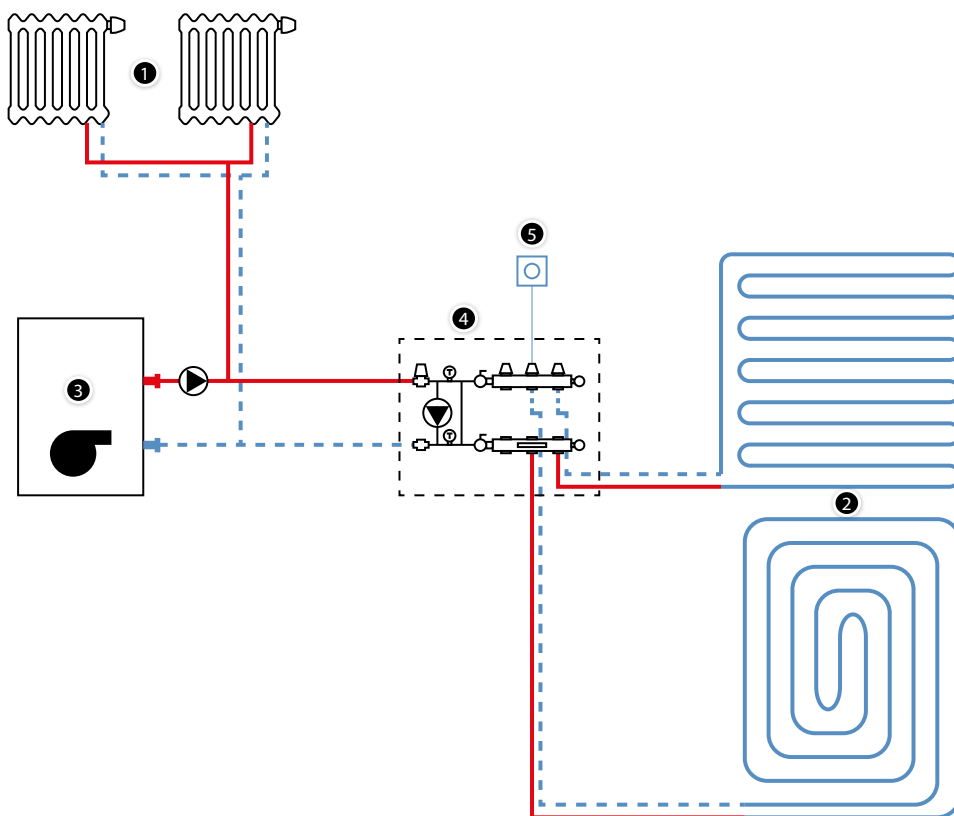
Kolmekäigulise termostaatventiiliga pumbagruppe Kv väärtusega 2,5 saab kasutada suuremates süsteemides (kuni 12 küttekontuuri soojuskoormusega kuni 15 kW).

! Ettevaatust

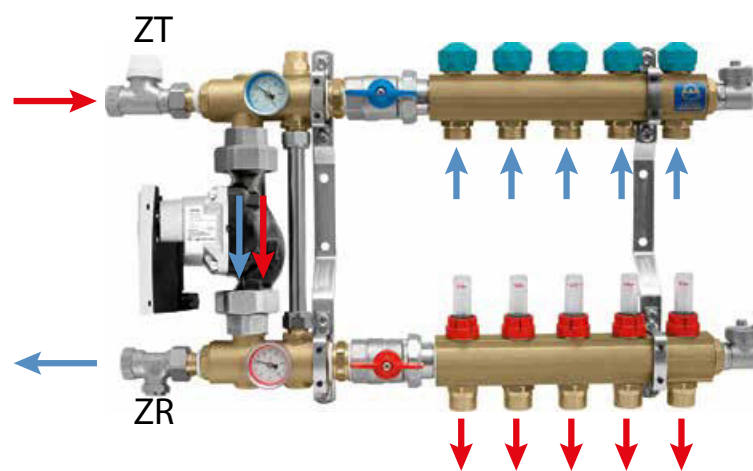
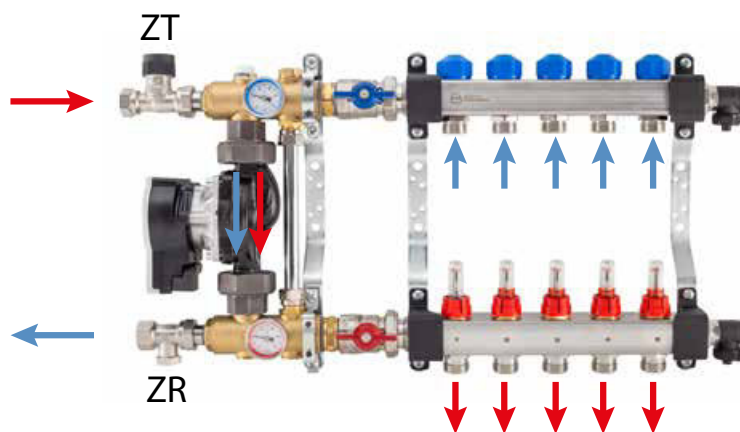
Standardpumbagrupid ei toimi koos roostevabast terasest kollektoritega N75A ja N75E. Sellise koostoime võimaldamiseks tuleb vahetada profiiltala asukoht (ülevalt alla).

Joon. 50. Kohalik segusüsteem

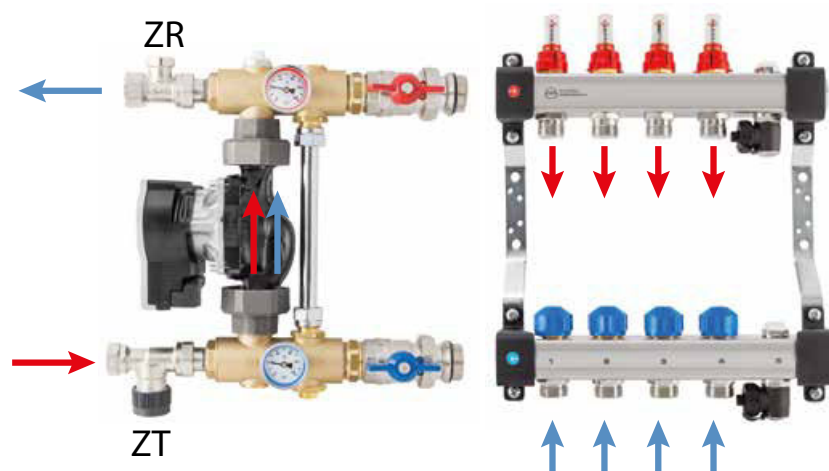
1. Kõrgetemperatuuriline küte
2. Põranda-/seinaküte
3. Kütteallikas
4. KAN-therm segusüsteem, pump, termostaatilise juhtimisega juhtklapiga, millel on membraanija kontaktandur
5. Toatermostaadid



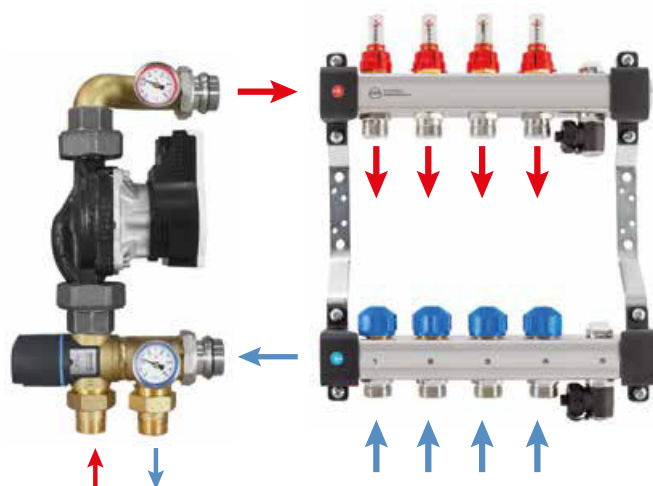
Joon. 51. Kollektor, mis on varustatud USFP ja 77E koos segamisüksuse süsteemiga – voolu suunad



Joon. 52. UFST kollektor koos segusüsteemi ja pumbaga (1346103000) – voolusuunad



Joon. 53. Kolmetee ventiiiga pumbakoost koos UFST kollektoriga – voolusuunad



4.3 KAN-therm kollektorkapid

Kiirgusküttekollektorid tuleb paigaldada eripaigalduskappidesse, mis on saadaval pinnale ja süvistatud paigaldamise versioonidena, samuti süvistatud raamita versioonina Slim+.






Kiirguskütte jaoks mõeldud kappide ehitus võimaldab paigaldada kollektoreid segamissüsteemiga ja ilma selleta. Kappides on ruumi ka automaatika klemmiplokkidele. Klemmiplokid on paigaldatud kinnitussiinile kapi ülemises osas.

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.

Kappide mõõtmed ja valik lähtudes kollektori tüübist, põhitarkikutest ja ühendusmeetodist

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

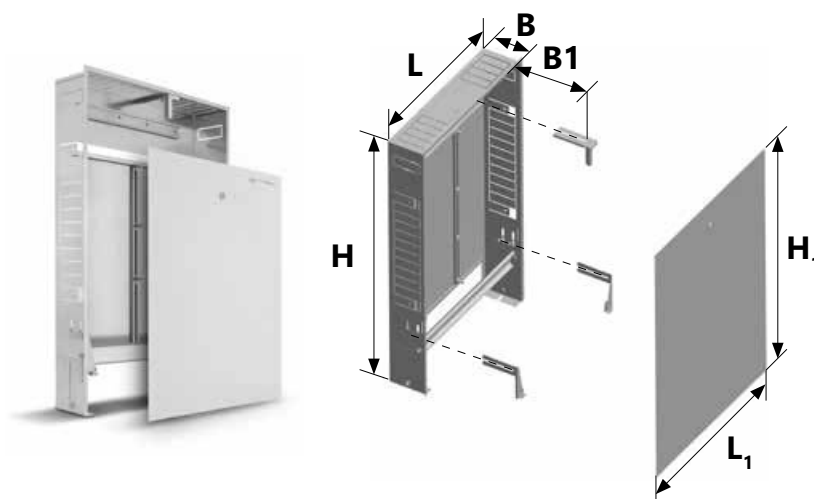
+GP H – Kollektor koos integreeritud püsiväärtusega segamisüksusega.

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

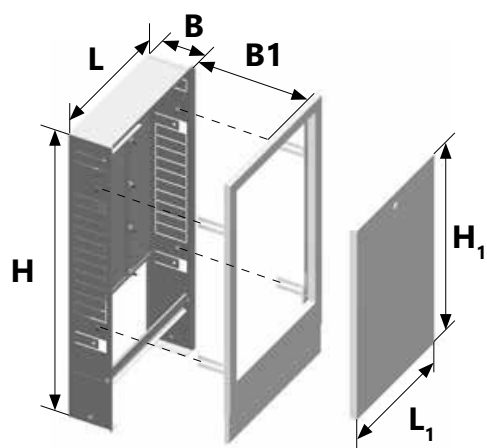
OPT – Kollektor integreeritud õhutusavaga ja tühjendusgrupiga ning ventiilidega SET-K.

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

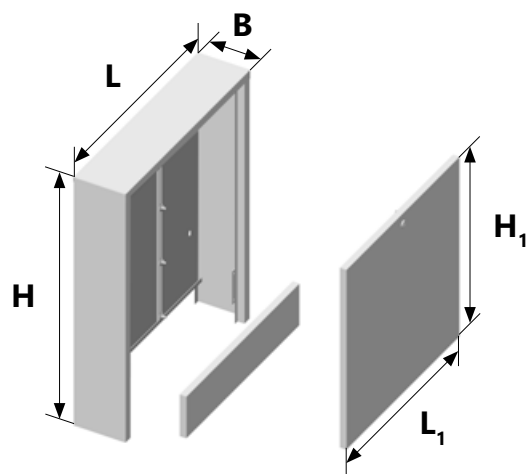
Slim+



SWP-OP



SWN-OP



Tüüp	Mõõtmed [mm]					
	L	H	B	L1	H1	B1
Slim+	Slim+ 450	450		518		
	Slim+ 550	550		618		
	Slim+ 700	700	750 - 850	768	785 - 915	112 - 162
	Slim+ 850	850		918		
	Slim+ 1000	1000		1068		
	Slim+ 1200	1200		1268		
SWP-OP	1300-OP	580		569		
	1310-OP	780	750 - 850	769	504	0-50
	1320-OP	930		919		
SWN-OP	1100-OP	580		527		
	1110-OP	780	710	727	514	-
	1120-OP	930		877		

4.4 KAN-therm pinnakütte-/jahutuslahenduste torukinnitussüsteemid

KAN-therm süsteem pakub laia küttetorude ühendusviiside valikut, mis võimaldab rajada erinevat tüüpi põranda- ja seinaküttelahendusi nii märg- kui kuivmeetodil.

4.4.1 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 14-20 mm läbimõõduga torude paigaldamiseks.

4.4.2 System KAN-therm Rail

Torud paigutatakse profileeritud plastribadele (5 cm sammuga). Ribad paigaldatakse soojustuskihile hoone detaili kinnitatavate 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 torude kinnitamiseks välispindade küttesüsteemide puhul (kinnitades klambrid aluspinnale).



Kinnituskomponendid

- plastribad (viigud) torudele läbimõõtudega:
 - 16 mm - 2 m pikk
 - 18 mm - 2 m pikk
 - 20 mm - 3 m pikk
 - 25 mm - 3 m pikk.
- Plastist moodulribad torudele läbimõõtudega:
 - 12 - 17 mm - 0.2 m pikk
 - 16 - 17 mm - 0.5 m pikk
 - 12 - 22 mm - 1 m pikk.

4.4.3 System KAN-therm Profil

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



4.4.4 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.



4.4.5 System KAN-therm NET

Küttetorud paigaldatakse soojustusmaterjalile asetatud 3 mm traadist matile (sõrestikule) kasutades plastlinte või hoidikuid (hoidikuid kasutatakse 16, 18 ja 20 mm läbimõõduga torude puhul). Hoidikud tekitavad torude ja soojustuse vahele 17 mm vahe. 150 x 50 mm võrguga NET sõrestik on mõõtmetega 1,2 m x 2,1 m. Sõrestikud ühendatakse omavahel kaablivitstega.



Individaalsete torukinnitussüsteemide kasutamisevõimalused

Süsteem	Torude välisläbimõõdud	Torude paigutus/samm	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 fooliumkihiga stürovahust lehed	torude jadamuster	kuiv
KAN-therm NET	16, 18, 20, 25, 26	mis tahes	KAN-therm Tracker stürovahust lehed või standardised 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 väänderaadiusega.

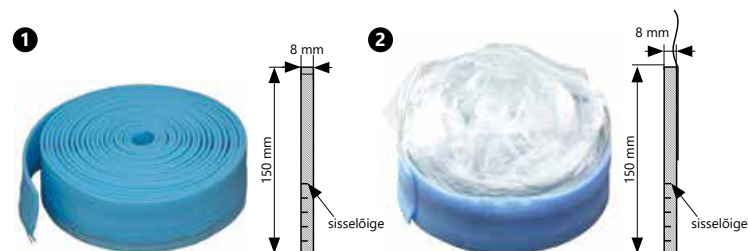
4.5 Laiendusteibid ja -profiilid

KAN-therm süsteem pakub end juba tõestanud komponente, mis tagavad küttepindade nõuetekohase paisumise ning eraldatuse hoone ehituslikest elementidest.

KAN-therm seinateibid

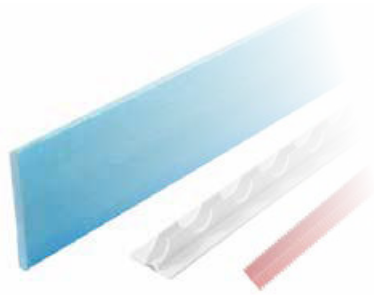
Valmistatud 8 mm paksusest ja 150 mm kõrgusest polüetüleenvahust ning mõeldud paigaldamiseks seintele ja sammastele mööda kütteleadi serva. Tõhus puhver põranda paisumisel temperatuuri mõjul. Toimib ka soojusisolatsioonina, vähendades seinte kaudu tekkivat soojuskadu. Sälkudega kõrguse muutmiseks betoontahvli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



4.6 Muud elemendid

Betooni plastifikaatorid BETOKAN ja BETOKAN Plus

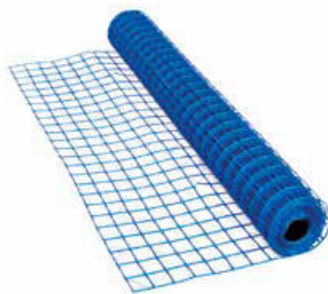
Kasutatakse tasandussegu töödeldavuse ja tugevuse parandamiseks ning soojusjuhtivuse suurendamiseks. Saadaval 5 ja 10 kg (BETOKAN) ning 10 kg (BETOKAN Plus) pakendites. BETOKAN Plus aitab vähendada soojustusele (6,5 cm) paigaldatava betoontahvli paksuse 4,5 cm).



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.



5 KAN-therm'i reguleerimine ja automaatika

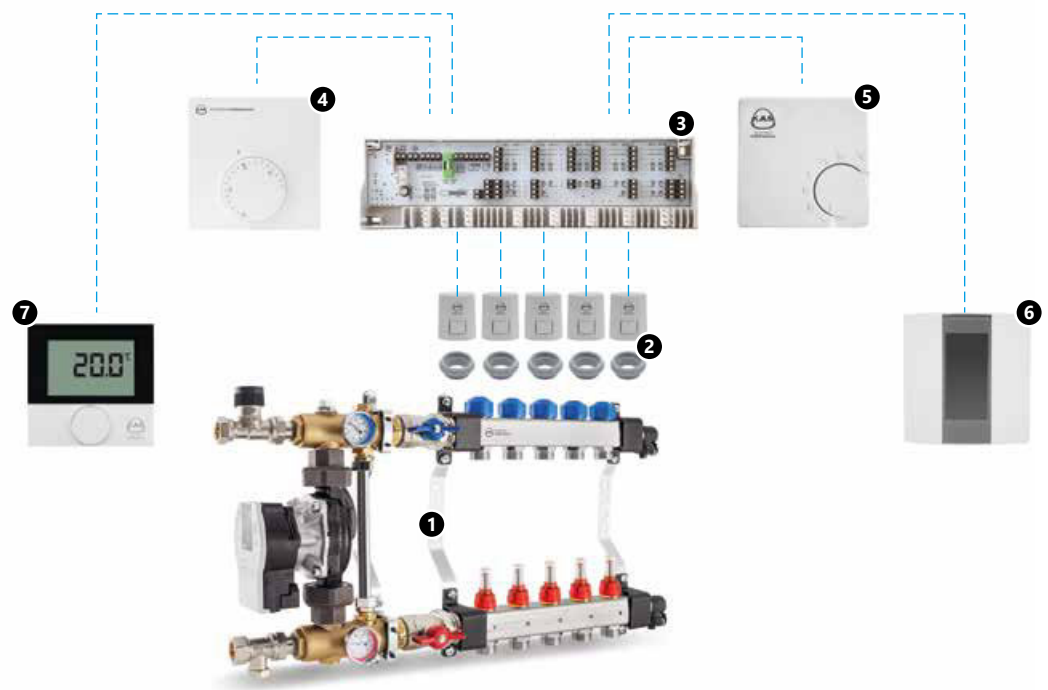
5.1 Üldine teave

Veepõhised pinnakütte-/jahutussüsteemid pakuvad suurt soojusinersust ja võimaldavad suhteliselt madalat küttesüsteemi sisendtemperatuuri. Need tegurid määravad ka süsteemi juhtimise. Küttesüsteemide reguleerimine tagab köetavates/jahutatavates ruumides mugavuse, hoides samal ajal energiatarbe optimaalsena. Ülalkirjeldatud tingimuste säilitamiseks muutuvates keskkon-naoludes (välistemperatuuri muutus, päikesevalgus, kasutusviisi muutus) tuleb kontuure varustava vee omadusi - selle temperatuuri (kvaliteeti) ja voolumahtu (kogust) - nõuetekohaselt kontrollida. Neid omadusi saab reguleerida käsitsi või automaatrežiimil, kasutades sobivaid andureid, regu-laatoreid ja ajameid.

Ruumide temperatuuri juhtimine võib toimuda keskselt kütteallika juures (boiler või kogu objekti pinnakütet varustav kütteallikas). Temperatuuri võib ka igas ruumis individuaalselt seadistada, kasutades kontuuride kollektoritele paigaldatud täituritega termostaatilisi klappe (kohalik seadistamine). Parim mugavuse ja energiasäästu kombinatsioon, mis reageerib välistemperatuurile, on võimalik saavutada, ühendades kohaliku ja keskse reguleerimise.

Joon. 54. Juhtmega KAN-therm pinnakütteautomaatika häälestuse näide

1. KAN-thermi kollektor koos segamisüksusega
2. KAN-thermi elektriservomootorid Smart koos nende koosteadapteritega
3. Basic 230V elektrilised klemmiplokid
4. Basic 230V elektrooniline termostaat
5. Basic 24V/230V bimetalliline termostaat
6. 230V nädalapõhine elektriline termostaat
7. Kütte termostaat - Basic+ koos LCD ekraaniga



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 küttepin-nast eralduva soojusvoo. Kui ruumis tõuseb õhutemperatuur perioodilise päikesevalguse tõttu 1K võrra (20 kraadilt 21 kraadile), siis väheneb 23 °C temperatuuriga põrandapinnalt kanduv soo-jusvoog 1/3 võrra.

Joon. 55. KAN-therm Smart juhtmeta temperatuuri reguleerimise komponendid



5.2 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. Reguleerimiseadmed on saadaval 230V või 24V kaabelversioonidena ning ka juhtmeta ühendusega versioonidena (raadioside automaatika).

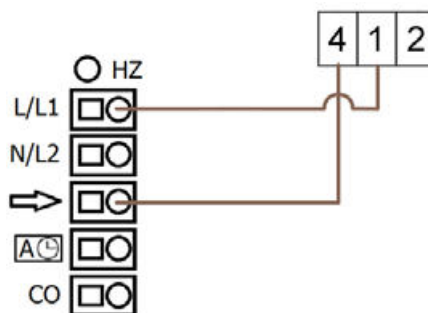
5.2.1 KAN-therm termostaadid ja regulaatorid

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

5.2.1.1 KAN-thermi juhtmega termostaadid

230V/24V bimetalliline toatermostaat

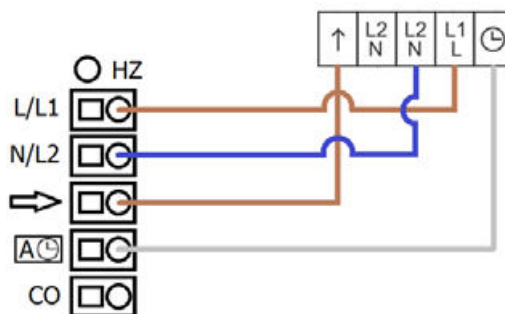
Joon. 56. 24 – 230V (0.6107) bimetallilise termostaadi ühendamiseks Basic elektrilise klemmplokiga



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

Temperatuuriandur Basic+ varjatud eelseadistusega 230 V või 24 V

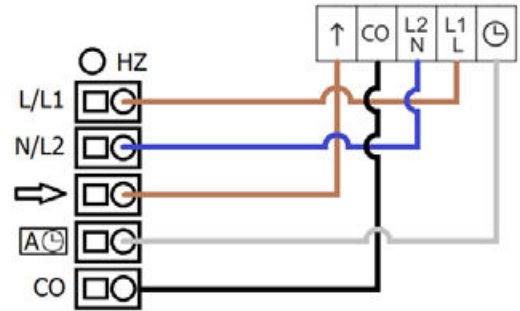
Joon. 57. Elektriskeem temperatuurianduri Basic+ 230V või 24V klemmplokile (koos võimalusega perioodiliselt vähendada temperatuuri väliskella ühendamisega)



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

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

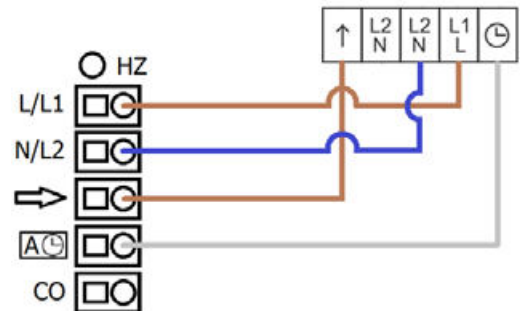
Joon. 58. Elektriskeem kütte ja jahutuse temperatuurianduri Basic+ 230V või 24 V klemmiplokile (võimalusega temperatuuri perioodiliselt vähendada väliskella ühendamisega)



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

Toatermostaat Basic+ 230V või 24V

Joon. 59. 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 elektrilisi täitureid ja võimaldab toa temperatuuri sõltumatut reguleerimist. Termostaadi saab paigaldada seinale peidetavasse või vahetult seinale paigaldatavasse karpis. See on saadaval 24V ja 230V versioonina.

Termostaadi omadused:

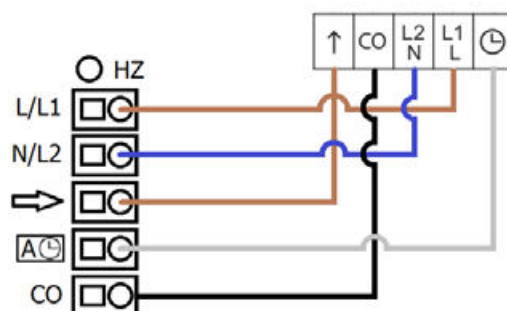
- temperatuuriseadistused - alates -2K kuni +2K,
- temperatuuri langetamine 4K võrra välise kella käsul,
- temperatuurivahemiku piiraja;
- süsteemi elektroonilise ülekoormuse kaitse.



„Analoogtermostaadi Basic+ 230 V-24 V kasutusjuhend“

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

Joon. 60. 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-/jahutus-süsteemi 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:

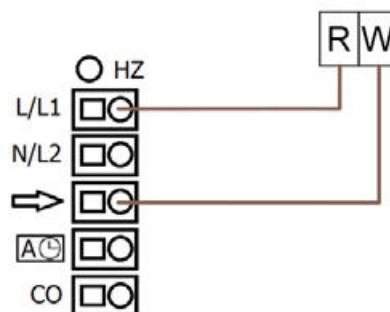
- temperatuuriseadistused - alates -2K kuni +2K,
- temperatuuri langetamine 4K võrra välise kella käsul;
- temperatuurivahemiku piiraja;
- süsteemi elektroonilise ülekoormuse kaitse.



„Analogtermostaadi Basic+ 230 V-24 V kasutusjuhend“

24/230 V nädalaregulaator

Joon. 61. Elektriskeem nädalaregulaatori Basic+ 230V või 24V 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 käsi- kui auto-maatrežiimil. Toimib Basic 230V või 24V elektriliste klemmiplokkidega

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

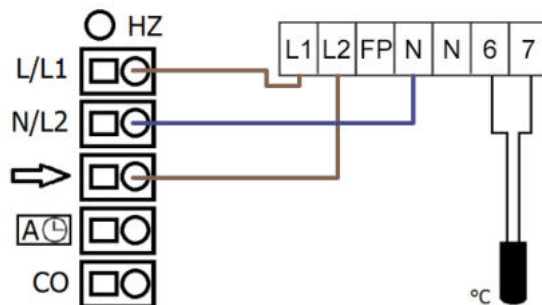


Nädala käsiregulaator 24 V/230 V

Nädalaregulaator 230V pörandanduriga

Joon. 62. Elektriskeem kütte nädalaregulaatori Basic+ 230 V klemmplokile (pöranda temperatuurianduri võimalusega)

1. pöranda temperatuuriandur (piiraja)



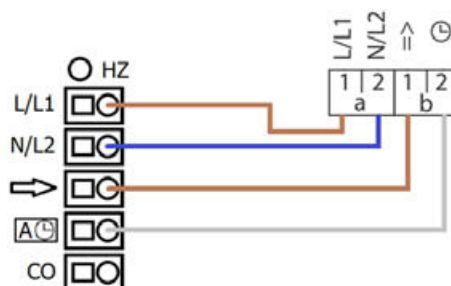
See termostaat võimaldab ruumi temperatuuri sõltumatult reguleerida nädalapõhise programmeerimisega. See võimaldab määrata päevale 4 erinevat seadistust ning on varustatud pöranda temperatuurianduriga. Töötab 3 reguleerimisrežiimil: A - ruumi õhutemperatuur; F - pörandatemperatuur; AF - õhu- ja pörandatemperatuur. Termostaadil on võimalus käsi- ja automaatre-guleerimiseks ning mugavad ja säästlikud temperatuuriseaded. See toimib koos 230V Basic-sarja elektriliste klemmplokkidega. Seade on paigaldamiseks ainult täielikult paigalduskappi.



Nädalaregulaator 230V pörandanduriga

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

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



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

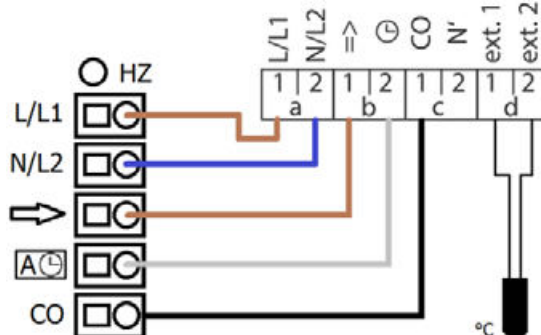


Ettevaatust: termostaadil ei ole taimerit ega ekraani taustvalgustust.

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

Joon. 64. Elektriskeem kütte ja jahutuse toatermostaadi Basic+ 230 V või 24 V klemmplokile (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 põranda temperatuurianduriga. Termostaadil on käsireguleerimise ja automaatreguleerimise võimalus, nädalaprogrammeerimise ja elustiili (Lifestyle) valikud. Ainuversioonis võib kasutada normaalselt suletud (NC) ja normaalselt avatud (NO) servomootoritega.

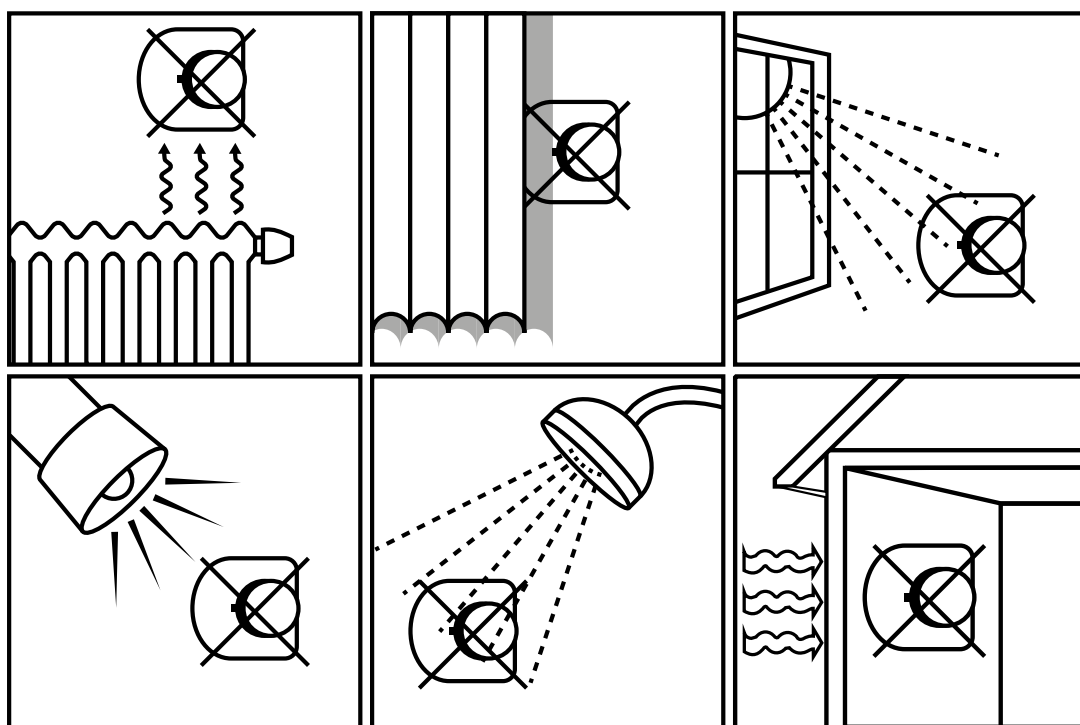
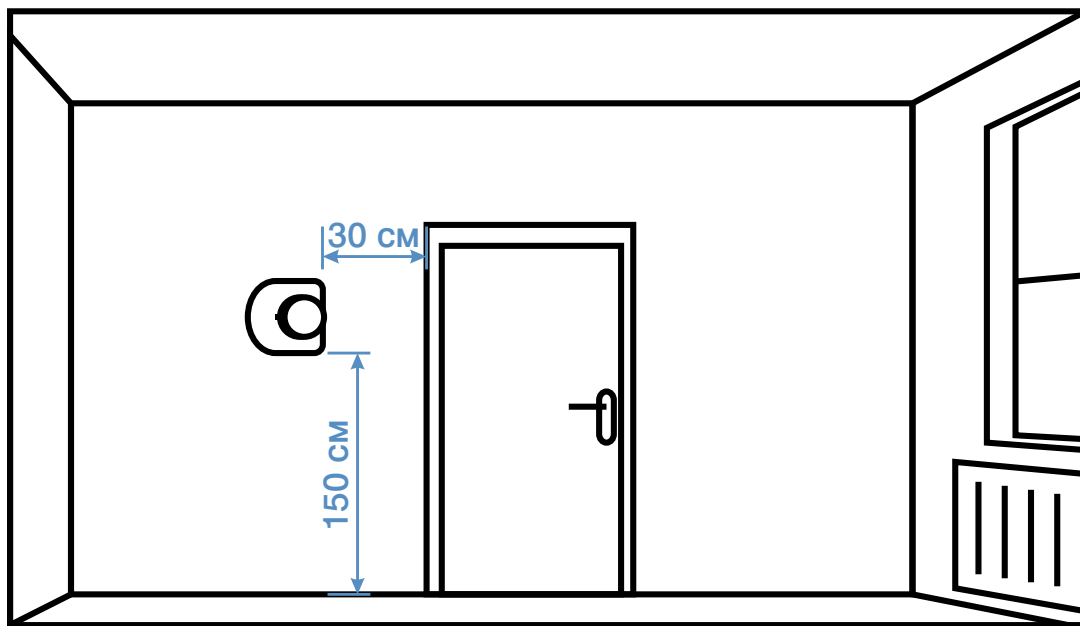
230V või 24V termostaatide peamiste tehniliste andmete ja omaduste loend

24/230V KAN-therm termostaadid ja kaabliga regulaatorid

Tüüp/mudel	Omadused ja funktsioonid						Ühilduvus	
	Maks. täituri arv	Jahutus	Programmeerimine	Reguleerimisvahemik °C	Temperatuuri lahenemine	Seadistuse muutmine		LE Electrici klemmi-plokid
Bimetall-toastermostaat 24/230 V		10	—	—	5–30	—	—	Basic+ 24/230V
Temperatuuriandur varjatud eelseadistusega Basic+		10	—	—	10–28	4K	—	Basic+ 24/230 V pumbamooduliga
Temperatuuriandur kütmiseks ja jahutamiseks varjatud eelseadistusega Basic+		10	jah	—	10–28	4K	—	Basic+ 24/230V küte/jahutus
Toastermostaat 24/230 V elektrooniline Basic+		10	—	—	10–28	4K	+/-2K	Basic+ 24/230 V pumbamooduliga
Toastermostaat 24/230 V (küte/jahutus), elektrooniline Basic+		10/3W	jah	—	10–28	4K	+/-2K	Basic 24/230V küte/jahutus
Nädalaregulaator 24/230 V		10	—	7-päeva, 24h ööpäevas, kaheastmeline temperatuur	5 - 28	-	+/- 0,5K	Basic+ 24/230V
Toastermostaat 24/230 V (küte/jahutus LCD juhtimisega		10	jah	7-päeval, 4 muutust päeva jooksul	5–30	2K	+/- 0,2K	Basic+ 24/230V küte/jahutus
Toastermostaat Basic+ LCD-ga Standard		10	—	—	5–30	2K	+/- 0,2K	Basic+ 24/230 V pumbamooduliga
Nädalatermostaat 230V koos põrandaanduriga		15	—	7-päeval, 4 muutust päeva jooksul	õhk: 5 - 30 põrand: 5 - 40	-	-	Basic+ 230V

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.

5.2.2 KAN-therm juhtmega elektrilised klemmplokid

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

5.2.2.1 Basic 230V või 24V elektriline klemmplokk

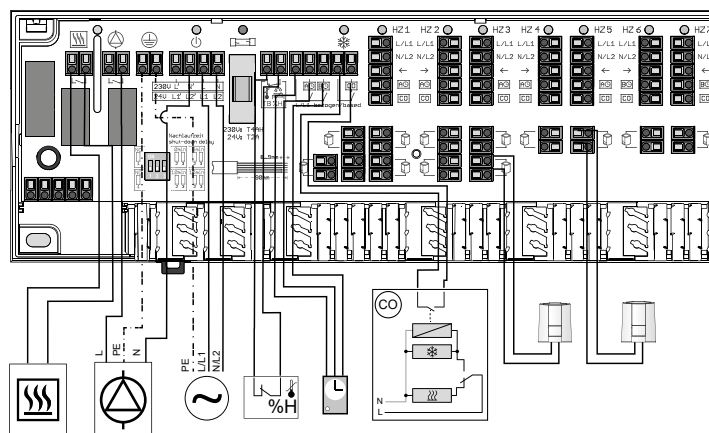
Kõik Basic+ klemmplokkid sisaldavad pumbamoodulit (tsirkulatsioonipumba sisse-/väljalülitamiseks), boilerimoodulit boileri sisse-/väljalülitamiseks), välistaimer ühendust ning kütte/jahutuse ümberlülitusühendust. Klemmplokkid on saadaval kahes suuruses – kuni 6 ja kuni 10 toatermostaadile (kuni 12 või kuni 18 servomootorile).

Joon. 65. Basic 230V või 24V elektrilised klemmplokkid

24 V versioon vajab täiendavat 230–24 vahelduvvoolu muundurit



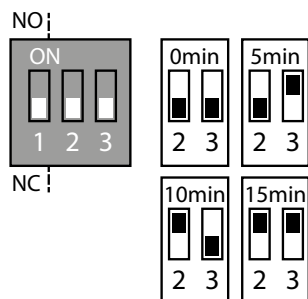
Joon. 66. Basic+ 230 V või 24 V klemmploki paigutus



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

5.2.2.2 230 V, 24 V juhtmetega elektriliste klemmiplokkide põhiliste tehniliste parameetrite ja funktsioonide loend

Klemmiplokkid Basic+ tagavad toite kõigile juhtelementidele. Need on saadaval kütte-jahutus-versioonis koos võimalusega juhtida 6 või 10 küttesooni. Klemmiplokkid 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 automaaticasüsteemi 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-minutist 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	+	+
Välisstaaimer ühendus	+	+
Kütte ja jahutuse vaheline ümberlülitus (CO)	+	+
Servomootorite normaalselt suletud (NC) ja normaalselt avatud (NO) juhtimine	ümberlülitamine termostaadiga	ümberlülitamine termostaadiga
LED olekusignaalamine	+	+
Toetatud küttesoonide arv	6 või 10	6 või 10

Klemmiplokkide 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 elektripaigaldistoid peab tegema kvalifitseeritud personal.

5.2.3 KAN-therm Smart Wireless automaatika

5.2.3.1 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 klemmplokid internetiühenduse ja microSD pesadega;
- elegantsed ja intuiiivsed suure LCD-ekraaniga juhtmeta toatermostaadid;
- usaldusväärsed ja energiasäästlikud termoelektrilised täiturid.

Joon. 67. 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 klemmplokid 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 klemmplokki, on võimalus liita eraldiseisvad plokid üheks süsteemiks, kasutades raadiosidel põhinevat juhtmevaba ühendust.

KAN-therm SMART LAN-ühendusega juhtmevabad klemmplokid

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

Joon. 68. Juhtmeta klemmploki vaade (230V versioon)



Joon. 69. Läbipaistev ja selge klemmploki tööolekust teavitamine. Täiturite lihtne ja turvaline ühendamine väliste seadmetega



KAN-therm Smart juhtmeta ühendusega klemmiplakkide tehnilised andmed

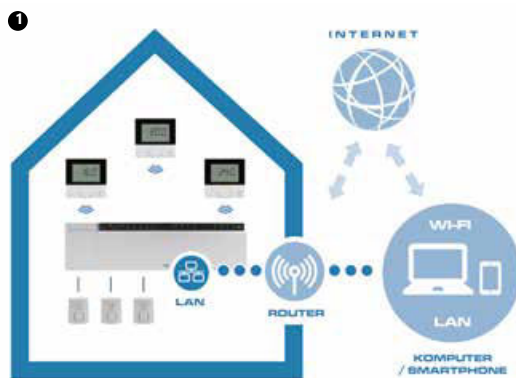
	230V klemmiplakid			24V klemmiplakid		
Küttetsoonide arv (termostaadid)	4	8	12	4	8	12
Täiturite arv	2×2+2×1	4×2+4×1	6×2+6×1	2×2+2×1	4×2+4×1	6×2+6×1
Kõigi täiturite maks. nimikoormus	24 W					
Tööpinge	230V / ±15% / 50 Hz			24V / ±20% / 50 Hz		
Võrgukonnektor	Ühendusterminalid NYM 3 × 1.5 mm ²			Süsteemi 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

Elektrilised klemmiplakid on varustatud RJ45 ühenduse ja integreeritud veebiserveriga, mis võimaldab süsteemi juhtida ja häälestada arvutiga interneti teel. Seadme saab ühendada koduvõrguga või vahetult arvutiga võrgukaabli abil. Klemmiplakil on ka microSD mälukaardi pesa, mis võimaldab uuendada tarkvara ja teostada individuaalseid süsteemi seadistamisi. Süsteemi on võimalik häälestada mitmel viisil:

- Häälestamine microSD-kaardiga: KAN-therm EZR haldur kasutab arvutit või intuiitiivset tarkvara, et luua individuaalsed seadistused, mis kantakse microSD kaardiga üle vastava lugejaga varustatud klemmiplakki.
- 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 intuiitiivsed. 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 230/24V juhtmeta elektriline klemmiplakk".

5.2.3.2 KAN-therm Smart juhtmeta toatermostaat



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

- Moodne ja elegantne kujundus, kõrgkvaliteetne kriimukindel plastik.
- Väiksed mõõtmed 86×86×26,5 mm,
- Suur (60×40 mm) hästiloetav taustavalgusega LCD-ekraan.
- Piktogrammidel põhinev kasutajaliides ja pöördnupp tagavad mugava ja intuitiivse kasutamise.
- Väga madal energiatarve – patarei tööaeg üle 2 aasta.
- Võimalus ühendada 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 automaaterežiim, peo- ja puhkusefunktsioonid.
- Võimalus seadistada mitmeid parameetreid – temperatuur (soojendus/jahutus, temperatuurilangused), taimerid, programmid.
- Juhtimine nupust.

Joon. 70. Teadete ja funktsioonide selge ja intuitiivne esitamine



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

KAN-therm LCD Smart juhtmeta termostaadi tehnilised andmed

Toitevarustus	2 x 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
Tegeliku 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).

5.2.4 KAN-therm Smart 230V või 24V elektrilised täiturid



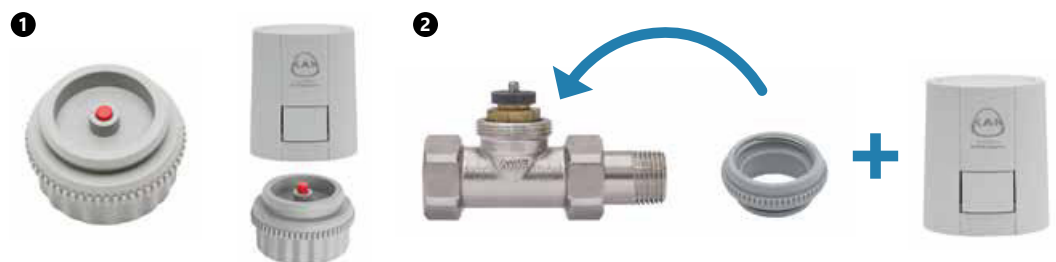
KAN-therm Smart on kaasaegsed termoelektrilised ajamid, mis vastutavad pinnakütte ja -jahutussüsteemi ventiilide avamise ja sulgemise eest. Need toimivad elektriliste klemmplokkide kaudu koos termostaatidega, mis reguleerivad toatemperatuuri. Paigaldus on tehtud (termostaatilistele) sulgeventiilidele süsteemi KAN-term pörandaküttekollektorites. 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. 230V või 24V versioonid.

- "Algul avatud" funktsioon, mis lihtsustab täituri paigaldamist ja survetestide läbiviimist.
- Võimalus valida täitur, mis töötab NC- või NO-režiimil.
- Kiire paigaldamine KAN-therm M28x1,5 või M30x1,5 adapteritega.
- Kindel ühendus kolmepunktilise lukustussüsteemi abil.
- Täituri kalibreerimine – automaatne kohandumine ventiiliga.
- Täituri töö visualiseerimine.
- Täituri paigaldamine mis tahes asendis.
- 100% kaitstud vee ja niiskuse eest.
- Energiatõhus - voolutarve ainult 1W.

Täiturid paigaldatakse ventiilidele KAN-thermi M28x1,5 või M30x1,5 plastadapteritega (sõltuvalt ventiili keerrest).

1. M28x1,5 adapter servomootoritele – kasutatakse KAN-thermi messingkollektorites.

2. M30x1,5 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)	
	230V AC 50/60 Hz	24V AC/DC 60 Hz	230V AC 50/60 Hz	24V AC/DC 60 Hz
Ajami võimsus	1.0 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. Esimese aktiveerimise järel on KAN-therm NC-tüüpi täiturid pingeta olekus suletud.

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

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

5.2.5 Muud juht- ja automaatseadmete komponendid

5.2.5.1 Kontaktermostaat pumba aktiveerimiseks



Termostaati kasutatakse kaitseseadmena radiaatori või põrandaküttesüsteemi eelseadistatud temperatuuri ületamise vastu. Sõltuvalt vajadustest paigutatakse seda vahetult sisend- või väljundtorule. Termostaadil määratud temperatuuriväärtuse saavutamisel lülitab seade tsirkulatsioonipumba automaatselt välja. Temperatuuri eelseadistusvahemik 50 – 95 °C.

5.2.5.2 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 niiskustajate 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 aktiveerimisel jääb küte sisselülitatuks kuni määratud aja möödumiseni.

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



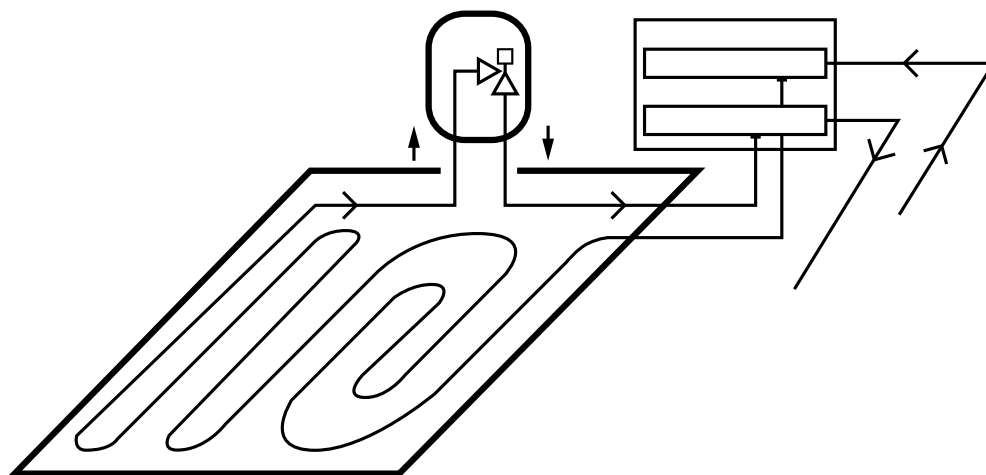
Juhend “Lume- ja jääanduriga regulaator välispindade kütteks”.

5.2.5.3 Õhutus- ja termostaatilise klapiga pinnaküttesüsteem



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

Joon. 71. Tööskeem - tagasivoolul paiknev seade



i Juhend "Õhutus- ja termostaatilise klapiga pinnaküttesüsteem".

6 KAN-therm

pinnaküttesüsteemide projekteerimine

6.1 Küttesüsteemide mõõtmed – eeldused

KAN-therm süsteemi rakendavate pörand- 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;
- pörandale ei ole paigaldatud täiendavad kütteallikaid;
- ei arvestata külgmist soojusülekannet;
- viimistluskihita pörandaküte 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 pörandakütte ehitusest sõltuvatest teguritest:

- ühendtegur, mis sõltub pörandakütte 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 – pörandakütte 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, pörandakatte tüüp) alusel on võimalik kindlaks teha projekteeritud küttelehenduse poolt ruumi eralduva soojusvoo näitaja.

Tacker, Profiil, 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	$R_{\lambda B}$					K_H													
	0.00					0.05					0.10					0.15			
	$R_{\lambda B}$	s_u	T	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
12x2.0	0.10	8.03	7.10	6.29	5.56	5.67	5.14	4.66	4.23	4.35	4.03	3.73	3.46	3.30	3.52	3.30	3.09	2.89	
	0.15	7.10	6.35	5.69	5.09	5.13	4.68	4.28	3.91	3.99	3.72	3.48	3.24	3.08	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	2.87	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	2.67	2.80	2.67	2.55	2.43	
	0.30	4.68	4.33	4.01	3.71	3.66	3.44	3.24	3.05	3.03	2.89	2.75	2.63	2.59	2.48	2.38	2.29		
14x2.0	0.10	8.14	7.21	6.38	5.64	5.74	5.20	4.72	4.28	4.40	4.08	3.77	3.50	3.33	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	3.12	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	2.92	3.08	2.92	2.76	2.62	
	0.25	5.53	5.06	4.63	4.24	4.19	3.90	3.64	3.39	3.39	3.21	3.03	2.87	2.85	2.72	2.59	2.47		
	0.30	4.80	4.45	4.11	3.81	3.75	3.52	3.32	3.12	3.09	2.95	2.81	2.68	2.64	2.53	2.43	2.33		
16x2.0	0.10	8.26	7.31	6.47	5.72	5.81	5.27	4.78	4.34	4.45	4.12	3.82	3.54	3.36	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	3.15	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	2.96	3.12	2.96	2.80	2.66	
	0.25	5.66	5.19	4.75	4.35	4.28	3.99	3.72	3.46	3.46	3.27	3.09	2.92	2.90	2.76	2.63	2.51		
	0.30	4.93	4.56	4.22	3.91	3.84	3.61	3.40	3.19	3.16	3.02	2.88	2.74	2.69	2.58	2.48	2.37		
18x2.0	0.10	8.38	7.41	6.56	5.81	5.88	5.33	4.84	4.39	4.50	4.16	3.86	3.57	3.39	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	3.19	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	3.00	3.17	3.00	2.85	2.70	
	0.25	5.80	5.31	4.87	4.46	4.37	4.08	3.80	3.54	3.53	3.34	3.15	2.98	2.95	2.81	2.68	2.55		
	0.30	5.06	4.68	4.33	4.01	3.93	3.70	3.48	3.27	3.23	3.08	2.94	2.80	2.74	2.63	2.52	2.42		
20x2.0	0.10	8.50	7.52	6.66	5.89	5.95	5.40	4.90	4.44	4.55	4.21	3.90	3.61	3.42	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	3.23	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 $R_{\lambda B}$

φ	$R_{\lambda B}$					K_H													
	0.00					0.05					0.10					0.15			
	$R_{\lambda B}$	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
16x2.0	0.166	6.04	5.81	5.72	5.23	4.45	4.33	4.28	4.00	3.53	3.45	3.42	3.23	2.92	2.87	2.84	2.72		
	0.250	4.44	4.28	4.22	3.99	3.50	3.39	3.35	3.21	2.88	2.81	2.78	2.68	2.45	2.40	2.38	2.30		
	0.333	3.15	3.03	2.99	2.64	2.63	2.55	2.52	2.26	2.26	2.20	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 põrandakatte 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

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

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

6.1.1 Põrandapinna maksimaalne temperatuur

Inimeste soojusmugavuse seisukohast on koetava põrandapinna eelistatavim temperatuur ligik. 26°C. Kuna põrandakütte soojusväljund võib sellise temperatuuri juures olla sageli ebapiisav, siis eeldatakse (vastavalt standardile EVS EN 1264), et maksimaalne temperatuur võib küündida järgmiste väärtusteni:

29°C inimtegevusega piirkondades (õhutemperatuur $\vartheta_i=20^\circ\text{C}$)

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

35°C ääretsoonide puhul (kõirge haavatavamad soojuskaod seisukohast) ($\vartheta_i=20^\circ\text{C}$)

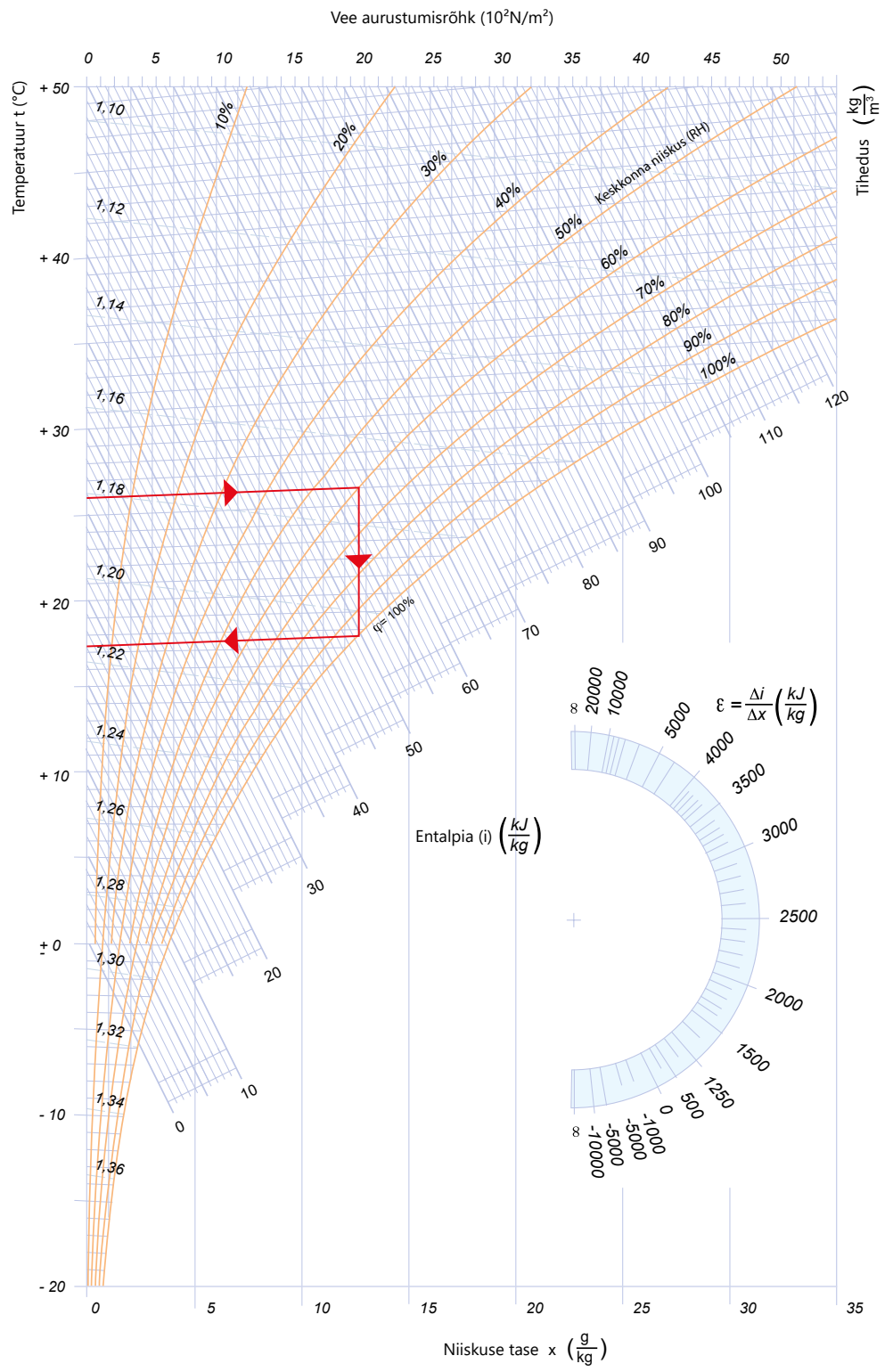
Nende maksimumtemperatuuride säilitamine vähendab põrandate soojusväljastust (soojusvoo tihedust) piirväärtusteni $q_{\max} 100 \text{ W/m}^2$ inimtegevusega tsoonides ja vannitubades 175 W/m^2 äärealade puhul (eeldades, et tsoonides säilitatakse projektis ettenähtud temperatuurid).

Seinaküttesüsteemide puhul on lubatav pinnatemperatuur kõrgem ja võib ulatuda näitajani 35-40°C.

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.

Seevastu pinnajahutuse korral tuleb minimaalne põrandatemperatuur määrata eraldi sõltuvalt eeldatavatest kliimatingimustest, et kaitsta pinda veeauru kondenseerumise eest. Selleks tuleb kasutada Mollieri graafikut.

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).



6.1.2 Äärealad

Kütteväljundi suurendamiseks ja ühtlasema temperatuurijaotuse saavutamiseks "külmade" piir-kondadega (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 kütteeve esimesena ning mõlema tsooni soojusvood tuleb arvutada eraldi. Märkimisväärse soojakao korral on mõistlikum lisada eraldiseisva ühendusega kontuur. Äärealade joonised **Joon. 9, Joon. 10, Joon. 11** peatükis "Pinnaküttesüsteemide ehitus".

Äärealadega ruumide puhul tuleb püsiva inimtegevusega tsoonide soojusvõimsuse arvutamiseks lahutada kogu soojustarbest äärealade soojusvõimsus: $Q_B = q_R \times A_R$ [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.

6.1.3 Pinnaküttesüsteemide sisendtemperatuurid

Pinnaküttesüsteemid (seinte ja põrandate kütteks) on madaltemperatuurisüsteemid. Põrandaküttesüsteemi puhul on toitevee maksimaalne temperatuur 55°C (paigaldise välistemperatuuri alusel) ning optimaalne küttekontuuri veetemperatuuri langus on ligik. 10°C (lubatav vahemik 5-15°C).

Tüüpilised küttekontuuri toite- ja tagastusvee temperatuurid (ϑ_z/ϑ_p) on seega:

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

Kogu süsteemi toite- ja tagastusvee temperatuuri määrab kõrgeima küttevajadusega ruum.

6.2 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 [m²]

q – põrandaküttesüsteemi poolt ruumi kantav soojusvoog [W/m²]

σ – soojuskandja temperatuurilangus [K]

c_w – vee erisoojus = 4190 J/(kg × K)

Täielik rõhulangus küttekontuuris Δp (pumba valik peaks põhinema väikseima näitajaga kontuuril) hõlmab lineaarset takistust kontuuri pikkuses Δp_L ning kohalike kollektorite klappide takistuse kombinatsiooni - Δp_v and 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 li-

neaar-takistuse tabelleid, mis eeldavad minimaalset voolukiirust $v_{\min} = 0.15$ m/s.

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

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

kus T on küttetorude vahe [m].

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

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

Kontuuri täielik rõhulangus ei tohiks ületada 20 kPa.

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

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

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

Voolumõõturiga kollektoreid seadistatakse seadistades eraldi iga voolumõõtuuri voolukiiruse, mis on arvatud vastava küttekontuuri alusel.

6.3 KAN i arvutitarkvara paketid

Tarkvara sisaldab kõigi praegu pakutavate KAN-thermi süsteemide katalooge. Seega saavad projekterijad universaalsed tööriistad, mis võimaldavad seadmete tasuta mõõtmestamist praktiliselt kõigis kasutatavates süsteemides.

Täielik KAN-i tarkvarapakumine sisaldab järgmist:

1. Programm KAN OZC ruumide soojuskoormuste arvutamiseks, hoonete kütmiseks ja jahutamiseks kuluva energia hooajalise vajaduse määramiseks ning hoonete ja nende osade energiamärgiste arvutamiseks. Tarkvara teostab ka hoone vaheseinte niiskusanalüüsi.
2. Tarkvara KAN SET on mitmekülgset kasutatav projekterimise abivahend, mis ühendab ühes projektis tsirkulatsiooniga külma- ja soojaveeseadmete ning keskkütte ja jahutusseadmete arvutamise. See koosneb kolmest moodulist:
 - Keskküttesüsteemi moodul, sealhulgas kiirgus- ja/või põrandaküte.
 - Külma- ja soojaveeseadmete moodul koos tsirkulatsiooniga.
 - Keskse jahutussüsteemi moodul.
3. KAN SET REVIT-i ülekatte jaoks – lisandmoodul Autodesk® Revit®-ile. See võimaldab importida projekti KAN SET Prost Autodesk® Revit®-i keskkonda. Lisandmoodul võimaldab hõlpsalt ja mugavalt projekterida KAN-termi tooteid kasutavaid seadmeid.

Lisateavet leiate veebilehelt www.kan-therm.com

7 Heakskiiduvormid

Selles peatükis on toodud heakskiiduvormid:

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

7.1 Süsteemi survekatsetuse protokoll

PROTOKOLL

KAN-therm kütte-/jahutussüsteemi survekatsetus

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. Katsesurve 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: _____ Öhutemperatuur: _____ Katserõhk: _____

Eelkatse kestus: _____ rõhulangus: _____ Üldtesti kestus: _____ rõhulangus: _____

Katse tulemus: POSITIIVNE NEGATIIVNE

Märkused:
.....
.....
.....
.....

_____ Koht ja aeg _____ Tellija allkiri _____ Töödõtja allkiri _____

7.2 Tasanduskihi kütmise protokoll

PROTOKOLL

KAN-therm kütte-/jahutussüsteemi tasanduskihi kütmine

Ehitaja/paigaldaja:

Objekti nimetus/aadress:

Rajatise töövõtja:

Korrus/ruum:

Pindala kokku:

KAN-therm paigaldussüsteem:

Tasanduskihi tüüp:

Paksus [mm]:

Tasanduskihis kasutatav lisand:

Tasanduskihi paigaldamise lõpetamise kuupäev:

Märkused:

Standardile EVS EN 1264 vastavat küttelehendusega tasanduskihti (kipsi või tsementi) tuleb enne pörandakatte paigaldamist kütta. Tsemendipõhise tasanduskihi puhul võib kütmisega alustada kõige varem 21 päeva pärast. Kipsi puhul 7 päeva pärast kihi paigaldamise lõppu. Esimesel 3 päeval tuleks toitetemperatuuri hoida 25°C juures. 4 järgneval päeval tuleks süsteemi kasutada maksimaalse lubatava toitetemperatuuriga. Kohandatud tasanduskihtide puhul tuleb kütta vastavalt tootja juhisele.

Pärast kütmist tuleb läbi viia tasanduskihi niiskustest, mille alusel otsustatakse, kas tasanduskiht on valmis pörandakatte paigaldamiseks.

TASANDUSKIHI KÜTMINE

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

Tasanduskihti köeti intervallideta

JAH

EI

intervallid
alates

kuni

Koht ja aeg

Tellijä allkiri

Töövõtja allkiri

7.3 Hüdraulilise seadistamise läbiviimise protokoll

PROTOKOLL

Hüdraulilise seadistamise läbiviimine

Ehitaja/paigaldaja:

Objekti nimi/aadress:

KAN-therm kollektor:

Kollektori asukoht:

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

Koht ja aeg

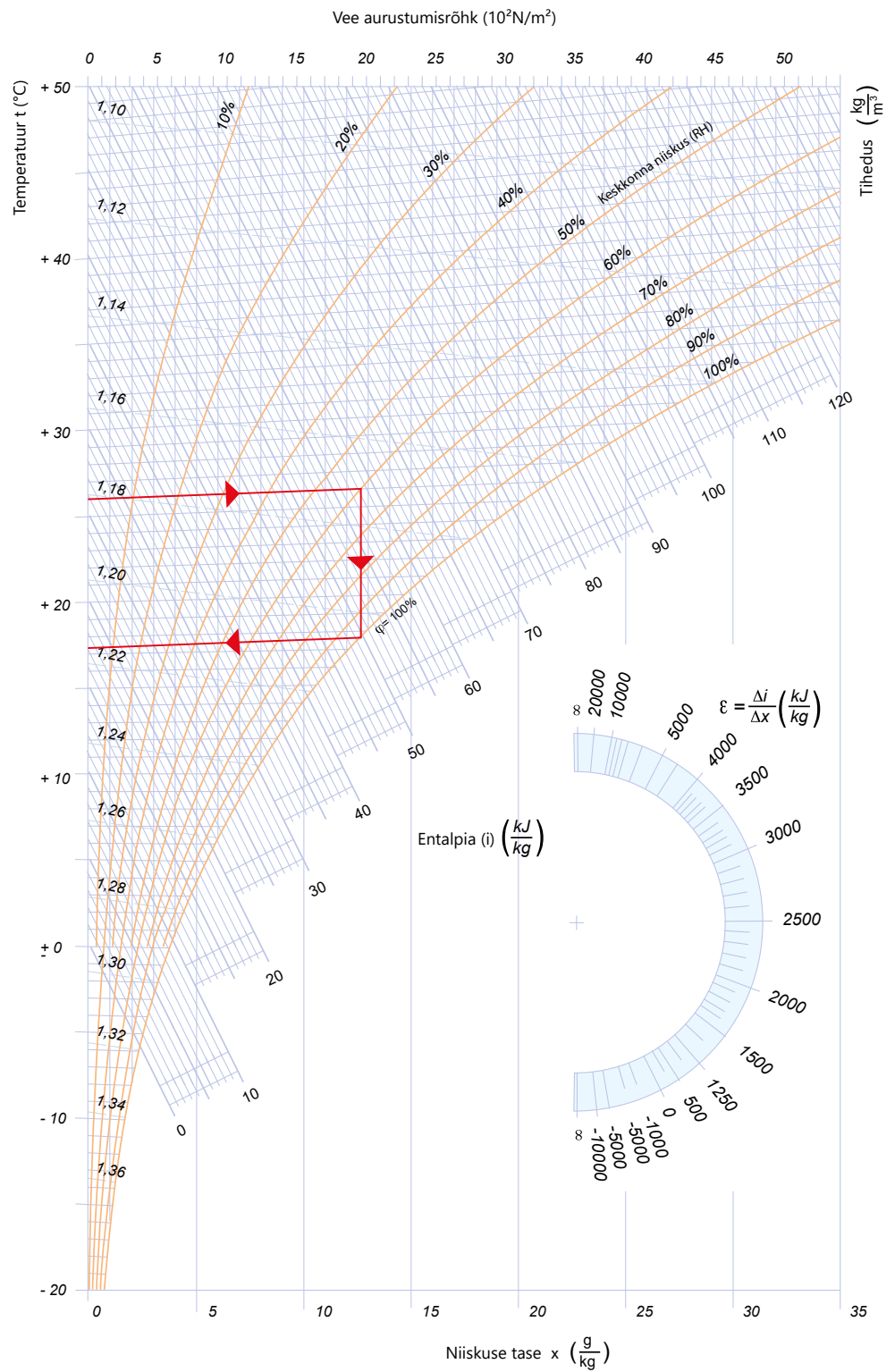
Tellijä allkiri

Töövõtja allkiri



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

8 Mollieri graafik





Install your **future**



KAN-therm TOOTEID EKSPORDITAKSE 68-SSA MAAILMA RIIKI.

KAN-thermil on osakondade võrgustik Poolas, tootmisettevõtted Saksamaal, Venemaal, Ukrainas, Valgevenes ja Ungaris. Turustusvõrk hõlmab oma ulatuselt Euroopat, olulist osa Aasiast ja ulatub ka Aafrikasse ning Ameerikasse.



e-mail: estonia@kan-therm.com























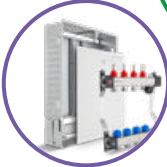



KAN Sp. z o.o.
tn. Zdrojowa 51,
16-001 Białystok-Kleosin
Poola
tel +372 5556 7656
e-mail: estonia@kan-therm.com

www.kan-therm.com

SYSTEM **KAN-therm**

Optimaalne terviklik mitmeotstarbeline paigaldussüsteem, mis sisaldab kaasaegseid, vastastikku üksteist täiendavaid tehnilisi lahendusi vee jaotustorustikele, küttesüsteemidele, samuti tehnoloogilistele ja tulekustutussüsteemidele.

	UltraLine		
	Push/Push Platinum		
	Press LBP		
	PP		
	Steel		
	Inox		
	Groove		
	Copper/Copper Gas		
	Sprinkler		
	Põrandaküte ja automaatika		
	Jalgpallistaadionite paigaldised		
	Kollektorkapid ja kollektorid		