



ECOFLOOR

PÕRANDAKÜTTE KÄSIRAAMAT

Silmani Elekter AS

2006

SISUKORD

SISUKORD.....	2
KÜTTESÜSTEEM	3
Otsene ja segaküte.....	3
Salvestav küttesüsteem.....	4
PROJEKTI KOOSTAMINE	5
Lähteandmed projekti koostamiseks	5
Oluline info pörandakütte projekteerimisel:	5
Paigaldatav võimsus	6
Kütteelemendi valik.....	6
Paisumine.....	8
Pörandaküttele paigaldatavad katted.....	9
“ECOFLOOR” ELEKTRIKÜTTESÜSTEEMID	10
Salvestav pörandaküte	10
Poolsalvestav pörandaküte	10
Otsene pörandaküte	11
PAIGALDAMINE.....	12
Õhukesele pörandale paigaldamine	12
Betoonile paigaldamine	12
Isetasanduva segu sisse paigaldamine	13
Erinevatele pörandakonstruktsioonidele paigaldamine.....	13
Salvestava pörandaküte paigaldamine	15
Segaküttesüsteemi paigaldamine.....	16
KÜTTEKAABLITE KASUTAMINE ÕUES	17
Paigaldamine	17
Välialade kütte reguleerimine.....	19
JÄÄ KÕRVALDAMINE KATUSERENNIDEST	20
Vihmaveetorudesse ja –rennidesse paigaldamine	20
Isereguleeruvad kaablid.....	21
HOONE TORUSTIKU KÜLMUMISKAITSE.....	22
Torudele paigaldamine	22
Isereguleeruvad kaablid.....	24
PG kaablid	24
“ECOFLOOR” PÖRANDAKÜTTESÜSTEEMIDE REGULEERIMINE.....	25

KÜTTESÜSTEEM

Otsene ja segaküte

Põrandakütte planeerimine tähendab valikut kolme variandi vahel: need on otsene, salvestav ja segaküte. Tavalise salvestava põrandakütte süsteemi puhul esineb probleeme selle reguleerimisega ja sellest tulenevalt optimaalseima temperatuuri hoidmisega. Ühtlasi on see seotud madalama energiamuundamisega vajalikuks kütteks.

Suhteliselt väiksema akumulatsioonitasemega süsteeme nimetatakse:

- **otseseks kütteks** (küttematt paigaldatakse otse põrandaplaatide alla) või
- **segakütteks** (küttematt paigaldatakse 4-5 cm paksusesse betoonikihti).

Kui valime lahenduseks otsese või segakütte, on vaja otsustada, kas köetav põrand on:

- ruumi ainus kütteelement või
- täiendus muudele olemasolevatele kütteelementidele – s.o **täiendav küte**.

Vastavalt sellele valime ECOFLOOR küttemati või ECOFILM küttekile paigaldatava võimsuse määra. Paigaldatav võimsus sõltub otseselt köetava põrandapinna suuruselt ja ruumi arvestuslikust soojakaost, juhul kui põrandaküte on ruumi ainsaks kütteelemendiks. Selline küte ei sobi eluruumidesse, mille soojakadu on suurem kui $0,9 \text{ W/m}^3\text{K}$ (kubatuur kuni 100 m^3), kuna külmal aastaajal (miinuskraadid väljas) ületab põrandapinna temperatuur tõenäoliselt tervisekaitse normatiividega ettenähtud piirmäära. Täiendava kütte puhul on paigaldatava võimsuse väärtus vabamalt varieeritav. Põhimõtteliselt proovime alati valida madalamaid väärtusi, loomulikult vastavalt ruumi tüübile ja kasutusotstarbele. Vannitubade jaoks valime kõrgema paigaldatava võimsuse väärtuse, et tagada kiiremat üleminekut püsivasse kütteseisundisse. Pidevalt kasutatavatesse eluruumidesse valime aga suhteliselt madalama paigaldatava võimsuse – umbes 60 W/m^2 . Kui ruumides, mille soojakadu on umbes $1 \text{ W/m}^3\text{K}$, saab kütmiseks kasutada kogu põrandapinda ning sinna paigaldatakse näiteks küttematt või –kile võimsusega 60 W/m^2 , annab põrand umbes 60% nõutavast küttevõimsusest. Hea isolatsiooniga objektidel (soojakadu umbes $0,7 \text{ W/m}^3\text{K}$) kasvab põrandale kuuluv küttevõimsuse osa kuni 75%-ni. Praktikas on osutunud efektiivseks kasutada kütmiseks ainult teatud põranda piirkondi (söögikohad, istumisnurgad, nõupidamis- ja töökohad).

Hakitud ja sopilistesse kohtadesse sobib paigaldamiseks vastavalt joonisele (köetava pinna mõõtmetega visand) spetsiaalselt valmistatud ECOFLOOR küttematt. Samuti pakume vajaduse korral mittestandardse küttevõimsusega matte.

Salvestav küttesüsteem

ECOFLOOR küttematt paigaldatakse 10-14 cm paksusesse betoonikihti. Soojus akumuleerub öösel betoonikihti ja kiirgub seejärel päeval eluruumidesse. Sellist süsteemi on keerulisem reguleerida, nt soojade ilmade ootamatul saabumisel on ruumid ülekõetud.

PROJEKTI KOOSTAMINE

Projekteerimisprotsess koosneb järgnevatest etappidest:

- joonised, millel on näha küttemattide paigutamise põhiplaan üksikutes ruumides;
- paisumisvuukide tähistamine, põrandate ristlõiked (põranda ehitus);
- elektriprojekt koos regulatsiooniga;
- materjalide loetelu.

Lähteandmed projekti koostamiseks

- Minimaalne kaugus seintest ja muudest püsiobjektidest: 50 – 100 mm.
- Paisumisühiku maksimaalne suurus – 25 m²; kui mittekütva ühenduse otsad jooksevad üle paisumisvuugi, peab need panema paisumistorusse, jättes võimaluse vabalt liikuda.
- Küttekaabel ei tohi joosta üle paisumisvuugi.
- Küttekaablit ei tohi lühendada; lühendada tohib ainult külmi ühendusi.
- Küttematte ei tohi panna suurte püsiobjektide (vanni, dušinurga, valamute) ja sokliga mööbli alla.
- Kui köetavale pinnale paigutatakse mööbel, peab tagama vaba õhuringluse.
- Külma ühenduse ja küttekaabli lõppotsad peavad paigaldamisel jääma sirgu (neid ei tohi painutada).

Oluline info põrandakütte projekteerimisel:

- Minimaalne kaugus seintest ja muudest püsiobjektidest: 50 – 100 mm.
- Paisumisühiku ehk köetava ala maksimaalne suurus kuni 25 m²; kui mittekütva ühenduse otsad jooksevad üle paisumisvuugi, peab need panema paisumistorusse, jättes võimaluse vabalt liikuda.
- Küttekaabel ei tohi joosta üle paisumisvuugi.
- Küttekaablit ei tohi lühendada; lühendada tohib ainult külmühendusi.
- Külma ühenduse ja küttekaabli lõppotsad peavad paigaldamisel jääma sirgu (neid ei tohi painutada).

Paigaldatav võimsus

1. Arvestage välja ruumi soojakadu. Sellekohast infot leiate internetist: //kokkuhoid.energia.ee.
2. Küttevõimsus peab olema võrdne või suurem kui arvestatud soojakadu. Väärtuse suurendamise üle otsustame vastavalt kütteseisundisse ülemineku dünaamikale esitatavatele nõudmistele.

Tavaliselt suurendatakse võimsust 10-20%. Seejuures peab hoolega jälgima objekti elektripaigaldise koguvõimsuse mõju peakaitsme suurusele. Peakaitsme väärtus mõjutab igakuist elektrimakse suurust.

Kütteelemendi valik

Kütteelemendi valimiseks peame esmalt kindlaks tegema:

- kontseptsiooni,
- vajaliku paigaldatava võimsuse,
- põrandapinna suuruse ja kuju.

Otsustage, millisel pinnal kasutatakse ECOFLOOR küttematti.

Laminaat- ja mõnel juhul ka puitpõranda alla soovitame paigaldada ECOFILM küttekile. Nende kasutuskohtade jaoks on meie tootevalikus spetsiaalsed küttekiled võimsusega 60 ja 80 W/m². ECOFILM sobib kasutamiseks ka betoonis – eriti väikestel köetavatel pindadel, kuhu ECOFLOOR küttematti pole võimalik hästi paigaldada. ECOFLOOR küttematti võib kasutada igat tüüpi põrandal, paigaldades selle otse keraamiliste plaatide alla või betoonikihi sisse. Erinevad ECOFLOOR küttemattide tüübid leiate internetist: www.fenixgroup.cz.

Valige sobiv paigaldatav võimsus (W/m²) (ehk kütteihedus, D_{sq}).

Juhul, kui põrandaküte on ainsaks soojusallikaks, on paigaldatav võimsus seotud otseselt soojakao ja põrandapinna tüübiga, kuhu küte paigaldatakse. Juhinduge järgnevatest baasväärtustest:

- Plaaditud silikaatpõrandad:
 - pidevalt hõivatud ruumid: 55-100 W/m²
 - ajutiselt hõivatud ruumid (vannitoad, esikud, tualetid): 50-160 W/m²
- Laminaatpõrandad: 80 W/m²
- Puitpõrandad: 60 W/m²

Juhul, kui ainsaks soojusallikaks on põrandaküte terve põranda ulatuses ja välja arvatud paigaldatav võimsus ületab mõnd eeltoodud vahemiku ülempiiri, peab kasutama järgnevaid lahendusi:

- parandama piisavalt ruumi isolatsiooni (vajaliku taseme vähendamiseks) või
- paigaldama lisaks muid kütteelemente.

Vastasel juhul võib liiga kõrge küttesüsteemi tösta temperatuuri pörandapinnal tervisele ohtlikult kõrgele, s.o 27-28°C pidevalt hõivatud ruumides. Need piirangud ei puuduta ruume, mis on hõivatud vaid lühiajaliselt. Põhimõtteliselt on vannitubade jaoks soovitatav temperatuur 34°C ning esikute, koridoride ja tualettide jaoks energiasäästlikumad temperatuurid.

Leidke FENIX'i tootekataloogist (või tootelehel) vastav küttematt või mati ja muude toodete kombinatsioon või pange kirja oma mittestandardised vajadused.

Antud konstruktsioonide kütteahelatel, millest küttematid koosnevad, on üldiselt kaks või kolm lineaarvarianti (ühikuks W/m). Jälgige alati seost vajaliku paigaldatava võimsuse D_{sq} (W/m²) ja kasutatava ahela lineaarvõimsuse D_L (W/m) vahel.

Küttematt (-ala) D_{sq} (W/m ²)	Kütteahel D_L (W/m)
50 – 80	5, 7, 10
80 – 120	10, 12, 15
120 – 160	15
160 – 300	15, 20 (nt välitingimustesse)

Kui D_{sq} ja D_L vahelist vastavust ei arvestata, on vaja kaabli loogete vahelist kaugust küttematis muuta. See tähendab, et see kaugus peab olema tavalistest väärtustest suurem või väiksem.

Selle vastavuse alusel saab kontrollimiseks välja arvutada küttekaabli üksikute loogete vahelise kauguse:

$$S = 100 \times D_L / D_{sq} \times k$$

kus D_L – lineaarvõimsus, D_{sq} – paigaldatav võimsus (ehk küttesihedus), S (cm) – küttekaablite vaheline kaugus, k – kuju koefitsient 1,03 kuni 1,12 (see suureneb koos D_{sq} väärtusega).

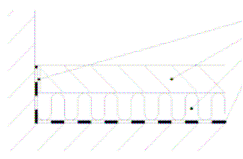
Kui süsteemilt nõutav küttesihedus (paigaldatav võimsus) on väga kõrge ja D_L sellele ei vasta, loob see vajaduse toota matt, milles kaabli loogete vaheline kaugus pole enam vastuvõetav, arvestades väikseimat lubatud painutusraadiust r , painutades kaablit diameetriga d .

NB! Väikseim lubatud painutusdiameeter on kahekordne kaabli diameeter.

Paisumine

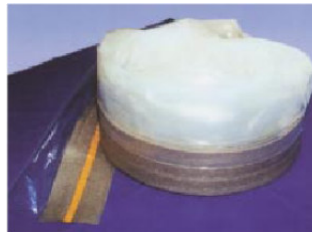
Lähtuvalt faktist, et temperatuuri tõusmisel põranda konstruktsioon paisub, peab selle varustama paisumiselementidega, mis hoiavad ära pingete tekkimise põranda konstruktsioonis, mille tõttu nt põrandaplaadid võivad viga saada (praod plaatides, plaatide lahtilöömine aluskihist jms).

Paisumisvuugi peab alati jätma ruumi ümber ruumi välisserva. Kogu põranda konstruktsioon, kaasa arvatud betoonikiht, peab olema ujuv konstruktsioon, s.t betoonikihti ei tohi kunagi tugevalt teiste konstruktsioonidega ühendada. Betoonikihi peab teistest konstruktsioonidest eraldama, kasutades ruumi perimeetril soojusisolatsiooni ja paisumismõõsid (valmistatud polüstüreenist või Mirelonist, 8 mm paksused) ning paigaldades need põranda lõppkõrguseni.



- paisumismõõ ruumi perimeetril
- betoonikiht
- soojusisolatsioon
- niiskusisolatsioon – vajalik vaid juhul, kui soojusisolatsioon paigaldatakse märjale pinnale

Pärast põranda paigaldamist peab lahendama paisumisprobleemi ka selles osas, mis puudutab kiviplaatide ühendust voodri või aluspinnaga. Siin saab kasutada selleks otstarbeks välja töötatud spetsiaalseid paisumisprofiile; samuti võib kasutada silikooni. (Küsige täpsemalt ehitusmaterjalide müüjate viimistlusosakonnast).



Paisumisvuugi peab jätma ka suurematele pindadele. Ühe paisumisühiku maksimumpindala on 25 m². Paisumisühiku pikkus ei tohi ületada 8 meetrit ning külgede pikkuste suhe 1:2. Paisumisvuukide asukohta valik toimub vastavalt ruumi põhiplaanile. L-, Z- või T-kujulised põhiplaamid jaotuvad ristküliku- või ruudukujulisteks väljadeks.

Paisumisvuuk tehakse valatavasse betoonikihti vajadusel ka kiviplaatide vahele. Plaatide vahel saab seda teha elastse silikooni või spetsiaalse paisumisprofiili abil. Kitsastes pikkades ruumides (nt koridorides) on ühe paisumisala diagonaali soovitatav maksimumpikkus 7 m.

Paisumisvuugi peab tegema tervesse valatavasse betoonikihti, s.t ka plaatidesse paigaldatud paisumisprofiili alla. Sobivaks materjaliks on näiteks Mirelon vöö mõõtudega 2 x 8 mm. Paisumisvuugi peab tegema kogu ruumi laiuselt, s.t katkestusteta seoses perimeetri paisumisega.

NB! Küttekaableid ja ECOFLOOR matte ei tohi paigaldada paisumisvuukide peale. Kui külmad ühendused lähevad üle paisumisvuugi, peab need vabalt kaitsetoru sisse panema.

Näide. Kasutatavate materjalide loetelu:

Vannituba:	2 x 3,5 m =
Soojakadu:	0,53 kW
Plaanitav küttevõimsus:	0,53 + 20% = 0,63 kW
Valitud küttematt:	DTS12670-165 (670 W/m ² , pindala 4,2 m ²)
Regulatsioon:	EBERLE "F2A" (põrandaanduriga termostaat)
Immutusvahend:	ca. 7 x 200 g = 1,4 kg
Elastne mastiks:	ca. 7 kg x 7 m ² = 49 kg

NB! Kõik kasutatavad materjalid peavad olema tootja poolt ette nähtud kasutamiseks köetavatel põrandatel. Materjalide kasutamisel peab järgima kõiki tootjapoolseid juhiseid.

Põrandakütte paigaldatavad katted

Põrandakatte kuumakindlus peab vastama nõudele $R < 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$. Kõik levinud põrandakattematerjalid vastavad sellele nõudele. Kõige paremini sobivad hea soojusjuhtivusega materjalid – keraamilised plaadid, marmor, naturaalne kivi.

Sobivad põrandakattematerjalid on veel:

- ilma kummipõhjata PVC,
- puitparketid – põranda temperatuur ei tohi ületada 28 °C,
- ujuvalt paigaldatud laminaatkate – paigaldatav võimsus ei tohi ületada väärtust 60 W/m² ja põranda temperatuur ei tohi vastavalt sellele ületada 28 °C,
- täispuitparketid – maks 16 mm paksused,
- õhulised vaipkatted (mida tootja soovib kasutada põrandakütte puhul).

NB! Ärge kasutage vaipkattet, mille karvad on pikemad kui 10 mm ja millel on kummipõhi, ega kummipõhjaga PVC-kattet.

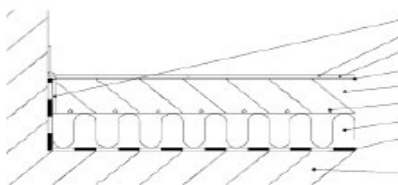
“ECOFLOOR” ELEKTRIKÜTTESÜSTEEMID

Põranda elektriküttesüsteem koosneb paigaldusvõrgule kinnitatud elektriküttekaablist, mis paigaldatakse põrandapinnale ning põrandakütte automaatne töö tagatakse regulaatorite abil.

Erinevate paigaldusmeetodite alusel saab eristada kolme tüüpi elektrilist põrandakütet: salvestav, otsene ja segaküte. Salvestusmaht sõltub betoonikihi massist ja paksusest, kuhu küttematt paigaldatakse.

Salvestav põrandaküte

Küttematid või kaablid paigaldatakse 8 kuni 12 cm sügavusele betoonikihti. Soojuse salvestamiseks kasutatakse öötundide odavamast elektrist ning päeval kiirgub salvestatud soojus köetavatesse ruumidesse.



- Paisumisvõõ ruumi perimeetril
- Elastne mastiks
- Betonikiht 8 – 12 cm
- Ecofloor
- Soojusisolatsioon, min 5 cm pressitud polüstüreen
- Niiskusisolatsioon – vajalik vaid juhul, kui paigaldatakse soojusisolatsioon

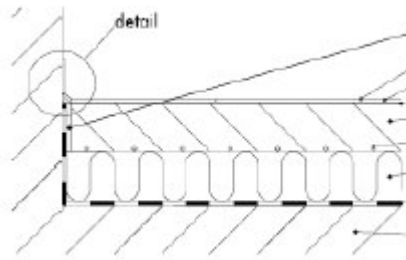
Sellist tüüpi põrandatele soovitame ECOFLOOR 20W/m küttekaabist tehtud matte erivõimsusega 250 kuni 300 W/m². Soojus salvestatakse 8 tunni jooksul odavama elektriga ning soojus eraldub kuni 16 tundi järjest (salvestusaega arvestamata).

Selle süsteemi puuduseks on suhteline inertsus, eriti kiiresti muutuvatel aastaaegadel (kevad, sügisel). Kui saabub ootamatu soojalaine, esineb ruumide ülekütmise oht.

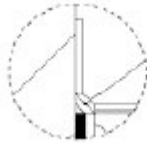
Poolsalvestav põrandaküte

Poolsalvestava kütte puhul on betoonikiht 4-6 cm paksune. 18W/m kaablist küttemati soovitatav erivõimsus on 80 kuni 160 W/m². Soojust salvestatakse 16 tundi ning järgneva 8 tunni jooksul kiirgub salvestatud soojus põrandast köetavasse ruumi.

Segakütte sobivaks lahenduseks oleks jagada kogu vajalik küttevõimsus mitme kütteelemendi vahel: 70% soojusest võiks anda põrandaküte ja 30% elektrikonvektor.



- Paisumisvöö ruumi perimeetril
- Elastne ühendussegu
- Plaadid
- Elastne mastiks
- Betonikiht 4 – 6 cm
- Ecofloor
- Soojusisolatsioon, min 5 cm pressitud polüstüreen
- Niiskusesolatsioon – vajalik vaid juhul, kui paigaldatakse soojusisolatsioon



- Silikoonmastiksiga täidetav vuuk või spetsiaalne paisumisprofiil

Otsene põrandaküte

See on kaasaegne põrandaküttesüsteem, mis on väga hästi reguleeritav. Küttematid paigaldatakse õhukese kihi elastse mastiksiga 1-3 cm paksusele betoonikihile. Elektrilise otsese põrandakütte süsteemide jaoks sobivad 10 W/m kaablist tehtud küttematid eriõimsusega 60 W/m² kuni 120 W/m².

Otsese kütte süsteem võimaldab temperatuuri muutmisvajadustele paindlikumalt reageerida. Küttematt asub otse põrandaplaatide all ja seetõttu on kütmisprotsess suhteliselt kiire.

PAIGALDAMINE

NB! ECOFLOOR küttematte võib elektrivõrguga ühendada ainult kvalifitseeritud elektrik. Küttemati võib paigaldada ning seejärel põranda plaatida kas omanik ise või plaatimisspetsialist.

Õhukesele põrandale paigaldamine

Ühte ruumi saab paigaldada mitu parallelühenduses ECOFLOOR küttematti. ECOFLOOR küttematid ei tohi olla jadaühenduses. Ühe termostaadiga ühendatud küttemattide väljundvõimsus kokku ei tohi ületada termostaadi relee väljundvõimsuse maksimumväärtusi.

Garantii andmise üheks tingimuseks on korralik paigaldusplaan, kuhu on märgitud ka külmade kaablite ja küttekaablite ühenduste asukohad.

ECOFLOOR küttemati paigalduspinnal ei tohi asuda mingeid püsivalt kinnitatud objekte (nt WC-pott, valamu) ning sinna ei tohi teha ka mingeid auke.

Põrandale, mille all on küttematt, ei tohi paigutada siledapõhjalist mööblit, mis on põranda vastas. Kasutada võib jalgadel seisvat mööblit, mis ei takista vaba õhuringlust ning laseb soojusel põrandapinnalt hajuda.

Küttemati tööd juhitakse termostaadiga (koos põranda- või õhuanduriga).

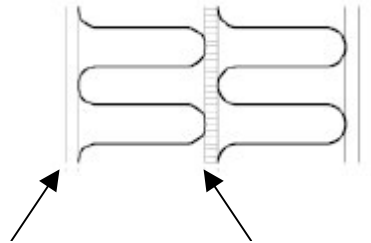
Betoonile paigaldamine

Soojusisolatsiooniks soovitame kasutada polüstüreen-vahtplasti kaaluga 25 kg/m³ või pressitud polüstüreeni. Ruumi perimeetrile peab tegema paisumisvuugi, paigaldades paisumisvöö kuni põranda lõppkõrguseni. Pärast betooni valamist saadakse ujuv betoonikiht, mis võib paisuda. Tänu paisumisvuugile saab põrand pärast kütmist vabamalt suureneda, lõhkumata seejuures põrandakatet. Põrandaplaadid pannakse plaatimisel spetsiaalsele põrandakütte jaoks ettenähtud elastse mastiksi kihile. Ruumi perimeetrile jäetud vuugi peab täitma silikoonmastiksiga.

Küttemati ECOFLOOR paigaldamisel peab järgima detailseid paigaldusjuhiseid.

Isetasanduva segu sisse paigaldamine

Küttematte võib paigaldada spetsiaalselt põrandakütte jaoks ettenähtud isetasanduva segukihi sisse. Aluspind (pressitud polüstüreen, kipsplaadist põrand, betoon või muu materjal) on vaja esmalt töödelda põranda materjalile vastava immutusvahendiga.



Küttematt pannakse immutatud alusele nii, et üksikute matipaanide mittekütvad klaastekstiilist servad kattuks (**kaabel ei tohi kattuda**). Sellise meetodiga tagatakse, et mati klaastekstiil katab ilma vahedeta kogu köetavat pinda. Klaastekstiilist tekib isetasanduvasse segusse katkematu armatuur. Isetasanduva segu ja klaastekstiilist mati ühendamisel saadakse pragunemisele tunduvalt vastupidavam põrand. Küttekaableid ei tohi üksteise peale asetada ning need ei tohi omavahel kokku puutuda.

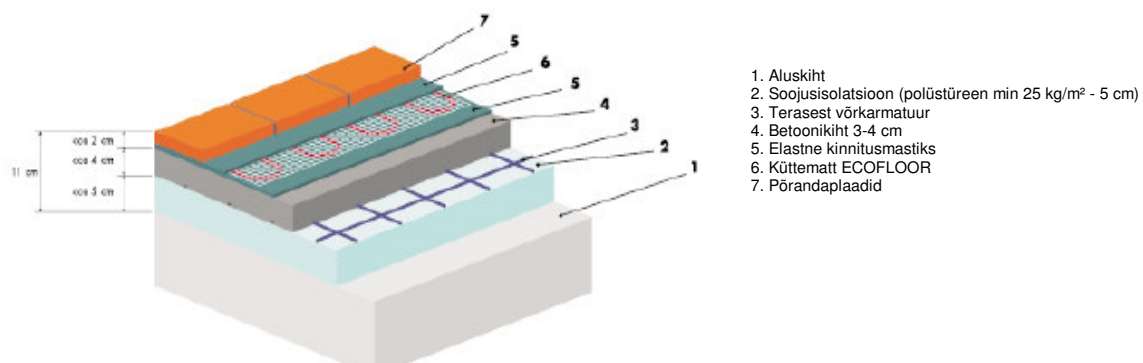
Isetasanduva segukihi vajalik paksus on tavaliselt 1 kuni 2 cm ning ühe kihi maksimumpaksus on vastavalt isetasanduvate segude tootjatele üldiselt 1,5 kuni 2 cm.

Pärast küttemati paigaldamist isetasanduvasse segusse saab kinnitada põrandaplaadid. Plaatimiseks (segu või liimiga) ning vuukimiseks kasutatakse elastseid kleepuvaid mastikseid.

Erinevatele põrandakonstruktsioonidele paigaldamine

Otsene küttesüsteem ECOFLOOR uusehitises

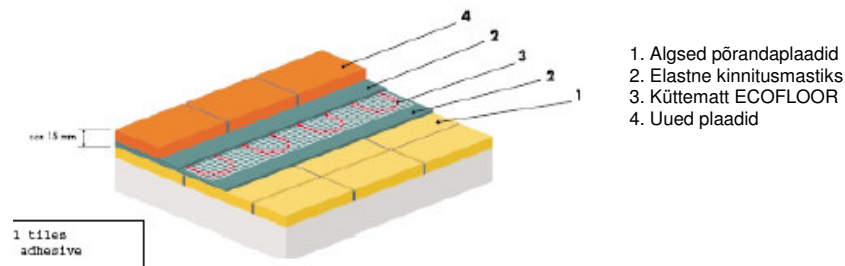
Uusehitistes või puitkonstruktsiooniga aluspõrandatel, kus ei ole betoonikihti, paigaldatakse küttematt kipsplaadi, või muu materjaliga kaetud aluspõrandale. Need materjalid peab paigaldama ujuvana, nii et kiht, millele küttematt ECOFLOOR paigaldatakse, ei oleks aluspõrandaga jäigalt ühendatud ning see oleks seintest ruumi perimeetril paisumisvõõdega eraldatud.



Otsene küttesüsteem ECOFLOOR renoveeritavale põrandale

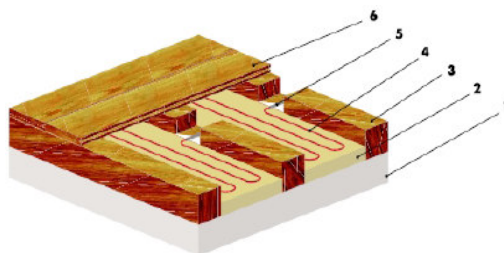
Küttematt paigaldatakse vanale aluspõrandale (betoonile) või otse algsete plaatide peale. Vana aluspõranda peab alati korralikult ära puhastama ja immutusvahendiga katma, et saavutada parem nakkuvus kinnitusmastiksiga.

Renoveerimisel kasutatakse minimaalset konstruktsiooni kõrgust, s.t kogukõrgus koos uute plaatidega on maks 20 mm. Selleks sobib 10W/m kaablist tehtud küttematid.



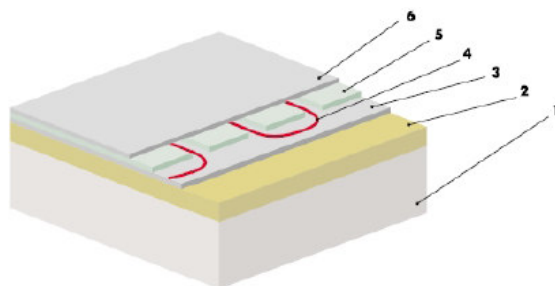
1. Algsed põrandaplaadid
2. Elastne kinnitusmastiks
3. Küttematt ECOFLOOR
4. Uued plaadid

ECOFLOOR 10W/m kütteskaabli paigaldamine laagidel puitpõranda alla (maks võimsus 60 W/m²)



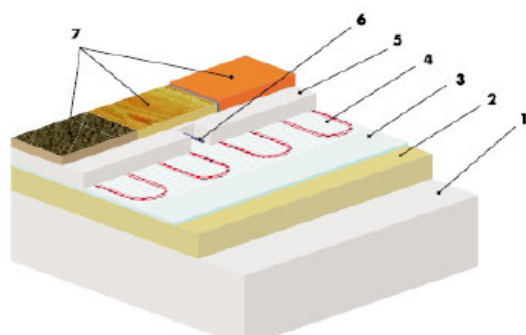
1. Aluskiht
2. Mineraalvatt/kivivill
3. Puitlaagid
4. Kütteskaabel ECOFLOOR
5. Keraamiline kaitse
6. Puidust põrandalauad/plaadid

ECOFLOOR 10W/m kütteskaabli paigaldamine kipsplaadist põrandas (maks võimsus 80 W/m²)



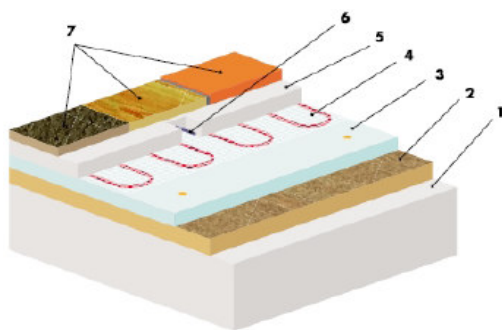
1. Aluskiht
2. Mineraalvatt/kivivill
3. Kipsplaadist põrandaplaat
4. Kütteskaabel ECOFLOOR
5. Kipsplaatvõõd, millega vahed pärast kaabli paigaldamist täidetakse
6. Kõva kipsplaat

ECOFLOOR – köetav põrand heliisolatsiooniga



1. Tugikonstruktsioon, aluskiht
2. Heliisolatsiooni kiht, kõva mineraalvilla plaat
3. PE-kile, lekete vältimiseks servad 20 cm ulatuses üksteise peal
4. Küttematt ECOFLOOR
5. Põrandakütte jaoks ettenähtud isetasanduv segu
6. Põrandaandur torus
7. Põranda lõppviimistlus (plaadid, õhuline vaipkate, parkett, kummipõhjata PVC vms)

ECOFLOOR küttemati paigaldamine isetasanduva segukihi sisse



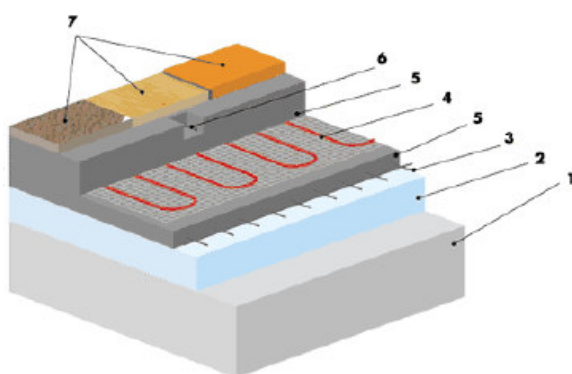
1. Tugikonstruktsioon, aluskiht
2. Puit (puitlaastplaat)
3. Kipsplaat – kruvitud puidu külge
4. Küttematt ECOFLOOR
5. Põrandakütte jaoks ettenähtud isetasanduv segu
6. Põrandaanur torus
7. Põranda lõppviimistlus (plaadid, õhuline vaipkate, parkett, kummipõhjata PVC vms)

Salvestava põrandakütte paigaldamine

Salvestava kütte puhul on betoonikiht 8-12 cm paksune. Küttemati võimsus on 250 kuni 300 W/m².

Soojusisolatsiooni kihile, mis koosneb vähemalt 8 cm paksusest pressitud vahtplastist (või tavalisest vahtplastist kaaluga 25 kg/m³), valatakse betoonikiht, mille paksus moodustab kogu betoonpõranda paksusest 1/3. (Põranda betoonikihi kogupaksus peab olema 8-12 cm.) Esimesele betoonikihile paigaldatakse vastavalt asendiplaanile ECOFLOOR küttematt. Pärast küttemati elektriliste näitajate kontrollimist valatakse kohe teine betoonikiht, mille paksus moodustab kogu betoonikihi paksusest 2/3.

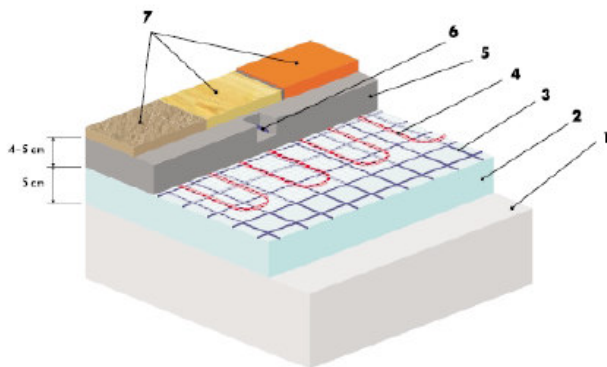
Ärge kasutage betooni tugevdamiseks mingeid uputatavaid vibraatoreid. Pealmise betoonikihi valamisel olge ettevaatlik, et küttekaabel viga ei saaks. Pärast betoonikihi lõpetamist kontrollige uuesti küttekaabli elektrilisi näitajaid. Küttesüsteemi tohib esmakordselt sisse lülitada vähemalt 28 päeva möödudes betooni valamisest. Plaatimiseks soovitame kasutada püsivalt elastset segu, mida segu tootja on soovitanud kasutada kõetavatel põrandatel.



1. Aluskiht
2. Soojusisolatsioon (pressitud polüütreenvaht)
3. KARI terasvõrk
4. Küttematt ECOFLOOR
5. 8-12 cm paksune salvestav betoonikiht
6. Kaitsetorus põrandaanur
7. Põranda lõppviimistlus (plaadid, paks vaipkate, parkett, kummipõhjata PVC vms)

Segaküttesüsteemi paigaldamine

Segakütte puhul on betoonikiht 4-6 cm paksune.



1. Aluskiht
2. Soojusisolatsioon (pressitud polüstüreenvaht)
3. KARI terasvõrk
4. Küttematt ECOFLOOR
5. 4-5 cm paksune salvestav betoonikiht
6. Torus põrandaandur
7. Põranda lõppviimistlus (plaadid, õhuline vaipkate, parkett, kummipõhjata PVC vms)

KÜTTEKAABLITE KASUTAMINE ÕUES

Talveperioodil tekib vajadus lume ja jää kõrvaldamiseks õuealadelt: sillutistelt, trepiastmetelt, sissekäikude juurest, sõiduteedelt, parkimiskohtadelt või sisenemisplatvormidelt. Käsitsi on see aeganõudev ja vaevaline. Seejärel on puhastatud aladele veel vaja raputada soola, liiva või kivigraanuleid. Väga halva ilmaga on neid töid eriti raske teha ja need on üsna kulukad. Õues asuvad kaldpinnad ja välitreppide astmed võivad libeduse tõttu põhjustada raskeid õnnetusi. Suuri kahjustusi, mille kõrvaldamine on raske ja kulukas, põhjustab hoone konstruktsioonidesse sattunud vesi, mis jäätub ja siis taas sulab.

Õuealade kaitseks vajalik paigaldatav võimsus vahemikku 200 kuni 300 W/m².

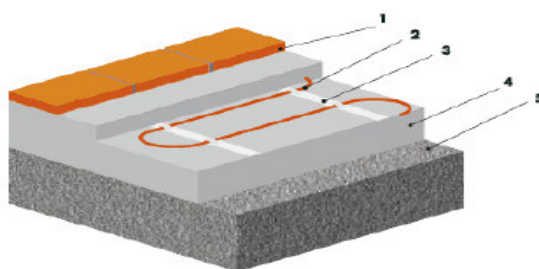
- sillutised, kõnni- ja sõiduteed – umbes 250 W/m²
- trepiastmed, kaldteed, sillad – umbes 300 W/m², kuna külm pääseb neile ligi ka altpoolt.

Paigaldatav võimsus sõltub ka sellest, kui sügavale pinna alla küttekaabel paigaldatakse ning samuti kohalikest ilmastikuoludest, millega peab projekteerimisel arvestama.

Paigaldamine

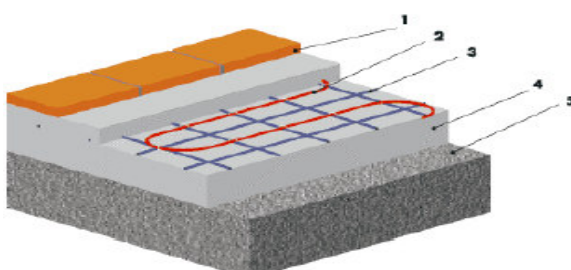
Küttekaableid ja -matte võib paigaldada sillutiskivide alla või otse betoonikihi sisse, vajadusel ka asfaldikihi sisse.

Üksikud sõltumatud kütteahelad peab paigaldamisel fikseerima meie spetsiaalse GRUFAST paigaldusribaga. Küttekaabli peab paigaldama kahe betoonikihi vahele. Paigaldage kaabel GRUFAST paigaldusribaga fikseerides alumisele betoonikihile ja valage seejärel peale pealne betoonikiht.



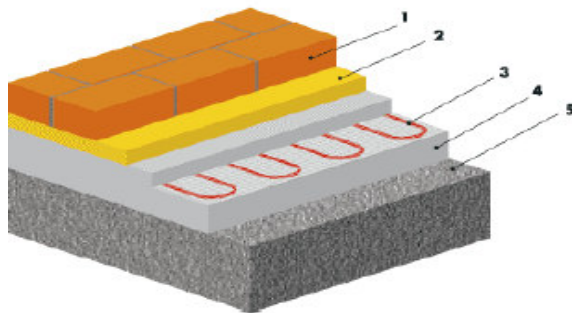
1. Sillutis (või betoon)
2. ECOFLOOR
3. GRUFAST
4. Betoonikiht
5. Aluskiht (15-30 cm paksune kruusakiht)

Kaabli võib kinnitada ka betooni võrkarmatuurile. Sel juhul peab valama suhteliselt õhukese betoonikihi. Mingil juhul ei tohi betooni paksendamiseks kasutada uputatavat vibraatorit, kuna see võiks muidu vigastada paigaldatud kaablit.



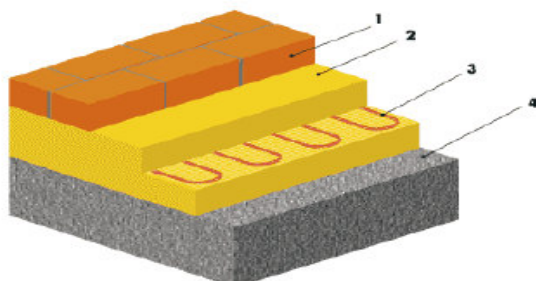
1. Sillutis (või betoon)
2. ECOFLOOR
3. Betooni võrkarmatuur
4. Betoonikiht
5. Aluskiht (15-30 cm paksune kruusakiht)

Paigaldamise kiirendamiseks soovitame kasutada tehases valmistatud ECOFLOOR küttematte. Tegu on klaaskiudmattidega, millele on kinnitatud ECOFLOOR küttekaabel, arvestades õiget loogetevahelist kaugust.



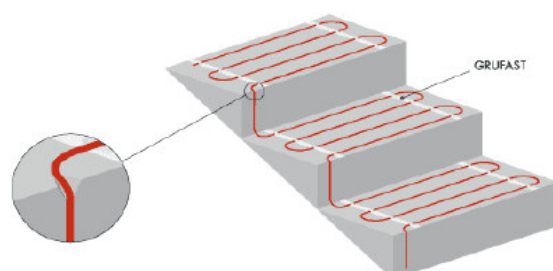
1. 8 cm sillutiskivid
2. Umbes 3 cm paksune liivapadi
3. ECOFLOOR
4. 7 cm paksune betoonikiht
5. Aluskiht (15-30 cm paksune kruusakiht)

Küttekaableid ja –matte võib paigaldada ka otse mitmesugustesse eri tüüpi sillutistesse liivapadja peale. Sellise paigaldusmeetodi puhul peab aluskihiks kasutama peent kruusa, kus ei oleks suuri teravaid kive, mis võiksid küttekaablit vigastada.



1. Sillutiskivid
2. Peen kruus (teravate kivideta), min 10 cm
3. ECOFLOOR
4. Aluskiht (15-30 cm paksune kruusakiht)

Kui süsteem paigaldatakse välitrepile, peab astme servale tegema soone kohas, kus kaabel astmeserva ületab. See võimaldab paigaldatud kaablil vabalt painduda. Astmeserva ületav küttekaabel paigutatakse astmesse süvistatud soonde



Kõikide paigaldusmeetodite puhul peab jälgima, et kaabel asuks pealispinnale võimalikult lähedal.

Seetõttu on kõige ideaalsem paigaldus betoonikihi sisse või õhukeste kiviplaatide alla. Kivid peab paigaldama nagu tavaliselt liivapadjale või mördile. Kui kasutatakse üksteisega haakuvaid kive või väikseid basaltblokke mosaiigi ladumiseks, nõuab nende suurem paksus – u 6 cm – ka küttesüsteemi suuremat paigaldatavat võimsust.

Elektriühenduseks paigaldage ECOFLOOR küttekaablite või –mattide külmad otsad sobiva kattega paigalduskarpidesse.

Välialade kütte reguleerimine

Elektriküttekaablite ECOFLOOR paigaldamine koos juhttermostaadiga sellistele õuealadele hoiab seal ära jää tekke ja lumehanged. Paigaldatud süsteem töötab täisautomaatselt ja ainult lumesaju ajal või külmumisohu korral.

Välialade kütte reguleerimiseks on välja töötatud spetsiaalsed temperatuuri- ja õhuniiskuse anduriga termostaadid. Kui temperatuuriandur tuvastab temperatuuri languse allapoole kindlaksmääratud väärtust ja õhuniiskuse andur teeb samal ajal kindlaks jää ja lume olemasolu, siis lülitatakse küttesüsteem väliala kaitseks sisse. Lume või jäite sadamise ajal hoitakse köetava ala temperatuuri külmumispunktist kõrgemal ning jääd ei teki. Juhul, kui lumi sulab või temperatuur kerkib kindlaksmääratud väärtusest kõrgemale, lülitab regulaator kogu süsteemi välja. Väga tugeva lumesaju ajal sulab lumi järk-järgult ning pärast lumesaju lõppemist sulab ära ka kogu veel sulamata lumi. Süsteem töötab ainult siis, kui vaja, ning seetõttu on selle ekspluatatsioonikulud väga väikesed.

JÄÄ KÕRVALDAMINE KATUSERENNIDEST

Jää moodustub vihmaveetorudes ja –rennides peamiselt kahel põhjusel:

- Lumi sulab katusel päikesesoojuse mõjul ning sulamisvesi koguneb vihmaveetorudesse, kus seejärel külmub.
- Kuna pööningud on sageli halvasti soojustatud, köetakse tahtmatult ka katusekonstruktsiooni, mille tulemusel lumi katusel sulab ning sulamisvesi jääb vihmaveerennides ja –torudes.

Räästaste alla tekivad jääpurikad, mis on sageli päris massiivsed, ja põhjustavad rennide tugevat deformeerumist. Sellest tulenevalt hakkab vesi tilkuma hoone fassaadile, muutes selle niiskeks ning miinuskraadide korral tekivad fassaadi praod.

Eelkirjeldatud probleemi lahendab ECOFLOOR elektriküttegaabli (kaitsevarjestusega) paigaldamine vihmaveerennidesse ja –torudesse. Jääkõrvalduskaablite soovituslik lineaarvõimsus on 20 W/m. Kui kasutatakse kaht „rida“ (sinna ja tagasi), tähendab see 40 W renni jooksva meetri kohta. Kaablid paigaldatakse spetsiaalsetesse vihmaveerennide ja –torude külge kinnitatavatesse plastklamritesse.

Vihmaveetorudesse ja –rennidesse paigaldamine

Iga jääkõrvaldamise süsteemi üheks põhiosaks on termostaat koos temperatuurianduriga ja jää-lume tuvastamise anduriga. Selline termostaat lülitab küttegaabli sisse vaid ajal, kui rennides ja torudes esineb jäätumisoht. Tänu automaatjuhtimisele on süsteemi elektritarve talveperioodil väga madal.



Vihmaveerenni klamber



Toruklamber



Kett (1 m – 22 tk)

Katuserennide ja vihmaveetorude jäävabana hoidmiseks on ette nähtud kaablid D ja DTS võimsusega 20 W/m. Kaablitega on kaasas 5-meetrised külmad ühendusotsad. Küttekaableid ei saa lühendada. Lühendada saab ainult külmi ühendusotsi.

Isereguleeruvad kaablid

Katuserennide ja vihmaveetorude jäävabana hoidmiseks võib kasutada ka isereguleeruvaid kaableid. Need on spetsiaalsed kaablid, mis vähendavad automaatselt oma küttevõimsust, kui ümbritseva keskkonna temperatuur tõuseb, ning suurendavad võimsust, kui temperatuur langeb. Selliste kaablite tööd saab juhtida samade termostaatide ja andurite abil nagu „klassikaliste“ küttekaablite puhul. Nende kaablite eeliseks on kulude kokkuhoid tänu nende automaatsele tööle ja faktile, et neid saab lõigata lühemaks täpselt vajaliku pikkuseni. Miinuseks on nende kaablite suhteliselt kõrgem hind, võrreldes tavaliste küttekaablitega.

HOONE TORUSTIKU KÜLMUMISKAITSE

Paljud eramajade omanikud ja teised torustike kasutajad on tuttavad probleemidega, mis kaasnevad talvel torude külmumisega. See puudutab peamiselt veetorude külmumist, kuid ka muud vedelikud, mida kasutatakse erinevates tööstuslikes tehnoloogiates, võivad külmuda või tahkeks muutuda. Kui miinuskraadid püsivad pikka aega järjest, võib külmuda ka väga korralikult isoleeritud torustik.

Külmumise vältimiseks on usaldusväärne lahendus lisaküte teisest allikast. ECOFLOOR elektriküttegaablid on sellise lisakütte jaoks just sobivad. Küttegaabli tööd juhitakse täisautomaatselt anduriga termostaadi poolt.

Torudele paigaldamine

Kinnitage küttegaablid torude külge alumiiniumteibiga keskmiselt 50 cm vahedega. Võite kasutada ka kõrgekvaliteedilist elektriinstallatsioonitöödeks ette nähtud eemaldatavat teipi. Teipi peab kasutama ka süsteemi külmade otste ühenduste kinnitamiseks. Soojaanduri peab paigaldama toru kõige külmemale osale.

Kogu torusüsteemi, k.a kaablid, peab pärast paigaldamist soojustama. Soojusisolatsiooni kiht peab kogu toru pikkuses olema ühepaksune, sest kui andurile on paigaldatud paksem soojustus kui muudele toru osadele, ei pruugi süsteem tegelikkuses külmumise eest kaitset pakkuda. Kui aga anduril on õhem isolatsioonikiht kui muudel toru osadel, võib küttegaabel üle kuumeneda. Soojusisolatsiooniks peab kasutama tulekindlat materjali (nt mineraalvilla või vahtümbri).

Plasttorude kaitsmisel soovitame toru esmalt kogu ulatuses alumiiniumfooliumiga katta ja seejärel küttegaabli kogu pikkuses alumiiniumteibiga katta. Alumiinium juhib hästi soojust ja nii jaotub soojus kogu toru pinnal ühtlaselt.

Paigaldamisel peab arvestama ka sellega, et ventilatsiooniavade, ühenduskohtade ja äärikute soojakadu on normaalsest suurem. Seepärast peab selliste osade ümber kaabli keerdude vahet vähendama. **Küttegaablid ei tohi üksteisega kokku puutuda ega asuda üksteise peal!**



Torude soojendamiseks kasutatakse tavaliselt küttekaableid võimsusega 10 W/m. Vajaliku kaabli võimsuse toru jooksva meetri kohta leiate allolevast tabelist; need väärtused on arvestatud 5°C temperatuuri hoidmiseks.

Isolatsiooni paksus (mm)	Temperatuur (°C)	Toru läbimõõt (mm)										
		½"	¾"	1"	1 ¼"	1 ½"	2"	2 ½"	3"	4"	6"	8"
		15 mm	20 mm	25 mm	32 mm	40 mm	50 mm	65 mm	80 mm	100 mm	150 mm	200 mm
10	-15	7	9	11	13	15	19	23	28	34	50	66
	-25	11	14	16	19	23	28	35	42	52	75	99
20	-15	5	6	7	8	9	11	13	15	19	27	34
	-25	7	9	10	12	14	16	20	23	28	40	52
30	-15	4	5	5	6	7	8	10	11	13	19	24
	-25	6	7	8	9	10	12	14	17	20	28	36
40	-15	3	4	4	5	6	7	8	9	11	15	19
	-25	5	6	7	8	9	10	12	14	16	22	28
50	-15	3	4	4	4	5	6	7	8	9	12	15
	-25	5	5	6	7	8	9	10	12	14	18	23

See tabel kehtib soojustamisel isolatsioonimaterjaliga, mille soojusjuhtivuse koefitsent on 0,05 W/mK

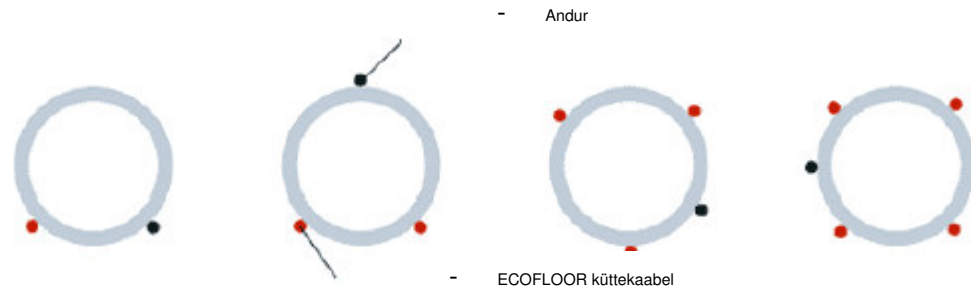
Näide: Torustiku välisdiameeter 1"= 25 mm, torustiku pikkus 20 m, ümbritsev temperatuur -25°C, kasutatav isolatsioon 20.

Tabelist leitud väärtus: vajalik võimsus meetri kohta on 10 W. **Vajalik koguvõimsus on umbes 200 W.** Kasutada võib ECOFLOOR ADSV 10 kaablit võimsusega 250 W, pikkusega 25 m

Kasutada võib ka integreeritud termostaadiga kaablit PG võimsusega 373 W, pikkusega 24 m.

NB! Küttekaableid ei tohi lühendada. Lühendada tohib ainult külmi ühendusotsi.

Kui suure diameetriga torudele paigaldatava võimsuse arvestamisel saadakse tulemuseks võimsusest 10 W/m suurem väärtus (s.o kaabli maksimumvõimsusest suurem väärtus), peab torule paigaldama pikisuunas mitu kaablit võrdsete vahedega. Teiseks võimaluseks on keerata kaabel spiraalselt ümber toru. **Küttekaablid ei tohi üksteisega kokku puutuda ega asuda üksteise peal!**



NB! Elektriühenduseks paigaldage ECOFLOOR küttekablite külmad ühendusotsad sobiva kattega paigalduskarpidesse.

Isereguleeruvad kaablid

Torustiku kaitsmiseks külmumise eest võib kasutada ka isereguleeruvaid kaableid. Need on spetsiaalsed kaablid, mis vähendavad automaatselt oma küttevõimsust, kui ümbritseva keskkonna temperatuur tõuseb, ning suurendavad võimsust, kui temperatuur langeb. Selliste kaablite tööd saab juhtida samade termostaatide ja andurite abil nagu „klassikaliste“ küttekablite puhul. Nende kaablite eeliseks on kulude kokkuhoid tänu nende automaatsele tööle ja faktile, et neid saab lõigata lühemaks täpselt vajaliku pikkuseni. Miinuseks on nende kaablite suhteliselt kõrgem hind, võrreldes tavaliste küttekablitega.

PG kaablid

PG kaablid on varustatud integreeritud PG termostaadiga ja 230V pistikuga. Nende kaablite maksimumpikkus on 49 m. Ka neid kaableid ei tohi kunagi lühemaks lõigata.

“ECOFLOOR” PÕRANDAKÜTTESÜSTEEMIDE REGULEERIMINE

Soovitame paigaldada regulaatori (termostaadi) igasse ruumi. Temperatuuri seadistamine toimub vastavalt köetava ruumi tüübile (nt vannitoas – kõrgem temperatuur, magamistoas – madalam temperatuur). Sellise reguleerimismeetodiga õnnestub saavutada väga madalad küttekulud. Küttemattidega köetavate põrandate reguleerimiseks on olemas mitmeid eri tüüpi regulaatoreid.

Põrandaanduriga termostaadid

Need termostaadid lülitavad küttemati sisse ja välja vastavalt põranda temperatuurile.

Termostaadi üheks osaks on põrandaandur, mis paigaldatakse kaitsetoru sees põranda sisse. Termostaadi saab varustada ka taimeriga, mis võimaldab süsteemi tööle lülitada vabalt valitud ajalise intervalliga.



Põrandaandur peab torusse vabalt ära mahtuma. Toru koos anduriga tuleb paigaldada betooni- või mastiksikihi sisse põrandaplaatide alla küttekaablite vahele.

Ruumitermostaadid (õhutermostaadid)

Neid termostaate võib kasutada juhul, kui soovitakse kütta ainult põrandaplaate ja nende kütmist vajatakse teatud ajalise intervalliga (nt vannitoas hommikul, õhtul).

Kombineeritud termostaadid (põrandaanduriga ja õhutermostaadiga)

Selline termostaat lülitab küttesüsteemi välja, kui põranda temperatuur ruumis jõuab seadistatud väärtusteni.

Suuremate objektide jaoks soovitame tsentraalset reguleerimist.