

ELEKTRA

küttekaablid

- toodetud vastavalt Rahvusvahelise Elektrotehnikakomisjoni (IEC) juhistele: IEC STANDARD Publication 800 - küttekaablid nimivoolule 300/500 V ruumide kütmiseks ja külmumise vältimiseks;
- BBJ SEP (Elektriinseneride Ühingu Kvaliteediameti) sertifikaadiga ehitusel kasutamiseks;
- toodetud vastavalt kvaliteeditagamise süsteemile ISO 9002.



Kasutusvaldkonnad

- majade ja korterite, suvilate, garaa ide, ladude, poodide, jne. põrandakütteks põhisüsteemina
- teatud sektiioonide põrandakütteks, näiteks lisaküttena vannitubade, köökide, elutubade, töökodade jms kiviõrandate puhul
- kasvuhoonete, lautade, taluhoonete, külmladude kütmiseks
- vihmaveerennide ja -torude, torustike, veemahutite külmumise vältimiseks
- kaldteede, läbikäikude, treppide, verandade, terrasside jäätumisvastaseks kaitseks.

P Põrandakütte eelised

MUGAVUS

- peate vaid soovitava temperatuuri välja reguleerima või paika seadma
- ühtlane temperatuur kõigis ruumides ja sektionides
- kütva pinna madal temperatuur
- põrand soojeneb kiiresti üles.

KENA DISAIN

- kütteseade on nähtamatu;
- pole vajadust katlaruumi järele

TERVISLIKKUS

- soe ja mugav: seinad ja lagi on ühtlaselt soojad, temperatuur on igas ruumi osas ühtlane

OHUTUS

- kaabel on kogu pikkuses varjestatud
- varjestus on maandatud
- lekkevoolulüliti välistab elektrilöögi ohu

KULUD

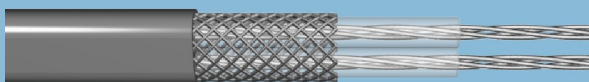
- süsteemi paigaldamine on võrreldes traditsiooniliste süsteemidega väga odav
- madalad küttekulud täpse temperatuurireguleerimise tõttu.

ELEKTRA

küttegaabli tüübid

ELEKTRA ühe- ja topeltsoonelisi küttegaableid toodetakse paigaldusvalmis komplektidena pikkusega 4 - 318 meetrit ja küttevõimsusega 70W kuni 4500 W. Nimitoitpinge on 230 V vahelduvvoolu sagedusel 50 Hz.

Topeltsoonega kaablid (ühepoolne toide)



Tabel 1

KAABLI TÜÜP			KAABLI TÜÜP			KAABLI TÜÜP		
TOPELT-SOONEGA KAABLID	10 W/m		TOPELT-SOONEGA KAABLID	17 W/m		TOPELT-SOONEGA KAABLID	25 W/m	
	PIKKUS	VÕIMSUS		PIKKUS	VÕIMSUS		PIKKUS	VÕIMSUS
SÜMBOL	m	W	SÜMBOL	m	W	SÜMBOL	m	W
VCD 10/70	7	70	VCD 17/100	6	100	VCD 25/100	4	100
VCD 10/90	9	90	VCD 17/135	8	135	VCD 25/175	7	175
VCD 10/110	11	110	VCD 17/170	10	170	VCD 25/250	10	250
VCD 10/130	13	130	VCD 17/220	13	220	VCD 25/300	12	300
VCD 10/170	17	170	VCD 17/255	15	255	VCD 25/350	14	350
VCD 10/200	20	200	VCD 17/285	17	285	VCD 25/400	16	400
VCD 10/230	23	230	VCD 17/340	20	340	VCD 25/475	19	475
VCD 10/260	26	260	VCD 17/390	23	390	VCD 25/550	22	550
VCD 10/310	31	310	VCD 17/460	27	460	VCD 25/650	26	650
VCD 10/360	36	360	VCD 17/530	31	530	VCD 25/700	28	700
VCD 10/410	41	410	VCD 17/595	35	595	VCD 25/875	35	875
VCD 10/460	46	460	VCD 17/710	42	710	VCD 25/1100	44	1100
VCD 10/550	55	550	VCD 17/915	54	915	VCD 25/1425	57	1425
VCD 10/710	71	710	VCD 17/1170	69	1170	VCD 25/1750	70	1750
VCD 10/900	90	900	VCD 17/1425	84	1425	VCD 25/1925	77	1925
VCD 10/1100	110	1100	VCD 17/1595	94	1595	VCD 25/2250	90	2250
VCD 10/1220	122	1220	VCD 17/1920	113	1920	VCD 25/2450	98	2450
VCD 10/1470	147	1470	VCD 17/2040	120	2040	VCD 25/2750	110	2750
VCD 10/1560	156	1560	VCD 17/2260	133	2260	VCD 25/3000	120	3000
VCD 10/1730	173	1730	VCD 17/2480	146	2480	VCD 25/3250	130	3250
VCD 10/1900	190	1900	VCD 17/2720	160	2720	VCD 25/3550	142	3550
VCD 10/2070	207	2070	VCD 17/2920	172	2920			
VCD 10/2250	225	2250						

NB! Tabelis toodud andmed võivad 5% ulatuses kõikuda.

Küttegaabel 25W/m on mõeldud autoteede, kaldteede, kõnniteede ja muude õuealade kütmiseks.

Nagu näidatud tabelis nr.2 leheküljel nr.6

Ühesoonelised kaablid (kahepoolse toitega)



I. tabeli järg

KAABLI TÜÜP		10 W/m		KAABLI TÜÜP		15 W/m		KAABLI TÜÜP		20 W/m	
TOPELT-SOONEGA KAABLID		PIKKUS	VÖIMSUS	TOPELT-SOONEGA KAABLID		PIKKUS	VÖIMSUS	TOPELT-SOONEGA KAABLID		PIKKUS	VÖIMSUS
SÜMBOL		m	W	SÜMBOL		m	W	SÜMBOL		m	W
VC 10/70		7	70	VC 15/90		6	90	VC 20/100		5	100
VC 10/95		10	95	VC 15/120		8	120	VC 20/140		7	140
VC 10/120		12	120	VC 15/150		10	150	VC 20/170		9	170
VC 10/145		15	145	VC 15/180		12	180	VC 20/205		10	205
VC 10/180		18	180	VC 15/220		15	220	VC 20/255		13	255
VC 10/230		23	230	VC 15/285		19	285	VC 20/320		16	320
VC 10/280		28	280	VC 15/345		23	345	VC 20/400		20	400
VC 10/320		32	320	VC 15/390		26	390	VC 20/460		23	460
VC 10/370		37	370	VC 15/450		30	450	VC 20/520		26	520
VC 10/440		44	440	VC 15/540		36	540	VC 20/620		31	620
VC 10/510		51	510	VC 15/630		42	630	VC 20/720		36	720
VC 10/580		58	580	VC 15/720		48	720	VC 20/820		41	820
VC 10/640		64	640	VC 15/795		53	795	VC 20/920		46	920
VC 10/780		78	780	VC 15/960		64	960	VC 20/1100		55	1100
VC 10/1010		101	1010	VC 15/1240		83	1240	VC 20/1420		71	1420
VC 10/1270		127	1270	VC 15/1560		104	1560	VC 20/1800		90	1800
VC 10/1550		155	1550	VC 15/1900		127	1900	VC 20/2200		110	2200
VC 10/1730		173	1730	VC 15/2110		141	2110	VC 20/2460		123	2460
VC 10/2080		208	2080	VC 15/2550		170	2550	VC 20/2920		146	2920
VC 10/2200		220	2200	VC 15/2700		180	2700	VC 20/3120		156	3120
VC 10/2450		245	2450	VC 15/3000		200	3000	VC 20/3460		173	3460
VC 10/2690		269	2690	VC 15/3300		220	3300	VC 20/3800		190	3800
VC 10/2940		294	2940	VC 15/3600		240	3600	VC 20/4140		207	4140
VC 10/3180		318	3180	VC 15/3900		260	3900	VC 20/4500		225	4500

NB! Tabelis toodud andmed võivad 5% ulatuses kõikuda.

ELEKTRA kütteskaablikomplektid on toodetud paigaldusvalmina: nad on lõigatud täpsesse mõõtu, katsetatud ja ühendatud 2,5- meetrise toitejuhtmega (2x1,5 mm² kaabel kahepoolse toitega või 3x1,5mm² kaabel ühepoolse toitega).

NB! VCD topeltsoonega kaableid (ühepoolse toitega) soovitatakse majades ja korterites kasutamiseks.

T Temperatuuri reguleerimine

Temperatuuriregulaator on iga pörandaküttegaabli lahutamatu osa. Temperatuuriregulaator tagab küttegaabli õige funktsioneerimise. Õige regulaatori valimine tagab teie nõuetele vastava optimaalse küttestulemuse.

Kasutades küttegaableid **täiendusena olemasolevale küttesüsteemile** saate küttegaabli abil sooja pöranda (näiteks vannitoas). Selle jaoks tuleb regulaatorit kasutada koos pörandanduriga. Kui küttegaabel on peamine kütteallikas ja teid huvitab optimaalne õhutemperatuur kogu korteris või majas, on parim valik mõni meie õhutemperatuuri regulaator, näiteks:

- a) temperatuuriregulaator õhutemperatuuri anduriga
- b) temperatuuriregulaator õhu- ja pörandatemperatuuri anduritega (seade reguleerib ruumi temperatuuri, samas kui pörandandur kaitseb küttegaablit ja pörandat ülekuumenemise eest).

Me pakume järgnevaid temperatuuriregulaatoreid:

- a) püsivat temperatuuri hoidvad õhu- või pörandatemperatuuri regulaatorid
- b) programmeeritavad regulaatorid, mis annavad võimaluse seada temperatuur optimaalselt paika erinevalt päevaks ja ööseks
- c) õhutemperatuuri regulaatoreid öise temperatuurilangusega.

NB! Kui süsteemi võimsus ei ületa 2000 W, tuleb kasutada 10 A temperatuuriregulaatorit, kui ületab, tuleb kasutada 16 A temperatuuriregulaatorit.

Küttesüsteemi planeerimiseks vajalikud andmed

Tabel 2

Soovitav küttevõimsus ja kaablite erivõimsus

KASUTUSKOHT	VÕIMSUS W/m ²	VÕIMSUS W/m
ELURUUMID	70-90	10 või 17
VANNITOAD	80-120	17
KIRIKUD, TOOTMISRUUMID	80-120	15 või 17
VERANDAD, KALDTEED, LÄBIKÄIGUD ²⁾	200-250	20 või 25
KASVUHOONED, SPORDIHALLID	75-150	15 või 17
KÜLMLAOD ¹⁾	15-20	5
VIHMAVEERENNID JA -TORUD ²⁾	-	15, 17, 20 või 25
METALLTORUD (VESI, KANALISATSIOON) ³⁾	-	≤ 10
LISAKÜTE (SOE PÖRAND)	50-70	10, 15 või 17

¹⁾ eritellimisel²⁾ kasutamiseks ainult oues³⁾ kasutamiseks ainult jäätumise kaitseks

NB! Elektripörandaküte nõuab alati detailset projekti.

Keskmise kvaliteediga soojusisolatsiooni (laed, seinad, aknad jne) puhul tuleb rakendada keskmist küttevõimsuse väärtust ruutmeetri kohta, väikseimat väärtust võib kasutada hea soojusisolatsiooniga ehitistes ($k \leq 0,4$ W/m K).

Tabel 3

Väikseim lubatav kaugus kaablite vahel erinevate põrandate ja erivõimsuse puhul.

PÕRANDA TÜÜP	KÜTTE ERIVÕIMSUS			
	10 W/m	15 W/m, 17 W/m	20 W/m	25 W/m
	VÄIKSEIM LUBATAV VAHEMAA KAABLITE VAHEL (cm) ³⁾			
PÕRANDAPLAADID MARMOR MUUD KERAAMILISED MATERJALID	7	10	14 ¹⁾	8 ⁴⁾
PCV	8	12	-	-
PUIT, (MOSAIIK ²⁾ , PÕRANDAPANEELID) TEKSTIILKATE	10	14	-	-

Märkused:

- ¹⁾ verandadele, kaldteedele, läbikäikudele ja treppidele väljaspool ehitisi: 7 cm;
- ²⁾ puitkatte paksus ei tohi olla üle 10 mm;
- ³⁾ väikseimat kaablitevahelist vahemaad võib kasutada ainult põrandatemperatuuri anduriga temperatuuriregulaatori puhul.
- ⁴⁾ selline kaablitevaheline kaugus sobib autoteede, konniteede, kaldteede, treppide jt. õuealade jaoks

NB! Kaablitevaheline vahemaa ei tohi ületada 20 cm, vältimaks liiga jahedaid piirkondi.

P Planeeringu näide

Projekteerija ülesanne on

- arvutada välja piisav erivõimsus (vatti ruutmeetri kohta), mis on vajalik ruumiosa soojendamiseks (tabel 2); arvesse tuleb võtta ainult puhas põrandapind, statsionaarsete objektidega katmata pind (jalgadeta mööbel, vaibad, vannid, WC või muud otse põrandal seisvad objektid);
- määrata põrandakattematerjali liik;
- arvutada välja valitud põrandakattematerjali kütte erivõimsus (tabel 2);
- külmumisvastase kaitse puhul on esimene asi välja arvutada soojuskaod, seejärel valida õige küttekaabli tüüp.

TUBA

22 ruutmeetrise pindalaga toa jaoks, mis asub keskmise soojapidavusega majas, valitakse põhivõimsuseks 80 W/m² kohta (tabel 2).

Järelikult: 80 W/m² kohta x 22 m² = 1760 W. Näide: Plaatpõranda puhul (kaabli nõutav küttevõimsus on 17 W/m) valitakse kas üks VCD 17/1800 kaablikomplekt (küttevõimsus 1800 W, pikkus 106 m). Mööbli hulka kuulub üks kapp (2,0 x 0,6 m), mis toetub täies ulatuses põrandale, üks madrats (2 x 3 m).

Katmata põranda pindala on 22 m² - (0,6 x 2 m) - (2 x 3 m) = 14,8 m².

Küttekaablite vaheliste vahemaade väljaarvutamiseks (põranda katmata piirkonnas) jagatakse see pindala kaabli pikkusega, näiteks:

$$14,8 \text{ m}^2 / 106 \text{ m} = 14 \text{ cm.}$$

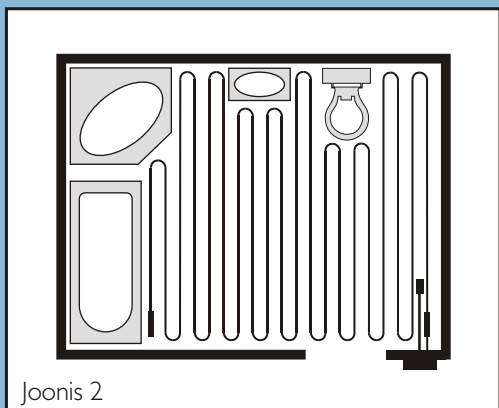
Väikseim lubatav kaablitevaheline vahemaa plaatpõranda ja küttevõimsuse 17 W/m puhul on 10 cm (tabel 3), järelikult on lahendus õige. Tuleb tähele panna, et puitpõranda või vaipkatte puhul on see vahemaa 14 cm. Sel puhul tuleb teha ümberarvutus väiksema võimsusega kaablikomplektiga. Puudujääv küttevõimsus lisatakse elektriradiaatoriga.

VANNITUBA

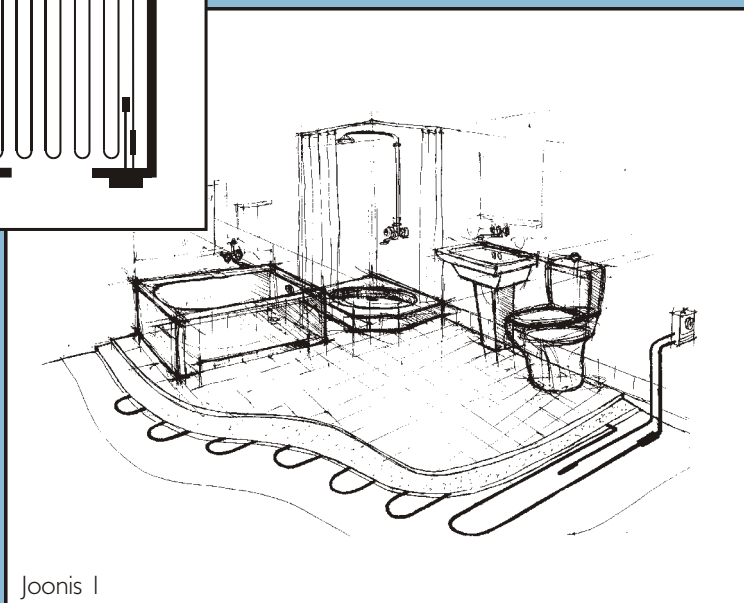
13 m² pindalaga vannitoa jaoks valitakse tabelist 2 võimsus 100 W/m². Vannitoas on vann (1,6 x 0,7 m), dušikabiin (1 x 0,8 m), pesumasin (0,6 x 0,4 m). Katmata põranda pindala on

$$13 \text{ m}^2 - (1,0 \times 0,8 \text{ m}) - (1,6 \times 0,7 \text{ m}) - (0,3 \times 0,4 \text{ m}) - (0,6 \times 0,4 \text{ m}) = 10,7 \text{ m}^2.$$

Plaatpõranda jaoks valitakse üks VCD 17/1170 komplekt (1170 W, 69 m). Kaablitevaheline kaugus on 10,7 m / 69 m = 15,5 cm. Plaatpõranda ja 17 W/m erivõimsuse puhul on minimaalne lubatud kaablitevaheline vahemaa 10 cm, järelikult on lahendus õige.



Joonis 2



Joonis 1

P

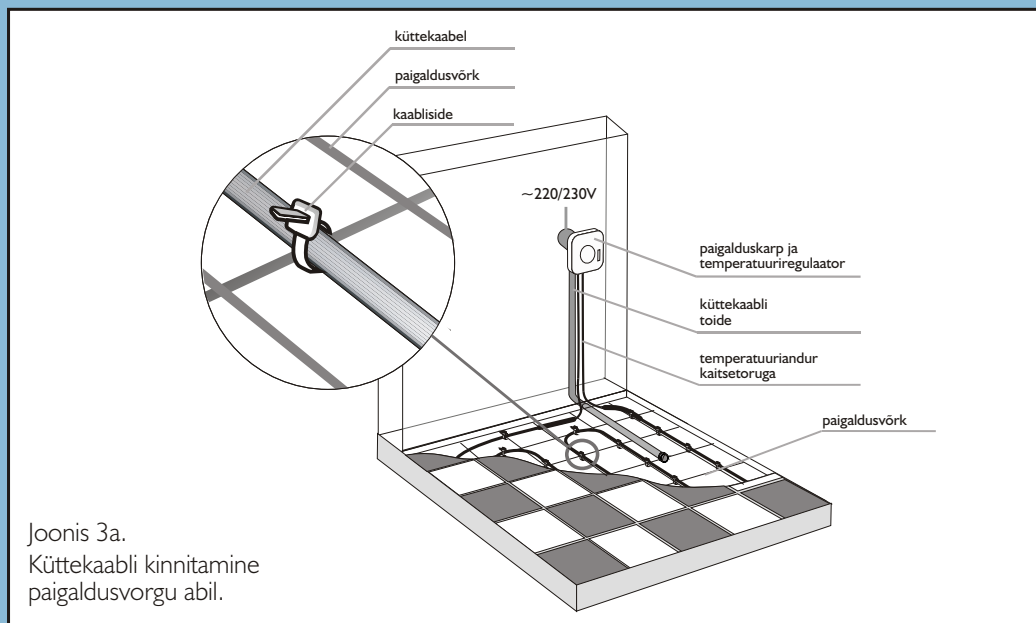
Paigaldamine

Kõvast stürovahust (FS20, FS30) või kõvast mineraalvillast isolatsioonikihile asetatakse PE-kate (niiskusisolatsioon) ja metallvõrk (kaabli kinnitamiseks). Võrk peab olema ümmargusest traadist, traadi paksus peab olema piisav, et tagada piisav vahemaa küttekaabli ja isolatsiooni vahel, näiteks 2 mm traadi läbimõõdu puhul 5 x 5 cm võrgumoodul (joonis 3a, 3c).

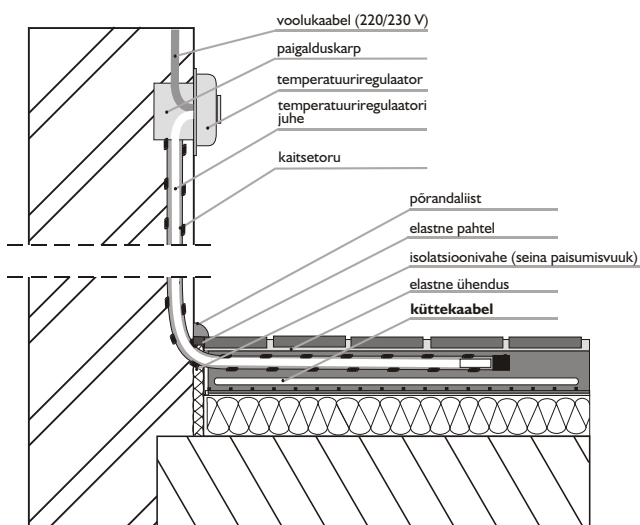
Kui isolatsiooni peale on kantud krunt, võib metallvõrgu asemel kasutada paigaldusteipi (joonis 3d). Küttekaabel tuleb asetada ühtlaselt üle kogu köetava pinna. Kui köetav pind on väiksem kui kogu põrand, tuleb erilist tähelepanu pöörata sellele, et kaablitevaheline vahemaa ei oleks väiksem, kui on antud tabelis 3.

Mõlema küttegaabli otsad (mustad ühendused) tuleb täielikult mördi sisse panna. Küttegaabel kinnitatakse võrgu külge kaablisidemetega või pehme traadiga ning kaetakse minimaalselt 50 mm paksuse liiv-tsementmördiga. Võib kasutada ka isetasanduvat segu. Ehitajatel soovitatakse käimiseks panna jalgade alla laudad, et kaitsta küttegaablit kahjustuste eest. Tuleb jälgida, et kaabel saaks täielikult mördiga kaetud. Küttesüsteemi ei või sisse lülitada enne mördi täielikku kuivamist (ca 30 päeva).

NB! Kui kasutatakse pörandanduriga temperatuuriregulaatorit, tuleb meele pidada, et andur pandaks (metallist või plastmassist) kaitsetorusse, nii et seda saaks vajadusel asendada. Vannitubade ja muude märgade ruumide temperatuuriregulaatorid tuleb paigutada ruumist väljapoole (joonis 2).

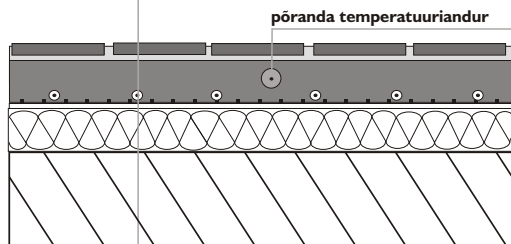


Joonis 3a.
Küttegaabli kinnitamine
paigaldusvõrgu abil.

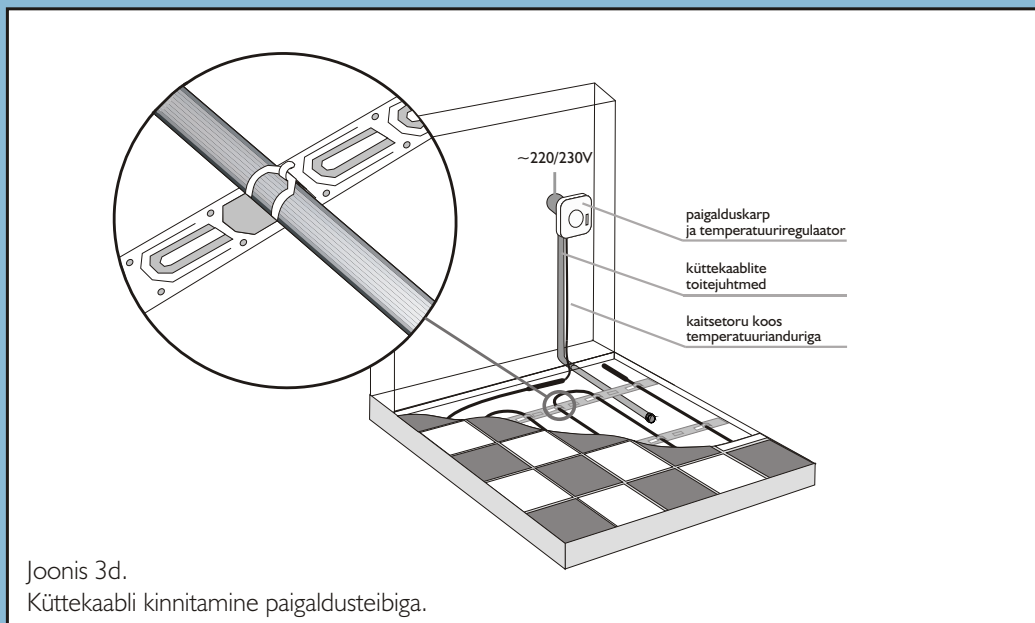


Joonis 3b.
Temperatuuriregulaator paigaldus põrandaanduriga.

- põrand
- termoplastiline liim
- liiv-betoonmört
või isetasanduv segu
- **küttekaabel**
- paigaldusvõrk
- PE-kile
- soojusisolatsioon
- betoonalus või lagi



Joonis 3c.
Põranda ristlõige paigaldusvõrguga.



Ärge unustage soojusisolatsiooni!!! Asetage kindlasti köetava põranda ja seinte vahele isolatsioon (min. 2 mm paksusega stürovaht või isolatsiooniteip), nii et soojus ei neelduks seintesse. Küttegaabel tuleb **alati** paigaldada isolatsiooni peale. Isolatsiooni paksus sõltub põrandast. Korrustevahelise põranda jaoks on nõutav vähemalt 5 cm paksune, keldrite või ilma keldrita ruumide jaoks vähemalt 15 cm isolatsioon.

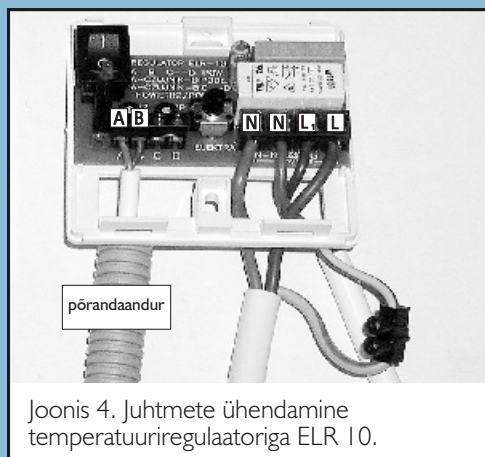
NB! Plaatpõrandate puhul kasutage alati elastset ühendust, et plaadid ei praguneks.

Küttegaablite ühendamine

Küttegaablid tuleb vooluvõrguga ühendada temperatuuriregulaatori kaudu. Ühepoolse toitega küttegaablite korral ühendatakse küttesoone ots voolujuhtmega (must) ja tagastusjuhe maandusjuhtmega (rohe-kollane). Kahepoolse toitega küttegaablite puhul ühendatakse küttesoone üks ots toitejuhtmega (must), teine ots nulljuhtmega (sinine). Mõlemad küttegaabli varjestuse otsad ühendatakse maandusjuhtmega (rohe-kollane). Temperatuuriregulaator tuleb paigaldada paigalduskarpi. Paigalduskarpi tuleb viia järgmised juhtmed: voolujuhtmed (220/230 V), küttegaabli toiteotsad ja pörandanduri juhe (kui kasutatakse pöranda- või pöranda- ja õhuandurit). Andur tuleb koos juhtmega panna kaitsetorusse, mille ots tuleb isoleerida. Kaitsetoru ei tohi täisnurga all painutada, vaid see peab painduma kaarekujuliselt (joonis 3b).

Paigalduskarbi koha valik on oluline nii esteetilistel (temperatuuriregulaator jääb nähtavale) kui ka praktilistel põhjustel (kuna toitejuhe on 2,5 m pikk, tuleb küttegaabli paigaldus planeerida nii, et toitejuhe võimaldaks temperatuuriregulaatoriga ühendamist).

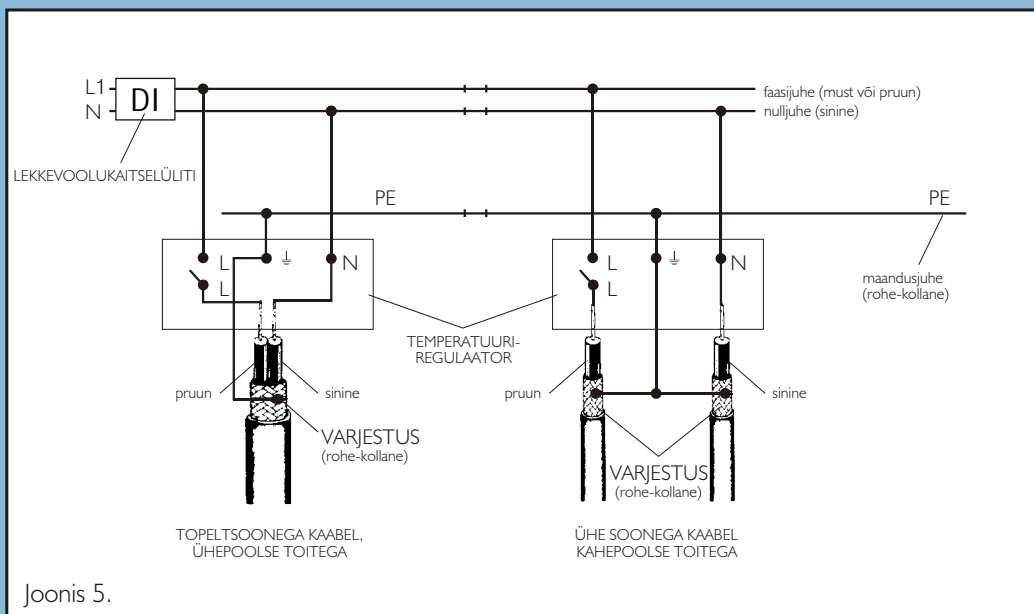
NB! Temperatuuriandur peab paiknema mõlemast kaablist ühekaugusel. Küttegaabli maandusjuhe (rohe-kollane) tuleb ühendada vooluvõrgu maandusjuhtmega (rohe-kollane) regulaatori küljes oleva klemmi abil. Kui seda pole, tuleb ühendus teha karbi sees.



Joonis 4. Juhtmete ühendamine temperatuuriregulaatoriga ELR 10.

Lekkevoolukaitse

Maandatud või maandusjuhtmega (PE) ühendatud vasest varjestus tagab küttekaabli toimimise ohutuse. Kütteseadmete juures tuleb kasutada lekkevoolulüliti ($D \leq 30 \text{ mA}$). Väljalülitusaeg ei tohi ületada 0,2 sekundit. Ühte lekkevoolulüliti võib kasutada mitme kaabli jaoks. Pärast paigaldamist tuleb mõõta lekkevool. Lekkevoolude vektorsumma lekkevoolulülitiga ahela normaalse töö korral peab olema alla 50% lekkevoolust väljalülituse korral. Küttekaabli isolatsioonitakistus 1000 V nimipingega megeriga mõõtmisel peab jääma alla 0,5 MW.



Küttekaabli talitlus

Elektrilist põrandakütet on väga lihtne kasutada, kuid tuleb meeles pidada, et ruumi kütab kogu põranda pind. Samuti ei tohi asetada mööblit tihedalt vastu põrandat ega muuta ruumi kasutusotstarvet. Sellised muutused võivad põranda soojuseraldust halvendada. Muuta ei tohi ka põranda viimistlust ega asetada sellele ilma tuge deta suuri esemeid, mis on tihedalt põranda peal või sulgevad õhu ringluse mingis piirkonnas (näiteks köögikapid jms). Kõetavale põrandale ei tohi asetada vaipu, mis pole mõeldud sellisel põrandal kasutamiseks. Põrandasse võib auke puurida ainult siis, kui kaabli asukoht on kindlaks tehtud projekti abil või vastavaid aparate kasutades.

Kahtluse korral võtke ühendust meie firma tehnikaosakonnaga.

M

Märkused







ELEKTRA[®]



SILVER ACE '93



BRONZE HELMET '97



SILVER HELMET '98



GOLD HELMET '97



GOLD MEDAL
MTS Poznań 2001



ul. Marynarska 14
02-674 Warszawa, Poland
tel.: (+48 22) 843 32 82
fax: (+48 22) 843 47 52
e-mail: office@elektra.pl
www.elektra-heating.com