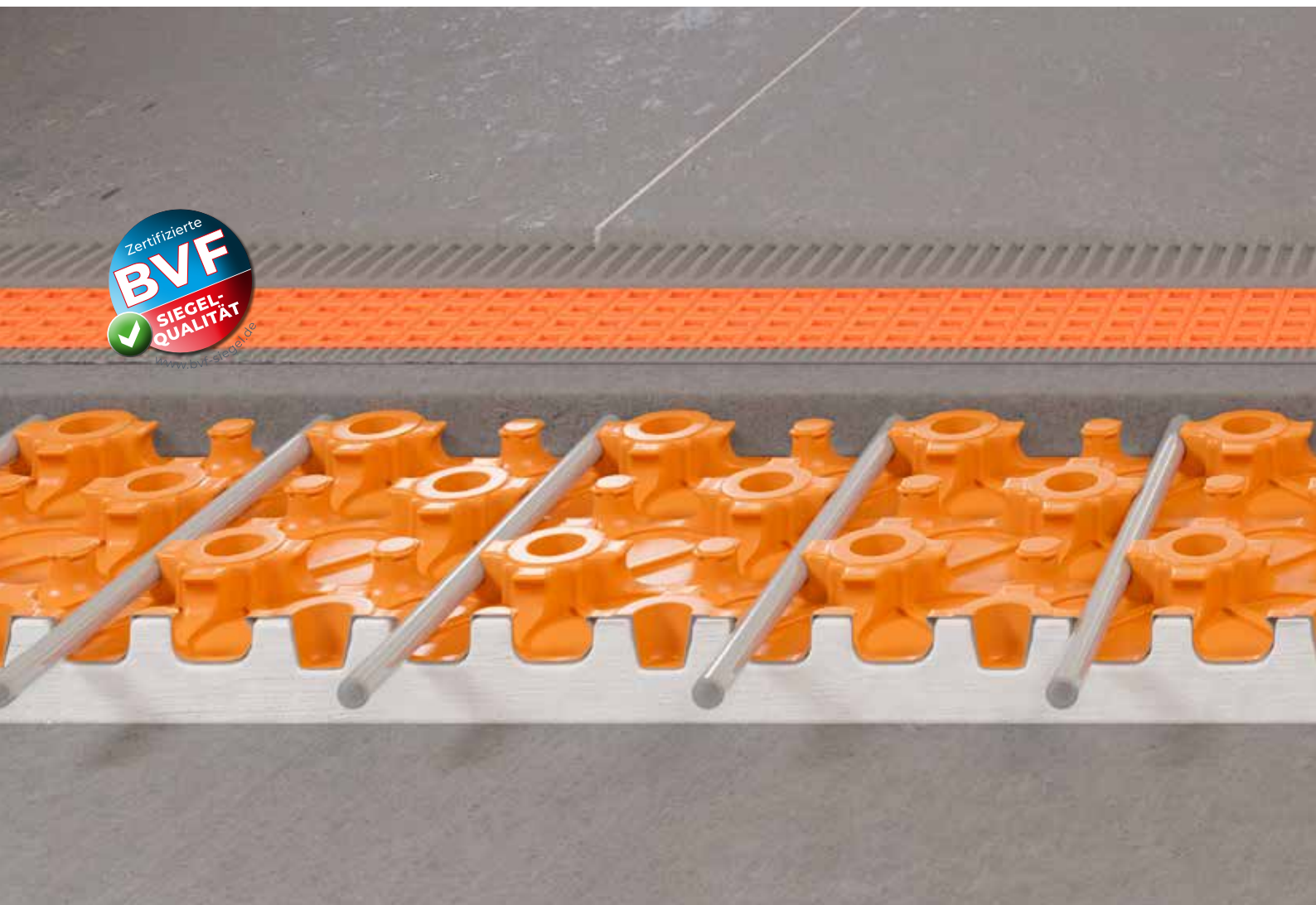


# Schlüter®-BEKOTEC-THERM

Det keramiske klimagulv



Teknisk manual



Werner Schlüter  
**SCHLÜTER-SYSTEMS KG**



## Om denne håndbog

### Konstruktionsprincippet for det keramiske klimagulv

Betegnelsen af det innovative varmesystem Schlüter-BEKOTEC-THERM som keramisk klimagulv skal gøre det tydeligt, at vi betragter „radiatoren gulv“ som en komplet konstruktion, hvor systemkomponenterne, planlægningen og det konstruktionsarbejde, der skal udføres, skal være afstemt i forhold til hinanden systematisk. Kravene til det „keramiske klimagulv“ er mangfoldige, eftersom det som brugbar gulvbelægning skal overtage funktionerne isolering, opvarmning, køling, absorption af belastning, tætning i vådrum og optisk rumkoncipering.

Tidligere erfaringer har vist, vor svært det er, at bringe de bygningskonstruktive, bygningsfysiske og varmetekniske krav til en sådan komplet konstruktion i harmoni med i hinanden på en tilfredsstillende måde. Således forekommer der ved almindelige varmegulve med keramik som belægningsmateriale til deformationer i afretningslaget, som ofte kan forårsage revnedannelser i den keramiske belægning. Det skyldes bl.a., at afretningslaget og de keramiske fliser ved temperaturskift har forskellige længdeændringer pga. deres afvigende varmeudvidelseskoefficienter.

De forskrifter, som angives i de pågældende lovgivninger, f.eks. mhp. afretningslagets tykkelse, bevægelsesfuger, armeringsindlæg eller restfugtighed i forbindelse med hvornår gulvet kan belægges bringer ofte ikke løsninger hvad angår de byggefysiske problemstillinger.

Varmeteknisk set har en relativ stor afretningslagmasse derudover den ulempe, at der først skal tilføres og lagres en masse varmeenergi. Tilsvarende langsomt kan den konventionelle gulvarme reagere på temperaturændringer.

Med det komplette system Schlüter-BEKOTEC-THERM har vi udviklet en konstruktion, der løser disse problemer komplet og er beskyttet med et internationalt procespatent. Navnet „BEKOTEC“ står for **Belægnings-Konstruktions-Teknik** og „THERM“ for de varmetekniske komponenter. BEKOTEC-THERM er baseret på en tynd gulvkonstruktion bestående af cement- eller calciumsulfat-afretningslag, som påføres i de noprede BEKOTEC-plader og reducerer afretningslagets spændinger i noppemønstret. Ved anvendelse af Schlüter-afkoblingsmåtterne kan der lægges keramiske fliser, så snart afretningslaget er kan betrædes.

Med "THERM"-komponenter tilbyder vi varmeteknologi, som er eksakt er tilpasset til "BEKOTEC" og kontrolleret i systemet – fra varmerøret til den elektroniske regulering. Den relativt ringe afretningslagmasse og varmerørens placering tæt på overfladen resulterer i hurtig reaktion ved temperaturændringer. Dermed er BEKOTEC-THERM et hurtigt reagerende "keramisk klimagulv", som kan drives på en energibesparende måde med en meget lav fremløbstemperatur. Selvfølgelig kan der også udlægges andet belægningsmateriale på BEKOTEC-afretningslaget.

BEKOTEC-THERM tilbyder ejere mange fordele og en ægte merværdi ved nybyggeri såvel som ved sanering af ældre bygninger.

Da de gældende DIN-standarder, bestemmelser og sidst men ikke mindst også lovgivningen tenderer til at hindre snarere end at lette tværfagligt arbejde, skal denne manual enkelt og forståeligt dokumentere foranstaltningerne vedr. tværfagligt arbejde med det keramiske klimagulv BEKOTEC-THERM.

Med venlig hilsen  
Schlüter-Systems KG



Spændingsreduktion i afretningslaget ...



... uden negative overraskelser.





# Fordele ved Schlüter®-BEKOTEC-THERM

## Du vil blive begejstret



### Nemt

Du behøver hverken komplekse komponenter eller dyre konstruktionskemikalier ved installation af Schlüter-BEKOTEC-THERM. Enkel teknik har fungeret fremragende gennem årtier, og der er ikke brug for mere end det. 7 dage efter lægning af det øverste keramiske lag kan du påbegynde opvarmningen af afretningslaget. Alt efter udlægningstemperatur varer opvarmningsfasen kun 2–3 dage (start ved 25 °C, med en daglig forøgelse med op til 5 °C, indtil udlægningstemperaturen er nået).



### Sikkert

Overvejer du en keramisk overflade? OK! Med Schlüter-BEKOTEC-THERM forbliver keramiske overflader permanent revnefri – og det endda fra en flisestørrelse på 5 x 5 cm, og uden formatbegrænsning i opadgående retning. De nævnte større formater ligger absolut sikkert, uden at tage skade med tiden. Endnu en fordel: Med BEKOTEC er du så godt som sikker på at undgå hvælvinger. Du vil ikke længere få problemer med fugematerialer, som løsner sig ved fodpaneler.



### Hurtigt

Når du anvender konventionel cementmasse og keramisk belægning til din gulvlægning, er det ikke nødvendigt at opnå eller måle en bestemt restfugtighed. Så snart det er muligt at gå på afretningslaget, kan du begynde at lægge den keramiske overflade. Og det endda uden specielle, komplekse og dyre konstruktionskemikalier. Din kunde kan flytte ind 28 dage tidligere, hvilket sparer både tid og penge.



### Ukompliceret

Det er ikke nødvendigt med ekspansionsfuger eller snit med en murerske (udover mellem forskellige bygninger osv.) i forbindelse med BEKOTEC-THERM-systemet. De feltbegrænsningsfuger i overlaget, som er nødvendige efter de gældende forskrifter, kan dermed positioneres uafhængigt af gulvunderlaget. Således bortfalder uskønne separationslinjer mellem fliserne, og det endelige resultat bliver flottere.



### Bæredygtig

Vha. den ringe konstruktionshøjde kan BEKOTEC-THERM-systemet anvendes med særligt lave fremløbstemperaturer. Derved egner det sig fremragende til kombinationen med bæredygtige, moderne varmepumper. En ekstra fordel: Da der bliver anvendt en ringere mængde materiale til afretningslaget, så bliver der også forbrugt færre ressourcer såsom sand og cement, hvilket reducerer det miljømæssige aftryk betydeligt.



### Garanti i systemet

Derudover yder Schlüter®-Systems KG en udvidet objektrelateret garantiperiode ved anvendelse af BEKOTEC-THERM-gulvbelægningskonstruktionen. Dette omfatter en tilstrækkelig bæreevne, og forhindrer revnedannelser i belægningsmateriale af keramik-, natur- eller natursten. Forudsætningen herfor er udførelsen af BEKOTEC-THERM-systemet under hensyntagen til de tilsvarende produktdatablade fra Schlüter®-Systems KG.

Har du spørgsmål? Vores serviceteam står gerne til rådighed!

Tlf.: +49 2371 971-91518

# Og hvis du skulle få brug for hjælp

understøtter vi dig gerne

## Teknisk rådgivning

Ved spørgsmål angående systemets opbygning, samt om varme- og reguleringstekniske aspekter, står vores kvalificerede medarbejdere på teknisk salg klar med fagkyndig rådgivning. På tværs af faggrænser kan de hjælpe dig, ved at udarbejde netop de koncepter og løsningsforslag, som du har brug for til dit byggeprojekt.

Schlüter-BEKOTEC-THERM er testet og godkendt til anvendelse med mange fliseklæbematerialer (abP), letvægts afretningslag og bundet fyldmateriale. Det er om nødvendigt muligt at indgå særftaler og udføre supplerende kontroller, alt efter projekttype.

## Beregning af varmebelastning

For at sikre, at det keramiske klimagulv BEKOTEC-THERM er tilpasset optimalt i forhold til varmebehovet, anvender vi en software, som beregner opvarmningsbelastningen nøjagtigt for bygningen og de enkelte rum, ud fra indsendelse af de tilsvarende tegninger og data.

## Udbudsdokumentation

Udbudsdokumenter, som vi har udarbejdet, kan downloades på internettet under beko-tec-therm.com og schluter-systems.com. Vi kan stille tilpassede udbudsdokumenter til rådighed, som er i overensstemmelse med den tekniske dimensionering af BEKOTEC-THERM som gulvvarmesystem.

## Rådgivning on location

Hvis der er behov for individuel rådgivning on location, kan dette aftales med vores specialister – og dette ikke kun med henblik på BEKOTEC-THERM.

## Oplæring via Schlüter-systemet

Vi tilbyder håndværkere, forarbejdningsvirksomheder og forhandlere specifikke kurser og Vi tilbyder håndværkere, forarbejdningsvirksomheder og forhandlere specifikke kurser og uddannelsesforløb vedrørende BEKOTEC-THERM. vedrørende BEKOTEC-THERM. Rådfør dig med os, hvis du er interesseret i disse foranstaltninger.





# Schlüter®-BEKOTEC-THERM

## Oversigt over alle systemer

### Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 FI 30



### Den "stille" version med dæmpning

Med 30 mm varme- og trinlydisisolering (DES 039/CP2) til anvendelse på arealer med krav om varmebeskyttelse, f.eks. på etageadskillelser.

- ✓ Konstruktionshøjder: 61–78 mm (ekskl. DITRA-isoleringsmåtte)
- ✓ Afretningslag 8–25 mm
- ✓ Med integreret varme- og trinlydisisolering, muligt at kombinere med yderligere varmeisolering
- ✓ Op til 28 dB trinlydsforbedring
- ✓ Overfladevægt fra 58 kg/m<sup>2</sup>
- ✓ Udlægningsmønster 75 mm
- ✓ Varmerørsdiameter 14 eller 16 mm
- ✓ Varmeeffekt op til 100 W/m<sup>2</sup>

### Schlüter®-BEKOTEC-EN 2520 P/EN 1520 PF



### Den isolerede version

Med integreret isolering (DEO 033) til anvendelse på arealer med krav om trinlydsreducering og varmebeskyttelse, f.eks. på gulvplader eller etageadskillelser.

- ✓ Konstruktionshøjder: 52–69 mm (ekskl. DITRA-isoleringsmåtte)
- ✓ Afretningslag 8–25 mm
- ✓ Med integreret varmeisolering, kan kombineres med yderligere isolering
- ✓ Overfladevægt fra 57 kg/m<sup>2</sup>
- ✓ Udlægningsmønster 75 mm
- ✓ Varmerørsdiameter 16 mm
- ✓ Varmeeffekt op til 100 W/m<sup>2</sup>

## Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F



## Den alsidige version

Universel konstruktion til anvendelse med og uden isolering. Lav konstruktion, ideel til nybyggeri og renovering.

- ✓ Konstruktionshøjder: 31–48 mm (ekskl. DITRA-isoleringsmåtte)
- ✓ Afretningslag 8–25 mm
- ✓ Uden isolering, kan kombineres med isolering
- ✓ Overfladevægt fra 57 kg/m<sup>2</sup>
- ✓ Udlægningsmønster 75 mm
- ✓ Varmørersdiameter 14 mm
- ✓ Varmeeffekt op til 100 W/m<sup>2</sup>

## Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F PS



## Det selvklæbende allround-produkt

Universel konstruktion til anvendelse med og uden isolering. Lav konstruktion, selvklæbende, ideel til nybyggeri og renovering.

- ✓ Konstruktionshøjder: 31–48 mm (ekskl. DITRA-isoleringsmåtte)
- ✓ Afretningslag 8–25 mm
- ✓ Uden isolering, kan kombineres med isolering
- ✓ Selvklæbende (Peel & Stick)
- ✓ Overfladevægt fra 57 kg/m<sup>2</sup>
- ✓ Udlægningsmønster 75 mm
- ✓ Varmørersdiameter 14 eller 16 mm
- ✓ Varmeeffekt op til 100 W/m<sup>2</sup>



## Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS



### Den lydløse version

Til optimering af trinlydsreducering kan du med vores system opnå op til 25 dB trinlydsforbedring i overensstemmelse med DIN EN ISO 10140-1.

- ✓ Konstruktionshøjder: 31–43 mm (ekskl. DITRA-isoleringsmåtte)
- ✓ Afretningslag 8–20 mm
- ✓ Med integreret trinlydsisolering er der mulighed for at kombinere med yderligere varmeisolering
- ✓ Op til 25 dB trinlydsforbedring iht. DIN EN ISO 10140-1
- ✓ Overfladevægt fra 52 kg/m<sup>2</sup>
- ✓ Udlægningsmønster 50 mm
- ✓ Varmerørsdiameter 12 mm
- ✓ Varmeeffekt op til 100 W/m<sup>2</sup>

## Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK



### Letvægtsversionen

Du opnår minimal vægt med vores letteste og fladeste konstruktion. En yderligere vægtreduktion er mulig; spørg os til råds om dette.

- ✓ Konstruktionshøjder: 20–27 mm (ekskl. DITRA-isoleringsmåtte)
- ✓ Afretningslag 8–15 mm
- ✓ Klæbning på bærende underlag (yderligere isolering ikke mulig)
- ✓ Overfladevægt fra 40 kg/m<sup>2</sup>
- ✓ Udlægningsmønster 50 mm
- ✓ Varmerørsdiameter 10 mm
- ✓ Varmeeffekt op til 100 W/m<sup>2</sup>

## Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK PS



## Den selvklæbende letvægter

Du opnår minimal vægt med vores letteste og fladeste konstruktion. En yderligere vægtreduktion er mulig; spørg os til råds om dette.

- ✓ **Konstruktionshøjder: 20–27 mm (ekskl. DITRA-isoleringsmåtte)**
- ✓ **Afretningslag 8–15 mm**
- ✓ **Klæbning på bærende underlag (yderligere isolering ikke mulig)**
- ✓ **Selvklæbende (Peel & Stick)**
- ✓ **Overfladevægt fra 40 kg/m<sup>2</sup>**
- ✓ **Udlægningsmønster 50 mm**
- ✓ **Varmerørsdiameter 10 mm**
- ✓ **Varmeeffekt op til 100 W/m<sup>2</sup>**



# Indholdsfortegnelse

Indhold	Side
<b>Forarbejdningsoversigt (med sidevisning)</b>	
■ 9-punkts vejviseren. . . . .	12 – 13
<b>Anvendelse og egenskaber</b>	
■ Fordele for mennesker/termisk bekvemmelighed . . . . .	15
■ Anvendelse og anvendelsesområder . . . . .	16 + 23
■ Termiske egenskaber . . . . .	17–18
■ Regenerative energikilder og moderne energiteknologi . . . . .	19–22
■ Belastninger/afretningslag . . . . .	24–25
<b>Forudsætninger og udførelse</b>	
■ Hensvisninger om lægning, bygningsfuger i bærende underlag, Varme-, trinlydisolering og skillelag . . . . .	27–29
■ Kantbånd og kantfuger. . . . .	30
■ Fuger i Schlüter-BEKOTEC-systemet . . . . .	31
■ Afretningslag til BEKOTEC-systemer. . . . .	31–32
<b>Yderligere systemprodukter i forbindelse med keramik og natursten</b>	
■ Lægning af Schlüter-afkoblingsmætter. . . . .	32
■ Fuger i øverste gulvbelægning . . . . .	33
■ Vådtrum og badeværelser . . . . .	33
■ Schlüter-DITRA-HEAT-E . . . . .	173 – 175
<b>Service og planlægningsgrundlag</b>	
■ Vores service . . . . .	34
■ Forskellige gulvbelægnings. . . . .	148–150
■ Varmesolering iht. bygningsenergiloven (GEG) og DIN EN 1264-4 . . . . .	151–152
■ Gulvkonstruktioner til forskellige anvendelsesområder . . . . .	153 – 156
■ Ydeevnediagrammer, -forklaring . . . . .	157
■ Certificeret kvalitet . . . . .	158
<b>Innovative systemløsninger</b>	
■ Kølefunktion med BEKOTEC-reguleringsteknologi . . . . .	137
■ Anvendelsesområde . . . . .	159

Indhold	Side
<b>Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 FI 30</b>	
■ Produktegenskaber	36
■ Systemets opbygning	37
■ Generelle oplysninger	38
■ Udlægning af knopplade til afretningslag + varmerør	38–39
■ Ydeevnediagrammer til 16 mm varmerør	40–44
■ Ydeevnediagrammer til 14 mm varmerør	45–49
<b>Schlüter®-BEKOTEC-EN/P eller EN/PF</b>	
■ Produktegenskaber	50
■ Systemets opbygning	51
■ Generelle oplysninger	52
■ Udlægning af knopplade til afretningslag + varmerør	52–53
■ Ydeevnediagrammer til 16 mm varmerør	54–58
<b>Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F</b>	
■ Produktegenskaber	60
■ Systemets opbygning	61
■ Generelle oplysninger	62
■ Udlægning af knopplade til afretningslag + varmerør	62–63
■ Ydeevnediagrammer til 14 mm varmerør	64–68
<b>Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F PS</b>	
■ Produktegenskaber	70
■ Systemets opbygning	71
■ Generelle oplysninger	72
■ Udlægning af knopplade til afretningslag + varmerør	72–73
■ Ydeevnediagrammer til 16 mm varmerør	74–78
■ Ydeevnediagrammer til 14 mm varmerør	79–83
<b>Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS</b>	
■ Produktegenskaber	84
■ Systemets opbygning	85
■ Generelle oplysninger	86
■ Udlægning af knopplade til afretningslag + varmerør	86–87
■ Ydeevnediagrammer til 12 mm varmerør	88–92
<b>Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK</b>	
■ Produktegenskaber	94
■ Systemets opbygning	95
■ Generelle oplysninger	96
■ Udlægning af knopplade til afretningslag + varmerør	96–97
■ Ydeevnediagrammer til 10 mm varmerør	98–102
<b>Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 F PS</b>	
■ Produktegenskaber	104
■ Systemets opbygning	105
■ Generelle oplysninger	106
■ Udlægning af knopplade til afretningslag + varmerør	106–107
■ Ydeevnediagrammer til 10 mm varmerør	108–112

Indhold	Side
<b>Schlüter®-BEKOTEC-THERM</b>	
■ Systemkomponenter + tilbehør	114–115
<b>Tekniske data – Systemprodukter</b>	
■ Systemvarmerør Schlüter-BEKOTEC-THERM-HR	117 – 119
■ Tryktabsdiagram systemrør	160
■ Fordelerskabe	120–121
■ Fast-værdi-regulering – FRS – Fremløbstemperatur, anvendelse, Funktion, planlægningseksempel	122–125
■ Pladholder-sæt varmemåler – PW	126
■ Varmekredsfordeler DN 25 – HVT/DE og HVP	127 – 130
■ Hydraulisk afbalancering	131
■ Telestater	132–133
■ Rumtemperatur-reguleringsteknik	134–135
<b>Gulvtemperering til enkeltvarmekredse</b>	
■ Returtemperatur-begrænsningsventiler RTB og RTBR med fjernføler	139–144
<b>Bilag</b>	
I.I Tryktabsdiagrammer for BEKOTEC-systemet/-tilbehør	160–162
I.II Trinlydsmåling	163
II.I Projektringsdatablade	164–166
II.II Byggebeskrivelse	167
II.III Bilag – glas	168
III Påfyldning, skylning og udluftning	169
IV Trykprøveprotokol	170
V Opvarmning, afretningslagsopvarmning mhp. klargøring til belægning med ikke-keramiske gulvlægninger	171
VI Protokol CM-måling	172
Standarder og lovgivninger	176



## 9-punktsvejviser til overfladebelægninger med fliser, natursten eller keramik

<b>1</b>	<b>Belastning iht. DIN 1991</b> Keramik F.eks. i industrielle haller, værksteder, lagerhaller (uden gaffeltruckdrift) Tag højde for statik	<i>se side 24–25</i>
<b>2</b>	<b>Generelle bygningsmæssige forudsætninger</b> Henvisninger om lægning, generelle krav, bygningsmæssige forudsætninger, afretningslag ...	<i>se side 27–30</i>
<b>3</b>	<b>Afretningslag/kalkulation</b> Afhængigt af knoppladen – skal afstemmes med Schlüter-DITRA-isoleringsmætter (tag højde for evt. skiftende gulvoverflader)	<i>se siderne 24, 32</i>
<b>4</b>	<b>Fuger i afretningslaget</b> = Bygningsfuger, givne fuger, lydisoleringsfuger (afretningslagets indsnævringer, f.eks. adskillelse af døråbninger med ekspansionsfugeprofiler Schlüter-DILEX-DFP) Tag højde for fugeplan	<i>se side 30, 31</i>
<b>5</b>	<b>Fuger i øverste gulvbelægning</b> (under anvendelse af Schlüter-DILEX bevægelses- hhv. afspændingsprofiler) Tag højde for evt. fugeplan	<i>se side 33</i>
<b>6</b>	<b>Påfyldning, skylning og udluftning</b> <b>Tæthedskontrol iht. DIN EN 1264 (med protokoloprettelse)</b> ... foretages før påførelse af afretningslag (kontrol finder sted med dobbelt driftstryk, dog mindst med 6 bar)	<i>se side 31 + side 169 – Bilag III</i> <i>se side 31 + side 170 – Bilag IV</i>
<b>7</b>	<b>Påførelse af afretningslag</b> ... og allokering af det systemrelevante kantbånd	<i>se side 30–32</i>
<b>8</b>	<b>Lægning af Schlüter-afkoblingsmätte samt øverste gulvbelægning</b> ... på cementafretningslag CT-C20 til C35 F4 (maks. F5) efter opnåelse af startstyrke, så den kan betrædes (vær opmærksom på: Datablad 6.1 DITRA Datablad 6.2 DITRA-DRAIN Datablad 6.4 DITRA-HEAT Datablad 6.5 DITRA-HEAT-PS Datablad 6.7 DITRA-PS)	<i>se side 32 + 148</i> ... på selvnivellerende gulvmasse CA-C20 til C35 F4 (maks. F5) ved restfugtighed ≤ 2 % (vær opmærksom på: Datablad 6.1 DITRA Datablad 6.2 DITRA-DRAIN Datablad 6.4 DITRA-HEAT Datablad 6.5 DITRA-HEAT-PS Datablad 6.7 DITRA-PS) <b>Udførelse af CM-måling af gulvinstallatør</b> - Tag højde for evt. overfladebehandling (iht. forskrifter fra afretningslagproducenten)
<b>9</b>	<b>Opvarmning/idriftsættelse</b> ... tidligst 7 dage efter færdiggørelse af belægningen, startende ved 25 °C, daglig stigning af fremløbstemperatur med ≤ 5 °C indtil udlægningstemperatur	<i>se side 150</i>

## 9-punkts-vejviser til overfladebelægninger af ikke-keramiske materialer

1	<b>Belastning iht. DIN 1991</b>			<i>se side 25</i>
	Gulvtæppe, vinyl, PVC, Linoleum, kork	Parket uden not og fer	Parket med not og fer	flydende parket, laminat samt belægninger med klikssystem
Tag højde for statik				
2	<b>Generelle bygningsmæssige forudsætninger</b>			<i>se side 27–30</i>
Henvisninger om lægning, generelle krav, bygningsmæssige forudsætninger, afretningslag ...				
3	<b>Afretningslag/kalkulation</b>			<i>se siderne 24, 25, 32</i>
Afhængigt af knoppladen – skal afstemmes med Schlüter-DITRA-isoleringsmåtter (tag højde for evt. skiftende gulvoverflader)				
4	<b>Fuger i afretningslaget</b>			<i>se side 30, 31</i>
	= Bygningsfuger, givne fuger, lydisoleringsfuger (afretningslagets indsnævringer, f.eks. adskillelse af døråbninger med dilatationsfugeprofiler Schlüter-DILEX-DFP) Overflader med fugtfølsomme belægningmaterialer, der støder op til keramiske belægninger, som udføres med Schlüter-DITRA-isoleringsmåtter, skal beskyttes mod fugtindtrængning.			
Tag højde for fugeplan				
5	<b>Fuger i øverste gulvbelægning</b>			<i>se side 33</i>
... iht. specifikationerne fra producenten af gulvbelægningen eller andre faglige regler (ved anvendelse af Schlüter-DILEX bevægelsesfugeprofiler)				
Tag højde for evt. fugeplan				
6	<b>Påfyldning, skylning og udluftning</b>			<i>se side 31 + side 169 – Bilag III</i>
	<b>Tæthedskontrol iht. DIN EN 1264 (med protokoloprettelse)</b>			<i>se side 31 + side 170 – Bilag IV</i>
Ved anvendelse af selvnivellerende gulvmasse i forbindelse med Schlüter-BEKOTEC skal de noprede plader anvendes sammen med de passende BEKOTEC-kantbånd				
7	<b>Påførelse af afretningslag</b>			<i>se side 29–30</i>
... og allokering af det systemrelevante kantbånd				
8	<b>Forarbejdningsanvisninger for ikke-keramiske gulvbelægninger</b>			<i>se side 148–149</i>
	<b>Afretningslagsopvarmning (med protokoloprettelse) /CM-måling</b>			<i>se side 171 + 172 - Bilag V + VI</i>
... iht. CM-måling udført af gulvinstallatør (Vær opmærksom på angivelser og henvisninger fra producenten af gulvbelægningen og klæbemiddel) Påbegyndelse: Tidligst 7 dage efter færdiggørelse af afretningslaget – med udgangspunkt i 25 °C – med daglig stigning af fremløbstemperatur på ≤ 5 °C op til maks. 35 °C				
9	<b>Udlægning af den øverste gulvbelægning</b>			<i>se side 148–149</i>
... finder sted uden afkoblingsmåtte direkte på det opvarmede afretningslag efter opnået restfugtighed				
Tag højde for producentens angivelser				



# Spar energi med Schlüter®-BEKOTEC-THERM

Videnskabeligt studie

## Schlüter-BEKOTEC-THERM – et betydeligt besparelsespotentiale

Det anerkendte Institut für Technische Gebäudeausrüstung (ITG) Dresden (Institut for teknisk bygningsudstyr) sammenlignede som led i et forskningsprojekt det tynde gulvvarmesystem BEKOTEC-THERM med den konventionelle gulvvarme som vådt system. Konstruktionen af de to systemer blev udført i overensstemmelse med de respektive producenters sædvanlige specifikationer og standarder. Det viste sig, at der er bemærkelsesværdige energiforskelle mellem det konventionelle gulvvarmesystem og BEKOTEC-THERM. Den direkte energibesparelse, med en varmepumpe som varmegenerator er således op til **9,5 %**.

Systemerne blev testet vha. et simuleringsprogram fra det tekniske universitet i Dresden, som specificerer de samme generelle betingelser for begge konstruktioner. Udgangssituationen var et enfamiliehus med et boligareal på 160 m<sup>2</sup>, en parallel buffertank og en luft-vand-varmepumpe som varmegenerator. Der blev taget højde for tre forskellige varmeisoleringsniveauer for boligbygninger: Bekendtgørelsen om varmeisoleringsniveau (WSVO) 82, WSVO 95 og bekendtgørelsen om energibesparelser (EnEV) 04. Derefter blev der også skelnet mellem to forskellige gulvvarme-driftstyper (sænkingsfaser): Overfladeopvarmningen blev på skift drevet kontinuerligt og intermitterende (tidsafhængigt). Desuden blev driften simuleret i løbet af en dag.



Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden  
Forschung und Anwendung GmbH

Prof. Oschatz – Dr. Hartmann – Dr. Werdin – Prof. Felsmann

## Praxisnahe Variantenuntersuchungen zum BEKOTEC-THERM Keramik Klimaboden

Auftraggeber: Schlüter Systems KG  
Bereich Anwendungstechnik  
Herr Karl-Friedrich Westerhoff  
Schmölestraße 7  
58640 Iserlohn

Auftragnehmer: ITG Institut für Technischen Gebäudeausrüstung Dresden  
Forschung und Anwendung GmbH  
Bayreuther Straße 29 in 01187 Dresden

Bearbeitung: Dr.-Ing. habil. J. Seifert  
Dipl.-Ing. Andrea Meinzenbach  
Dr.-Ing. A. Perschke  
Dr.-Ing. M. Knorr  
Prof. Dr.-Ing. B. Oschatz

Dresden, 26.11.2012

iTG

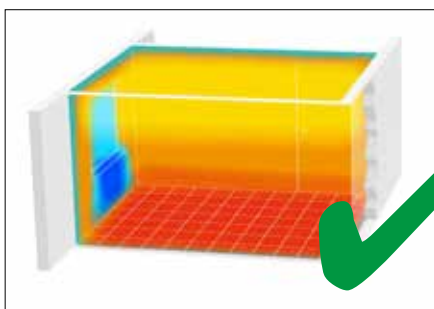
Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden  
(Institut for teknisk bygningsudstyr Dresden)

## Keramisk klimagulv

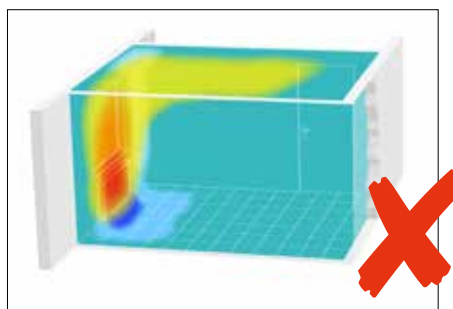
### Termisk bekvemmelighed og komfort

#### Et forspring som følge af termisk bekvemmelighed og komfort

Det keramiske klimagulv Schlüter-BEKOTEC-THERM er et system, som er banebrydende mht. komfort og bekvemmelighed. De varmetekniske fordele ved systemet er den højere livskvalitet i alle boligområder. Den milde varmeoverførsel til store arealer med lave systemtemperaturer i forbindelse med et system, som kan reguleres hurtigt, sørger for en komfort-fordel, som hidtil har været ukendt i overfladevarmesystemer. Den følte rumtemperatur er betydeligt højere. På den måde kan rumtemperaturen sænkes gennemsnitligt med ca. 1 til 2 °C uden at gå på kompromis hvad angår bekvemmelighed. Deraf bliver energibehovet og dermed varmeomkostninger reduceret betydeligt.



Keramisk klimagulv med *ensartet* varmfordeling



Radiatorer med *uensartet* varmfordeling

#### Forspring mhp. hygiejne og sundhed

Den høje andel af strålevarme ved overfladevarme forringer luftbevægelser og dermed støvtransport og støvturbulens. Derudover fjerner varmen fugt fra de tempererede overflader, så bakterier og skimmelsvampe mister deres livsgrundlag.

Sundhedsvæsenet har længst opdaget overfladeopvarmning for sig selv. Behandlingsrum, operationsstuer og sanitære faciliteter bliver her målrettet udstyret med overfladevarmesystemer, som er lette at sterilisere.

#### Sikkerhed som følge af tørre keramiske gulvbelægnings i badeværelser og svømmehaller

Fugtigheden, som skyldes rengøringsforanstaltninger eller anvendelsen af rummene, fører til en reduktion af de keramiske belægnings skrudsikre egenskaber.

Som følge af opvarmningen af et keramisk klimagulv tørrer disse områder hurtigt. På den måde forebygges mulige farer for at rutsje.

#### Indretning af rum uden grænser

Klar rumopdeling uden forstyrrende varmeelementer, f.eks. på vægflader eller vinduer fra gulv til loft, åbner mulighederne for planlægning af rum. Der er ingen grænser for planlægning af rum i boligen, arbejds- eller udstillingrum.



# Keramisk klimagulv

## Anvendelse og anvendelsesområder

Det keramiske Schlüter-BEKOTEC-THERM-klimagulv er et totalsystem, som er nemt og sikkert at koordinere, med lav konstruktionshøjde og kort konstruktionstid både til nybyggeri, modernisering, udstillingshaller, badeværelser og svømmehaller.

Derfor er anvendelsen og anvendelsesområderne for det keramiske BEKOTEC-THERM-klimagulv særligt alsidige. De konstruktive og varmetekniske fordele kan anvendes skræddersyet til følgende anvendelsesområder.

### Nybyggeri

Den hurtige montering og fremstilling af det komplette keramiske klimagulvsystem sparer tid og omkostninger. Dette er muligt vha. lægning af afkoblingsmåtterne Schlüter-DITRA, DITRA-HEAT eller DITRA-DRAIN 4 i forbindelse med keramik- eller naturstensbelægninger direkte efter, at det er muligt at betrede afretningslaget. Den tidskrævende funktions- og belægningsopvarmning i overensstemmelse med grænsefladekoordineringen for opvarmede gulvkonstruktioner bortfalder.

Vha. det tynde afretningslag har det keramiske klimagulv en opvarmnings- og afkølingsreaktion, som garanterer en hurtig rumtemperaturregulering.

Den effektive varmekapacitet og den lave varmefremløbstemperatur i det keramiske klimagulv muliggør en optimal udnyttelse af moderne varmeteknologi og regenerative energier, såsom varmepumper eller solvarmesystemer, i sammenligning med konventionelle systemer. Selv en grundlæggende køling i forbindelse med varme sommer temperaturer er mulig med det keramiske klimagulv.

Den ringe Schlüter-BEKOTEC-THERM opbygningshøjde muliggør installation ved lave konstruktionshøjde-specifikationer.

Dette resulterer i:

- Plads til indbygning af isoleringsmaterialer for at overholde de **påkrævede isoleringsværdier** eller
- **Forbedrede isoleringsværdier** vha. installation af adskillige isoleringsmaterialer.
- **Forbedrede isoleringsværdier** vha. installation af adskillige isoleringsmaterialer.

### Sanering

Konventionelle gulvvarmesystemer med mindst 45 mm afretningslag over varmerørene har en vægt på 130 kg/m<sup>2</sup> eller mere. Det afgørende for saneringsprojekter er:

Ringvægt (statik) samt en lav installationshøjde. På den måde er en installation af det keramiske Schlüter-BEKOTEC-THERM-klimagulv også muligt, når konventionelle gulvvarmesystemer ikke kan installeres. Opbygningshøjder fra 20 mm op til afretningslagets overkant kan realiseres med den noprede Schlüter-BEKOTEC-EN 12 FK plade. I forbindelse med systemet BEKOTEC-EN 12 FK skal der tages højde for en overfladevægt på 40 kg/m<sup>2</sup> ved et afretningslag på 8 mm (se tabel, side 32).

Hvis en trinlydisolering er nødvendig, er noprede Schlüter-BEKOTEC-EN 18 FTS plade med integreret isoleringslag ideel.

### Salgsarealer og biludstillinger

I adskillige større referenceprojekter er den upåklagelige belastningsoverførsel for hele overfladen på det tynde keramiske Schlüter-BEKOTEC-THERM-klimagulv blevet vurderet som værende bæredygtigt. Tvangspændinger i afretningslaget bliver reduceret ensartet vha. noppemønstret i den noprede Schlüter-BEKOTEC-plade, hvilket udgør at afretningslaget kan udføres uden fuger. I og med at bevægelsesfugerne i keramiklagets fugemønster kan vælges frit, er der utallige konstruktionsmuligheder.

### Områder med fugteksporer

Schlüter-DITRA, DITRA-HEAT og -KERDI er godkendte samlingstætninger i baneform, som er egnet til områderne med fugteksporeringsklasse 0-B0 iht. ZDB-referencedokumentet såvel som eksponeringsklasserne A og C på det byggetilsynsmæssige område i overensstemmelse med den tyske lovgivning. Hermed anbefales anvendelsen af disse systemer især i badeværelser, svømmehaller og yderligere områder med fugteksporering (se produktdatablade 6.1, 6.4 såvel som 8.1). Det er ligeledes muligt sikkert og hurtigt at realisere barrierefrie badeværelser, hvor bruserarealet befinder sig i niveau med gulvet (se her også produktdatabladene 8.2 og 8.6; Centralt afløb eller 8.7 og 8.8; Linjeafløb).



# Keramisk klimagulv

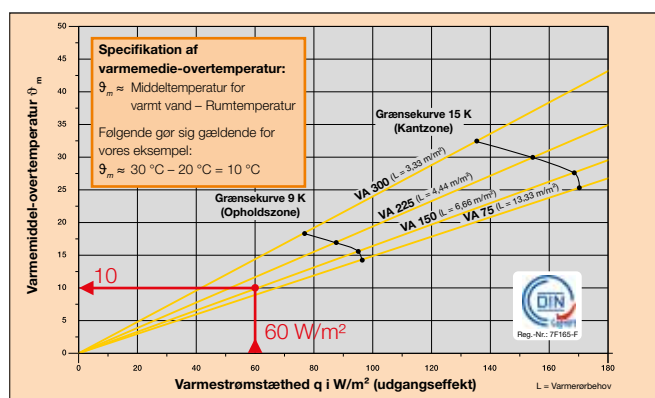
## Termiske egenskaber

De konstruktionsmæssige såvel som de køle- og varmetekniske fordele ved Schlüter-BEKOTEC-THERM gør sig gældende mest effektivt i forbindelse med keramik- og naturstenbelægninger. En middeltemperatur for varmt vand på ca. 30 °C er tilstrækkelig for det keramiske klimagulv i bygninger med tilstrækkelig isolering. Det keramiske klimagulv kan derfor ikke kun anvendes med konventionelle varmesystemer, men er også særligt effektivt i forbindelse med moderne varmeteknologi såsom kondenserende varmegeneratore og regenerative energikilder, som f.eks. varmepumper eller solaranlæg.

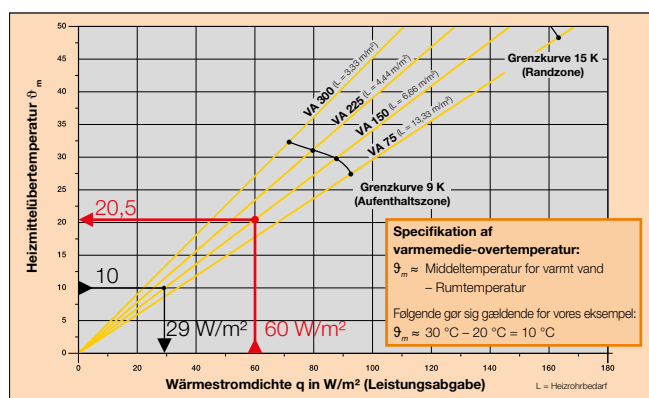
Den varmeteknologiske fordel ved det **keramiske klimagulv** kommer tydeligt til udtryk i nedenstående sammenligning af effektiviteten.

## Sammenligning af effekten for keramiske belægninger og tykke gulvtæpper/parket i praksis

### Keramik



### Tykt gulvtæppe/parket ( $R_{\lambda\max}=0,15 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ )



De nøjagtige effektdata fra den varmetekniske kontrol af systemet er tilknyttet de respektive systemer.

### i

#### Facit

Gulvtæpper og trægulve reducerer som følge af deres ugunstige termiske modstande i dette beregningseksempel varmeeffekten med over 50 % ift. det keramiske klimagulv.

## Det keramiske Schlüter®-BEKOTEC-THERM-klimagulv

### Eksempel: Schlüter-BEKOTEC-EN P eller PF med varmerør Ø 16 mm

Grundlaget for sammenligningen er en varmeeffekt på 60 W/m<sup>2</sup> ved en rumtemperatur på 20 °C. Den valgte føringsafstand VA er på 150 mm.

I diagrammet for det keramiske klimagulv befinder skæringspunktet sig ved effektlinjen for udlægningsafstanden VA 150 på den dertilhørende varmemedie-øvertemperatur på 10 °C i den venstre skala ved den ønskede effekt på 60 W/m<sup>2</sup>.

Denne varmemedie-øvertemperatur specificerer, at det varme vand skal være ca. 10 °C varmere end den rumtemperatur, den er baseret på, for at opnå den ønskede effekt på 60 W/m<sup>2</sup>.

Den gennemsnitlige temperatur for det varme vand kan beregnes på følgende måde:

10 °C varmemedie-øvertemperatur ( $\theta_m$ ) + 20 °C rumtemperatur = **30 °C gennemsnitlig temperatur for varmt vand.**

### Schlüter-BEKOTEC-THERM og gulvtæppe ( $R_{\lambda\max}=0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ )

Under de samme betingelser med et gulvtæppe med den termiske modstand  $R_{\lambda\max}=0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  er en gennemsnitlig temperatur for det varme vand på 40,5 °C påkrævet for at opnå en effekt på 60 W/m<sup>2</sup>. Dette svarer til en varmemedie-øvertemperatur på ca. 20,5 °C i diagrammet.

Hvis den gennemsnitlige temperatur for det varme vand forbliver på 30 °C, bliver den faktiske varmeeffekt reduceret til ca. 29 W/m<sup>2</sup>.



# Keramisk klimagulv

## Termiske egenskaber

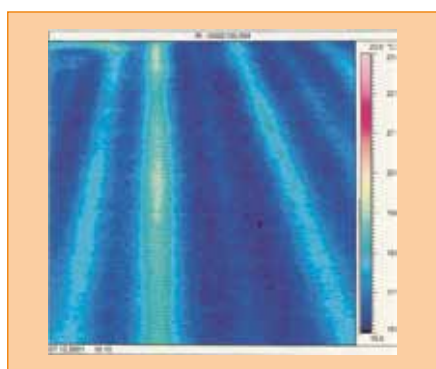
### Varmefordelingsfunktionen

Den hurtige opvarmning af systemet med ringe afretningslag er det karakteristiske ved den keramiske belægnings varmeledsevne. Dette er blevet bevist vha. den varmetekniske kontrol fra det uafhængige laboratorium for proces teknik på universitetet i Darmstadt.

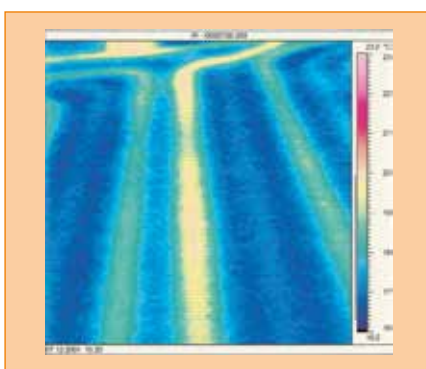
Varmedstrålings- og konvektionsprocedurerne inden for de kommunikerende Schlüter-DITRA/-DITRA-PS-luftkanaler sørger for en yderligere varmfordeling og for ensartede temperaturer i den øverste del af gulvet.

Ved hjælp af det tynde afretningslag opnås maksimale varmeeffekter ved lave fremløbstemperaturer (se Effektdiagrammer ved de respektive BEKOTEC-systemknopplader).

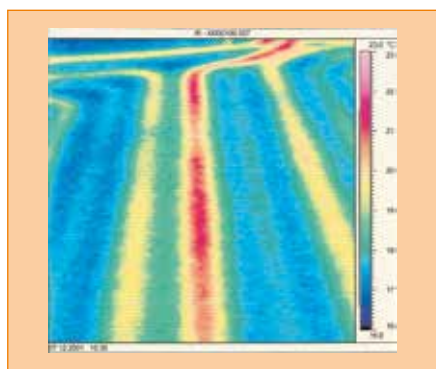
## Termografisk undersøgelse af opvarmningen og varmfordelingen med Schlüter-DITRA



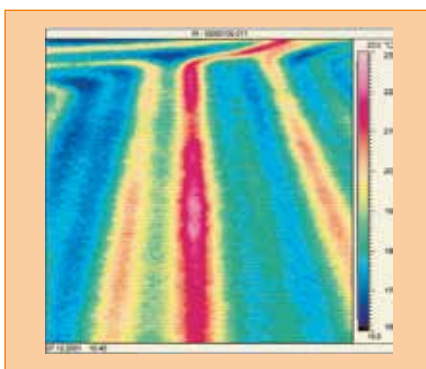
1 Start af opvarmningsfasen ved en overfladetemperatur på 16 °C. Billedoptagelse efter 10-minutters drift. Overfladetemperatur over varmerøret gennemsnitlig 18,5 °C



2 Billede taget efter 20-minutters drift. Overfladetemperatur over varmerøret på gennemsnitlig 19,5 °C. Temperaturstigninger begynder at finde sted mellem varmerørene i forbindelse med varmfordelingen inden for afkoblingsmåtten Schlüter-DITRA.



3 Billede taget efter 30-minutters drift. Overfladetemperatur over varmerøret på gennemsnitlig 21 °C. Det karakteristiske ved varmfordelingen inden for afkoblingsmåtten Schlüter-DITRA er en tydelig temperaturstigning mellem varmerørene.



4 Billede taget efter 40-minutters drift. Overfladetemperatur over varmerøret på gennemsnitlig 22,5 °C. Varmefordelingen inden for afkoblingsmåtten Schlüter-DITRA sørger for en ensartet temperatur i den øverste del af gulvet og dermed ringe temperaturvariation.



### Facit

- Yderst ringe temperaturvariation mellem varmerørene
- Overfladetemperaturen mellem varmerørene er hurtigt ensartet
- Kravene, der i den tyske bygningsenergilov GEG stilles til hurtigt reagerende systemer, opfyldes
- Det keramiske klimagulv har en meget hurtig, behagelig og dermed energibesparende reguleringsadfærd.

# Keramisk klimagulv

## Regenerative energikilder og moderne energiteknologi

Til opvarmning og afkøling af bygninger findes i dag energiproducenter, som muliggør en skånsom omgang med fossile brændstoffer såvel som en effektiv anvendelse af regenerative energikilder (f.eks. omgivende varme). Potentialet mhp. energi- og omkostningsbesparelser og den dermed forbundne reduktion af CO<sub>2</sub>-emissioner kan i høj grad udnyttes, hvis systemtemperaturerne i et varmesystem er dimensioneret til at være så lave som teknisk muligt. Derudover skal den tilknyttede reguleringsteknik være tilpasset ift. disse betingelser for at undgå forsyningsstab og unødige rumtemperatursvingninger.

Det keramiske Schlüter-BEKOTEC-THERM-klimagulvsystem med lav systemtemperatur er i besiddelse af denne ideelle forudsætning til udnyttelse af omgivende varme (varmepumper), solenergi og kondenseringsteknologi.

### Varmepumper og Schlüter-BEKOTEC-THERM

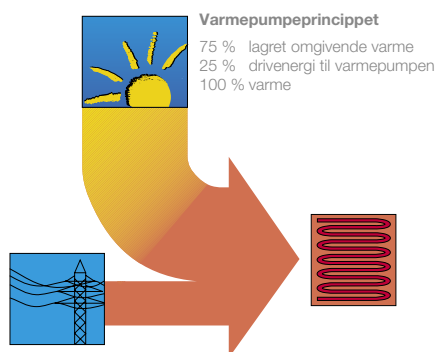
I luften i omgivelserne, i grundvandet og i jorden står der energi til rådighed i stort omfang. Vha. forsyning af en ringe mængde elektrisk energi til driften af en varmepumpe bliver temperaturen forøget for at opnå tilstrækkelige systemtemperaturer. Jo større temperaturforskellen er mellem varmekilde (luft i omgivelserne, jorden eller grundvandet) og den ønskede systemtemperatur, desto mere energi er påkrævet til driften af varmepumpen.

Iht. dette princip gælder, at jo lavere temperaturforskellen er mellem varmekilden (miljøet) og varmesystemet, jo højere er effektiviteten (ydelseskoefficienten) for en varmepumpe. Ydelseskoefficienten er forholdet mellem strømforbruget og den producerede varme.

### Lave fremløbstemperaturer for det keramiske BEKOTEC-klimagulv bevirker:

- Reduktion af energiforbrug (strøm) mhp. varmepumpedriften
- Forbedring af ydelseskoefficienten og dermed et højere energiudbytte i hele opvarmningsperioden
- En hurtigere afskrivning

Det keramiske Schlüter-BEKOTEC-THERM-klimagulv forbedrer energieffektiviteten ved anvendelse af varmepumper.



Kilde: Bundesverband Wärme Pumpe (BWP) e. V.

i

### Vejledende princip for anvendelse af varmen i omgivelserne, solenergi og kondenseringsteknologi

Alle disse anlæg har et til fælles: Jo lavere systemtemperaturen til dækning af det fornødne varmebehov kan specificeres, desto mere effektivt er det muligt at udnytte den opnåede energi.



# Keramisk klimagulv

Regenerative energikilder og moderne energiteknologi

## Solenergi og Schlüter-BEKOTEC-THERM

Årsnyttevirkningen af et solenergianlæg, som er integreret i bygningens opvarmningssystem, stiger med hver grad mindre systemtemperatur. Boligopvarmningen kan derfor dækkes eller understøttes på solrige dage med et passende stort solenergianlæg.

Det keramiske BEKOTEC-THERM-klimagulv forbedrer energieffektiviteten ved anvendelse af solenergi.

Resultat:

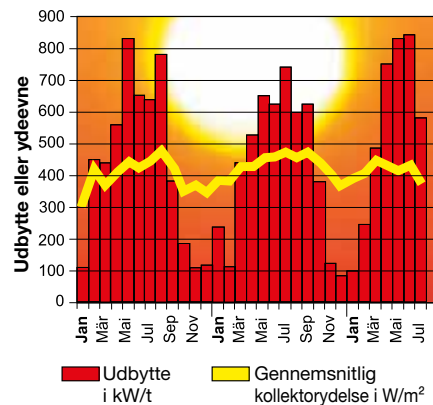
- Lavere fremløbstemperaturer kan bruges længere til rumopvarmning ved overfladeopvarmning.
- Årsnyttevarigheden stiger. Således opnås et højere energieffektivitetsniveau i hele opvarmingsperioden.
- Afskrivningsperioden for systemet forkortes.

## Kondenserende teknologi og Schlüter-BEKOTEC-THERM

Den effektive stigning i energiudnyttelsen er baseret på udnyttelsen af den latente varme, der er bundet i røggas-vanddamp (gevinst ved delvis kondensering).

Vanddampen opstår ved forbrænding af gas og olie. Varmen, der er til stede i udstødningssgasen, undslipper ved normale lavtemperaturkedler ubrugt sammen med vanddampen gennem skorstenen i miljøet. I kondenserende kedler kan dampen kondenseres vha. en varmeveksler i udstødningssgasstrømmen og således forsyne med energi til opvarmning efter forbrændingsprocessen. Denne effekt kan kun anvendes effektivt ved lave tilbageløbstemperaturer.

Det keramiske BEKOTEC-THERM-klimagulv forbedrer energieffektiviteten ved anvendelse af kondenseringsteknologi med lave systemtemperaturer.



Ydeevne/udbytte over 2 varmeperioder

# Keramisk klimagulv

## Køling med varmepumper

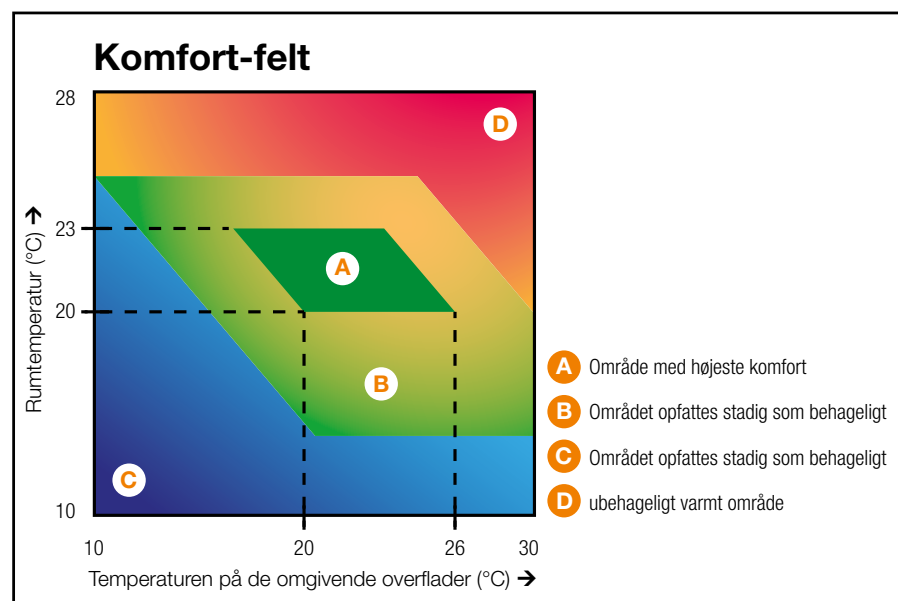
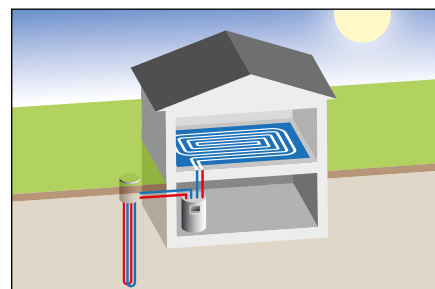
Særligt i sommermånederne får køling af bygninger større betydning. Varmesystemer med varmepumper tilbyder i den forbindelse en enkel anvendelig kølefunktion, som er særligt sparsom og energieffektiv. Forudsætningen i den forbindelse er en overfladeopvarmningssystem, som absorberer varmen. Her skelnes der mellem passiv og aktiv køling.

### Passiv kølfunktion ved varmepumper

Den passive køling kan finde sted vha. varmepumper med jordkolektorer eller dybdeboringer (bliver også betegnet som naturkøling). Dette er muligt, eftersom jordtemperaturen om sommeren er betydeligt lavere end rumtemperaturen i en bolig. I forbindelse med den passive køling arbejder varmepumpen i kølfunktionen med deaktiveret kompressor. Mange anlæg har en bypassventil i kølekredsløbet til dette. Der finder kun cirkulationen af varmeoverførselsmediet sted. Dette absorberer varmen i rummet vha. det hurtigt reagerende Schlüter-BEKOTEC-THERM-gulvarmesystem og transporterer det ned i den betydeligt køligere jord. På den måde er det muligt at køle billigt, miljøvenligt og uden højt strømforbrug med vha. gulvarmesystemet. Desuden opvarmes jorden en smule, hvilket øger varmepumpens effektivitet i opvarmningsmodus.

Reguleringen finder sted vha. en rumtermostat med kølfunktion.

Den passive køling muliggør et behageligt klima i bygningen i sommermånederne. Selvom køledyden ikke kan sammenlignes med de gængse køleaggregater, er det muligt at reducere rumtemperaturen så meget, at rumklimaet er behageligt. Det efterfølgende diagram viser, at komfort kan opnås ved blot at ændre omgivelseslufttemperaturen og overfladetemperaturen i et lukket system (f.eks. i gulvet) med et par grader celsius.



### Aktiv kølfunktion ved varmepumper

I forbindelse med den aktive køling af f.eks. luft-vand-varmepumper bliver varmepumpens køleeffekt overført til varmesystemet. Varmepumpens kompressor bliver aktiveret, varmepumpen er også „aktiv“. Strømforbruget er her højere end ved passiv køling.

Afhængigt af varmepumpen er det muligt at opnå højere køleeffekt ved aktiv køling. Flere effektdiagrammer findes ved den respektive BEKOTEC-plade.

### Henvisninger

Schlüter-BEKOTEC-THERM-gulvarmesystemer er ideelle til opvarmning og køling, da de tynde gulvkonstruktioner muliggør hurtige reaktionstider. En hurtig genopvarmning efter en køleperiode er deraf mulig.

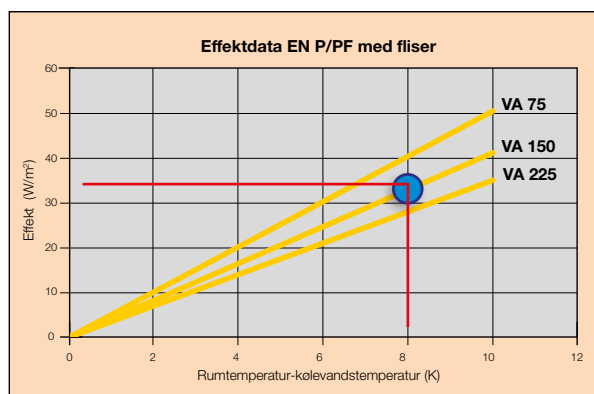


## Køleeffekter for Schlüter-BEKOTEC-THERM-systemer

Køleeffekter for Schlüter-BEKOTEC-THERM-systemer er afhængig af den øverste belægning. Bedste køle- og varmeeffekter kan opnås med keramiske overflader.

De effektdata, som er blevet specificeret iht. DIN EN 1264 for de forskellige BEKOTEC-THERM-systemer, viser, at de gennemsnitlige køleeffekter på 30-40 W/m<sup>2</sup> er mulige i forbindelse med keramiske overflader. På den måde er det muligt at sænke rumtemperaturen med ca. 3°C.

Nedenstående effektdata i W/m<sup>2</sup> for BEKOTEC-THERM-systemer er blevet beregnet iht. DIN EN 1264 afhængigt af udlægningsafstanden VA og temperaturforskellen  $\Delta T$  (rumtemperatur-kølevandstemperatur). De normale kølevandstemperaturer er på ca. 18 °C.



### Eksempel:

Rumtemperatur: 26°C

Kølevandstemperatur fra varmepumpen: 18°C

$\Delta T = 26^\circ\text{C} - 18^\circ\text{C} = 8\text{ K}$

Resultat: Køleeffekt ved VA 150: 34 W/m<sup>2</sup>

## Keramisk klimagulv

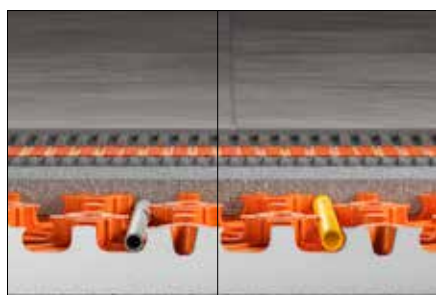
### Deformationsfri, tynd belægningskonstruktion

Schlüter-BEKOTEC er en sikker belægningsteknologi, som udgør et system til funktionssikre svømmende gulve og varmeisoleringslag. Systemet giver mulighed for revnefri belægninger af keramik, natursten og andre belægningsmaterialer. Disse systemer er baseret på afretnings-knopplader, som lægges direkte på et underlag med tilstrækkelig bæreevne eller på varme- og/eller trinlydsdæmpende plader. Knopperne er anbragt med en afstand, så varmerørene i systemet kan spændes fast i et mønster på 50 mm (ved BEKOTEC-EN 12 FK / -EN 12F PS og BEKOTEC-EN 18 FTS) eller 75 mm (ved BEKOTEC-EN/P eller -EN/PF og BEKOTEC-EN FI 30 / -23F / -23F PS) til fremstilling af et afretningslag. Monteringspladen BEKOTEC-EN 12 FK / 12F PS skal klæbes direkte på det bærende underlag. Knoppladerne BEKOTEC-EN/P eller -EN/PF samt BEKOTEC-EN FI 30 / -23F / -23F PS og BEKOTEC-EN 18 FTS med 5 mm-trinlydsisolering på bagsiden lægges løst på det bærende underlag eller på en egnet isolering.

Da der kun skal opvarmes eller afkøles en relativt ringe pudsmasse, er det nemt at regulere gulvvarmen i det lave temperaturområde. Svindet, der forekommer, når afretningslaget hærdner, kompenseres modulært i knopmønsteret, så der ikke opstår spændinger på grund af deformationen, som svindet forårsager. En udførelse med fuger i afretningslaget er derfor ikke nødvendig.

Når afretningslaget kan betrædes, er det muligt at klæbe isoleringsmåtterne Schlüter-DITRA, DITRA-HEAT eller DITRA-DRAIN 4 fast (afretningslag baseret på calciumsulfat med resterende fugtighed  $\leq 2$  CM-%). Keramikfliser eller naturstensplader lægges direkte på efter tyndlagsmetoden. Bevægelsesfuger i belægningslaget skal fremstilles med Schlüter-DILEX med den afstand, der normalt kræves. Revnefaste belægningsmaterialer som f.eks. parket, vinyl, laminat eller gulvtæppe, kan anbringes direkte på afretningslaget, når den nødvendige restfugtighed er nået.

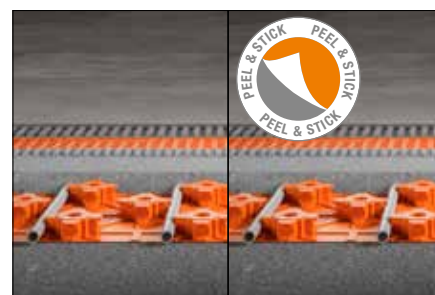
Vær opmærksom på henvisningerne om krav til isolering og fugedannelser *på siderne 28, 30, 31 samt 33.*



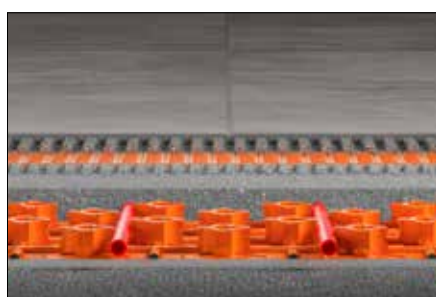
Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 FI 30



Schlüter®-BEKOTEC-EN/P (-EN/PF)



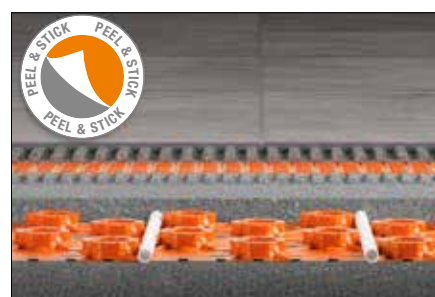
Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F selvkæbende  
Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F PS



Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS med præ-konvekioneret  
trinlydsdæmpning



Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK



selvkæbende Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 F PS



## Keramisk klimagulv

### Belastninger

#### Biludstillingslokaler, udstillingshaller og receptionshaller med højere belastninger

I talrige salgs- og udstillingsbygninger med store arealer, her især også biludstillingslokaler, er de upåklagelige, tynde Schlüter-BEKOTEC-konstruktioner med belastningsoverførsel på hele fladen blevet bæredygtigt bekræftet.

I forbindelse med valget af de keramiske gulvbelægninger til de belastninger, som forventes, skal materialetykkelsen fastlægges vha. referencedokumentet „Højt belastede belægninger“.

Som isolering til anvendelse under vores systemplader Schlüter-BEKOTEC-EN/P, -EN/PF eller -EN 23 F, -EN 23 FPS og -EN23 FI 30 er det nødvendigt med trykstabile DEO-isoleringer. Disse skal fastlægges af en planlægningspecialist.

Underkonstruktionens belastningsoverførsel er en afgørende faktor.



i

#### Bemærk:

Det er muligt at tillade en forøget høje belastninger inden for rammerne af en særlig aftale. I forbindelse med dette har vi brug for oplysninger om den nøjagtige opbygning af gulvkonstruktionen med højdeangivelser og den ekstra isolering, der er taget højde for indtil videre, med de tilhørende markeringer eller betegnelser. Til denne udførelse er afretningslaget over nopperne evt. forøges med 15 mm (se også tabellen på den følgende side). Kontakt vores tekniske salgsafdeling mhp. koordination.

# Keramisk klimagulv

## Belastninger

Schlüter®-BEKOTEC-THERM				
Minimalt afretningslag afhængigt af belastningerne og de øverste gulvbelægninger				
Gulvbelægning	Maks. nyttelast Qk iht. DIN EN 1991	Maks. enkeltbelastning* Qk iht. DIN EN 1991	Anbefalet min. systemdækning med konventionelle afretningslag	Anvendelseskategori/ anvendelsesområder iht. DIN EN 1991
<b>Keramik/natursten</b>	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5-7,0 kN	<b>8 mm</b>	F.eks. udstillingsrum, adgangsrealer i offentlige og administrative bygninger, hoteller, sygehuse, banegårdshaller <b>op til C3</b>
<b>løse eller klæbede bløde belægninger: PVC, vinyl, linoleum, tæppe, kork</b>	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0-3,0 kN	<b>15 mm</b>	Boliger, afdelinger og sygestuer på sygehuse samt værelser på hoteller og vandrehjem. <b>A</b>
<b>Limet parket uden not og fer</b>	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5-7,0 kN	<b>15 mm</b>	F.eks. udstillingsrum, adgangsrealer i offentlige og administrative bygninger, hoteller, sygehuse, banegårdshaller <b>op til C3</b>
<b>Limet parket med not og fer</b>	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5-7,0 kN	<b>8 mm</b>	F.eks. udstillingsrum, adgangsrealer i offentlige bygninger og administrationsbygninger, på hoteller sygehuse og i banegårdshaller <b>op til C3</b>
<b>svømmende parket, laminat samt belægninger med klikssystem</b>	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0-3,0 kN	<b>8 mm</b>	Bolig, afdelinger og sygestuer på sygehuse, værelser på hoteller og vandrehjem <b>A</b>

\* Kontaktfladen for enkeltlast skal tilpasses BEKOTEC-konstruktionen med øverste gulvbelægning og loftsstrukturens statiske forudsætninger.

## Maksimal systemdækning med konventionelle afretningslag

BEKOTEC-monteringsplade	EN 23 FI 30	EN P / EN PF	EN 23F	EN 23 F PS	EN 18 FTS	EN 12 FK	EN 12 F PS
<b>maksimalt dæklag</b>	25 mm	25 mm	25 mm	25 mm	20 mm	15 mm	15 mm

**Maks. tilladte højdeudligningsværdier:** Til højdeudligning af ujævnheder kan lagtykkelsen forøges delvist vha. knopperne, systemafhængigt op til den maksimale værdi, hvorved et min. dæklag på hhv. 8 mm eller 15 mm skal overholdes så vidt det er muligt på den væsentlige samlede overflade.

### Bemærk:

I forbindelse med keramik og natursten skal der principielt anvendes Schlüter-DITRA-isoleringsmåtter.



# Forudsætninger og udførelse

Henvisninger om lægning, generelle krav

## Konstruktionsmæssige forudsætninger

I forbindelse med installationen af det keramiske Schlüter-BEKOTEC-THERM-klimagulv skal der være indbygget vinduer i bygningen, og de skal være lukket, eller åbningerne i det mindste være lukket provisorisk. Pudsarbejdet indendørs skal være færdigt. Vha. passende foranstaltninger skal frostpåvirkninger forhindres. Referencehøjden skal være anbragt synligt i alle rum og den skal være i overensstemmelse med de planlagte gulvkonstruktioner.

### Isolering mod fugtighed fra jorden og ikke-pressende vand

For gulvoverflader, som kommer i kontakt med jorden, skal bygningsplanlæggeren vælge tætning mod ikke-pressende vand såvel som fugtighed fra jorden (kapillærfugtighed).

## Forberedelse af undergrunden

Den bærende undergrund skal være i overensstemmelse med de statiske krav for understøttelse af gulvkonstruktioner og den forventede belastning (DIN EN 1991). Iht. DIN 18 560-2 afsnit 4 skal den bærende undergrund til understøttelse af konstruktionssystemet være tilstrækkeligt tørt og have en jævn overflade i overensstemmelse med måletolerancerne inden for bygge- og anlægsformål (DIN 18 202). I den forbindelse skal f.eks. punktuelle forhøjninger og mørtelrester fjernes.

Nødvendige terrænhældninger eller udligningsforanstaltninger skal udføres bærende på undergrunden og dimensioneres således, at afretningslaget kan påføres i en ensartet lagtykkelse.

### Knoppladerne EN 12 FK / EN 12 F PS forarbejdes udelukkende på underlag, der er bærende over hele fladen! Rør, kabler og kabelkanaler på rå betonundergrund

Desværre er rør og kabler på den rå betonundergrund ofte et velkendt syn på byggepladsen. For så vidt det er muligt, skal dette dog undgås vha. tilsvarende planlægning. Hvis der alligevel skal anbringes rørledninger på den bærende undergrund, skal der træffes egnede udligningsforanstaltninger for at skabe en jævn, bærende overflade til føring af disse.

Nivelleringen kan udføres med udjævningsmørtel og afretningslag, trykbelastbar varmeisolering eller ved at udbringe fyldemateriale, der er godkendt til anvendelse under afretningslag og kan bære den tilsvarende belastning.

### Henvisning:

**Generelt må der ikke anvendes ubundet, løst fyldemateriale til nivelleringen under svømmende afretningslagkonstruktioner.**

Hvis der skal føres rørledninger og kabler på den rå beton, må disse ikke krydse hinanden, men skal føres så vidt det er muligt i lige linjer samt parallelt ift. væggene.

### Vær opmærksom på:

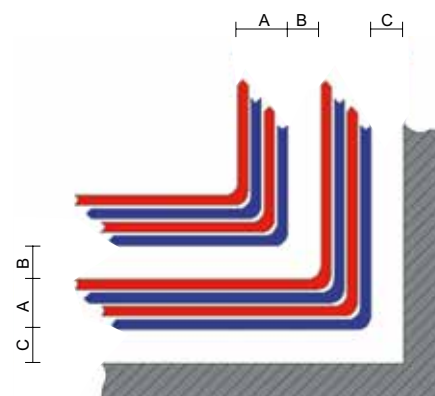
4.6 Information om planlægning og udførelse af gulvkonstruktioner ved rør, ledninger og indbyggede dele i rålofter, udgivet af Zentralverband des Deutschen Baugewerbes.

## Mål fra databladet

**A:** Føringsbredder for ledninger, som føres parallelt, inklusive rørsoleringer **maks. 300 mm**

**B:** Bærende bredde på hele arealet i hvert tilfælde mellem føringerne **min. 200 mm**

**C:** Afstand til vægge og lodrette komponenter **min. 200 mm**



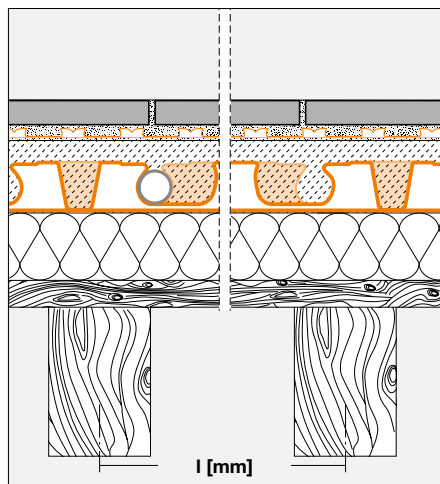
### Henvisning:

Afstand til dørkarne min. 150 mm



## Forudsætninger og udførelse

### Forberedelse af undergrunden



De noprede plader EN 12 FK, -EN 12F PS forarbejdes udelukkende direkte på bærende underlag på hele overfladen – og ikke på isoleringslag!

### Schlüter-BEKOTEC-THERM på trægulvkonstruktioner

Til installation af Schlüter-BEKOTEC-THERM-systemet på trægulvkonstruktioner skal der evt. udføres tilsvarende forarbejde. Gulvbrædder i træ eller spånplader skal skrues fast med prespasning på underkonstruktionen. Der må ikke forekomme nedbøjninger af elementerne ved brædde- eller pladesamlingerne. Den komplette konstruktion skal have tilstrækkelig bæreevne for at kunne garantere en anvendelse med ringe vibrationer. Overhold et maksimalt nedbøjningsmål på  $l/300$ . Dette nedbøjningsmål refererer både til overligger-/bjælkeafstande og den samlede spændvidde for gulvet.

#### Eksempel: Bjælkeafstand: 750 mm

$750 \text{ mm} / 300 = 2,5 \text{ mm}$  maks. nedbøjning mellem bjælkerne

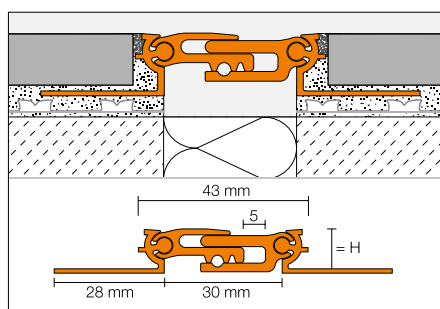
Gulvets *spændvidde*: 3000 mm

$3000 \text{ mm} / 300 = 10 \text{ mm}$  maks. nedbøjning for et gulv med 3 m spændvidde

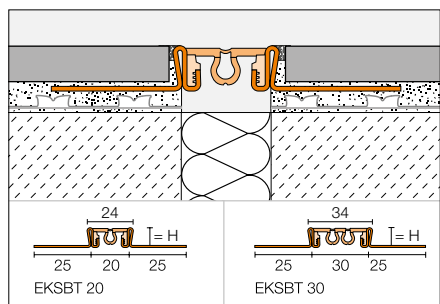
## Bygningsfuger i bærende undergrund

Bygningsfuger i bærende underlag må ikke dækkes med varmeelementer. Disse fuger skal videreføres i gulvbelægningen.

Følgende Schlüter-systemkomponenter står til rådighed til udførelse af den øverste gulvbelægning:



Schlüter-DILEX-BT er en dilatationsfugeprofil af aluminium med tværfugesamlinger til den teleskopiske midtersektion. Dette gør tredimensionel ekspansionsabsorbering mulig (se *produktdatablad 4.20*).



Schlüter-DILEX-KSBT er en dilatationsfugeprofil med kantbeskyttelse bestående af forankringsbeslag i siden af aluminium eller rustfrit stål, som er forbundet med et 20 eller 30 mm bredt dilatationsområde af blød plast. (se *produktdatablad 4.19*).

## Forudsætninger og udførelse

### Krav til supplerende varme- og trinlydisoleringer



Udlægning af varme- og/eller trinlydisolering på et jævnt underlag med tilstrækkelig bæreevne.



Schlüter®-BEKOTEC-BTS  
(maks. belastning: 2 kN/m<sup>2</sup>)

Isoleringskrav og isoleringstykkelse skal i det mindste specificeres iht. DIN-EN 1264 „Varmtvands-gulvvarmesystem“, DIN 4108-10 „Varmeisolering og energi-besparelse i bygninger – anvendelsesrelaterede krav til varmeisoleringsmaterialer“, DIN 4109 „Lydisolering inden for bygge- og anlægsarbejder“ og de gældende forordninger i overensstemmelse med bygningsenergiloven (Gebäudeenergiegesetz; GEG). Isoleringslaget skal være egnet til de pågældende belastninger. De anvendte isoleringsmaterialer skal være godkendt til installationen under flydende gulve.

Mærkning af godkendte isoleringsmaterialer:

DEO - Isolering under afretningslag **uden** krav til lydisolering

DES - Isolering under afretningslag **med** krav til lydisolering

Isoleringslag skal lægges således at samlingsstederne er tætte ift. hinanden. Ved isoleringslag bestående af to lag skal fugerne forskydes ift. hinanden. Isoleringslaget skal dække hele overfladen. Vha. passende foranstaltninger skal hule steder udbedres.

Ved anvendelse af både trinlyds- og varmeisoleringsplader skal isoleringsmaterialet med lavere kompressions-kapacitet befinde sig øverst. Hvis det nederste varmeisoleringslag anvendes til kompensation for installationsledninger på trods af anbefalinger i forskrifterne, skal trinlydsisoleringsspladen anbringes ovenpå uden afbrydelse.

#### Henvisning mhp. Schlüter-BEKOTEC-THERM:

- De noprede plader EN 12 FK / 12 F PS forarbejdes udelukkende direkte på bærende underlag på hele overfladen – og ikke på isolerings- og separationslag!
- Det er kun tilladt med et trinlydsisoleringlag med maksimal kompressionskapacitet CP3 ( $\leq 3$  mm)
- Den komplette konstruktions kompressions-kapacitet må ikke overskride en værdi på 3 mm.

#### Tip: Trinlyd og sanering

Såfremt byggehøjderne ikke er tilstrækkelige til, at der kan udføres en trinlydsdæmpning i polystyren eller mineralfiber, er det muligt at opnå en betydelig trinlydsforbedring vha. Schlüter-BEKOTEC-BTS trinlydsisoleringssbanen (tykkelse: 5 mm) i forbindelse med massivt gulv.

*Yderligere oplysninger om Schlüter-BEKOTEC-THERM med dertilhørende konstruktionsskitser med isoleringsmaterialer findes på side 153 - 156.*

## Separationslag



Montering af separationslag

Ved anvendelse af selvsnivellerende gulvmasse anbefaler vi at anbringe en PE-beskyttelsesfolie (tykkelse min. 0,15 mm) med en overlapning på 8 cm på det øverste isoleringslag eller bundet fyldemateriale inden lægning af den noprede Schlüter-BEKOTEC-EN 23 FI 30, -EN 1520 PF eller -EN 23 F. På den måde forhindres det, at der slipper selvsnivellerende gulvmasse under BEKOTEC-pladerne.



## Forudsætninger og udførelse

### Kantbånd og kantfuger







Installationseksempel på kantbånd BRS 810 eller BRSK 810 med foliefod

Kantbånd er beregnet til fremstilling af kantfuger og sikrer det fornødne bevægelsesområde iht. DIN 18 560. Kantfuger er ekspansionsfuger, der begrænser afretningslaget på vægge og på bygningskomponenter, som går igennem afretningslaget – såsom piller eller søjler. De dæmper overførslen af trinlyde, og kompenserer for længdeændringer forårsaget af termiske påvirkninger i gulvkonstruktionen. Derudover kan de forhindre tvangsspændinger i afretningslaget og den øverste gulvbelægning. Kantfuger må ikke lukkes.

#### Henvisning:

Vær opmærksom på, at fliseklæber, spartelmasse eller fugemørtel osv. ikke ender i kantfugerne. Dette kan forhindres ved at anvende kantfugeprofiler Schlüter-DILEX-EK (se nedenfor).

Kantbåndene skal anbringes inden lægning af de noprode Schlüter-BEKOTEC plader til afretningslag. Det skal anbringes uden mellemrum på alle lodrette komponenter og skal sikres mod ændringer i position.

Schlüter®-BEKOTEC-THERM Klassifikation af de systembundne kantbånd						
		EN 23 FI 30 EN 2520 P*	EN 1520 PF	EN 23 F EN 23 F PS	EN 18 FTS	EN 12 FK EN 12 FK PS
	<b>BRS 810</b> kun til jordfugtig støbemasse	X				
	<b>BRSK 810</b> kun til jordfugtig støbemasse	X				
	<b>BRS 808 KF</b> til jordfugtig støbemasse og selvnivellerende gulvmasse	X	X			
	<b>BRS 808 KSF</b> til jordfugtig støbemasse og selvnivellerende gulvmasse	X	X	X	X	X

\* Må kun anvendes til jordfugtig støbemasse.



Schlüter®-DILEX-EK

Kantbåndet skal alt efter den øverste gulvbelægning først skæres efter afslutning af gulvbelægningsarbejdet eller direkte før føring af de fleksible Schlüter-DILEX-EK eller -RF kantfugeprofiler. Schlüter-systemet byder på passende kant- og tilslutningsprofiler af typen Schlüter-DILEX til fremstilling af vedligeholdelsesfrie og sikre kant- og ekspansionsfuger til gulvforbindelser til fodpaneler eller vægfliser.

Mph. yderligere oplysninger, se også produktdatablad 4.14 Schlüter-DILEX-EK/-EF.

## Forudsætninger og udførelse

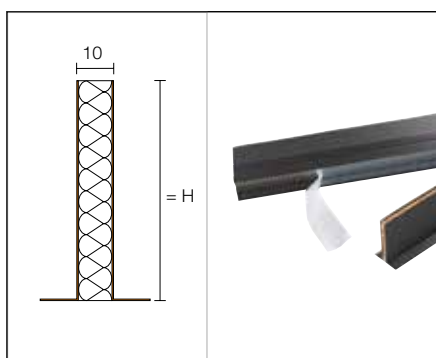
### Udførelse af fuger i Schlüter®-BEKOTEC-systemet



Gængse afretningslag skal opdeles i passende feltstørrelser med ekspansionsfuger uafhængigt af gulvbelægningen. Denne tidskrævende opdeling af afretningslagfelterne og den dermed forbundne koordinering af de enkelte discipliner bortfalder afhængigt af systemet ved anvendelse af Schlüter-BEKOTEC-systemet.

Det svind, der forekommer, når afretningslaget hærdner, bliver reduceret vha. noppemønsteret i den noprede BEKOTEC-plade. Deformering som følge af svind på hele overfladen optræder derfor ikke i BEKOTEC-systemet. En udførelse med afretningslagsfuger er derfor ikke nødvendig.

Hvis der opstår dagfuger som følge af de nødvendige arbejdsafbrydelser, skal disse evt. sikres mod højdeforskydning, forankres eller udformes som en ekspansionsfuge i afretningslaget og belægningen.



Schlüter®-DILEX-DFP

#### Undtagelser

- Se side 28: Bygningsfuger i bærende underlag.
- For at undgå akustiske broer og højdeforskydning i undergrunden skal afretningslaget separeres i f.eks. dørområdet.

Her er det muligt at anvende Schlüter-DILEX-DFP-dilatationsfugeprofiler i dørområder (evt. skal der anbringes en højdeforskydnings-sikring). Beklædningen på begge sider, og den selvklæbende tape, gør det muligt at anbringe den i en lige linje.

Hvis det ikke er nødvendigt med en trinlydisisolering, skal der blot udføres en separationsfuge under dørpladeområdet.

Denne skal anvendes som ekspansionsfuge i belægningen.

## Forudsætninger og udførelse

### Udlægning af afretningslag baseret på cement- eller Calciumsulfat



Varmesystemet skal kontrolleres for tæthed vha. en trykkontrol, inden afretningslaget påføres. Sørg for at systemet ikke bliver opvarmet under støbningen af afretningslaget og hærdningsprocessen (fra side 170).

Udførelseshenvisningerne vedr. påfyldning og udluftning såvel som udførelse af trykkontrollen findes i bilaget.

Hvis restfugtigheden i afretningslaget skal måles, skal der etableres tilsvarende målepunkter i afretningslaget (Måleprotokol, se s. 172).

Efterhånden som afretningslaget anbringes, lægges frisk cement- eller calciumsulfatafretningslag med et afretningslagsdække på mindst 8 mm i knoppladen (her anbefales der grus med en kornstørrelse på 0-4 mm). Både ved cement- og calciumsulfatafretningslag skal en trykstyrke på C20 til C35 samt en bøjningstrækstyrke på F4, maks. F5 overholdes. Hvis svindklassen er SW1 for cement, er det også muligt at anvende produkter med en højere bøjningstrækstyrke. For yderligere information om installation af afretningslag med højere bøjningsstyrke eller andre tekniske egenskaber, bedes du kontakte vores tekniske salgsafdeling.

Der kan også anvendes egnede selvnivellerende **CAF/CTF** gulvmasser med en tilsvarende specifikation. Der skal tages højde for, hvilke systemer, der er tilladt til denne anvendelse.

Til højdeudligning af ujævnheder kan lagtykkelsen forøges delvist vha. nopperne systemafhængigt op til den maksimale værdi, hvorved et min. dæklag på 8 mm hhv. 15 mm skal overholdes så vidt det er muligt på den væsentlige samlede overflade (se „Belastning“, tabel side 25).

Kontrollér at styrkeklassen er i overensstemmelse med DIN EN 13 813. De pågældende forarbejdningshenvisninger skal overholdes. Varmerørene skal indstøbes omhyggeligt i mørtel til gulvafretning.





## Afretningslag til BEKOTEC-systemer

De vigtigste forkortelser for afretningslag, som kan anvendes til BEKOTEC-systemer:

### Afretningslagstyper

- **CT** Cementafretningslag
- **CA** Calciumsulfat-afretningslag (anhydrit-afretningslag)
- **CTF** Cementflise-afretningslag
- **CAF** Calciumsulfatflise-afretningslag

### Afretningslags-egenskaber

- **C** Trykstyrke (forkortelse for Compression), f.eks. C25 har en trykstyrke på 25 N/mm<sup>2</sup>
- **F** Bøjestrækstyrke (forkortelse for Flexural), f.eks. F4 har en bøjestrækstyrke på 4 N/mm<sup>2</sup>

Schlüter®-BEKOTEC afretningslag-mængder ved min. dæklag på 8 mm			
Nopret plade	min. afretningslag mm	Overfladevægt* kg/m <sup>2</sup>	Afretningslag-volumen* l/m <sup>2</sup>
EN 23 FI 30	8	58	28,5
EN/P, EN P/PF, EN 23 F, EN 23 F PS	8	57	28,5
EN 18 FTS	8	52	26
EN 12 FK, EN 12 F PS	8	40	20

\* Ved en massefylde for afretningslaget på ca. 2000 kg/m<sup>3</sup>.

Til et ekstra afretningslag > 8 mm og uafhængigt af det valgte BEKOTEC-system gælder følgende beregningsgrundlag: 1 mm/m<sup>2</sup>  $\triangleq$  2 kg/m<sup>2</sup>  $\triangleq$  1 l/m<sup>2</sup>.



### Ingen forstærkning eller tilsætningsstoffer til afretningslag

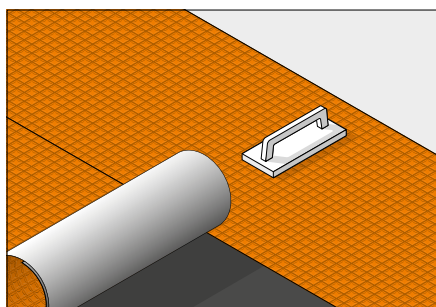
En såkaldt „ikke-statisk forstærkning“ af det afretningslag hhv. varmeafretningslaget, som skal udføres, er ikke nødvendigt for systemet, og er ikke tilladt.

Tilsætningsstoffer eller fibre, der øger Schlüter-BEKOTEC-afretningslagets bøjningstrækstyrke, er heller ikke nødvendige og ikke tilladte.

En forstærkning vha. fibre, måtter eller anvendelse af tilsætningsstoffer til forøgelse af bøjningstrækstyrken modvirker den modulære spændingsreduktion for afretningslaget i noppemønstret på den noprede BEKOTEC-plade.

## Yderligere systemprodukter i forbindelse med keramik og natursten

### Lægning af Schlüter-DITRA-isoleringsmåtter



Eksempel: Schlüter®-DITRA

Mulige Schlüter-afkoblingsmåtter i systemet:

- Schlüter-DITRA / -DITRA-PS
- Schlüter-DITRA-DRAIN
- Schlüter-DITRA-HEAT / -DITRA-HEAT-PS

Umiddelbart efter opnåelsen af en startstyrke, som tillader, at afretningslaget af cement kan betrædes, kan afkoblingsmåtten klæbes fast under hensyntagen til forarbejdningsanbefalingerne i de pågældende produktdatablad.

Ved afretningslag bestående af calciumsulfat må afkoblingsmåtterne først klæbes fast, når der er opnået en restfugtighed på < 2 CM-%.

Gulvmaterialer, f.eks. Parket, vinyl eller gulvtæpper, kan anbringes direkte på Schlüter-BEKOTEC-afretningslaget **uden** isoleringsmåtter, når den påkrævede restfugtighed for disse materialer er opnået (se *Restfugtighed*, side 150).

Afretningslaget skal evt. alt efter tykkelse af ikke-keramiske belægninger udlignes vha. en øget afretningslaghøjde for at undgå en højdeforskel ift. flisebelægningen. Alt efter systemet kan afretningsdæklaget forøges med op til maks. 25 mm (se i *den forbindelse tabel*, side 25). Ud over de enkelte retningslinjer for forarbejdning skal afretningslagets tilladte restfugtigheder for det valgte belægningmateriale overholdes.

*Mhp. yderligere oplysninger om lægning af det øverste gulv, se fra side 148.*

## Udførelse af fuger i den øverste gulvbelægning med Schlüter®-DILEX serien



Eksempel: Schlüter®-DILEX-F

På oversiden af Schlüter-DITRA-afkoblingsmåtterne er det muligt umiddelbart at udlægge en keramisk, natur- eller kunststensbelægning iht. tyndlagsmetoden. De fuger, som er påkrævet i den keramiske belægning, kan udføres i keramikbelægningens fugemønster.

Den keramiske belægning skal opdeles i felter vha. ekspansionsfuger over afkoblingsmåtterne iht. de gældende regler.

Hvis der er anbragt ekspansionsfuger i BEKOTEC-afretningslaget, skal disse overtages på det samme sted i belægningen. Placeringen af ekspansionsfugerne bør for så vidt muligt starte ved udsparinger til f.eks. vægsokler og ildsteder. Mhp. ikke-keramiske gulvoverflader skal der tages højde for de tilsvarende forarbejdnings-specifikke retningslinjer og forskrifter fra producenten.

Til fremstilling af bevægelsesfugerne skal bevægelsesfugeprofilerne Schlüter-DILEX anvendes.

Mhp. udførelse af kant- og tilslutningsfuger, se side 30 + 31.

## Yderligere produkter til vådrum og badeværelser



I områderne som f.eks. offentlige brusere, swimmingpool-omgivelser og barrierefri badeværelser skal den øverste gulvkonstruktion udformes som en sammeltætning. I den forbindelse kan følgende Schlüter-system-produkter anvendes supplerende:

- Schlüter-DITRA tætnings- og afkoblingsmåtte (*produktdatablad 6.1*)
- Schlüter-DITRA-HEAT tætnings- og afkoblingsmåtte (*produktdatablad 6.4*)
- Schlüter-KERDI tætning på væg og gulv (*produktdatablad 8.1*)

Disse tætningsbaner kan anvendes iht. tætningsstandard 18534, som gælder i Tyskland. Vandpåvirkningsklasser: W0-I til W3-I. Desuden har de et generelt byggetilsynscertifikat (abP).

Fugteksponeringsklasse iht. ZDB: 0 til B0 samt A og C.



Schlüter-DITRA er en polypropylen-bane med Easycut-skæregitter og underskårne, kvadratiske fordybninger i Easyfill-design, som på bagsiden er forsynet med bærevæv. DITRA anvendes i forbindelse med flisebelægninger som tætning, damptrykdigningslag i tilfælde af fugt på bagsiden og afkoblingslag ved problematiske underlag.

Samlinger og vægttilslutninger skal tættes med Schlüter-KERDI-KEBA vha. tætningsklæbemiddel Schlüter-KERDI-COLL-L.

Schlüter-DITRA-HEAT er en polypropylen-bane med en underskåret, nopret struktur, som på bagsiden er forsynet med bærende filt. Den er et universelt underlag for flisebelægninger med funktionerne afkobling, samlingstætning og damptrykdigning og kan optage systemkompatible varmekabler til væg- og gulvopvarmning. Samlinger og vægttilslutninger skal tættes med Schlüter-KERDI-KEBA vha. tætningsklæbemiddel Schlüter-KERDI-COLL-L.

Schlüter-KERDI er en revneudbedrende tætningsmembran af blødt udvirket polyetylen, som på begge sider er forsynet med et særligt filt-væv til effektiv forankring i fliseklæberen.

KERDI blev udviklet som samlingstætning med foringer og belægninger af fliser og plader. Tætningsbanen skal klæbes fast med en egnet fliseklæber på en jævn undergrund. Fliserne skal anbringes direkte på KERDI vha. tyndlagsmetoden.



# Service og planlægningsgrundlag

Vores service

- **Teknisk rådgivning**
- **Bestemmelse af materiale**
- **Beregningservice**
- **Udbudsdokumentation**
- **PLANCAL-datasæt**
- **Download-datasæt VDI**

## Teknisk rådgivning

Ved spørgsmål angående systemets opbygning, samt om varme- og styringstekniske aspekter, står vores kvalificerede medarbejdere på teknisk salg klar med sagkyndig rådgivning. På tværs af faggrænser kan de hjælpe dig, ved at udarbejde netop de koncepter og løsningsforslag, som du har brug for til dit byggeprojekt.

## Beregning af varmelast

For at sikre den ydelsestilpassede varmeafgivelse eller kølefunktion for det keramiske BEKOTEC-THERM klimagulv er det muligt vha. vores software-løsninger at beregne nødvendige effektværdier ud fra relevante tegninger og bygningsdata.

I den forbindelse er projekteringsdatabladene og bilagene fra side 160 ff. nyttige.

## Dimensionering af varmesystemet

Ud fra de foreliggende tegninger, oplysninger om antallet af rum og deres størrelse samt om den fornødne varmelast kan vi foretage en dimensionering af varmesystemet. Det omfatter beregning af de nødvendige varmekredse samt af afstanden ved lægning. Den materialeliste, der udarbejdes til dette formål, indeholder endvidere alle nødvendige komponenter. Udarbejdelsen kan stilles til rådighed i form af et skemaer eller som installationsplan med indtegnede varmekredse.

i

Som grundlag for dimensioneringen af BEKOTEC-THERM-systemet står vores projekteringsdatablade til rådighed i bilaget (fra side 160 ff.).

Besøg os på nettet under

**bekotec-therm.dk**



Scan QR-KODEN for en uforpligtende forespørgsel på materialer og komponenter.



## Udbudsdokumentation

Udbudsdokumenter, som vi har udarbejdet, står til rådighed som download på internettet under **bekotec-therm.dk**. Vi kan stille tilpassede udbudsdokumenter til rådighed, som er i overensstemmelse med den tekniske dimensionering af Schlüter-BEKOTEC-THERM-systemet.

## Rådgivning on location

Ved behov for individuel rådgivning på stedet kan dette aftales med vores specialister.

## Henvisning:

Vores service er uforpligtende og skal koordineres og om nødvendigt tilpasses af specialplanlæggeren i overensstemmelse med de bygningsmæssige forhold. I forbindelse med udarbejdelse, som går udover den normale rådgivning, forbeholder vi os retten til at opkræve opståede omkostninger efter forudgående aftale.





## Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 FI 30

Den "stille" version med dæmpning



**BEKOTEC-EN 23 FI 30** - egner sig til et konventionelt, jordfugtigt afretningslag og selvsnivellerende gulvmasse baseret på cement- eller calciumsulfat.

### Oversigt over Schlüter-BEKOTEC-EN 23 FI 30

#### Generelle produktgenskaber

Materiale knopfolie	Polystyren (PS) af 70 % genbrugsmateriale
Materiale varme- og trinlydisisolering	Ekspanderet polystyren DES sg (EPS 30 mm)
Pladehøjde	53 mm
Bredde	1275 mm
Længde	975 mm
Vægt	1650 g
Nytteareal	1,08 m <sup>2</sup> (1,2 x 0,9 m)

#### Systemdata

Overfladevægt ved 8 mm lag	58 kg/m <sup>2</sup>
Gulvvolumen ved 8 mm lag	28,5 l/m <sup>2</sup>
Nyttelast	Op til 5 KN/m <sup>2</sup>
Varmerør, der hører til systemet	ø 14 mm sølvgrå ø 16 mm orange
Varmerør, lægningsafstand	75/150/225/300 mm

#### Tekniske egenskaber

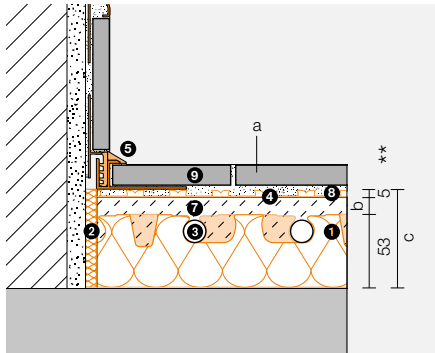
Densitet (polystyren dybtræksfolie)	1,05 g/cm <sup>3</sup>
Densitet (ekspanderet polystyren)	23 kg/m <sup>3</sup>
Temperaturbestandighed	-30 °C til +70 °C
Mål for trinlydsforbedring i henhold til DIN EN ISO 10140-1	op til 28 dB
Varmeledningsevne	0,039 W/mK
Termisk modstandsevne (R-værdi)	0,769 m <sup>2</sup> K/W
U-værdi	1,30 W/m <sup>2</sup> K
Brandklasse iht. EN 13501-1	E
Dynamisk stivhed	20 MN/m <sup>3</sup>
Bøjestykke	≥ 100 kPa
Kompressionsevne	CP 2 < 2 mm

#### Certificeringer/godkendelser

VOC (fransk forordning / EMICODE)	forefindes (A+ / EC 1 PLUS)
CE (EN 13163:2012+A1:2015)	forefindes

# Afretningslagsdækning og maksimale belastninger, afhængigt af forskellige overfladebelægninger

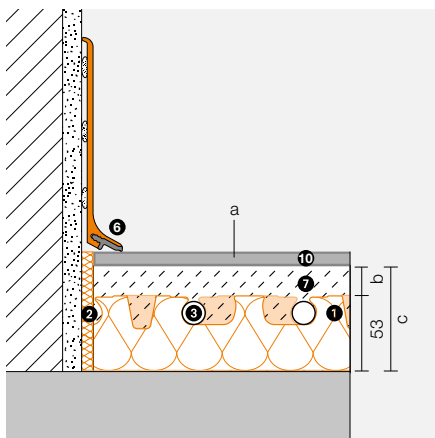
## Keramiske belægninger



(a) Gulvbelægning	Maks. nyttelast qk iht. DIN EN 1991	Maks. enkeltbelastning qk iht. DIN EN 1991	(b) Systemdækning med traditionelle afretningslag	(c) BEKOTEC-opbygningens samlede tykkelse
Keramik/ natursten	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 25 mm	66 – 83 mm

\*\* Forarbejdningshøjde DITRA = 5 mm, mhp. yderligere produktafhængige forarbejdningshøjder, se 4

## Ikke-keramiske belægninger



Løse eller limede bløde belægninger: PVC, vinyl, linoleum, tæppe, kork	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	15 – 25 mm	68 – 78 mm
Limet parket uden not og fæ	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	15 – 25 mm	68 – 78 mm
Limet parket med not og fæ	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 25 mm	61 – 78 mm
Flydende parket, laminat samt belægninger med klikssystem	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	8 – 25 mm	61 – 78 mm

## Systemets enkelte bestanddele

- 1 Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 FI 30  
Monteringsplade
- 2 Schlüter®-BEKOTEC-BRS 808 KSF  
Kantbånd
- 3 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR  
Varmerør Ø 14 eller 16 mm
- 4 Schlüter®-DITRA isoleringsmåtte  
Schlüter®-DITRA / -DITRA-PS  
(Forarbejdningshøjde fra 4 mm)  
eller  
Schlüter®-DITRA-DRAIN 4  
(Forarbejdningshøjde 6 mm)  
eller  
Schlüter®-DITRA-HEAT / -DITRA-HEAT-PS  
(Forarbejdningshøjde fra 6 mm)
- 5 Schlüter®-DILEX-EK eller -RF  
Vedligeholdelsesfrie profiler til kant- og bevægelsesfuger
- 6 Schlüter®-DESIGNBASE-SL, -QD  
Dekorative væg-, sokkel- og gulvafslutninger
- 7 Afretningslag  
baseret på cement- eller calciumsulfat (specifikation se side 32)
- 8 Fliseklæber
- 9 Keramik-, naturstensbelægning
- 10 ikke-keramiske belægninger  
Det er muligt at anvende andre belægninger (se tabel) iht. de pågældende udlægningsretningslinjer.



## Generelle informationer om underlag/rålofter, forberedende arbejde og isoleringslag

### Underlag:

- bæredygtig
- ren
- jævn
- Større ujævnheder skal udjævnnes på forhånd ved hjælp af gulvmasse eller egnede bundne fyldningsmaterialer.

**Fyldningsmaterialer:** bundne fyldningsmaterialer er tilladt

**Varmeisolering:** Ekstra isoleringslag er tilladt.

**Trinlydisolering:** Ikke tilladt

Det anbefales at montere et PE-skillelag på isoleringsmaterialer ved brug af flydende gulvmasse.

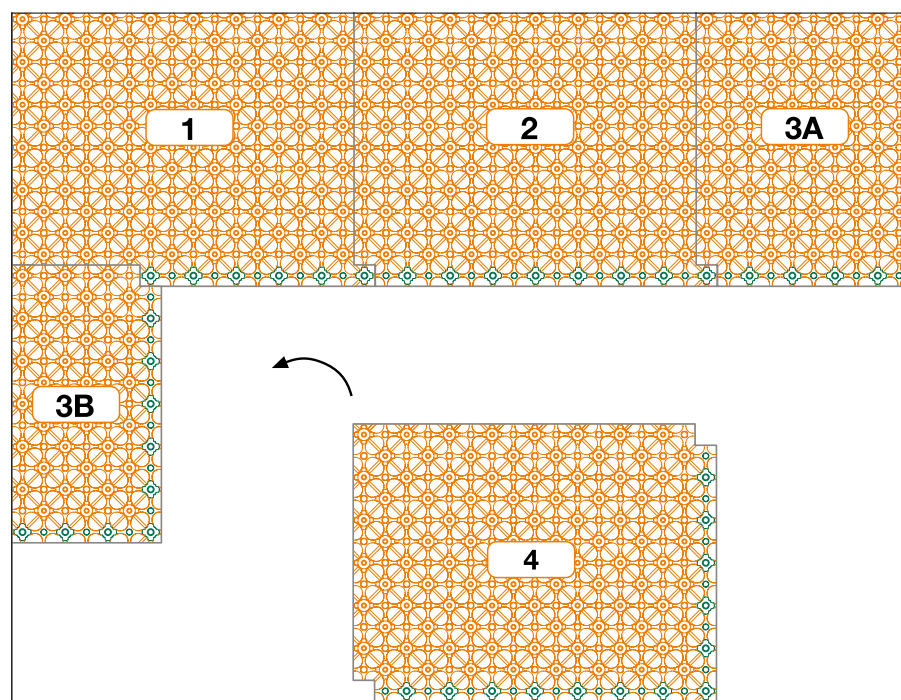
### Kantisoleringsbane til BEKOTEC-EN 23 FI 30

				
	<b>BRS 810</b> kun til jordfugtig støbemasse Højde: 100 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRSK 810</b> kun til jordfugtig støbemasse Højde: 100 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRS 808 KF</b> til jordfugtig gulvmasse og selvsnivellerende gulvmasse Højde: 80 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRS 808 KSF</b> til jordfugtig gulvmasse og selvsnivellerende gulvmasse Højde: 80 mm, tykkelse: 8 mm
<b>EN 23 FI 30</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

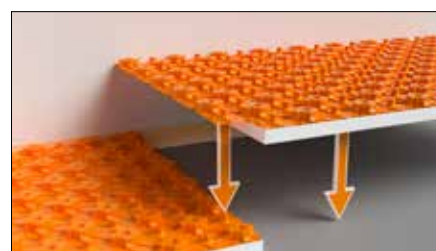
### Udlægning af nopret plade til gulvmasse

De koniske forbindelsesnopper, der er markeret med grønt på illustrationen, specificerer lægningsretningen. Afskæringer > 30 cm kan tilpasses i starten af den næste række. Restflader eller udskæringer ved døre og fordybninger kan udlægges med udligningspladen BEKOTEC-ENGFI. Den udragende knopfolie skal fjernes i den første rækkes kantområde.

**Bemærk:** Ved flydende gulvmasse skal pladesamlinger limes tæt, f.eks. med klæbebånd!



Udlægningsforløb (skæreoptymering)

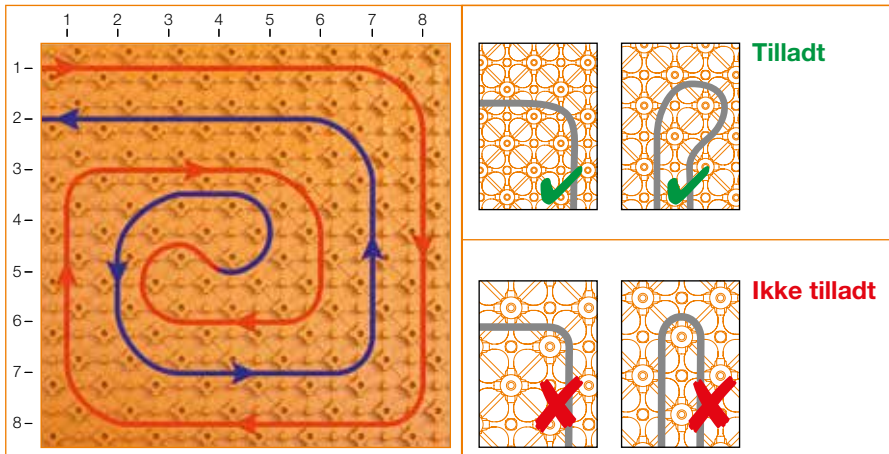


Udlægning og samling af den noprede Schlüter-BEKOTEC-EN 23 FI 30 plade til gulvmasse

## Lægning af varmerøret

Ved installation af de Ø 14 mm eller Ø 16 mm varmerør, der hører til systemet, skal disse lægges med dobbelt lægningsafstand hen til vendesløjfen. Efter vendesløjfen skal returrøret (blå illustration) anbringes i midten i det resterende frie rum.

**Henvisning:** Vending af varmerørene iht. illustrationen!



Rørafstandene skal vælges i henhold til den nødvendige varme- og kølekapacitet (se side 40 - 49).

**Bemærk:** Før og under påføring af gulmassen, skal knoppladen eventuelt beskyttes mod skader som følge af mekanisk påvirkning med egnede midler som f.eks. udlægning af gangbrædder.

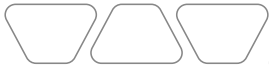
## Udligningsplade

Udligningspladen Schlüter-BEKOTEC-ENFGI kan anvendes i varmekredsfordelerområdet og i døråbninger for at gøre tilslutningen lettere og minimere spild ved tilskæring på disse steder. Den består af et glat polystyren-foliemateriale og en 30 mm tyk grundplade, som lægges ved siden af knoppladen.

### Tekniske data

<b>Mål:</b>	1200 x 900 = 1,08 m <sup>2</sup>
<b>Tykkelse:</b>	30,1 mm
<b>Varmeledeevnegruppe:</b>	0,039 W/mK
<b>U-værdi:</b>	1,30 W/m <sup>2</sup> K
<b>Termisk modstandsevne:</b>	0,769 m <sup>2</sup> K/W



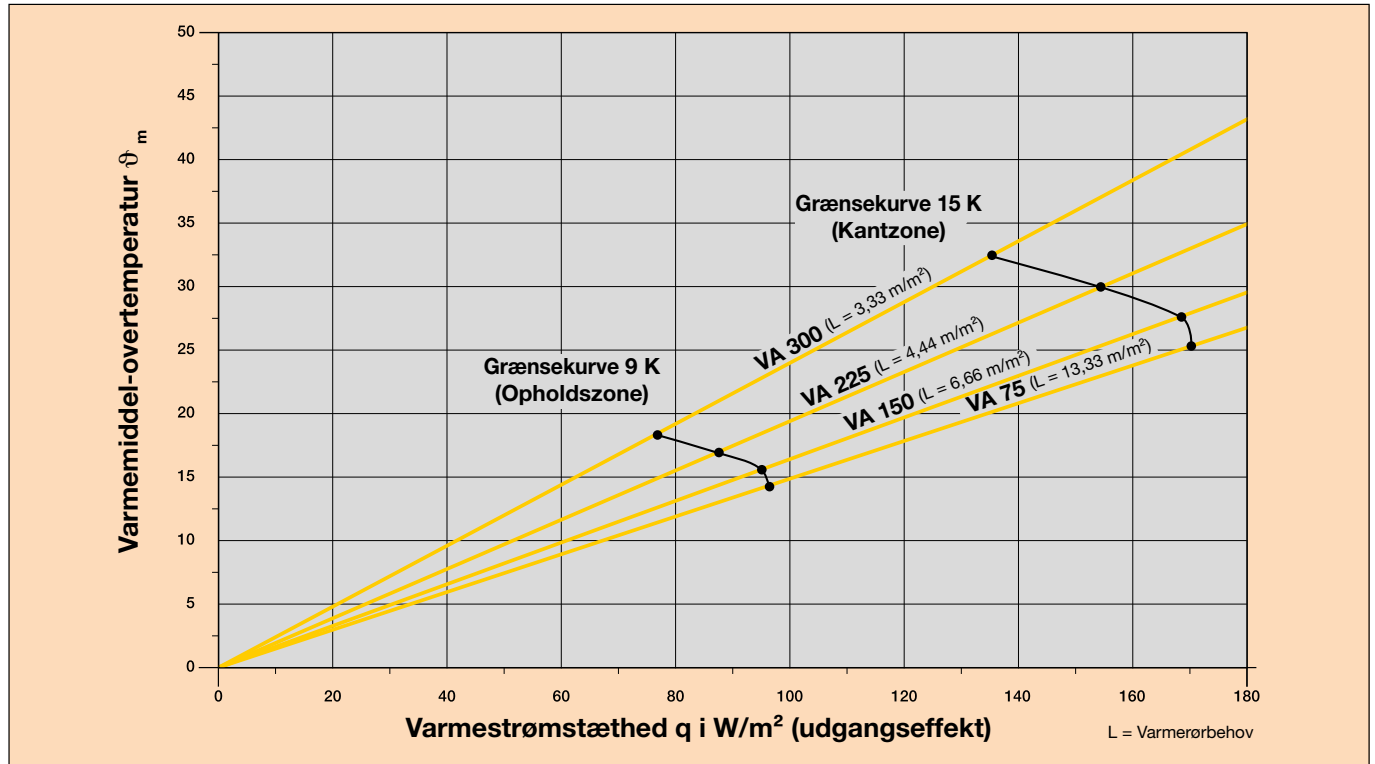


# Ydeevne-diagrammer

Keramisk klimagulv, varmerør  $\varnothing = 16 \text{ mm}$

Gulvbelægning: **Keramik, natursten, kunststen og stentøj** inkl. Schlüter-DITRA-måtte.

Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



Effektkontrol iht. DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C		Opholdszone													Randzone																			
			25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145								
		Varmefluktæthed W/m² (spec. varmeeffekt W/m²)																																	
		gennemsnitlig overfladetemperatur °C	22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2														29,1	30,0	30,9	31,8	32,7								
20	30	VA føringsafstand mm	225	225	150	150	150	150	75	75	75																								
		maks. varmekredsareal m²	25	22	18	16	14	10	8	7	5																								
		maks. varmekredsslængde m	119	105	127	114	101	74	114	101	74																								
20	35	VA føringsafstand mm	300	300	225	225	225	225	150	150	150	150	150	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75							
		maks. varmekredsareal m²	30	28	25	22	20	18	17	15	14	13	10	9	8	7,5	7	5	4																
		maks. varmekredsslængde m	107	101	119	105	96	87	121	107	101	94	74	127	114	107	101	74	61																
20	40	VA føringsafstand mm	300	300	300	300	225	225	225	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150							
		maks. varmekredsareal m²	34	33	30	28	26	24	21	19	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4,5	4	3									
		maks. varmekredsslængde m	121	117	107	101	123	114	101	92	121	114	107	101	94	87	81	74	127	114	101	87	74	67	61	47									
20	43	VA føringsafstand mm	300	300	300	300	300	225	225	225	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150								
		maks. varmekredsareal m²	36	35	34	33	30	28	26	24	22	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7,5	7	6,5	6	5,5								
		maks. varmekredsslængde m	127	124	121	117	107	101	123	114	105	127	121	114	107	101	94	87	81	74	127	114	107	101	94	87	81								
		gennemsnitlig overfladetemperatur °C	26,7	27,6	28,5	29,5	30,4	31,3	32,2														33,1	34,0	34,9										
24	30	VA føringsafstand mm	150	75	75																														
		maks. varmekredsareal m²	12	7	6																														
		maks. varmekredsslængde m	87	101	87																														
24	35	VA føringsafstand mm			150	150	150	150	150	75	75	75	75																						
		maks. varmekredsareal m²			18	16	14	12	9	8	7	6	4,5																						
		maks. varmekredsslængde m			127	114	101	87	67	114	101	87	67																						
24	40	VA føringsafstand mm				150	150	150	150	150	150	150	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75										
		maks. varmekredsareal m²				18	17	16	15	14	13	12	9	8	7	6,5	6	5,5	5	4,5															
		maks. varmekredsslængde m				127	121	114	107	101	94	87	127	114	101	94	87	81	74	67															
24	43	VA føringsafstand mm							150	150	150	150	150	150	150	150	75	75	75	75	75	75	75	75											
		maks. varmekredsareal m²								18	17	16	15	14	13	12	11	9	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5										
		maks. varmekredsslængde m								127	121	114	107	101	94	87	81	127	114	107	101	94	87	81	74										

Grænsekurve opholdszone/randzone

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

Forhåndsenværende randbetingelser:

Tryktab: maks. 250 mbar  
Isolering nederunder R(U): 0,75 m²KW / (1,33 W/m²K)

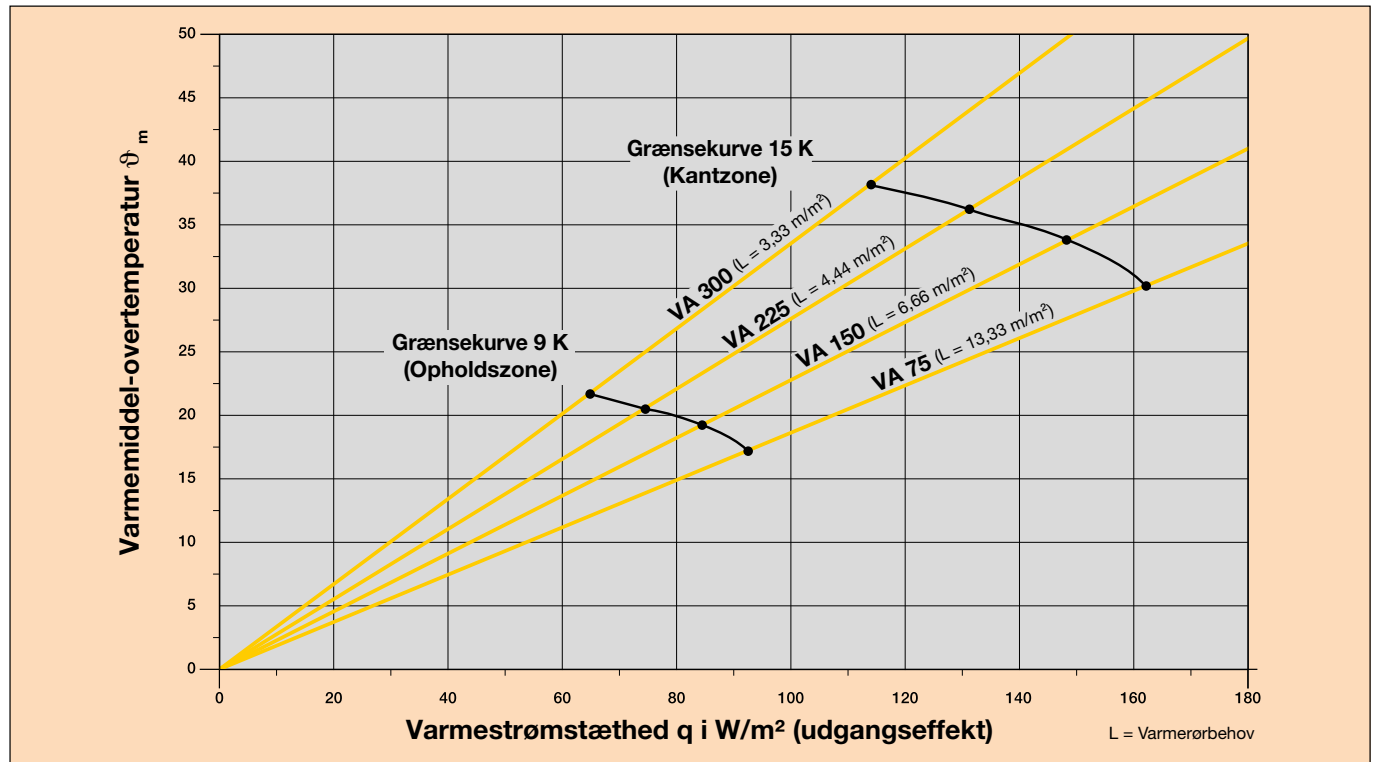
tu: 15 °C  
Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m

# Ydeevne-diagrammer

Vinyl, Linoleum eller parket op til ca. 8 mm\*, varmerør Ø = 16 mm

Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Overhold producentens angivelser



Effektkontrol iht. DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C	Varmefluktæthed W/m² (spec. varmeeffekt W/m²)	Opholdszone													Randzone											
			25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145
		<b>gennemsnitlig overfladetemperatur °C</b>	22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2	29,1	30,0	30,9	31,8	32,7	33,1	34,0	34,9										
20	30	VA føringsafstand mm	150	150	150	75	75																				
		maks. varmekredsareal m²	16	15	13	8	7																				
		maks. varmekredsslængde m	114	107	94	114	101																				
20	35	VA føringsafstand mm	300	300	225	225	150	150	75	75	75																
		maks. varmekredsareal m²	33	30	26	22	18	16	11	8	7	5															
		maks. varmekredsslængde m	117	107	123	105	127	114	81	114	101	74															
20	40	VA føringsafstand mm	300	300	300	300	225	225	150	150	150	150	75	75	75	75	75										
		maks. varmekredsareal m²	35	33	28	25	23	21	18	17	15	13	10	8	7	6	5	4									
		maks. varmekredsslængde m	124	117	101	91	110	101	127	121	107	94	74	114	101	87	74	61									
20	43	VA føringsafstand mm	300	300	300	300	300	225	225	225	150	150	150	15	150	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	
		maks. varmekredsareal m²	35	35	33	30	28	26	24	21	18	16	14	12	10	9	8	7	6	5	3,5						
		maks. varmekredsslængde m	124	124	117	107	101	123	114	105	127	114	101	87	74	127	114	101	87	74	54						
		<b>gennemsnitlig overfladetemperatur °C</b>	26,7	27,6	28,5	29,5	30,4	31,3	32,2	33,1	34,0	34,9															
24	30	VA føringsafstand mm	75																								
		maks. varmekredsareal m²	7																								
		maks. varmekredsslængde m	101																								
24	35	VA føringsafstand mm		150	150	150	75	75																			
		maks. varmekredsareal m²		13	12	10	8	6,5																			
		maks. varmekredsslængde m		114	87	74	114	94																			
24	40	VA føringsafstand mm				150	150	150	150	75	75	75															
		maks. varmekredsareal m²				16	14	12	9	8	7	5															
		maks. varmekredsslængde m				114	101	87	67	114	101	74															
24	43	VA føringsafstand mm					150	150	150	75	75	75	75	75													
		maks. varmekredsareal m²					16	14	12	9	8	7	6	5													
		maks. varmekredsslængde m					114	101	87	127	114	101	87	74													

Grænsekurve opholdszone/randzone

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

**Forhåndsenværende randbetingelser:**

Tryktab: maks. 250 mbar

Isolering nederunder R(U): 0,75 m²KW / (1,33 W/m²K)

tu: 15 °C

Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m

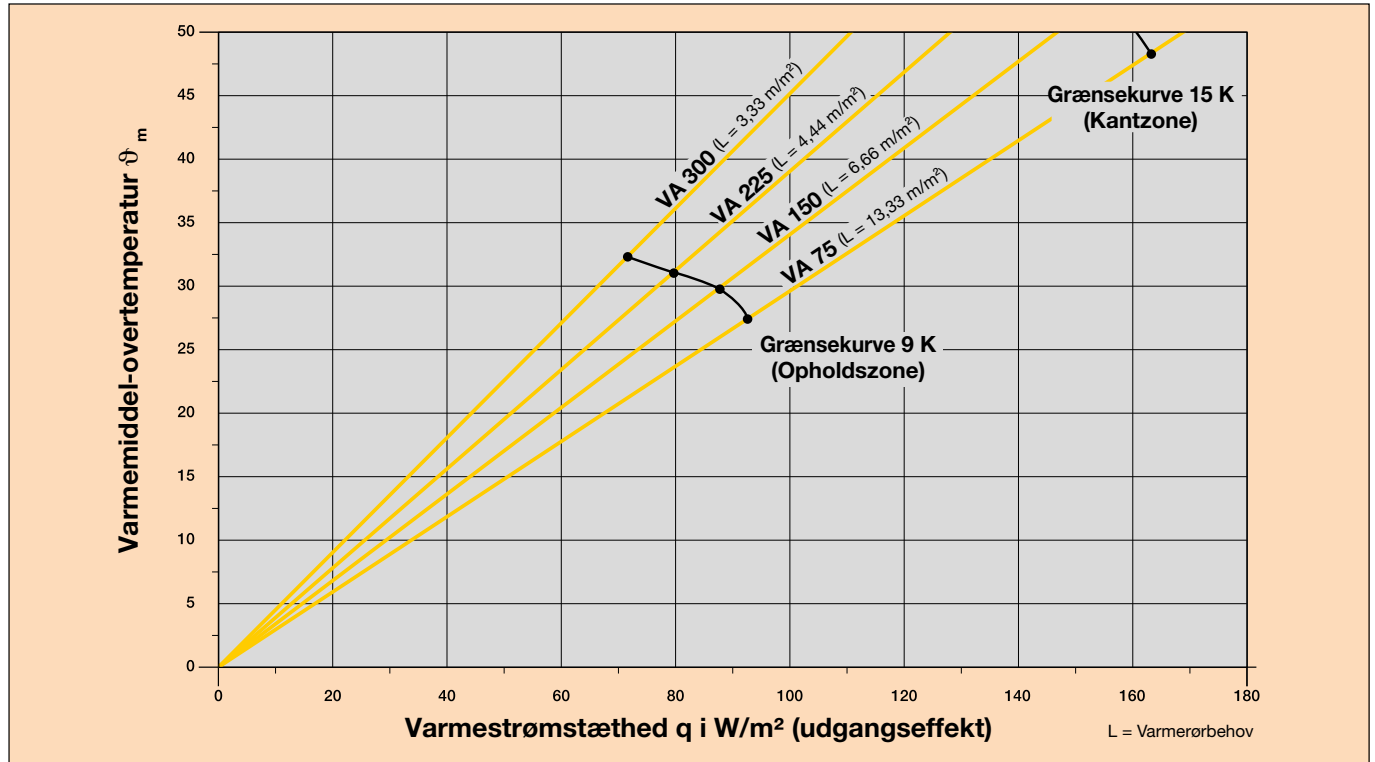


# Ydeevne-diagrammer

Parket med ca. 22 mm\* eller tykt tæppe\*, varmerør Ø = 16 mm

Gulvbelægning: **Parket med ca. 22 mm eller tykt tæppe.** Overhold producentens angivelser.

**Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$**



Effektkontrol iht. DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C		Opholdszone													Randzone													
			25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145		
		Varmefluxtæthed W/m² (spec. varmeeffekt W/m²)																											
		<b>gennemsnitlig overfladetemperatur °C</b>	22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2	29,1	30,0	30,9	31,8	32,7															
20	30	VA føringssafstand mm	150	75																									
		maks. varmekredsareal m²	11	6																									
		maks. varmekredsslængde m	81	87																									
20	35	VA føringssafstand mm	225	150	150	75	75																						
		maks. varmekredsareal m²	24	18	14	8	5																						
		maks. varmekredsslængde m	114	127	101	114	74																						
20	40	VA føringssafstand mm	300	300	225	150	150	150	75	75																			
		maks. varmekredsareal m²	32	28	23	17	14	9	7	5																			
		maks. varmekredsslængde m	114	101	110	121	101	67	101	74																			
20	43	VA føringssafstand mm	300	300	300	225	225	150	150	75	75	75																	
		maks. varmekredsareal m²	34	30	28	24	20	16	12	8	6	4																	
		maks. varmekredsslængde m	121	107	101	114	96	114	87	114	87	61																	

Grænsekurve opholdszone/randzone

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

**Forhåndsenværende randbetingelser:**

Tryktab: maks. 250 mbar  
Isolering nederunder R(U): 0,75 m²KW / (1,33 W/m²K)

tu: 15 °C  
Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m



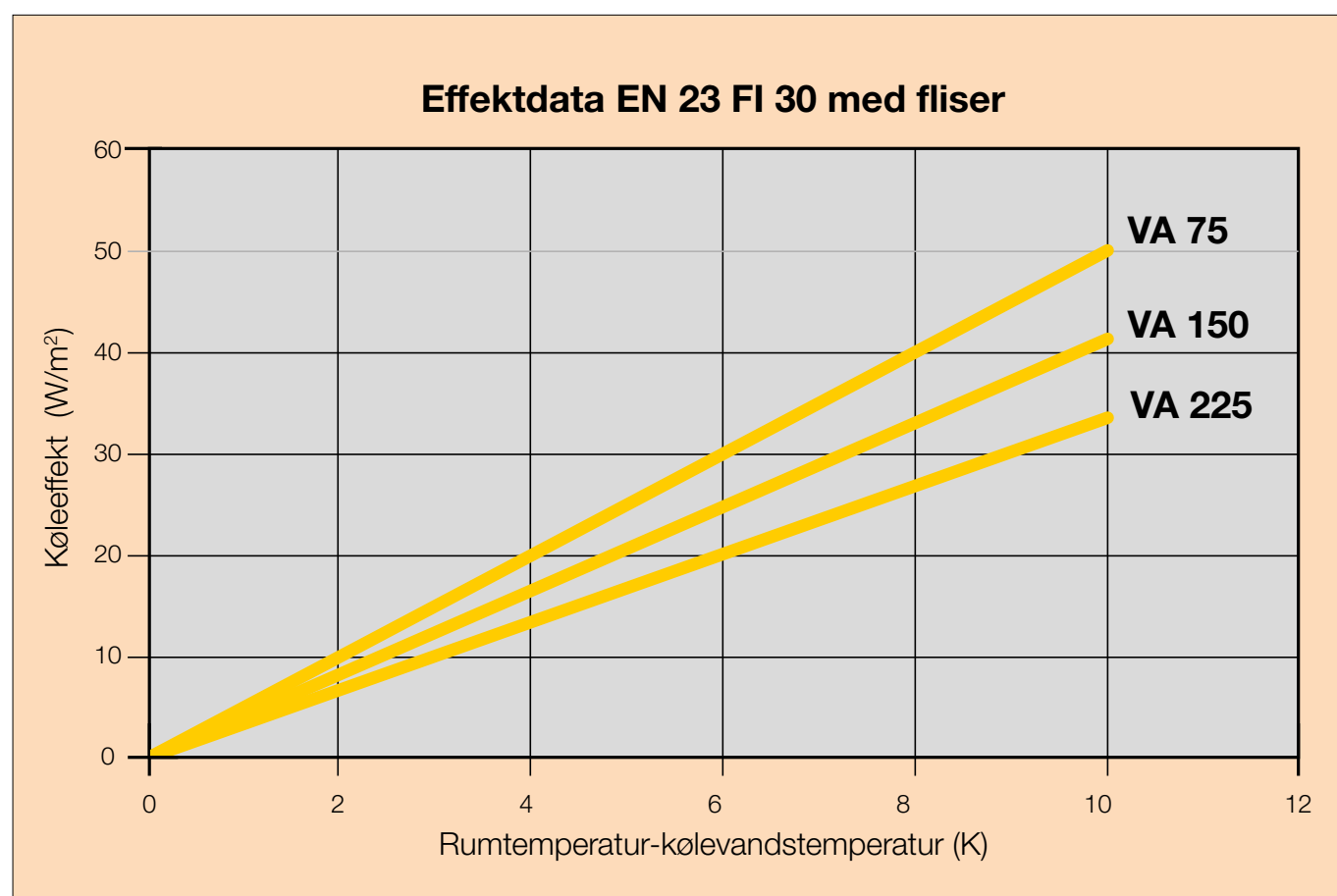
## Køleeffekt – BEKOTEC-EN 23 FI 30

### Bemærk:

- Gennemsnitlig kølekapacitet på 30 - 40 W/m<sup>2</sup> mulig med keramiske overflader
- På den måde er det muligt at sænke rumtemperaturen med ca. 3°C
- Bedste køle- og varmeeffekter kan opnås med keramiske overflader
- Normal kølevandstemperatur på ca. 18 °C.
- Ideel til brug med varmepumper

Følgende effektdata i W/m<sup>2</sup> blev beregnet som en funktion af installationsafstanden VA og temperaturforskellen  $\Delta T$  (Rumtemperatur-kølevandstemperatur) iht. DIN EN 1264.

### Varmerør Ø = 16 mm



Effektkontrol iht. DIN EN 1264



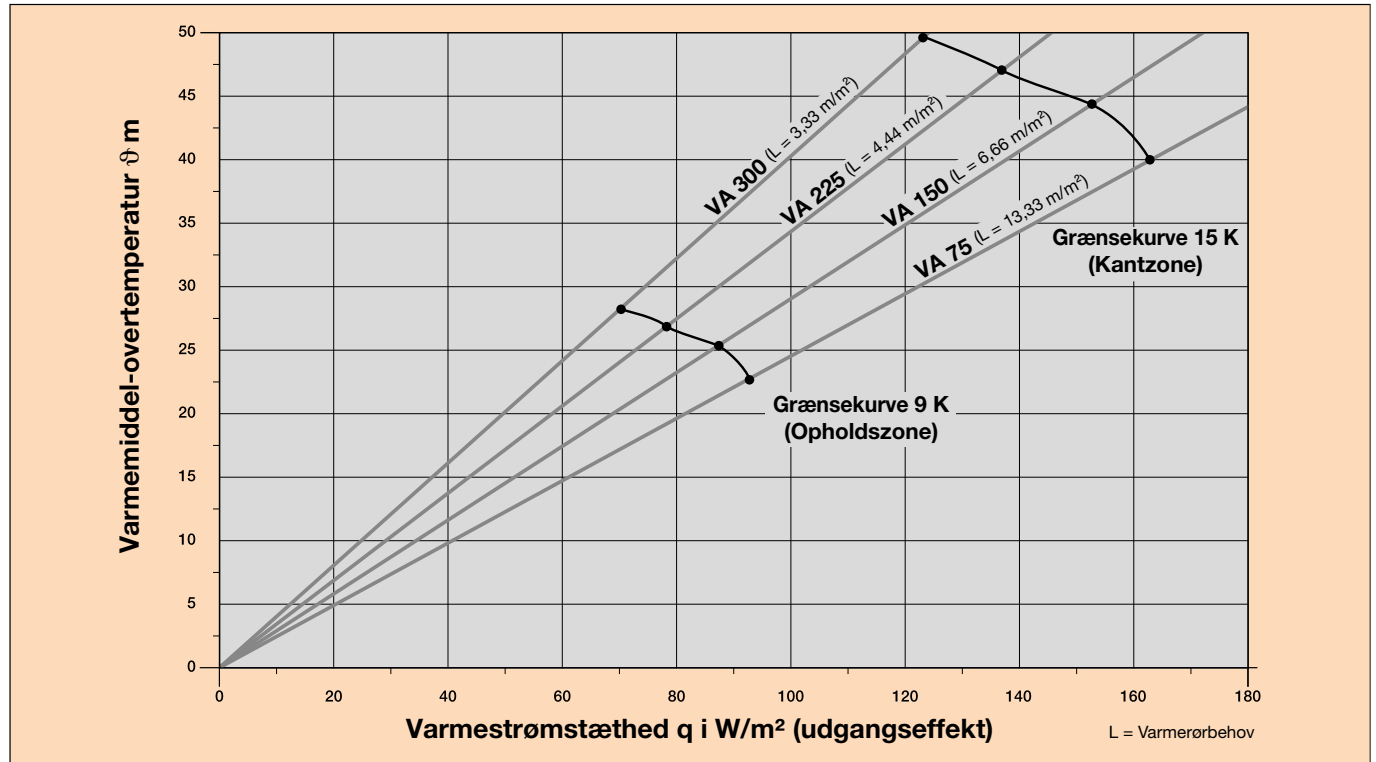


# Ydeevne-diagrammer

Gulvtæppe op til ca. 8 mm\* eller parket op til ca. 15 mm\*, **varmerør Ø = 14 mm**

Gulvbelægning: **Gulvtæppe op til ca. 8 mm eller parket op til ca. 15 mm** \*Vær opmærksom på producentens specifikationer.

**Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$**



Effektdata i henhold til DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C		Opholdszone													Randzone													
			25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145		
		Varmefluxtæthed $W/m^2$ (spec. varmeeffekt $W/m^2$ )	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145		
		gennemsnitlig overfladetemperatur °C	22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2									29,1	30,0	30,9	31,8	32,7							
20	30	VA føringsafstand mm	150	75	75																								
		maks. varmekredsareal $m^2$	12	7	5																								
		maks. varmekredsslængde m	87	101	74																								
20	35	VA føringsafstand mm	225	225	150	150	75	75	75																				
		maks. varmekredsareal $m^2$	21	18	15	11	8	6	3																				
		maks. varmekredsslængde m	101	87	107	81	114	87	47																				
20	40	VA føringsafstand mm	300	300	225	225	150	150	150	75	75	75	75																
		maks. varmekredsareal $m^2$	28	25	22	19	16	13	10	7	6	4,5	3																
		maks. varmekredsslængde m	101	91	105	92	114	94	74	101	87	67	47																
20	43	VA føringsafstand mm	300	300	300	225	225	150	150	150	150	75	75	75	75														
		maks. varmekredsareal $m^2$	30	27	24	22	19	16	14	12	8	7	6	4,5	3														
		maks. varmekredsslængde m	107	97	87	105	92	114	101	87	61	101	87	67	47														

Grænsekurve opholdszone/randzone

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

**Forhåndsenværende randbetingelser:**

Tryktab: maks. 250 mbar  
Isolering nederunder  $R(U): 0,75 \text{ m}^2\text{KW} / (1,33 \text{ W/m}^2\text{K})$

tu: 15 °C  
Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m

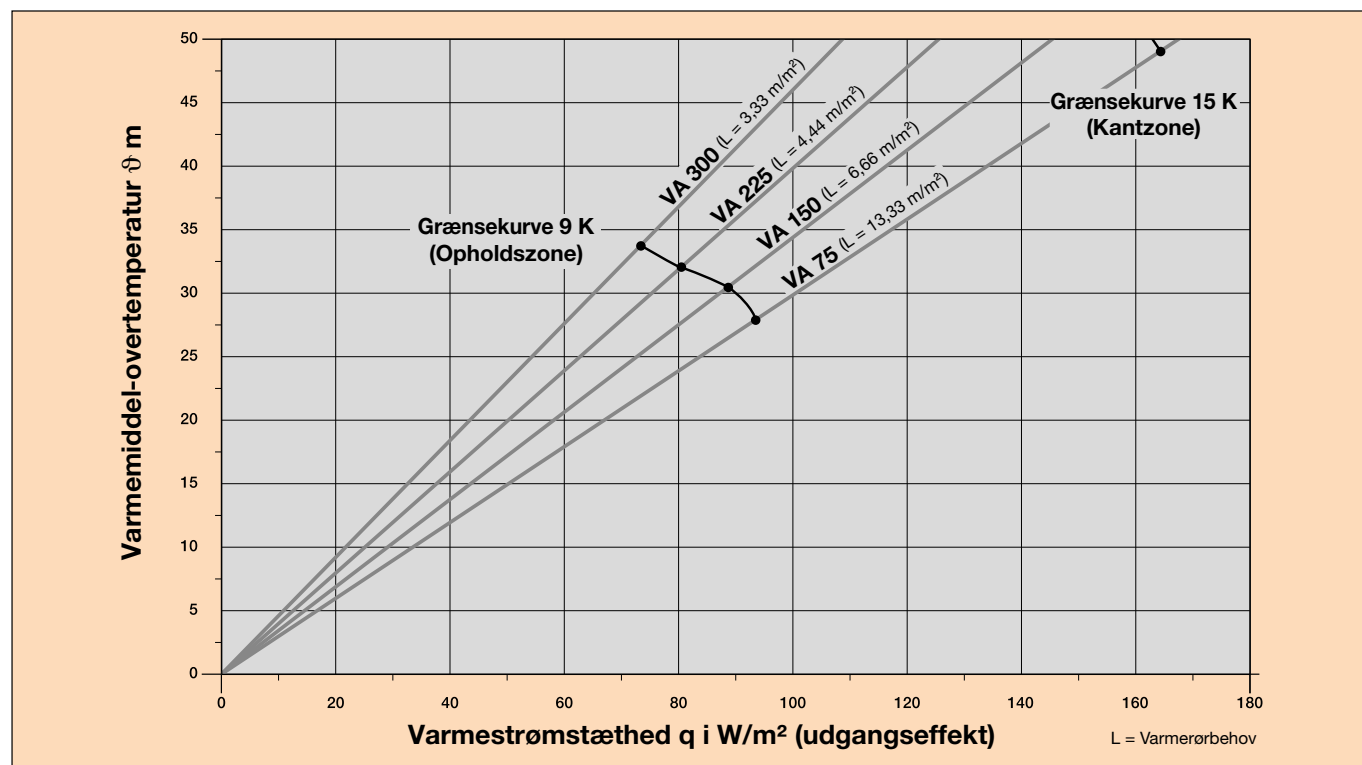


# Ydeevne-diagrammer

Parket med ca. 22 mm\* eller tykt tæppe, **varmerør Ø = 14 mm**

Gulvbelægning: **Parket med ca. 22 mm eller tykt tæppe.** Overhold producentens angivelser.

**Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$**



Effektdata i henhold til DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C	Opholdszone														Randzone													
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145			
		Varmefluxtæthed $\text{W/m}^2$ (spec. varmeeffekt $\text{W/m}^2$ )																											
		gennemsnitlig overfladetemperatur °C																											
		22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2	29,1	30,0	30,9	31,8	32,7																
20	30	VA føringsafstand mm	150	75																									
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	10	6																									
		maks. varmekredsslængde m	74	87																									
20	35	VA føringsafstand mm	225	150	150	75	75																						
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	20	15	9	7	4																						
		maks. varmekredsslængde m	96	107	67	101	61																						
20	40	VA føringsafstand mm	300	225	225	150	150	75	75	75																			
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	27	24	19	15	11	7,5	6	3																			
		maks. varmekredsslængde m	97	114	92	107	81	107	87	47																			
20	43	VA føringsafstand mm	300	300	225	225	150	150	75	75	75	75																	
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	30	27	23	20	16	13	8	7	5	3																	
		maks. varmekredsslængde m	107	97	110	96	114	84	114	101	74	47																	

Grænsekurve opholdszone/randzone

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

**Forhåndsenværende randbetingelser:**

Tryktab: maks. 250 mbar  
Isolering nederunder  $R(U): 0,75 \text{ m}^2\text{KW} / (1,33 \text{ W/m}^2\text{K})$

tu: 15 °C  
Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m

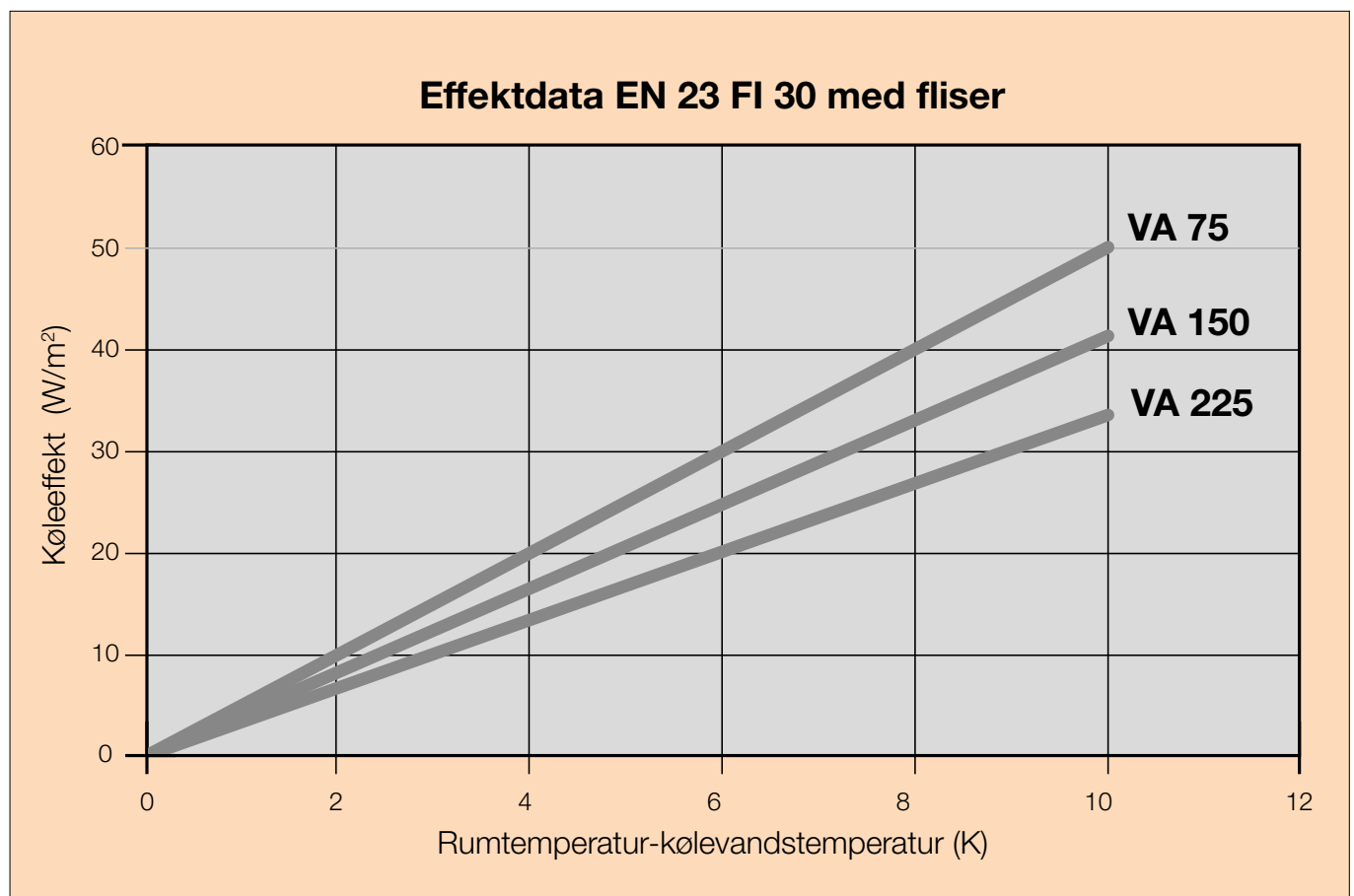
## Køleeffekt – BEKOTEC-EN 23 FI 30

### Bemærk:

- gennemsnitlig kølekapacitet på 30 - 40 W/m<sup>2</sup> mulig med keramiske overflader
- På den måde er det muligt at sænke rumtemperaturen med ca. 3°C
- Bedste køle- og varmeeffekter kan opnås med keramiske overflader
- Normal kølevandstemperatur på ca. 18 °C.
- Ideel til brug med varmepumper

Følgende effektdata i W/m<sup>2</sup> blev beregnet som en funktion af installationsafstanden VA og temperaturforskellen  $\Delta T$  (Rumtemperatur-kølevandstemperatur) iht. DIN EN 1264.

### Varmerør Ø = 14 mm

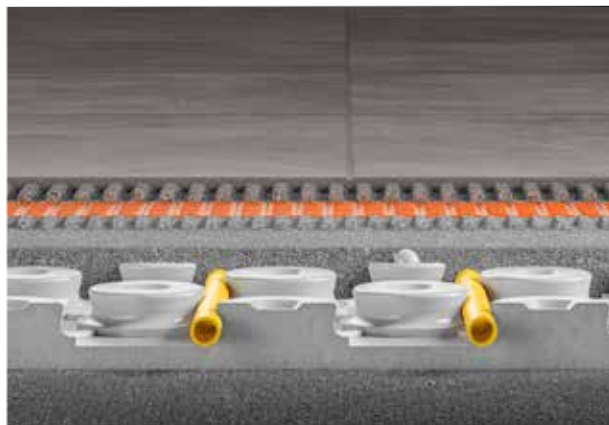


Effektdata i henhold til DIN EN 1264

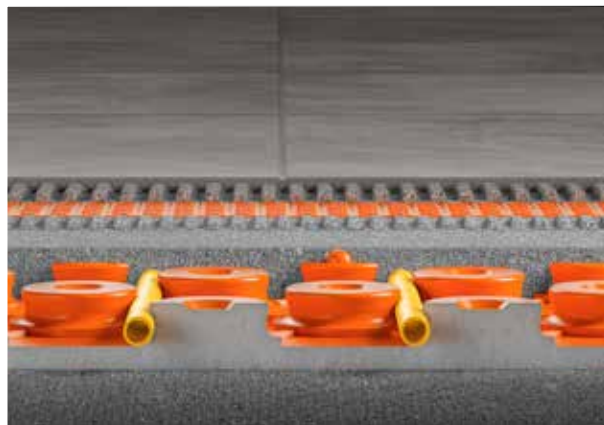


## Schlüter®-BEKOTEC-EN 2520 P / EN 1520 PF

Den isolerede version



**BEKOTEC-EN 2520 P** - Velegnet til konventionelle, jordfugtige gulvmasser baseret på cement eller calciumsulfat



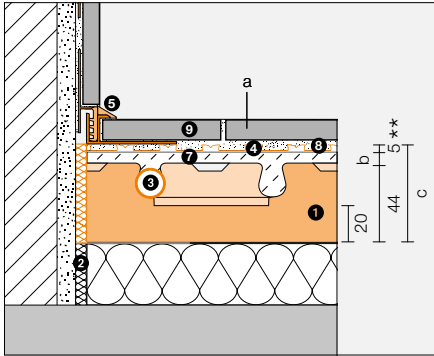
**BEKOTEC-EN 1520 PF** - belagt med ekstra beskyttelsesfilm - velegnet til konventionelle, jordfugtige gulvmasser samt til flydende gulvmasser baseret på cement eller calciumsulfat

### Øversigt over Schlüter-BEKOTEC-EN 2520 P / EN 1520 PF

Generelle produkttegenskaber	
Materiale varmeisolering	Ekspanderet polystyren-skum (EPS DEO)
Pladehøjde	44 mm (deraf 20 mm grundbærelade)
Bredde	1060 mm
Længde	755 mm
Nytteareal	0,8 m <sup>2</sup> (0,755 x 1,06 m)
Systemdata	
Overfladevægt ved 8 mm lag	57 kg/m <sup>2</sup>
Gulvvolumen ved 8 mm lag	28,5 l/m <sup>2</sup>
Nyttelast	Op til 5 KN/m <sup>2</sup>
Varmerør, der hører til systemet	ø 16 mm orange
Varmerør, lægningsafstand	75/150/225/300 mm
Tekniske egenskaber	
Densitet (polystyren dybtræksfolie)	–
Densitet (ekspanderet polystyren)	EN P 30 kg/m <sup>3</sup> EN PF 25 kg/m <sup>3</sup>
Temperaturbestandighed	-30 °C til +70 °C
Varmeledsevne	0,033 W/mK
Termisk modstandsevne (R-værdi)	0,606 m <sup>2</sup> /W
U-værdi	1,650 W/m <sup>2</sup> K
Brandklasse iht. EN 13501-1	E
Certificeringer/godkendelser	
VOC (fransk forordning / EMICODE)	forefindes (A+ / EC 1 PLUS)
CE (EN 13163:2012+A1:2015)	forefindes
CSTB	forefindes

# Afretningslagsdækning og maksimale belastninger, afhængigt af forskellige overfladebelægninger

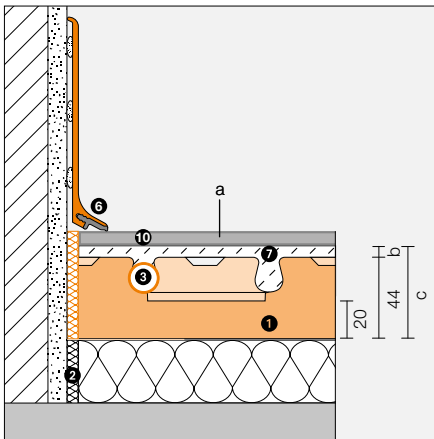
## Keramiske belægninger



(a) Gulvbelægning	Maks. nytte- last qk iht. DIN EN 1991	Maks. enkelt- belastning qk iht. DIN EN 1991	(b) Systemdækning med traditionelle afretningslag	(c) BEKOTEC- opbygningens samlede tykkelse
Keramik/ natursten	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 25 mm	57 - 74 mm

\*\* Forarbejdningshøjde DITRA = 5 mm, mhp. yderligere produktafhængige forarbejdningshøjder, se 4.

## Ikke-keramiske belægninger



Løse eller limede bløde belægninger: PVC, vinyl, linoleum, Tæppe, kork	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	15 – 25 mm	59 - 69 mm
Limet parket uden not og fæ	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	15 – 25 mm	59 - 69 mm
Limet parket med not og fæ	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 25 mm	52 - 69 mm
Flydende parket, laminat samt belægninger med klikssystem	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	8 – 25 mm	52 - 69 mm

## Systemets enkelte bestanddele

- 1 Schlüter®-BEKOTEC-EN P/ -EN PF  
Monteringsplade
- 2 Schlüter®-BEKOTEC-BRS  
Kantbånd
- 3 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR  
Varmerør Ø 16 mm
- 4 Schlüter®-DITRA isoleringsmåtte  
Schlüter®-DITRA / -DITRA-PS  
(forarbejdningshøjde fra 4 mm)  
eller  
Schlüter®-DITRA-DRAIN 4  
(forarbejdningshøjde 6 mm)  
eller  
Schlüter®-DITRA-HEAT / -DITRA-HEAT-PS  
(Forarbejdningshøjde fra 6 mm)
- 5 Schlüter®-DILEX-EK eller -RF  
Vedligeholdelsesfrie profiler til kant- og ekspansionsfuger
- 6 Schlüter®-DESIGNBASE-SL, -QD  
Dekorative væg-, sokkel- og gulvafslutninger
- 7 Afretningslag  
baseret på cement- eller calciumsulfat (*specifikation se side 32*)
- 8 Fliseklæber
- 9 Keramik-, naturstensbelægning
- 10 Ikke-keramiske belægninger  
Det er muligt at anvende andre belægninger (se tabel) iht. de pågældende udlægningsretningslinjer.



## Generelle informationer om underlag/rålofter, forberedende arbejde og isoleringslag

### Underlag:

- bæredygtig
- ren
- jævn
- Større ujævnheder skal udjævnnes på forhånd ved hjælp af gulvmasse eller egnede bundne fyldningsmaterialer.

**Fyldningsmaterialer:** bundne fyldningsmaterialer er tilladt

**Varmeisolering:** Ekstra isoleringslag er tilladt.

**Trinlyddæmpning:** Det er kun tilladt med et trinlydisoleringslag med maksimal kompressionskapacitet CP3 ( $\leq 3$  mm)

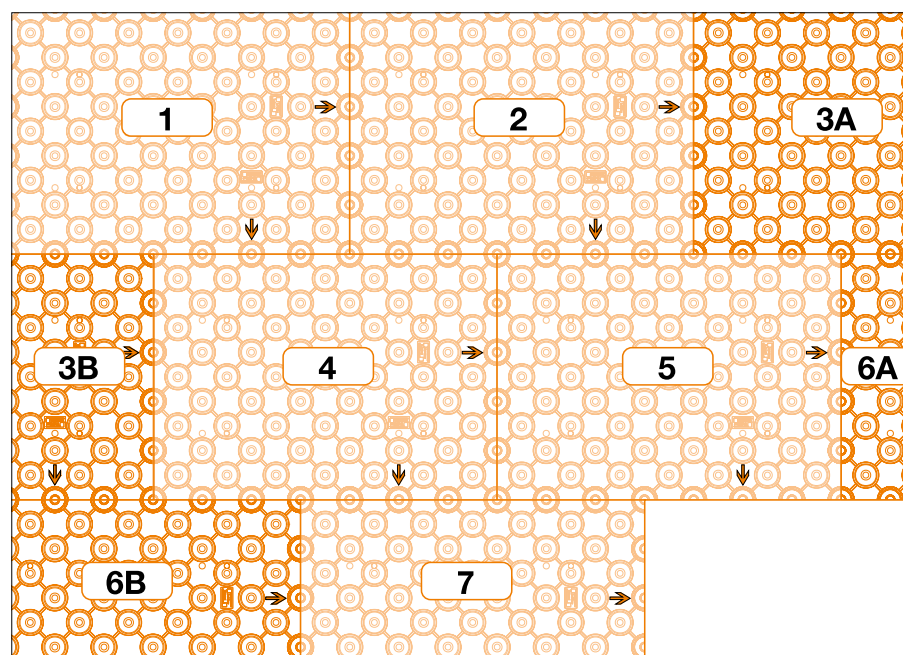
**Det anbefales at montere et PE-skillelag på isoleringsmaterialer ved brug af flydende gulvmasse (kun 1520 PF).**

### Kantisoleringsbane til BEKOTEC-EN 2520 p / 1520 PF

				
	<b>BRS 810</b> kun til jordfugtig støbemasse Højde: 100 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRSK 810</b> kun til jordfugtig støbemasse Højde: 100 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRS 808 KF</b> til jordfugtig gulvmasse og selvsnivellerende gulvmasse Højde: 80 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRS 808 KSF</b> til jordfugtig gulvmasse og selvsnivellerende gulvmasse Højde: 80 mm, tykkelse: 8 mm
<b>EN 2520 P</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>EN 1520 PF</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

### Udlægning af nopret plade til gulvmasse

De noprede Schlüter-BEKOTEC-EN plader skal tilskæres helt nøjagtigt ved kanterne. For at disse plader kan sættes sammen, er de udstyret med en trinfals og en ekstra tapforbindelse. Lægningsretningen er angivet vha. retningspile på pladeoversiden. Dette sikrer en kontinuerlig trinfals-forbindelse. Pladerne skal lægges ved siden af hinanden. Afskæringer på mere end 30 cm længde, som befinder sig i afslutningen af en lægningsrække, kan lægges igen i begyndelsen af den næste række for at undgå spild. De noprede BEKOTEC-plader EN P / EN PF kan også lægges med de korte hovedsider mod de lange sider. Hermed er det muligt at reducere pladeaffald til et minimum i forbindelse med lægningen.



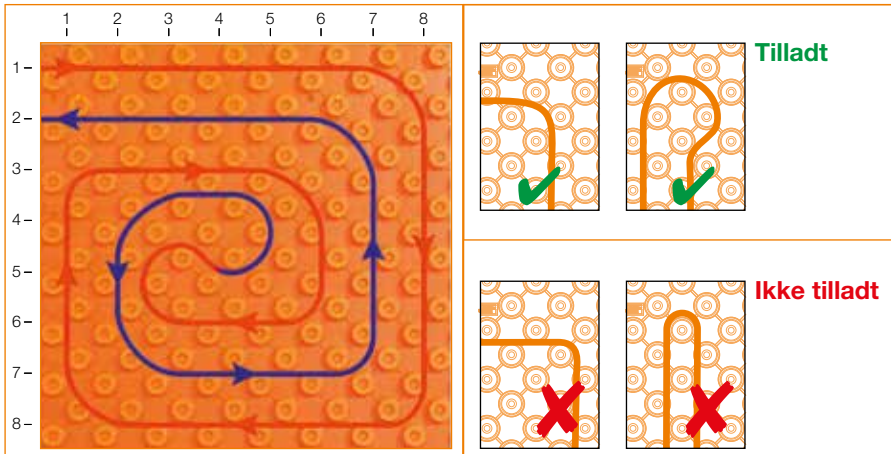
Udlægning og samling af den noprede Schlüter-BEKOTEC-EN/P (-EN/PF) plade til gulvmasse

Udlægningsforløb (skæreoptymering)

## Lægning af varmerøret

Ved installation af de Ø 16 mm varmerør, der hører til systemet, skal disse føres med dobbelt føringsafstand hen mod vendesløjfen. Efter vendingen sættes returløbet (blå illustration) ind centralt i det resterende frie rum.

**Henvisning:** Vending af varmerørene iht. illustrationen!



Rørstanden skal vælges i henhold til de nødvendige varmekapacitets- og kølebelastningsdiagrammer. (se side 54 - 58).

**Bemærk:** Før og under påføring af afretningslaget skal den noprode plade eventuelt beskyttes mod beskadigelser som følge af mekaniske påvirkninger, ved hjælp af egnede foranstaltninger som f.eks. udlægning af forskallingsbrædder i gangzonen.

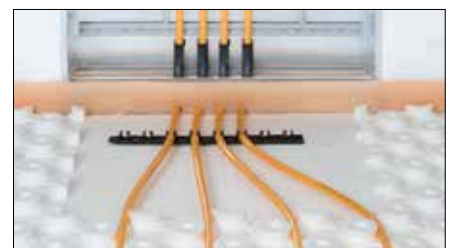
## Udligningsplade

Restflader eller udskæringer ved døre og trin samt området med fordelerskab kan udlægges med BEKOTEC-ENR udligningspladen.



### Tekniske data

<b>Mål:</b>	30,5 cm x 45,5 cm = 0,14 m <sup>2</sup>
<b>Tykkelse:</b>	20 mm
<b>Isoleringsmaterialebetegnelse:</b>	EPS 040 DEO
<b>Varmeledsevnegruppe:</b>	040 (0,04 W/mK)
<b>U-værdi:</b>	2,0 W/m <sup>2</sup> K
<b>Termisk modstand:</b>	0,5 m <sup>2</sup> K/W



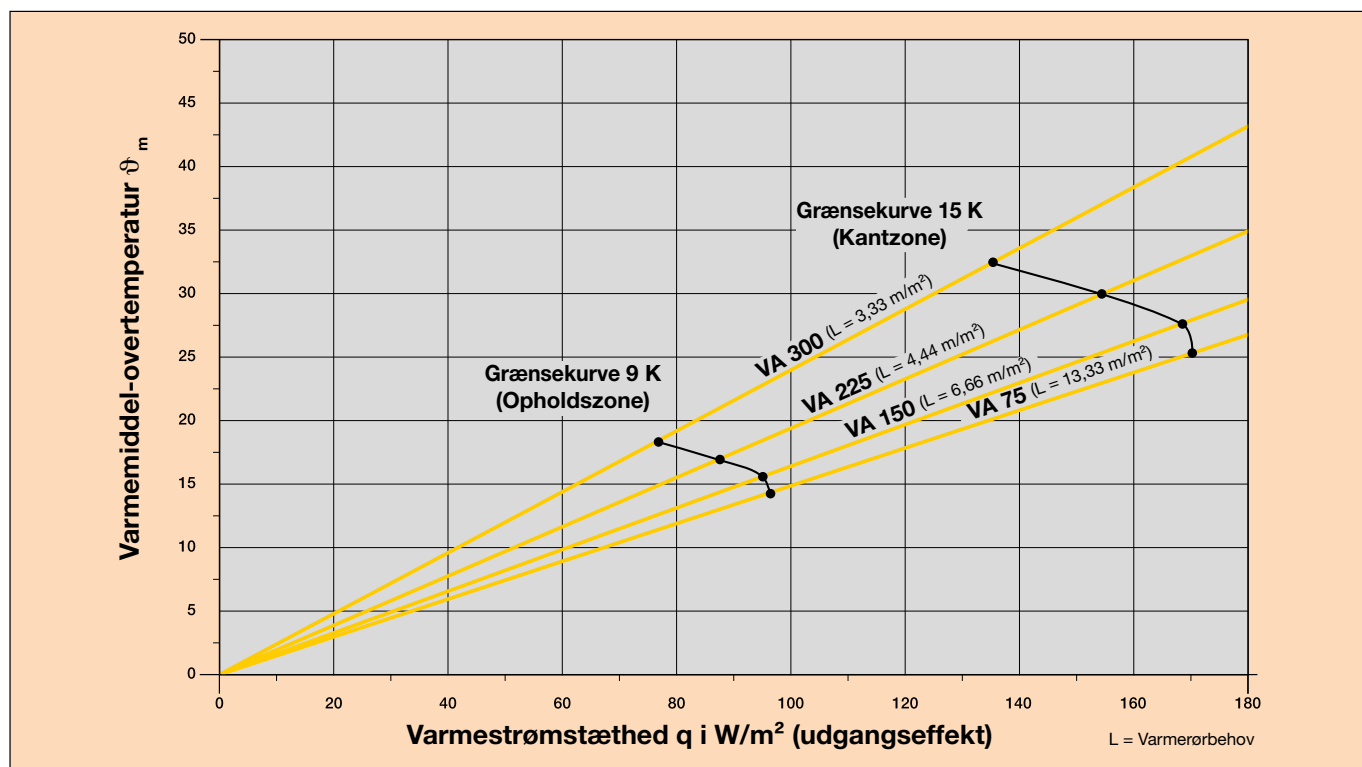


# Ydeevne-diagrammer

Keramisk klimagulv, varmerør  $\varnothing = 16 \text{ mm}$

Gulvbelægning: **Keramik, natursten, kunststen og stentøj** inkl. Schlüter-DITRA-måtte.

Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



Effektdata i henhold til DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C	Varmefluktæthed W/m <sup>2</sup> (spec. varmeeffekt W/m <sup>2</sup> )	Opholdszone													Randzone												
			25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	
		<b>gennemsnitlig overfladetemperatur °C</b>	22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2	29,1	30,0	30,9	31,8	32,7														
20	30	VA foringsafstand mm	225	225	150	150	150	150	75	75	75																	
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>	25	22	18	16	14	10	8	7	5																	
		maks. varmekredsslængde m	119	105	127	114	101	74	114	101	74																	
20	35	VA foringsafstand mm	300	300	225	225	225	150	150	150	150	150	75	75	75	75	75	75										
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>	30	28	25	22	20	18	17	15	14	13	10	9	8	7,5	7	5	4									
		maks. varmekredsslængde m	107	101	119	105	96	87	121	107	101	94	74	127	114	107	101	74	61									
20	40	VA foringsafstand mm	300	300	300	300	225	225	225	150	150	150	150	150	150	150	150	150	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>	34	33	30	28	26	24	21	19	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4,5	4	3		
		maks. varmekredsslængde m	121	117	107	101	123	114	101	92	121	114	107	101	94	87	81	74	127	114	101	87	74	67	61	47		
20	43	VA foringsafstand mm	300	300	300	300	300	225	225	225	150	150	150	150	150	150	150	150	150	75	75	75	75	75	75	75	75	75
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>	36	35	34	33	30	28	26	24	22	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5
		maks. varmekredsslængde m	127	124	121	117	107	101	123	114	105	127	121	114	107	101	94	87	81	74	127	114	107	101	94	87	81	74
		<b>gennemsnitlig overfladetemperatur °C</b>	26,7	27,6	28,5	29,5	30,4	31,3	32,2	33,1	34,0	34,9																
24	30	VA foringsafstand mm	150	75	75																							
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>	12	7	6																							
		maks. varmekredsslængde m	87	101	87																							
24	35	VA foringsafstand mm		150	150	150	150	150	75	75	75	75																
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>		18	16	14	12	9	8	7	6	4,5																
		maks. varmekredsslængde m		127	114	101	87	67	114	101	87	67																
24	40	VA foringsafstand mm			150	150	150	150	150	150	150	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>			18	17	16	15	14	13	12	9	8	7	6,5	6	5,5	5	4,5									
		maks. varmekredsslængde m			127	121	114	107	101	94	87	127	114	101	94	87	81	74	67									
24	43	VA foringsafstand mm					150	150	150	150	150	150	150	150	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>					18	17	16	15	14	13	12	11	9	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5						
		maks. varmekredsslængde m					127	121	114	107	101	94	87	81	127	114	107	101	94	87	81	74						

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

**Forhåndsenværende randbetingelser:**

Tryktab: maks. 250 mbar  
Isolering nedenunder R(U): 0,75 m<sup>2</sup>KW / (1,33 W/m<sup>2</sup>K)

tu: 15 °C  
Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m



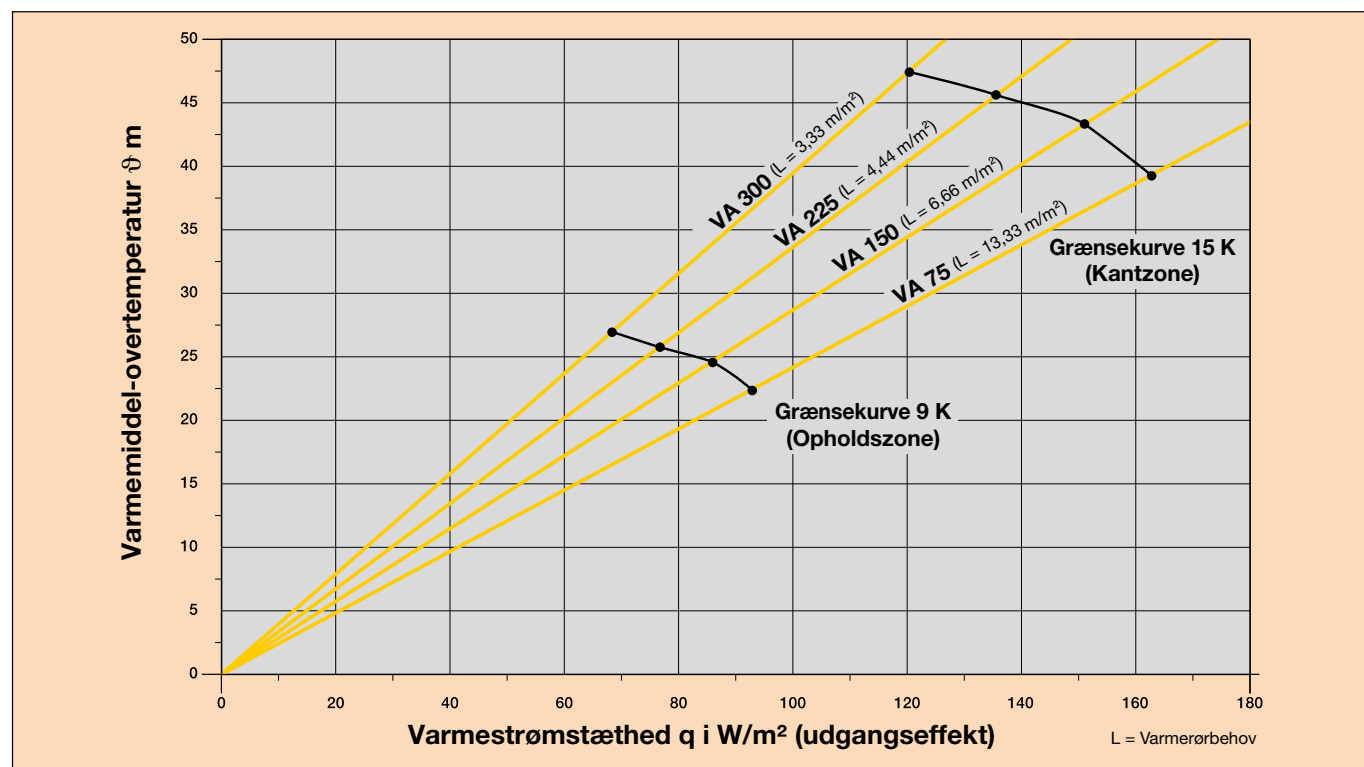


# Ydeevne-diagrammer

Gulvtæppe op til ca. 8 mm\* eller parket op til ca. 15 mm\*, varmerør Ø = 16 mm

Gulvbelægning: Gulvtæppe op til ca. 8 mm eller parket op til ca. 15 mm \*Vær opmærksom på producentens specifikationer.

Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



Effektdata i henhold til DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C		Opholdszone													Randzone													
			25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145		
		Varmefluktæthed $\text{W/m}^2$ (spec. varmeeffekt $\text{W/m}^2$ )																											
		gennemsnitlig overfladetemperatur °C	22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2												29,1	30,0	30,9	31,8	32,7				
20	30	VA føringsafstand mm	150	150	75																								
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	16	10	6																								
		maks. varmekredsslængde m	114	74	87																								
20	35	VA føringsafstand mm	300	225	150	150	150	75	75																				
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	26	20	17	14	9	7	5																				
		maks. varmekredsslængde m	94	96	121	101	67	101	74																				
20	40	VA føringsafstand mm	300	300	300	225	150	150	150	75	75	75																	
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	33	30	27	23	18	16	13	8	8	6	4																
		maks. varmekredsslængde m	117	107	97	110	127	114	94	61	114	87	61																
20	43	VA føringsafstand mm	300	300	300	225	225	225	150	150	150	75	75	75	75														
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	36	34	30	26	24	20	17	15	12	8	7	6	4														
		maks. varmekredsslængde m	127	121	107	123	114	96	121	107	87	114	101	87	61														

Grænsekurve opholdszone/randzone

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

Forhåndsenværende randbetingelser:

Tryktab: maks. 250 mbar  
Isolering nederunder  $R(U): 0,75 \text{ m}^2\text{KW} / (1,33 \text{ W/m}^2\text{K})$

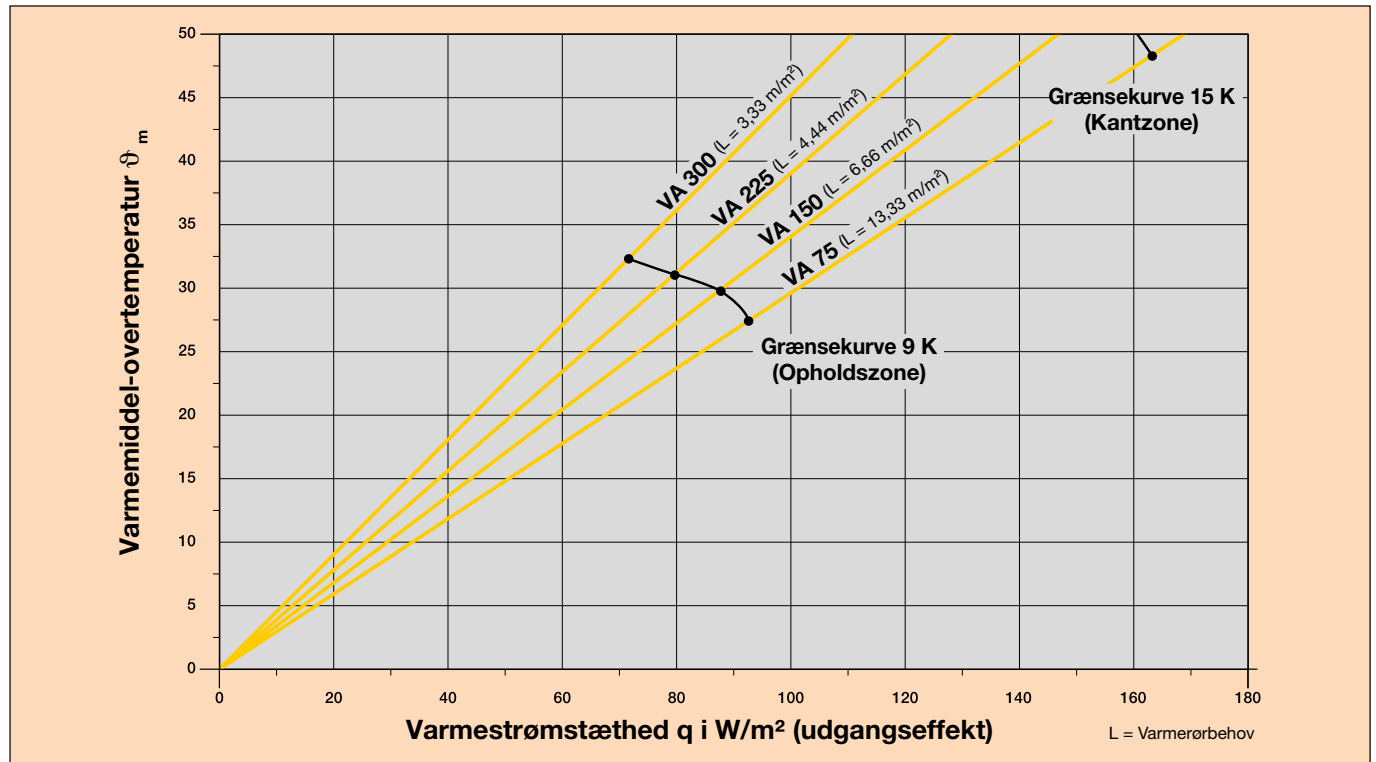
tu: 15 °C  
Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m

# Ydeevne-diagrammer

Parket med ca. 22 mm\* eller tykt tæppe\*, varmerør Ø = 16 mm

Gulvbelægning: **Parket med ca. 22 mm eller tykt tæppe.** Overhold producentens angivelser.

**Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$**



Effektdata i henhold til DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C		Opholdszone													Randzone											
			25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145
		Varmefluxtæthed $W/m^2$ (spec. varmeeffekt $W/m^2$ )																									
		gennemsnitlig overfladetemperatur °C	22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2																		
20	30	VA føringssafstand mm	150	75																							
		maks. varmekredsareal $m^2$	11	6																							
		maks. varmekredsslængde m	81	87																							
20	35	VA føringssafstand mm	225	150	150	75	75																				
		maks. varmekredsareal $m^2$	24	18	14	8	5																				
		maks. varmekredsslængde m	114	127	101	114	74																				
20	40	VA føringssafstand mm	300	300	225	150	150	150	75	75																	
		maks. varmekredsareal $m^2$	32	28	23	17	14	9	7	5																	
		maks. varmekredsslængde m	114	101	110	121	101	67	101	74																	
20	43	VA føringssafstand mm	300	300	300	225	225	150	150	75	75	75															
		maks. varmekredsareal $m^2$	34	30	28	24	20	16	12	8	6	4															
		maks. varmekredsslængde m	121	107	101	114	96	114	87	114	87	61															

Grænsekurve opholdszone/randzone



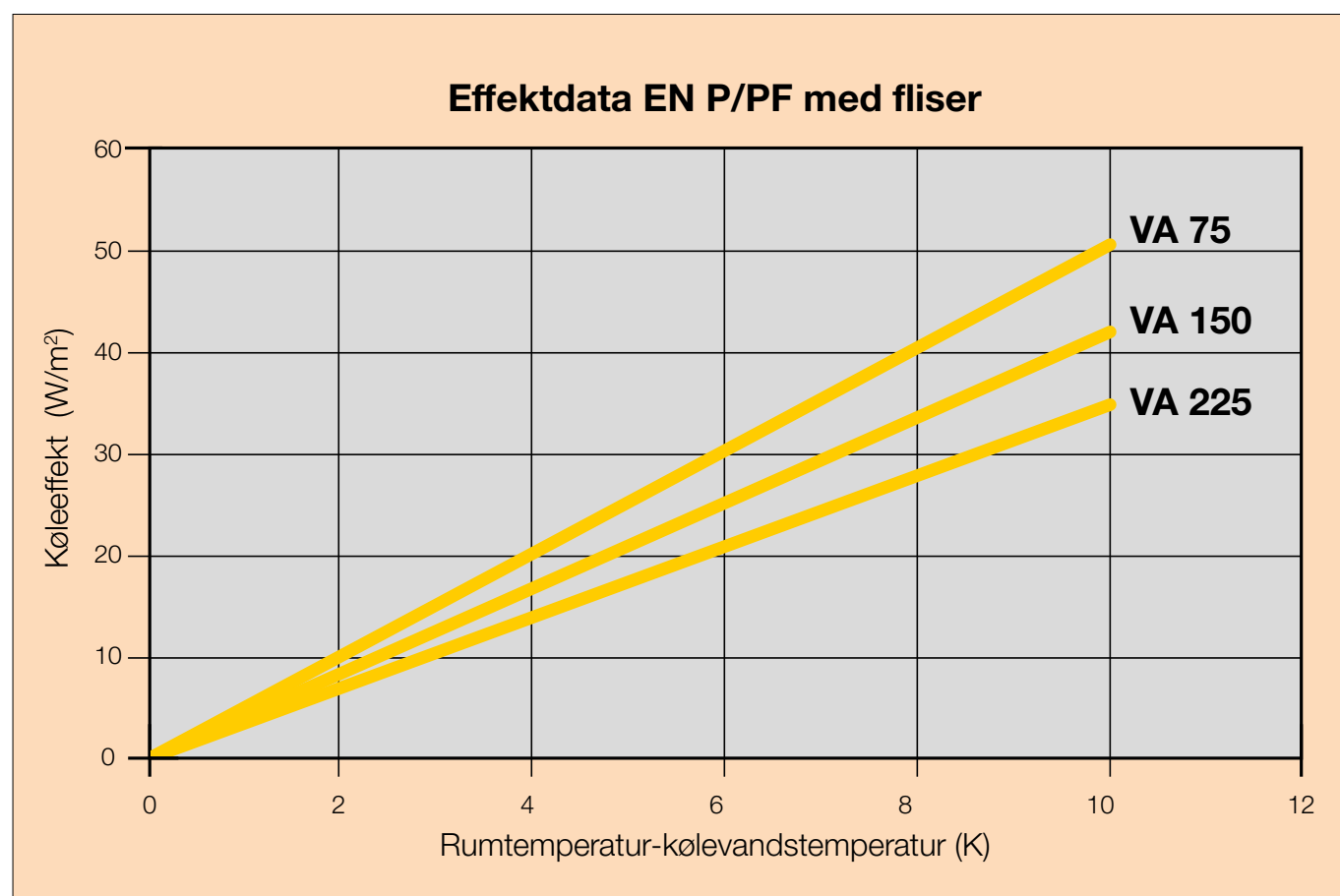
## Køleeffekt – BEKOTEC-EN P / -EN PF

### Bemærk:

- gennemsnitlig kølekapacitet på 30 - 40 W/m<sup>2</sup> mulig med keramiske overflader
- På den måde er det muligt at sænke rumtemperaturen med ca. 3°C
- Bedste køle- og varmeeffekter kan opnås med keramiske overflader
- Normal kølevandstemperatur på ca. 18 °C.
- Ideel til brug med varmepumper

Følgende effektdata i W/m<sup>2</sup> blev beregnet som en funktion af installationsafstanden VA og temperaturforskellen  $\Delta T$  (Rumtemperatur-kølevandstemperatur) iht. DIN EN 1264.

Varmerør  $\varnothing = 16$  mm



Effektdata i henhold til DIN EN 1264





# Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F

Den alsidige version



**BEKOTEC-EN 23 F** - egner sig til en konventionel, jordfugtig gulvmasse og selvnivellerende gulvmasse baseret på cement- eller calciumsulfat.

## Oversigt over Schlüter-BEKOTEC-EN 23 F

### Generelle produkt egenskaber

Materiale knopfolie	Polystyren (PS) af 70 % genbrugsmateriale
Materialetykkelse	1 mm
Pladehøjde	23 mm
Bredde	1275 mm
Længde	975 mm
Vægt	1300 g
Nytteareal	1,08 m <sup>2</sup> (1,2 x 0,9 m)

### Systemdata

Overfladevægt ved 8 mm lag	57 kg/m <sup>2</sup>
Gulvvolumen ved 8 mm lag	28,5 l/m <sup>2</sup>
Nyttelast	Op til 5 KN/m <sup>2</sup>
Varmerør, der hører til systemet	ø 14 mm sølvgrå
Varmerør, lægningsafstand	75/150/225/300 mm

### Tekniske egenskaber

Densitet (polystyren dybtræksfolie)	1,05 g/cm <sup>3</sup>
Temperaturbestandighed	-30 °C til +70 °C
Varmeledeevne	0,17 W/mK
Brandklasse iht. EN 13501-1	E

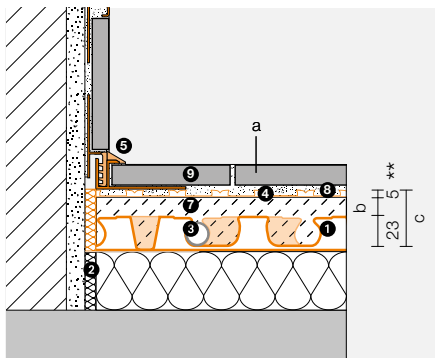
### Certificeringer/godkendelser

VOC (fransk forordning / EMICODE)	forefindes (A+ / EC 1 PLUS)
-----------------------------------	-----------------------------

# Afretningslagsdækning og maksimale belastninger

## Afhængigt af forskellige overfladebelægninger

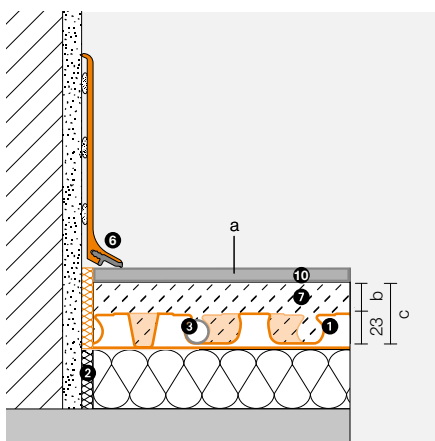
### Keramiske belægninger



(a) Gulvbelægning	Maks. nyttelast qk iht. DIN EN 1991	Maks. enkeltbelastning qk iht. DIN EN 1991	(b) Systemdækning med traditionelle afretningslag	(c) BEKOTEC-opbygningens samlede tykkelse
Keramik/natursten	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 25 mm	36 – 53 mm

\*\* Forarbejdningshøjde DITRA = 5 mm, mhp. yderligere produktafhængige forarbejdningshøjder, se 4

### Ikke-keramiske belægninger



Løse eller limede bløde belægninger: PVC, vinyl, linoleum, tæppe, kork	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	15 – 25 mm	38 – 48 mm
Limet parket uden not og fæ	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	15 – 25 mm	38 – 48 mm
Limet parket med not og fæ	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 25 mm	31 – 48 mm
Flydende parket, laminat samt belægninger med klikssystem	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	8 – 25 mm	31 – 48 mm

### Systemets enkelte bestanddele

- 1 Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F  
Monteringsplade
- 2 Schlüter®-BEKOTEC-BRS 808 KSF  
Kantbånd
- 3 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR  
Varmerør Ø 14 mm
- 4 Schlüter®-DITRA isoleringsmåtte  
Schlüter®-DITRA / -DITRA-PS  
(Forarbejdningshøjde fra 4 mm)  
eller  
Schlüter®-DITRA-DRAIN 4  
(Forarbejdningshøjde 6 mm)  
eller  
Schlüter®-DITRA-HEAT / -DITRA-HEAT-PS  
(Forarbejdningshøjde fra 6 mm)
- 5 Schlüter®-DILEX-EK eller -RF  
Vedligeholdelsesfrie profiler til kant- og bevægelsesfuger
- 6 Schlüter®-DESIGNBASE-SL, -QD  
Dekorative væg-, sokkel- og gulvafslutninger
- 7 Afretningslag  
baseret på cement- eller calciumsulfat (specifikation se side 32)
- 8 Fliseklæber
- 9 Keramik-, naturstensbelægning
- 10 ikke-keramiske belægninger  
Det er muligt at anvende andre belægninger (se tabel) iht. de pågældende udlægningsretningslinjer.



## Generelle informationer om underlag/rålofter, forberedende arbejde og isoleringslag

### Underlag:

- bæredygtig
- ren
- jævn
- Større ujævnheder skal udjævnnes på forhånd ved hjælp af gulvmasse eller egnede bundne fyldningsmaterialer.

**Fyldningsmaterialer:** bundne fyldningsmaterialer er tilladt

**Varmeisolering:** Ekstra isoleringslag er tilladt.

**Trinlyddæmpning:** Kun et trinlydisoleringslag er tilladt, maksimal kompressionskapacitet CP3 ( $\leq 3$  mm).

**Det anbefales at montere et PE-skillelag på isoleringsmaterialer ved brug af flydende gulvmasse.**

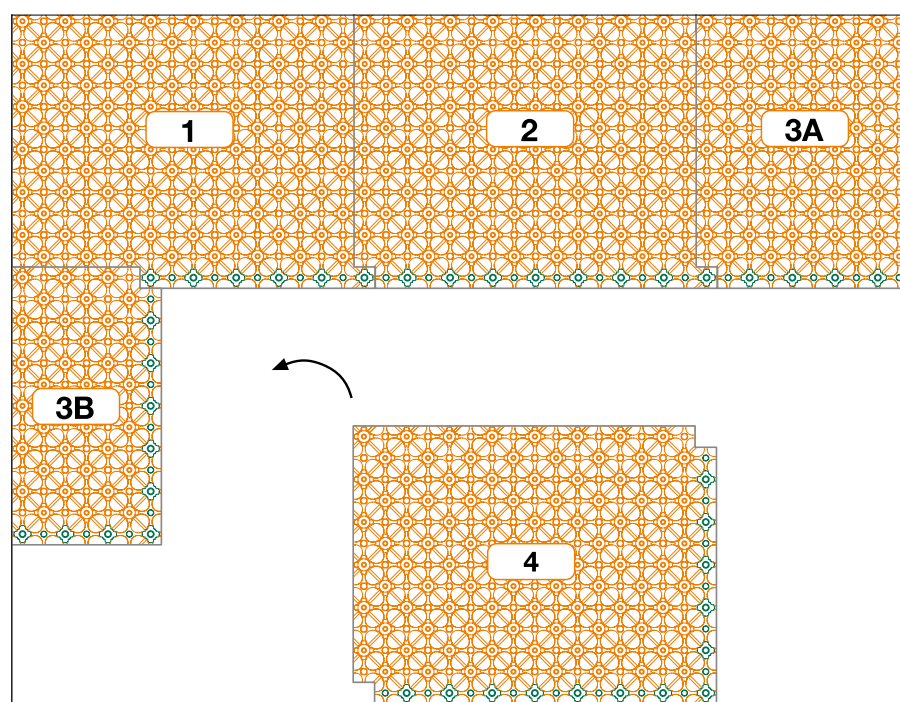
### Kantisoleringsbane til BEKOTEC-EN 23 F

				
	<b>BRS 810</b> kun til jordfugtig støbemasse Højde: 100 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRSK 810</b> kun til jordfugtig støbemasse Højde: 100 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRS 808 KF</b> til jordfugtig gulvmasse og selvsnivellerende gulvmasse Højde: 80 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRS 808 KSF</b> til jordfugtig gulvmasse og selvsnivellerende gulvmasse Højde: 80 mm, tykkelse: 8 mm
<b>EN 23 F</b>	–	–	–	<b>X</b>

### Udlægning af nopret plade til gulvmasse

De koniske forbindelsesnopper, der er markeret med grønt på illustrationen, specificerer lægningsretningen. Afskæringer  $\geq 30$  cm kan tilpasses i starten af den næste række. Restflader eller udskæringer ved døre og fordybninger kan udlægges med udligningspladen Schlüter-BEKOTEC-ENFG.

**Bemærk:** Ved flydende gulvmasse skal pladesamlinger limes tæt, f.eks. med klæbebånd!



Udlægningsforløb (skæreoptimering)

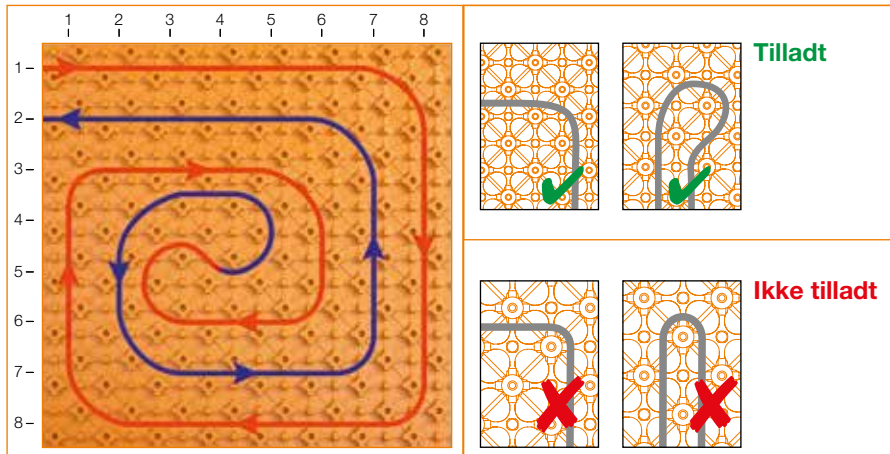


Udlægning og samling af den noprede Schlüter-BEKOTEC-EN 23 F plade til gulvmasse

## Lægning af varmerøret

Ved installation af de Ø 14 mm varmerør, der hører til systemet, skal disse føres med dobbelt føringsafstand hen mod vendesløjfen. Efter vendesløjfen skal returrøret (blå illustration) anbringes i midten i det resterende frie rum.

**Henvisning:** Vending af varmerørene iht. illustrationen!



Rørafstandene skal vælges i henhold til den nødvendige varme- og kølekapacitet (se side 64 - 68).

**Bemærk:** Før og under påføring af gulvmassen, skal knoppladen eventuelt beskyttes mod skader som følge af mekanisk påvirkning med egnede midler som f.eks. udlægning af gangbrædder.

## Udligningsplade

Udligningspladen Schlüter-BEKOTEC-ENFG kan anvendes i området for varmekredsfordeleren og i døråbninger for at forenkle tilslutningen og minimere spild ved tilskæring på disse steder. Den består af et glat polystyren-foliemateriale og klæbes på under de noprode plader ved hjælp af den medfølgende dobbeltklæbende tape med henblik på sammenføring.

### Tekniske data

**Mål:** 1275 x 975 = 1,24 m<sup>2</sup>

**Tykkelse:** 1,0 mm



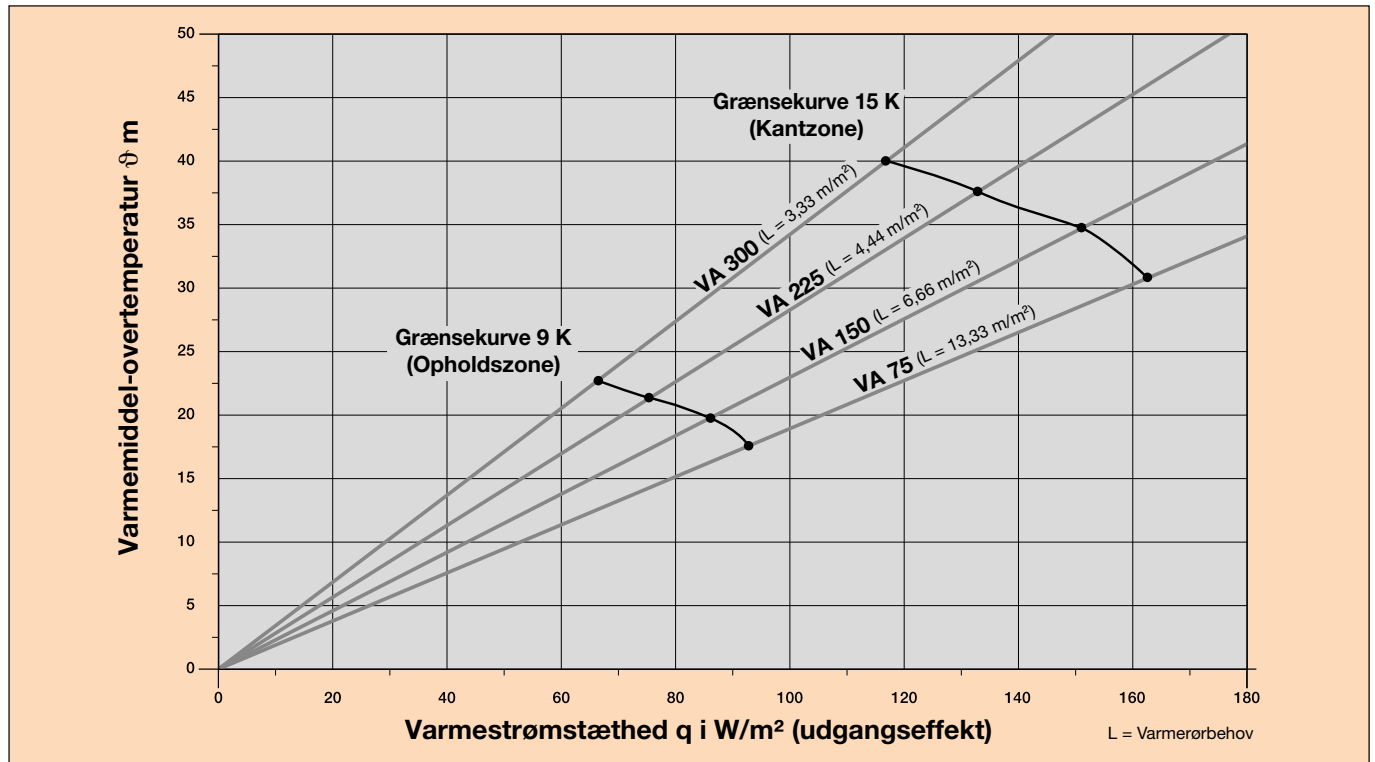


# Ydeevne-diagrammer

Vinyl, Linoleum eller parket op til ca. 8 mm\*, **varmerør Ø = 14 mm**

Gulvbelægning: **Vinyl, linoleum eller parket op til ca. 8 mm** (vær opmærksom på producentens specifikationer).

**Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$**



Effektdata i henhold til DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C	Varmefluktæthed W/m² (spec. varmeeffekt W/m²)	Opholdszone													Randzone												
			25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	
		<b>gennemsnitlig overfladetemperatur °C</b>	22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2	29,1	30,0	30,9	31,8	32,7														
20	30	VA føringssafstand mm	150	150	150	75	75																					
		maks. varmekredsareal m²	13	12	8	6	4,5																					
		maks. varmekredsslængde m	94	87	61	87	67																					
20	35	VA føringssafstand mm	300	225	225	225	150	150	75	75	75	75																
		maks. varmekredsareal m²	26	24	20	18	14	11	8	7	6	3,5																
		maks. varmekredsslængde m	94	114	96	87	101	81	114	101	87	54																
20	40	VA føringssafstand mm	300	300	300	225	225	225	150	150	150	150	75	75	75	75	75											
		maks. varmekredsareal m²	28	25	24	22	20	17	15	13	11	8	8	7	6	5	3											
		maks. varmekredsslængde m	101	91	87	105	96	83	107	94	81	61	114	101	87	74	47											
20	43	VA føringssafstand mm	300	300	300	300	225	225	225	150	150	150	150	150	75	75	75	75	75									
		maks. varmekredsareal m²	30	28	26	24	22	20	18	16	14	13	11	8,5	7,5	7	6	5	4									
		maks. varmekredsslængde m	107	101	94	87	105	96	87	114	101	94	81	64	107	101	87	74	61									
		<b>gennemsnitlig overfladetemperatur °C</b>	26,7	27,6	28,5	29,5	30,4	31,3	32,2	33,1	34,0	34,9																
24	30	VA føringssafstand mm	75																									
		maks. varmekredsareal m²	6																									
		maks. varmekredsslængde m	87																									
24	35	VA føringssafstand mm	150	150	75	75	75	75																				
		maks. varmekredsareal m²	13	10	8	6	4	3																				
		maks. varmekredsslængde m	94	74	114	87	61	47																				
24	40	VA føringssafstand mm				150	150	150	75	75	75	75																
		maks. varmekredsareal m²				13	11	8	7	6	5	3																
		maks. varmekredsslængde m				94	81	61	101	87	74	47																
24	43	VA føringssafstand mm							150	150	150	75	75	75	75	75												
		maks. varmekredsareal m²							13	11	9	7,5	6,5	5,5	5	3												
		maks. varmekredsslængde m							94	81	67	107	94	81	74	47												

Grænsekurve opholdszone/randzone

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

**Forhåndsenværende randbetingelser:**

Tryktab: maks. 250 mbar

Isolering nedenunder R(U): 0,75 m²KW / (1,33 W/m²K)

tu: 15 °C

Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m

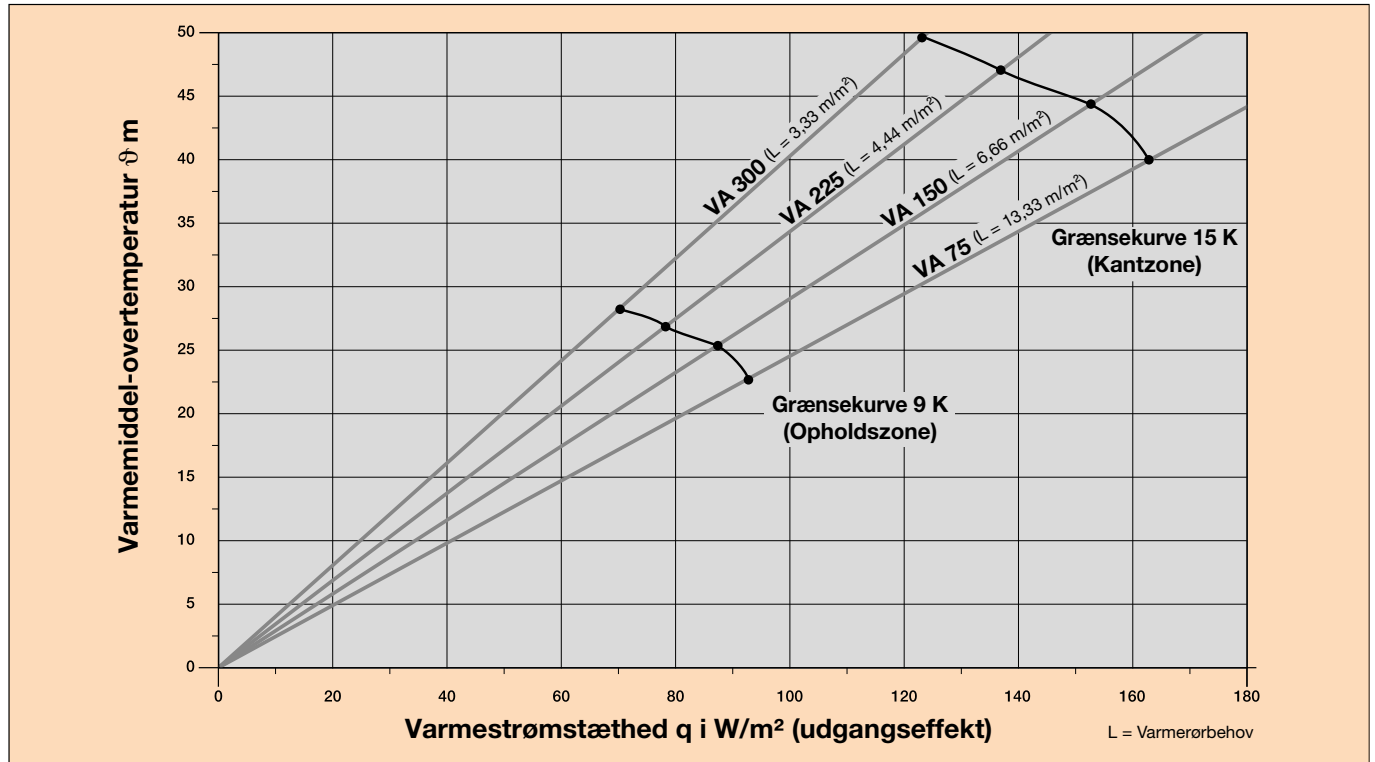


# Ydeevne-diagrammer

Gulvtæppe op til ca. 8 mm\* eller parket op til ca. 15 mm\*, **varmerør Ø = 14 mm**

Gulvbelægning: **Gulvtæppe op til ca. 8 mm eller parket op til ca. 15 mm** \*Vær opmærksom på producentens specifikationer.

**Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$**



Effektdata i henhold til DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C		Opholdszone													Randzone												
			25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	
		Varmeflux-tæthed $W/m^2$ (spec. varmeeffekt $W/m^2$ )	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	
		gennemsnitlig overfladetemperatur °C	22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2									29,1	30,0	30,9	31,8	32,7						
20	30	VA føringssafstand mm	150	75	75																							
		maks. varmekredsareal $m^2$	12	7	5																							
		maks. varmekredsslængde m	87	101	74																							
20	35	VA føringssafstand mm	225	225	150	150	75	75	75																			
		maks. varmekredsareal $m^2$	21	18	15	11	8	6	3																			
		maks. varmekredsslængde m	101	87	107	81	114	87	47																			
20	40	VA føringssafstand mm	300	300	225	225	150	150	150	75	75	75	75															
		maks. varmekredsareal $m^2$	28	25	22	19	16	13	10	7	6	4,5	3															
		maks. varmekredsslængde m	101	91	105	92	114	94	74	101	87	67	47															
20	43	VA føringssafstand mm	300	300	300	225	225	150	150	150	150	75	75	75	75													
		maks. varmekredsareal $m^2$	30	27	24	22	19	16	14	12	8	7	6	4,5	3													
		maks. varmekredsslængde m	107	97	87	105	92	114	101	87	61	101	87	67	47													

Grænsekurve opholdszone/randzone

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

**Forhåndsenværende randbetingelser:**

Tryktab: maks. 250 mbar  
Isolering nedenunder R(U): 0,75  $m^2KW$  / (1,33  $W/m^2K$ )

tu: 15 °C  
Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m





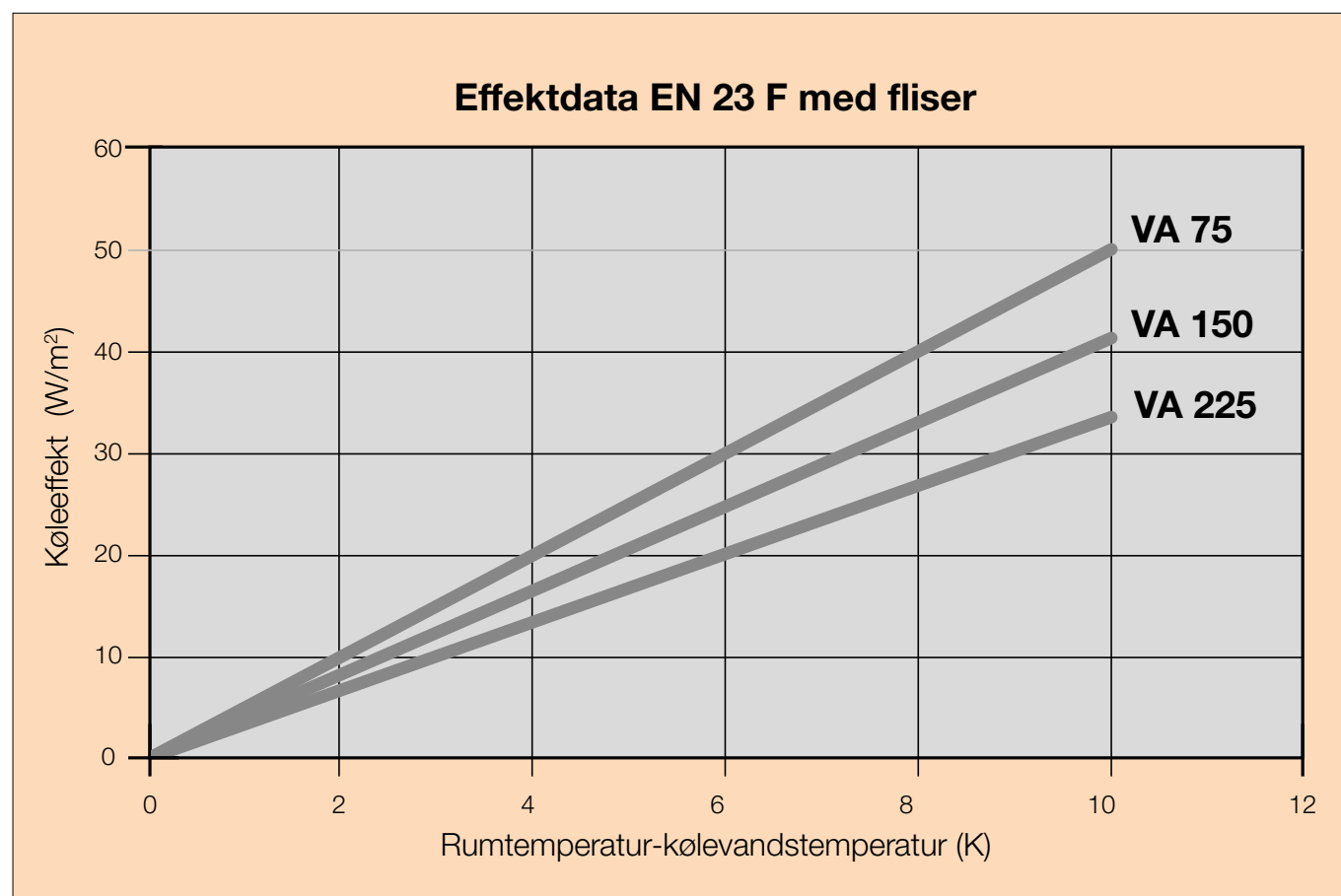
## Køleeffekt – BEKOTEC-EN 23 F

### Bemærk:

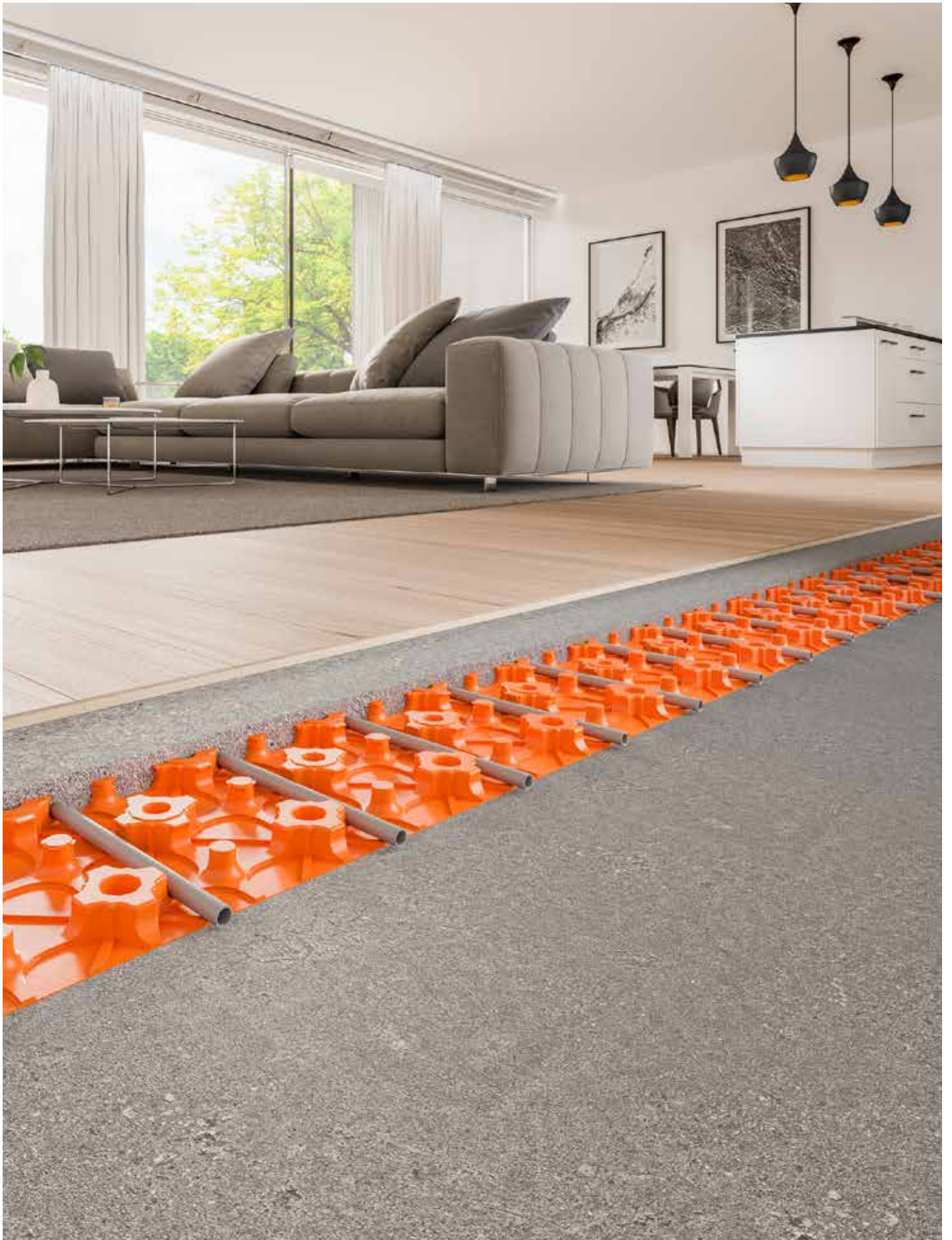
- gennemsnitlig kølekapacitet på 30 - 40 W/m<sup>2</sup> mulig med keramiske overflader
- På den måde er det muligt at sænke rumtemperaturen med ca. 3°C
- Bedste køle- og varmeeffekter kan opnås med keramiske overflader
- Normal kølevandstemperatur på ca. 18 °C.
- Ideel til brug med varmepumper

Følgende effektdata i W/m<sup>2</sup> blev beregnet som en funktion af installationsafstanden VA og temperaturforskellen  $\Delta T$  (Rumtemperatur-kølevandstemperatur) iht. DIN EN 1264.

### Varmerør Ø = 14 mm



Effektdata i henhold til DIN EN 1264





# Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F PS

Det selvklæbende allround-produkt



**BEKOTEC-EN 23 F PS** -egner sig til en konventionel, jordfugtig gulvmasse og selvnivellerende gulvmasse baseret på cement- eller calciumsulfat.

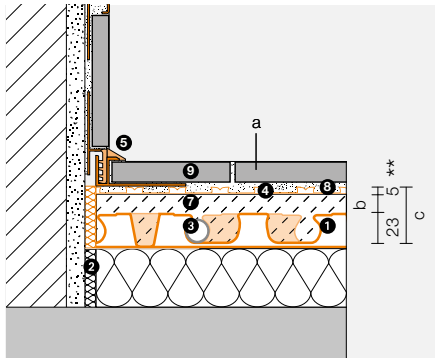
## Øversigt over Schlüter-BEKOTEC-EN 23 F PS

Generelle produkttegenskaber	
Materiale knopfolie	Polystyren (PS) af 70 % genbrugsmateriale
Klæberlag PSA Hotmelt	Klæberlag PSA Hotmelt
Beskyttelsesfolie PE, transparent	Beskyttelsesfolie PE, transparent
Materialetykkelse	1 mm
Pladehøjde	23 mm
Bredde	1275 mm
Længde	975 mm
Vægt	1490 g
Nytteareal	1,08 m <sup>2</sup> (1,2 x 0,9 m)
Opbevaringsbetingelser	Opbevares frostfrit og UV-beskyttet, ingen temperaturer > 70°C i en længere periode
Systemdata	
Overfladevægt ved 8 mm lag	57 kg/m <sup>2</sup>
Gulvvolumen ved 8 mm lag	28,5 l/m <sup>2</sup>
Nyttelast	Op til 5 KN/m <sup>2</sup>
Varmerør, der hører til systemet	ø 14 mm sølvgrå ø 16 mm orange
Varmerør, lægningsafstand	75/150/225/300 mm
Tekniske egenskaber	
Densitet (polystyren dybtræksfolie)	1,05 g/cm <sup>3</sup>
Temperaturbestandighed	-30 °C til +70 °C
Varmeledsevne	0,17 W/mK
Brandklasse iht. EN 13501-1	E
Certificeringer/godkendelser	
VOC (fransk forordning / EMICODE)	forefindes (A+ / EC 1 PLUS)

# Afretningslagsdækning og maksimale belastninger

## Afhængigt af forskellige overfladebelægninger

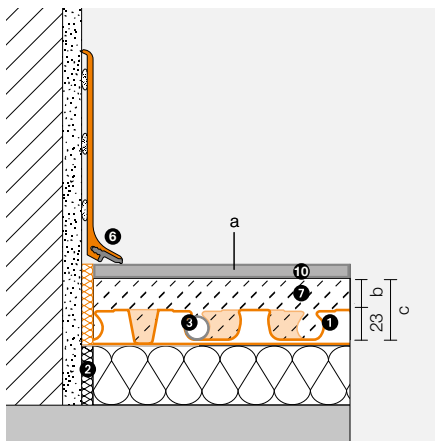
### Keramiske belægninger



(a) Gulvbelægning	Maks. nyttelast qk iht. DIN EN 1991	Maks. enkeltbelastning qk iht. DIN EN 1991	(b) Systemdækning med traditionelle afretningslag	(c) BEKOTEC-opbygningens samlede tykkelse
Keramik/natursten	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 25 mm	36 – 53 mm

\*\* Forarbejdningshøjde DITRA = 5 mm, mhp. yderligere produktafhængige forarbejdningshøjder, se 4

### Ikke-keramiske belægninger



Løse eller limede bløde belægninger: PVC, vinyl, linoleum, tæppe, kork	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	15 – 25 mm	38 – 48 mm
Limet parket uden not og fjer	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	15 – 25 mm	38 – 48 mm
Limet parket med not og fjer	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 25 mm	31 – 48 mm
Flydende parket, laminat samt belægninger med kliksystem	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	8 – 25 mm	31 – 48 mm

### Systemets enkelte bestanddele)

- 1 Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F PS  
Monteringsplade
- 2 Schlüter®-BEKOTEC-BRS 808 KSF  
Kantbånd
- 3 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR  
Varmerør Ø 14 mm
- 4 Schlüter®-DITRA isoleringsmåtte  
Schlüter®-DITRA / -DITRA-PS  
(Forarbejdningshøjde fra 4 mm)  
eller  
Schlüter®-DITRA-DRAIN 4  
(Forarbejdningshøjde 6 mm)  
eller  
Schlüter®-DITRA-HEAT / -DITRA-HEAT-PS  
(Forarbejdningshøjde fra 6 mm)
- 5 Schlüter®-DILEX-EK eller -RF  
Vedligeholdelsesfrie profiler til kant- og bevægelsesfuger
- 6 Schlüter®-DESIGNBASE-SL, -QD  
Dekorative væg-, sokkel- og gulvafslutninger
- 7 Afretningslag  
baseret på cement- eller calciumsulfat (specifikation se side 32)
- 8 Fliseklæber
- 9 Keramik-, naturstensbelægning
- 10 ikke-keramiske belægninger  
Det er muligt at anvende andre belægninger (se tabel) iht. de pågældende udlægningsretningslinjer.



## Generelle informationer om underlag/rålofter, forberedende arbejde og isoleringslag

### Underlag:

- bæredygtig
- ren
- jævn
- Større ujævnheder skal udjævnes på forhånd ved hjælp af afretningslag eller udjævningsmasse.
- Grundig er ikke nødvendig, men mulig

**Fyldningsmaterialer:** Bundne, hæftevenlige og ridsefaste fyldningsmaterialer er tilladt.

**Varmeisolering:** Isoleringslag af polystyren eller polyuretan er også tilladt.

**Trinlyddæmpning:** Det er kun tilladt med et trinlydisoleringslag, Maks. kompressionsevne CP3 ( $\leq 3$  mm).

**Bemærk:** Grundning af underlaget er ikke obligatorisk, men der kan efter behov udføres forbehandling med en dispersion, der fås i den almindelig handel, uden grove bestanddele som kvartssand el.lign.

Isoleringsmateriale under 20 mm nominal tykkelse kan føre til stærkere returkræfter i konstruktionen (isoleringslag og knopplade i forbindelse med varmerør).

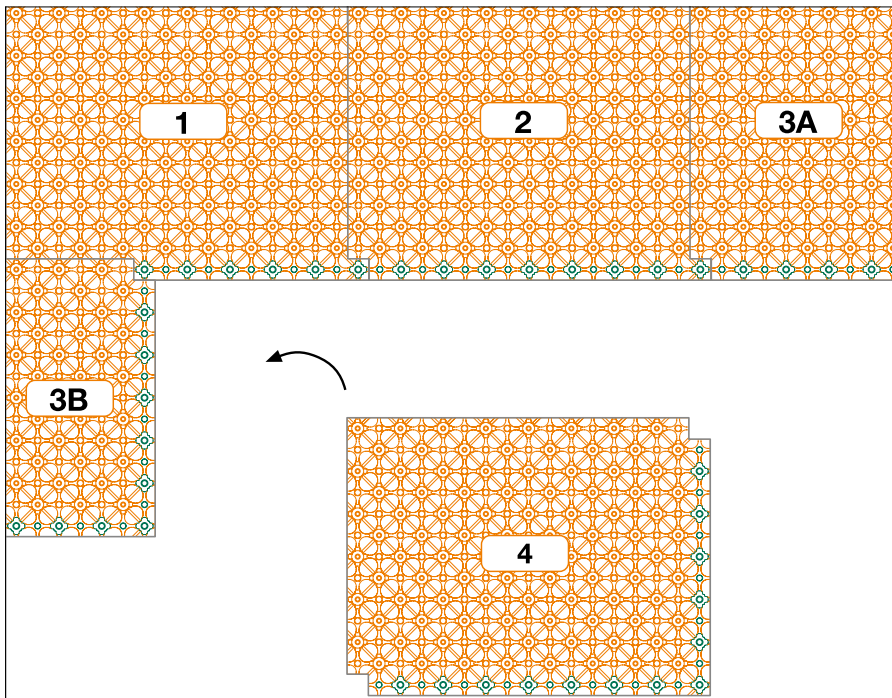
### Kantisoleringsbane til BEKOTEC-EN 23 F PS

				
	<b>BRS 810</b> kun til jordfugtig støbemasse Højde: 100 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRSK 810</b> kun til jordfugtig støbemasse Højde: 100 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRS 808 KF</b> til jordfugtig gulvmasse og selvsnivellerende gulvmasse Højde: 80 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRS 808 KSF</b> til jordfugtig gulvmasse og selvsnivellerende gulvmasse Højde: 80 mm, tykkelse: 8 mm
<b>EN 23 F PS</b>	–	–	–	<b>X</b>

### Udlægning af nopret plade til gulvmasse

De koniske forbindelsesnopper, der er markeret med grønt på illustrationen, specificerer lægningsretningen. Afskæringer  $\geq 30$  cm kan tilpasses i starten af den næste række. Restflader eller udskæringer ved døre og fordybninger kan udlægges med udligningspladen Schlüter-BEKOTEC-ENFG PS. Knoppladerne BEKOTEC-EN 23 F PS skal tilskæres helt nøjagtigt ved kanterne. BEKOTEC-pladerne sættes sammen ved, at de trykkes ind i hinanden, mens de overlapper hinanden med en knoprække. Ved lægningen skal beskyttelsesfolien trækkes af BEKOTEC-EN 23 F PS, og pladen anbringes på underlaget. Den kan løftes op og positioneres påny, såfremt der ikke er tilført tryk på den. Men så snart der tilføres tryk, klæber knoppladen fast på underlaget ved hjælp af klæberen på undersiden.

**Bemærk:** Ved flydende gulvmasse skal pladesamlingerne limes tæt, f.eks. med klæbebånd!



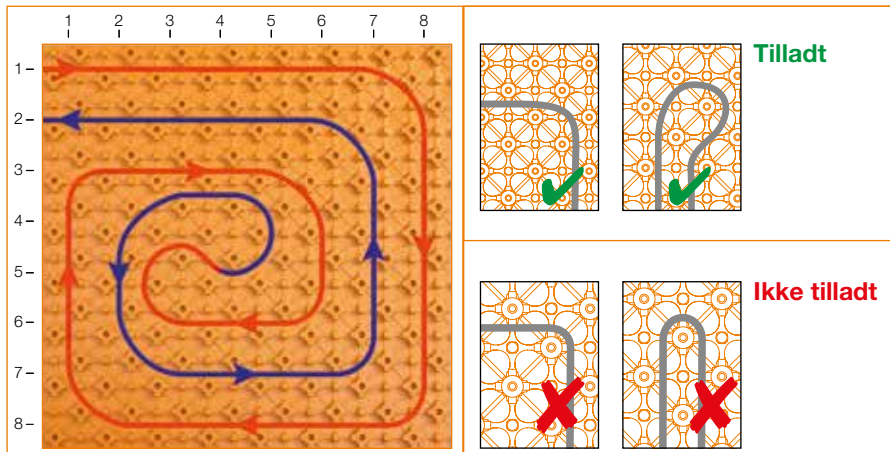
Udlægningsforløb (skæreoptimering)



Udlægning og samling af den noprede Schlüter-BEKOTEC-EN 23 F PS plade til gulvmasse

**Bemærk:** Ved flydende gulvmasse skal pladesamlingerne limes tæt, f.eks. med klæbebånd!

## Lægning af varmerøret



Ved installation af de Ø 14 mm eller Ø 16 mm varmerør, der hører til systemet, skal disse lægges med dobbelt lægningssafstand hen til vendesløjfen. Efter vendesløjfen skal returrøret (blå illustration) anbringes i midten i det resterende frie rum.

**Henvisning:** Vending af varmerørene iht. illustrationen!

Rørafstandene skal vælges i henhold til den nødvendige varme- og kølekapacitet (se side 74 - 83).

**Bemærk:** Før og under påføring af gulvmassen, skal knoppladen eventuelt beskyttes mod skader som følge af mekanisk påvirkning med egnede midler som f.eks. udlægning af gangbrædder.

## Udligningsplade

Udligningspladen Schlüter-BEKOTEC-ENFG PS kan anvendes i området for varmekredsfordeleren og i døråbninger for at gøre tilslutningen nemmere og minimere spild ved tilskæring på disse steder. Den består af et glat polystyren-foliemateriale og klæbes på under de noprede plader ved hjælp af den medfølgende dobbeltklæbende tape med henblik på sammenføring.

### Tekniske data

**Mål:** 1275 x 975 = 1,24 m<sup>2</sup>

**Tykkelse:** 1,2 mm







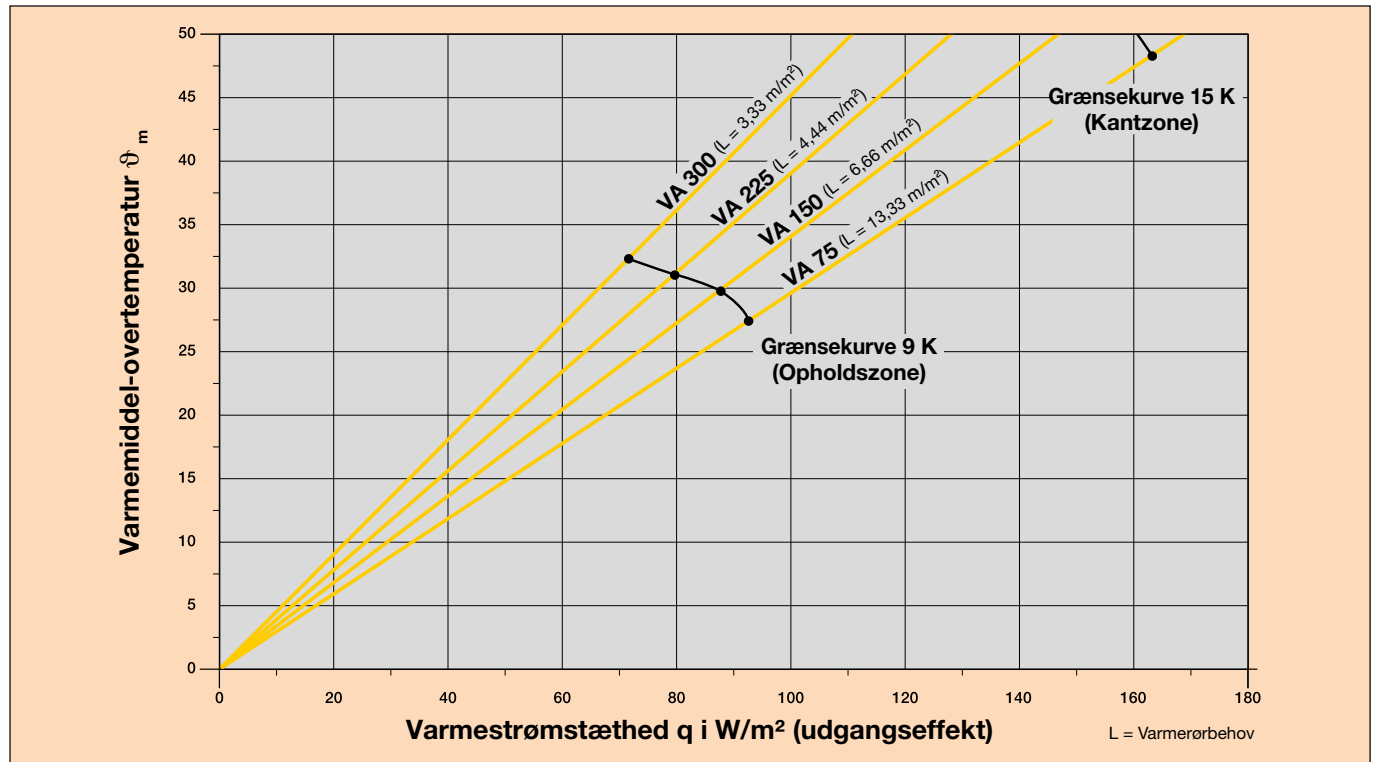


# Ydeevne-diagrammer

Parket med ca. 22 mm\* eller tykt tæppe\*, varmerør Ø = 16 mm

Gulvbelægning: **Parket med ca. 22 mm eller tykt tæppe.** Overhold producentens angivelser.

Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



Effektdata i henhold til DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C	Opholdszone														Randzone													
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145			
		Varmeflux-tæthed $W/m^2$ (spec. varmeeffekt $W/m^2$ )																											
		gennemsnitlig overfladetemperatur °C																											
		22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2	29,1	30,0	30,9	31,8	32,7																
20	30	VA føringssafstand mm	150	75																									
		maks. varmekredsareal $m^2$	11	6																									
		maks. varmekredsslængde m	81	87																									
20	35	VA føringssafstand mm	225	150	150	75	75																						
		maks. varmekredsareal $m^2$	24	18	14	8	5																						
		maks. varmekredsslængde m	114	127	101	114	74																						
20	40	VA føringssafstand mm	300	300	225	150	150	150	75	75																			
		maks. varmekredsareal $m^2$	32	28	23	17	14	9	7	5																			
		maks. varmekredsslængde m	114	101	110	121	101	67	101	74																			
20	43	VA føringssafstand mm	300	300	300	225	225	150	150	75	75	75																	
		maks. varmekredsareal $m^2$	34	30	28	24	20	16	12	8	6	4																	
		maks. varmekredsslængde m	121	107	101	114	96	114	87	114	87	61																	

Grænsekurve opholdszone/randzone

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

**Forhåndsenværende randbetingelser:**

Tryktab: maks. 250 mbar

Isolering nederunder R(U): 0,75  $m^2K/W$  / (1,33  $W/m^2K$ )

tu: 15 °C

Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m



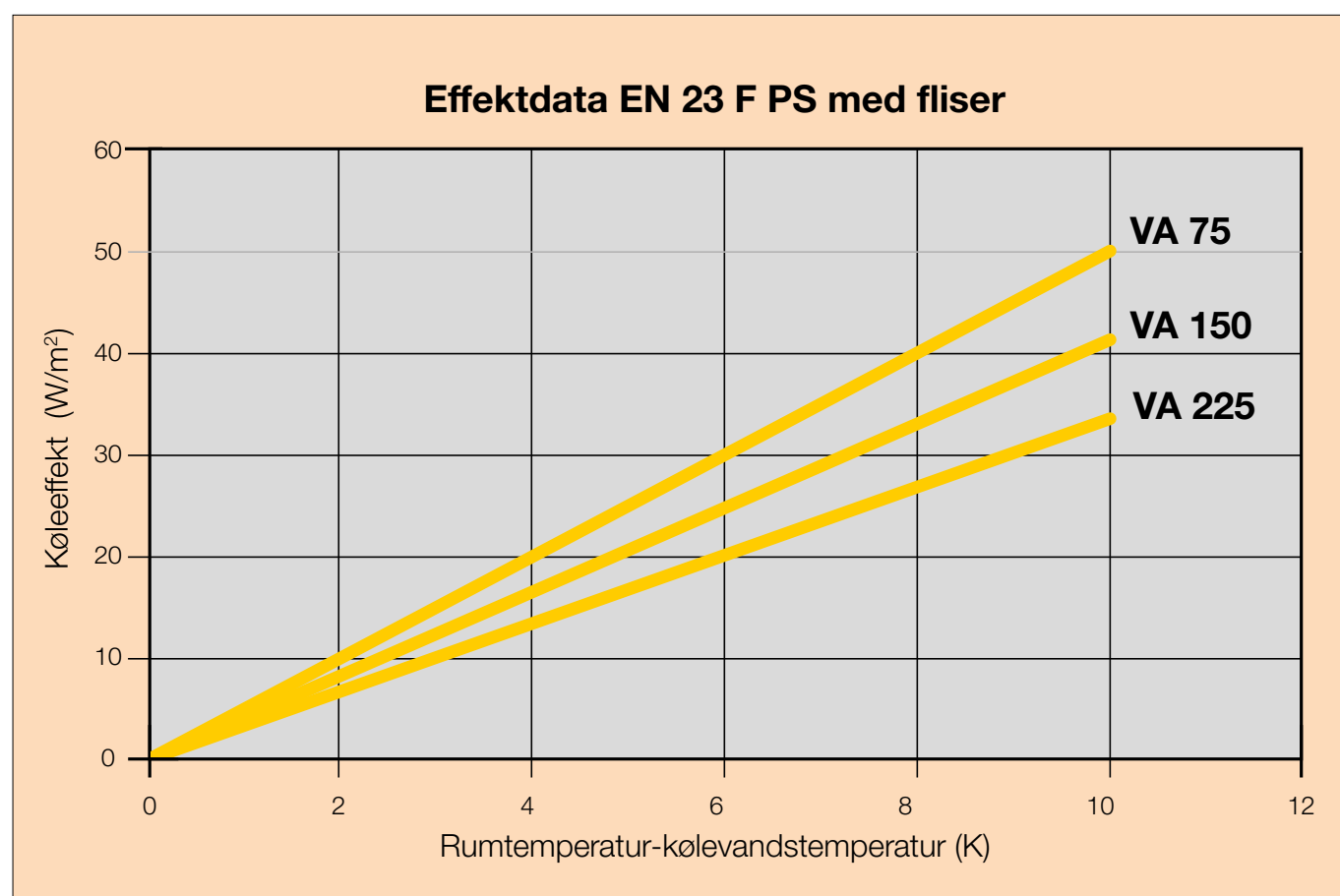
## Køleeffekt – BEKOTEC-EN 23 F PS

### Bemærk:

- gennemsnitlig kølekapacitet på 30 - 40 W/m<sup>2</sup> mulig med keramiske overflader
- På den måde er det muligt at sænke rumtemperaturen med ca. 3°C
- Bedste køle- og varmeeffekter kan opnås med keramiske overflader
- Normal kølevandstemperatur på ca. 18 °C.
- Ideel til brug med varmepumper

Følgende effektdata i W/m<sup>2</sup> blev beregnet som en funktion af installationsafstanden VA og temperaturforskellen  $\Delta T$  (Rumtemperatur-kølevandstemperatur) iht. DIN EN 1264.

Varmerør  $\varnothing = 16$  mm



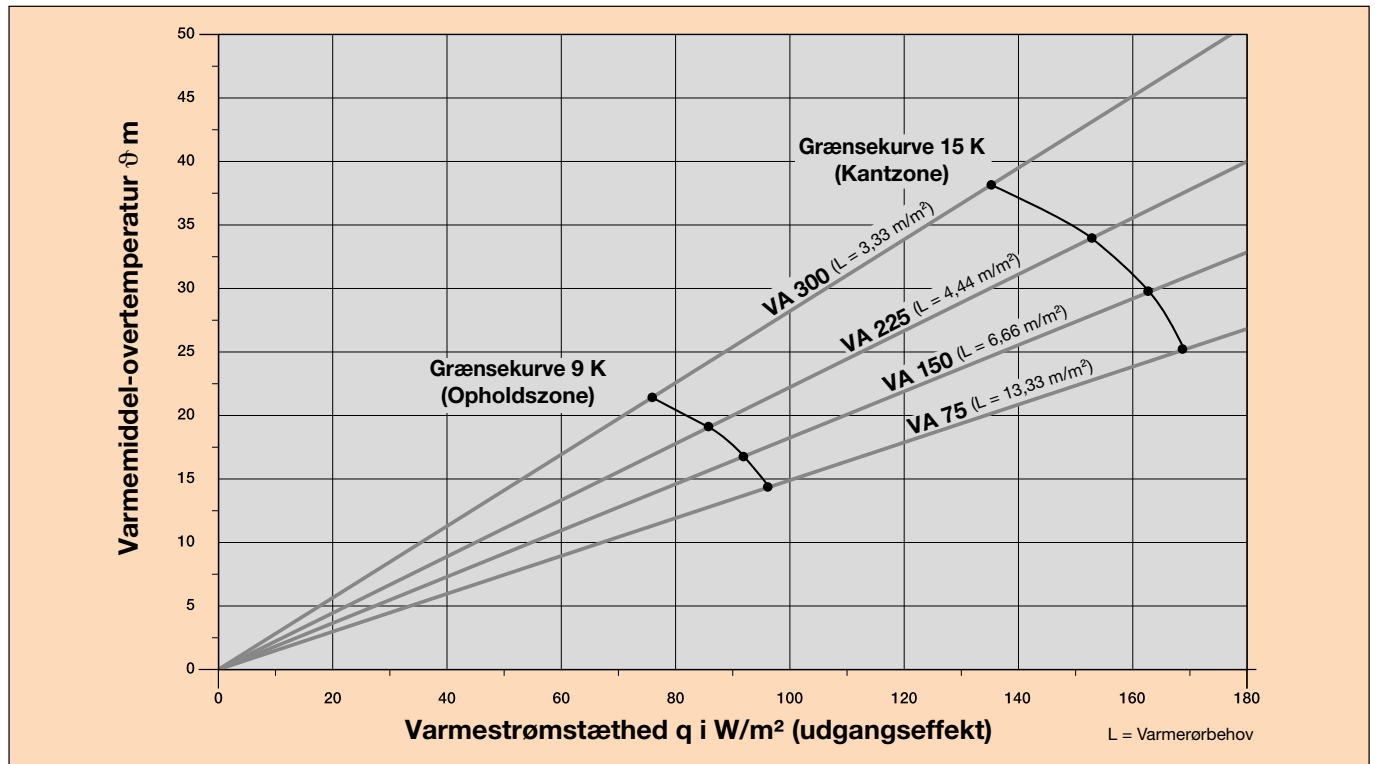
Effektdata i henhold til DIN EN 1264

# Ydeevne-diagrammer

Keramisk klimagulv, varmerør  $\varnothing = 14$  mm

Gulvbelægning: **Keramik, natursten, kunststen og stentøj** inkl. Schlüter-DITRA-måtte.

Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,00$  m<sup>2</sup> K/W



Effektdata i henhold til DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C	Varmefluktæthed W/m <sup>2</sup> (spec. varmeeffekt W/m <sup>2</sup> )	Opholdszone													Randzone												
			25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	
		<b>gennemsnitlig overfladetemperatur °C</b>	22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2	29,1	30,0	30,9	31,8	32,7														
20	30	VA føringssafstand mm	225	225	150	150	150	75	75	75																		
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>	19	16	14	12	9	7	5	4																		
		maks. varmekredsslængde m	92	78	101	87	67	101	74	61																		
20	35	VA føringssafstand mm	225	225	225	225	225	150	150	150	150	75	75	75	75	75	75											
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>	24	22	20	18	16	15	14	12	10	7,5	7	6	5,5	5	4	3,5										
		maks. varmekredsslængde m	114	105	96	87	79	107	101	87	74	57	101	87	81	74	61	54										
20	40	VA føringssafstand mm	300	300	300	300	225	225	150	150	150	150	150	150	150	75	75	75	75	75	75	75	75					
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>	30	27	25	23	20	18	16	15	14	13	12	11	9	8	8	7	6,5	6	5,5	5	4,5	3,5				
		maks. varmekredsslængde m	107	97	91	84	96	87	114	107	101	94	87	81	67	61	114	101	94	87	81	74	67	54				
20	43	VA føringssafstand mm	300	300	300	300	300	225	225	225	225	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>	33	30	28	26	24	24	22	20	18	16	14	13	12	11	10	9	8	7	6,5	6	5	4,5	4	3,5		
		maks. varmekredsslængde m	117	107	101	94	87	114	105	96	87	114	101	94	87	81	74	67	61	114	101	94	87	74	67	61	54	54
		<b>gennemsnitlig overfladetemperatur °C</b>	26,7	27,6	28,5	29,5	30,4	31,3	32,2	33,1	34,0	34,9																
24	30	VA føringssafstand mm	75	75	75																							
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>	5,5	5	4																							
		maks. varmekredsslængde m	81	74	61																							
24	35	VA føringssafstand mm			150	150	150	150	75	75	75	75	75															
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>			14	12	10	8	7	6	5,5	4	2,5															
		maks. varmekredsslængde m			101	87	74	61	101	87	81	61	41															
24	40	VA føringssafstand mm				150	150	150	150	150	150	150	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75					
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>				16	15	14	12	11	10	9	7	6,5	6	5,5	5	4	3	2,5								
		maks. varmekredsslængde m				114	107	101	87	81	74	67	101	94	87	81	74	61	47	41								
24	43	VA føringssafstand mm						150	150	150	150	150	150	150	150	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>						16	15	14	13,5	12	11	10	9	8	7,5	7	6,5	6	5	4						
		maks. varmekredsslængde m						114	107	101	97	87	81	74	67	114	107	101	94	87	74	61						

Grænsekurve opholdszone/randzone

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

**Forhåndsenværende randbetingelser:**

Tryktab: maks. 250 mbar

Isolering nedenunder R(U): 0,75 m<sup>2</sup>KW / (1,33 W/m<sup>2</sup>K)

tu: 15 °C

Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m

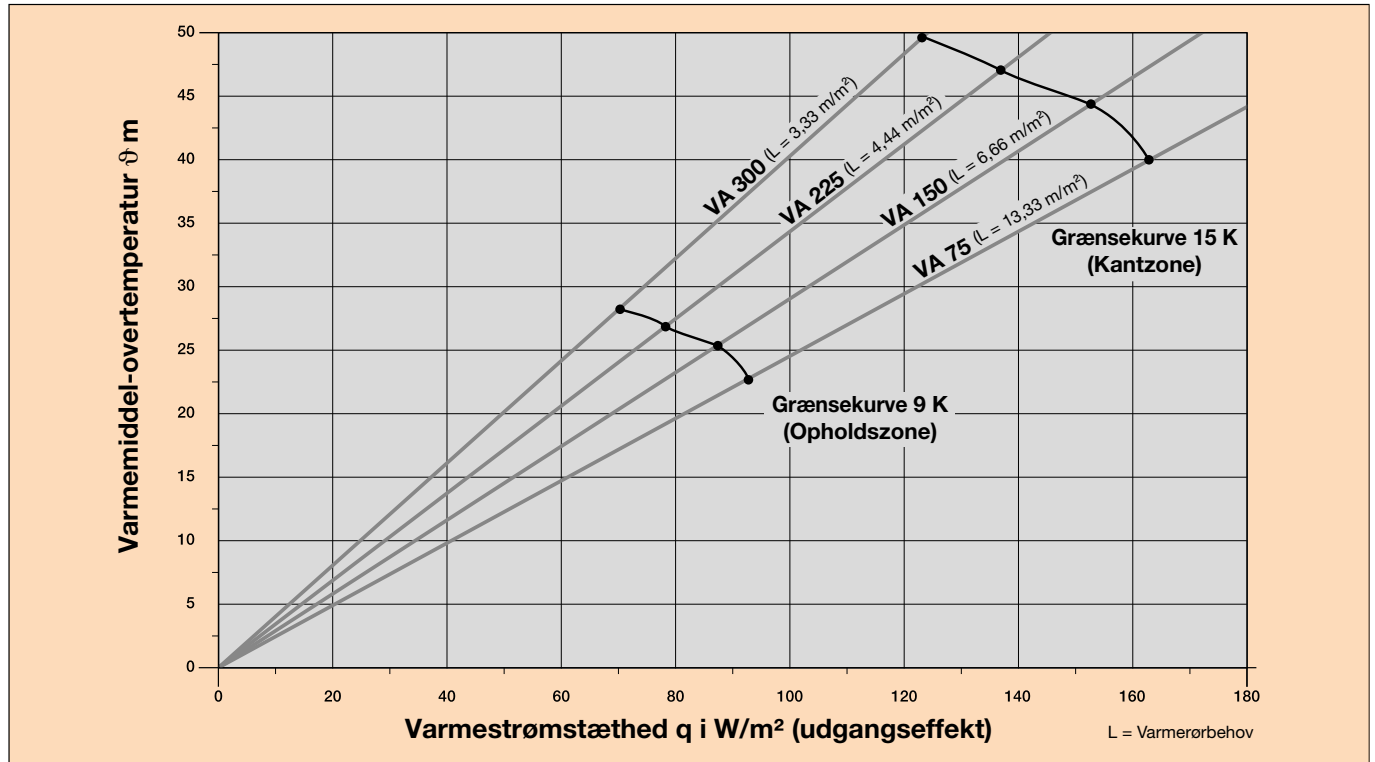


# Ydeevne-diagrammer

Gulvtæppe op til ca. 8 mm\* eller parket op til ca. 15 mm\*, **varmerør Ø = 14 mm**

Gulvbelægning: **Gulvtæppe op til ca. 8 mm eller parket op til ca. 15 mm** \*Vær opmærksom på producentens specifikationer.

**Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$**



Effektdata i henhold til DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C		Opholdszone													Randzone													
			25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145		
		Varmefluxtæthed $W/m^2$ (spec. varmeeffekt $W/m^2$ )	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145		
		gennemsnitlig overfladetemperatur °C	22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2									29,1	30,0	30,9	31,8	32,7							
20	30	VA føringssafstand mm	150	75	75																								
		maks. varmekredsareal $m^2$	12	7	5																								
		maks. varmekredsslængde m	87	101	74																								
20	35	VA føringssafstand mm	225	225	150	150	75	75	75																				
		maks. varmekredsareal $m^2$	21	18	15	11	8	6	3																				
		maks. varmekredsslængde m	101	87	107	81	114	87	47																				
20	40	VA føringssafstand mm	300	300	225	225	150	150	150	75	75	75	75																
		maks. varmekredsareal $m^2$	28	25	22	19	16	13	10	7	6	4,5	3																
		maks. varmekredsslængde m	101	91	105	92	114	94	74	101	87	67	47																
20	43	VA føringssafstand mm	300	300	300	225	225	150	150	150	150	75	75	75	75														
		maks. varmekredsareal $m^2$	30	27	24	22	19	16	14	12	8	7	6	4,5	3														
		maks. varmekredsslængde m	107	97	87	105	92	114	101	87	61	101	87	67	47														

Grænsekurve opholdszone/randzone

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

**Forhåndsenværende randbetingelser:**

Tryktab: maks. 250 mbar

Isolering nedenunder R(U): 0,75  $m^2KW$  / (1,33  $W/m^2K$ )

tu: 15 °C

Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m

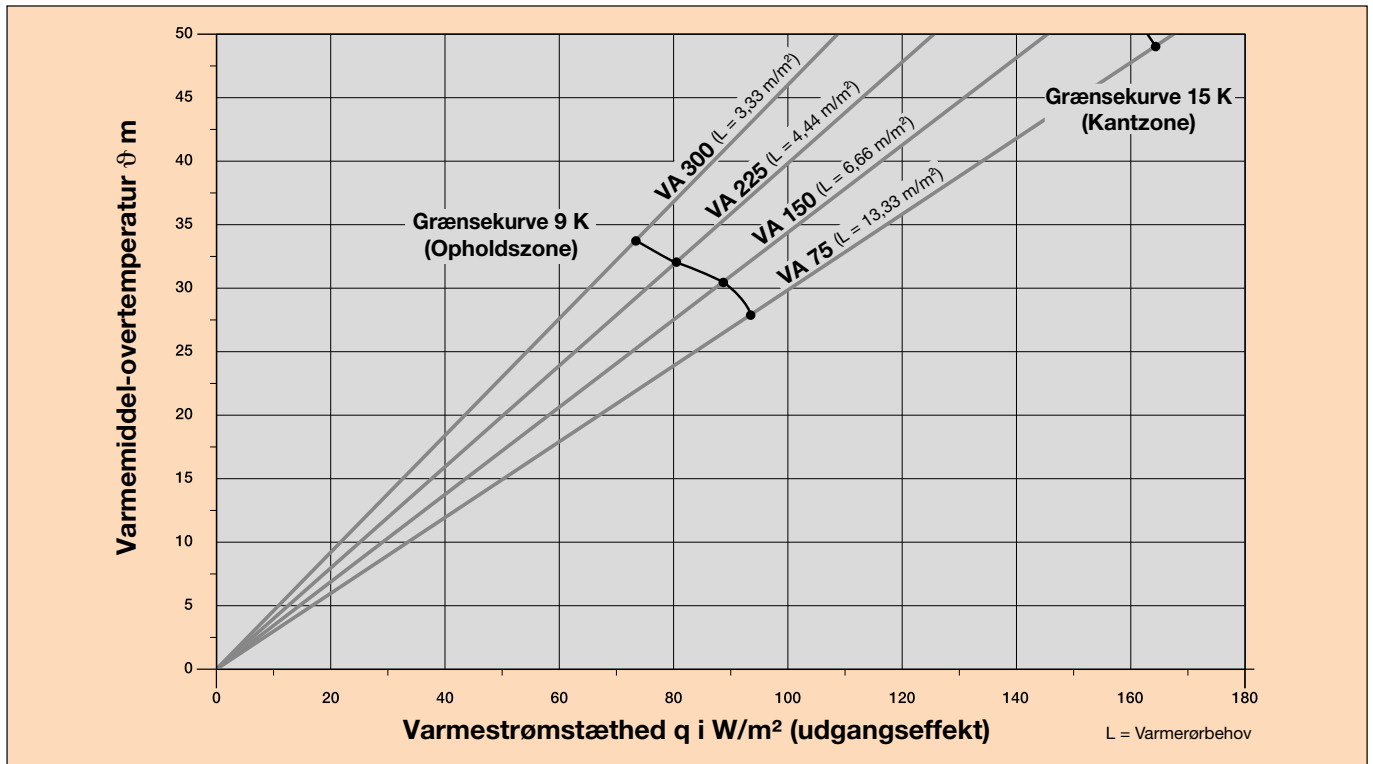


## Ydeevne-diagrammer

Parket med ca. 22 mm\* eller tykt tæppe, **varmerør  $\varnothing = 14$  mm**

Gulvbelægning: **Parket med ca. 22 mm eller tykt tæppe.** Overhold producentens angivelser.

**Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$**



Effektdata i henhold til DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C	Opholdszone														Randzone												
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145		
Varmefluxtæthed $W/m^2$ (spec. varmeeffekt $W/m^2$ )																												
gennemsnitlig overfladetemperatur °C		22,7 23,6 24,5 25,5 26,4 27,3 28,2														29,1 30,0 30,9 31,8 32,7												
20	30	VA føringsafstand mm	150	75																								
		maks. varmekredsareal $m^2$	10	6																								
		maks. varmekredsslængde m	74	87																								
20	35	VA føringsafstand mm	225	150	150	75	75																					
		maks. varmekredsareal $m^2$	20	15	9	7	4																					
		maks. varmekredsslængde m	96	107	67	101	61																					
20	40	VA føringsafstand mm	300	225	225	150	150	75	75	75																		
		maks. varmekredsareal $m^2$	27	24	19	15	11	7,5	6	3																		
		maks. varmekredsslængde m	97	114	92	107	81	107	87	47																		
20	43	VA føringsafstand mm	300	300	225	225	150	150	75	75	75	75																
		maks. varmekredsareal $m^2$	30	27	23	20	16	13	8	7	5	3																
		maks. varmekredsslængde m	107	97	110	96	114	84	114	101	74	47																

Grænsekurve opholdszone/randzone

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

**Forhåndsenværende randbetingelser:**

Tryktab: maks. 250 mbar  
Isolering nederunder R(U): 0,75  $m^2KW$  / (1,33  $W/m^2K$ )

tu: 15 °C  
Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m

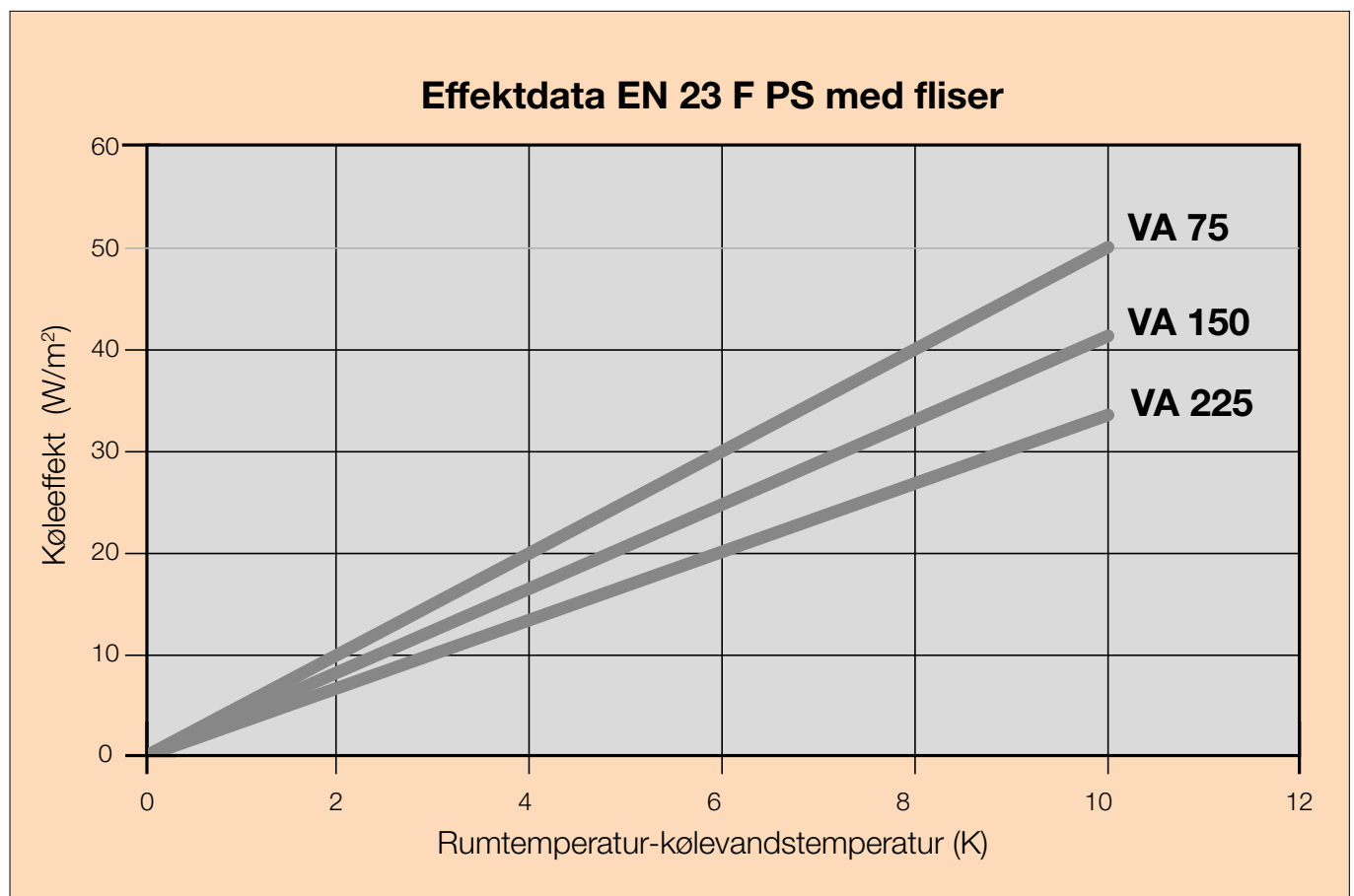
## Køleeffekt – BEKOTEC-EN 23 F PS

### Bemærk:

- gennemsnitlig kølekapacitet på 30 - 40 W/m<sup>2</sup> mulig med keramiske overflader
- På den måde er det muligt at sænke rumtemperaturen med ca. 3°C
- Bedste køle- og varmeeffekter kan opnås med keramiske overflader
- Normal kølevandstemperatur på ca. 18 °C.
- Ideel til brug med varmepumper

Følgende effektdata i W/m<sup>2</sup> blev beregnet som en funktion af installationsafstanden VA og temperaturforskellen  $\Delta T$  (Rumtemperatur-kølevandstemperatur) iht. DIN EN 1264.

### Varmerør Ø = 14 mm



Effektdata i henhold til DIN EN 1264



# Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS

Den lydløse version



**BEKOTEC-EN 18 FTS** - egner sig til en konventionel, jordfugtig gulvmasse og selvnivellerende gulvmasse baseret på cement- eller calciumsulfat.

## Øversigt over Schlüter-BEKOTEC-EN 18 FTS

### Generelle produktgenskaber

Materiale knopfolie	Polystyren (PS) af 70 % genbrugsmateriale med lamineret Trinlydfilt på bagsiden
Materialetykkelse	6 mm (heraf 5 mm filt)
Pladehøjde	23 mm
Bredde	1450 mm
Længde	850 mm
Vægt	2200 g
Nytteareal	1,12 m <sup>2</sup> (1,4 x 0,8 m)

### Systemdata

Overfladevægt ved 8 mm lag	52 kg/m <sup>2</sup>
Gulvvolumen ved 8 mm lag	26 l/m <sup>2</sup>
Nyttelast	Op til 5 KN/m <sup>2</sup>
Varmerør, der hører til systemet	ø 12 mm rød
Varmerør, lægningsafstand	50/100/150/200/250/300 mm

### Tekniske egenskaber

Densitet (polystyren dybtræksfolie)	1,05 g/cm <sup>3</sup>
Temperaturbestandighed	-30 °C til +70 °C
Varmedeevne	0,040 W/mK
Termisk modstandsevne (R-værdi)	0,157 m <sup>2</sup> /W
U-værdi	6,37 W/m <sup>2</sup> K
Dynamisk stivhed	22,1 MN/m <sup>3</sup>
Trinlydsforbedring iht.DIN EN ISO 10140-1	op til 25 dB

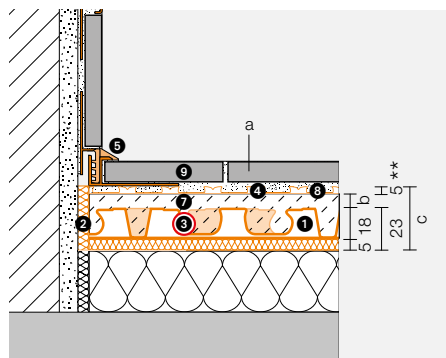
### Certificeringer/godkendelser

VOC (fransk forordning / EMICODE)	forefindes (A+ / EC 1 PLUS)
-----------------------------------	-----------------------------

# Afretningslagsdækning og maksimale belastninger

## Afhængigt af forskellige overfladebelægninger

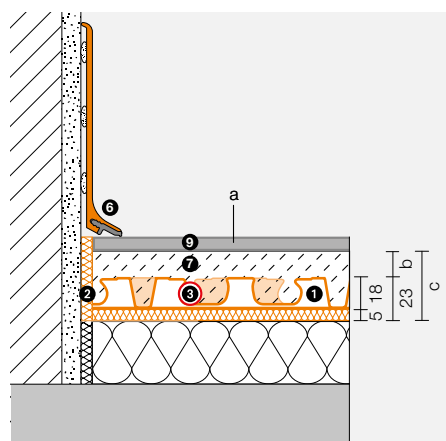
### Keramiske belægninger



(a) Gulvbelægning	Maks. nyttelast qk iht. DIN EN 1991	Maks. enkeltbelastning qk iht. DIN EN 1991	(b) Systemdækning med traditionelle afretningslag	(c) BEKOTEC-opbygningens samlede tykkelse
Keramik/natursten	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 20 mm	36 – 48 mm

\*\* Forarbejdningshøjde DITRA = 5 mm, mhp. yderligere produktafhængige forarbejdningshøjder, se 4

### Ikke-keramiske belægninger



Løse eller limede bløde belægninger: PVC, vinyl, linoleum, tæppe, kork	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	15 – 20 mm	38 – 43 mm
Limet parket uden not og fjer	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	15 – 20 mm	38 – 43 mm
Limet parket med not- og ferforbindelse	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 20 mm	31 – 43 mm
Flydende parket, laminat samt belægninger med klikssystem	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	8 – 20 mm	31 – 43 mm

### Systemets enkelte bestanddele

- 1 Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS  
Cementgulvplade
- 2 Schlüter®-BEKOTEC-BRS 808 KSF  
Kantbånd
- 3 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR  
Varmerør Ø 12 mm
- 4 Schlüter®-DITRA isoleringsmåtte  
Schlüter®-DITRA / -DITRA-PS  
(forarbejdningshøjde fra 4 mm)  
eller  
Schlüter®-DITRA-DRAIN 4  
(forarbejdningshøjde 6 mm)  
oder  
Schlüter®-DITRA-HEAT / -DITRA-HEAT-PS  
(Forarbejdningshøjde fra 6 mm)
- 5 Schlüter®-DILEX-EK eller -RF  
Vedligeholdelsesfrie profiler til kant- og bevægelsesfuger
- 6 Schlüter®-DESIGNBASE-SL, -QD  
Dekorative væg-, sokkel- og gulvafslutninger
- 7 Afretningslag  
baseret på cement- eller calciumsulfat  
(mph. specifikation, se side 32)
- 8 Fliseklæber
- 9 Keramik-, naturstensbelægning
- 10 Ikke-keramiske belægninger  
Det er muligt at anvende andre belægninger (se tabel) iht. de pågældende udlægningsretningslinjer.



## Generelle informationer om underlag/rålofter, forberedende arbejde og isoleringslag

### Underlag:

- bæredygtig
- ren
- jævn
- Større ujævnheder skal udjævnnes på forhånd ved hjælp af afretningslag eller egnet niveaumørtel.

**Fyldningsmaterialer:** Niveaumørtel er tilladt ( $\geq 100$  kPa)

**Varmeisolering:** Ekstra isoleringslag er tilladt.

**Trinlydisisolering:** Ikke tilladt

**Det anbefales at montere et PE-skillelag på isoleringsmaterialer ved brug af flydende gulvmasse.**

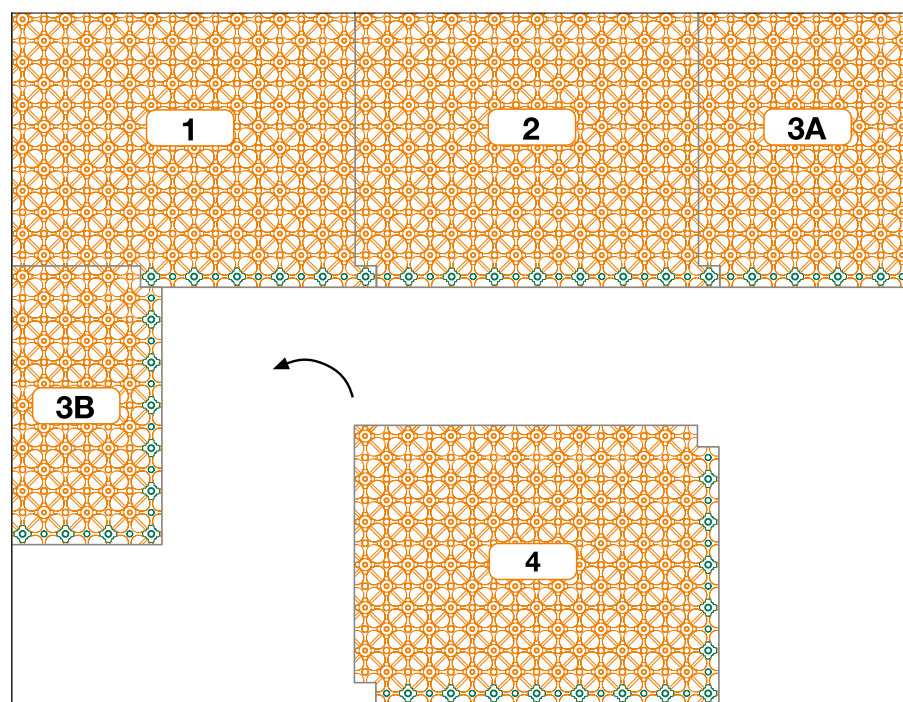
### Kantisoleringsbane til BEKOTEC-EN 18 FTS

				
	<b>BRS 810</b> kun til jordfugtig støbemasse Højde: 100 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRSK 810</b> kun til jordfugtig støbemasse Højde: 100 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRS 808 KF</b> til jordfugtig gulvmasse og selvsnivellerende gulvmasse Højde: 80 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRS 808 KSF</b> til jordfugtig gulvmasse og selvsnivellerende gulvmasse Højde: 80 mm, tykkelse: 8 mm
<b>EN 18 FTS</b>	–	–	–	<b>X</b>

### Udlægning af nopret plade til gulvmasse

De koniske forbindelsesnopper, der er markeret med grønt på illustrationen, specificerer lægningsretningen. Afskæringer  $> 30$  cm kan tilpasses i starten af den næste række. Restflader eller udskæringer ved døre og fordybninger samt i fordelersområdet kan udlægges med udligningspladen Schlüter-BEKOTEC-ENFGTS. Den udtagende knopfolie skal fjernes i den første rækkes kantområde.

**Bemærk:** Ved flydende gulvmasse skal pladesamlinger limes tæt, f.eks. med klæbebånd!



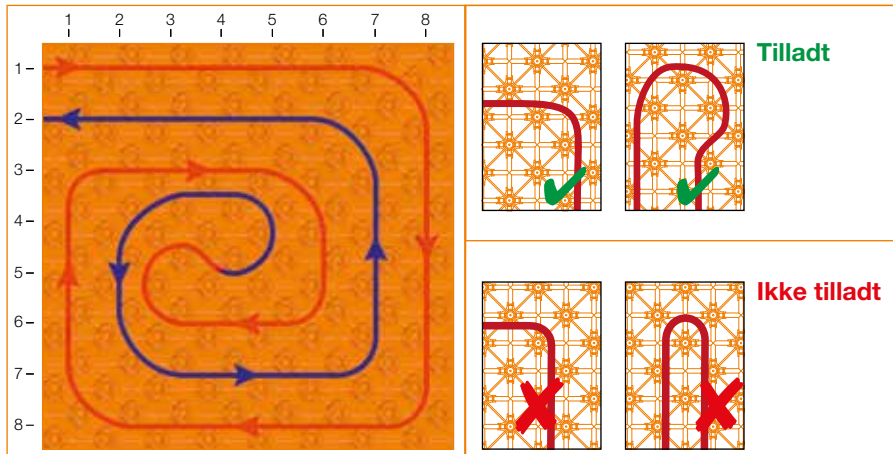
Udlægning og samling af den noprede Schlüter-BEKOTEC-EN 18 FTS plade til gulvmasse

Udlægningsforløb (skæreeptimering)

## Lægning af varmerøret

Ved installation af de Ø 12 mm varmerør, der hører til systemet, skal disse føres med dobbelt føringsafstand hen mod vendesløjfen. Efter vendingen sættes returløbet (blå illustration) ind centralt i det resterende frie rum.

**Henvisning:** Vending af varmerørene iht. illustrationen!



Rørafstandene skal vælges i henhold til den nødvendige varme- og kølekapacitet (se side 88 - 92).

**Bemærk:** Før og under påføring af gulvmassen, skal knoppladen eventuelt beskyttes mod skader som følge af mekanisk påvirkning med egnede midler som f.eks. udlægning af gangbrædder.

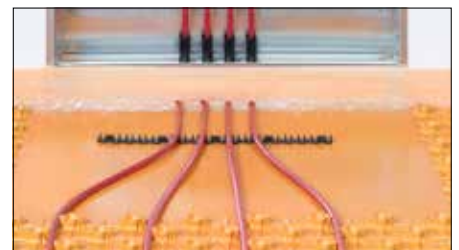
## Udligningsplade

Udligningspladen Schlüter-BEKOTEC-ENFGTS kan anvendes i området for varmekredsfordeleren og i døråbninger for at forenkle tilslutningen og minimere spild ved tilskæring på disse steder. Den består af et glat polystyren-foliemateriale samt en trinlydsdæmpning på bagsiden, og klæbes på under de noprede plader vha. det medleverede dobbeltklæbende tape.

### Tekniske data

**Mål:** 1400 x 800 mm

**Tykkelse:** 6,2 mm



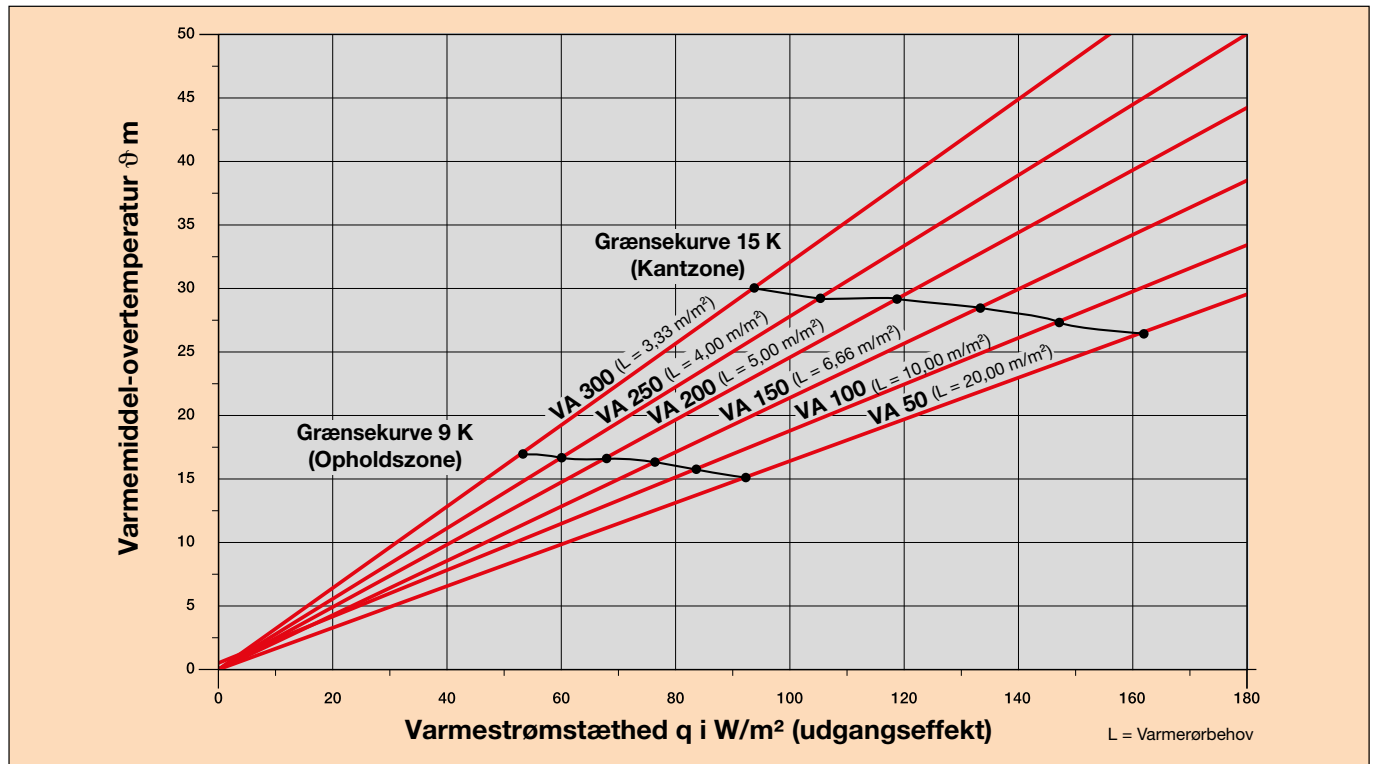


# Service og planlægningsgrundlag

Vinyl, Linoleum eller parket op til ca. 8 mm\*, varmerør Ø = 12 mm

Gulvbelægning: Vinyl, linoleum eller parket op til ca. 8 mm (vær opmærksom på producentens specifikationer).

Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



Effektdata i henhold til DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C	Varmefluktæthed W/m² (spec. varmeeffekt W/m²)	Opholdszone													Randzone											
			25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145
		gennemsnitlig overfladetemperatur °C	22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2												29,1	30,0	30,9	31,8	32,7		
20	30	VA føringssafstand mm	200	150	100	100	50	50																			
		maks. varmekredsareal m²	12	10	7	5,5	4	3																			
		maks. varmekredsslængde m	67	74	77	62	87	67																			
20	35	VA føringssafstand mm	250	250	200	200	150	100	100	50	50																
		maks. varmekredsareal m²	19	18	16	15	10	8,5	7	6	4	3	2,5														
		maks. varmekredsslængde m	83	79	87	82	74	64	77	67	87	67	57														
20	40	VA føringssafstand mm	300	250	250	200	200	200	150	150	150	100	100	100	50	50											
		maks. varmekredsareal m²	22	19	18	17	15	13	11	10	9	7,5	6	5	4	3,5	3	2,5									
		maks. varmekredsslængde m	81	83	79	92	82	72	81	74	67	57	67	57	47	77	67	57									
20	43	VA føringssafstand mm	300	300	300	250	250	200	200	150	150	150	100	100	100	100	100	50	50	20							
		maks. varmekredsareal m²	24	23	22	19	18	16	14	13	12	11	9,5	7,5	6,5	5,5	5	3,5	3,5	3	2,5						
		maks. varmekredsslængde m	87	84	81	83	79	87	77	94	87	81	71	57	72	62	57	42	77	67	57						
		gennemsnitlig overfladetemperatur °C	26,7	27,6	28,5	29,5	30,4	31,3	32,2	33,1	34,0	34,9															
24	30	VA føringssafstand mm	50	50																							
		maks. varmekredsareal m²	3,5	3																							
		maks. varmekredsslængde m	77	67																							
24	35	VA føringssafstand mm	150	150	100	100	50	50																			
		maks. varmekredsareal m²	9	8	7	5	4	2,5																			
		maks. varmekredsslængde m	67	61	77	57	87	57																			
24	40	VA føringssafstand mm				150	150	150	100	100	50	50	50														
		maks. varmekredsareal m²				10	9	7,5	6	5	4	3	2,5														
		maks. varmekredsslængde m				74	67	57	67	57	87	67	57														
24	43	VA føringssafstand mm					150	150	150	100	100	100	50	50	50												
		maks. varmekredsareal m²					10	9	8	6	5	4	3,5	3	2,5												
		maks. varmekredsslængde m					74	67	61	67	57	47	77	67	57												

Grænsekurve opholdszone/randzone

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

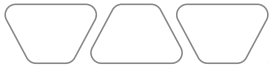
**Forhåndsenværende randbetingelser:**

Tryktab: maks. 250 mbar

Isolering nedenunder R(U): 0,75 m²KW / (1,33 W/m²K)

tu: 15 °C

Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m

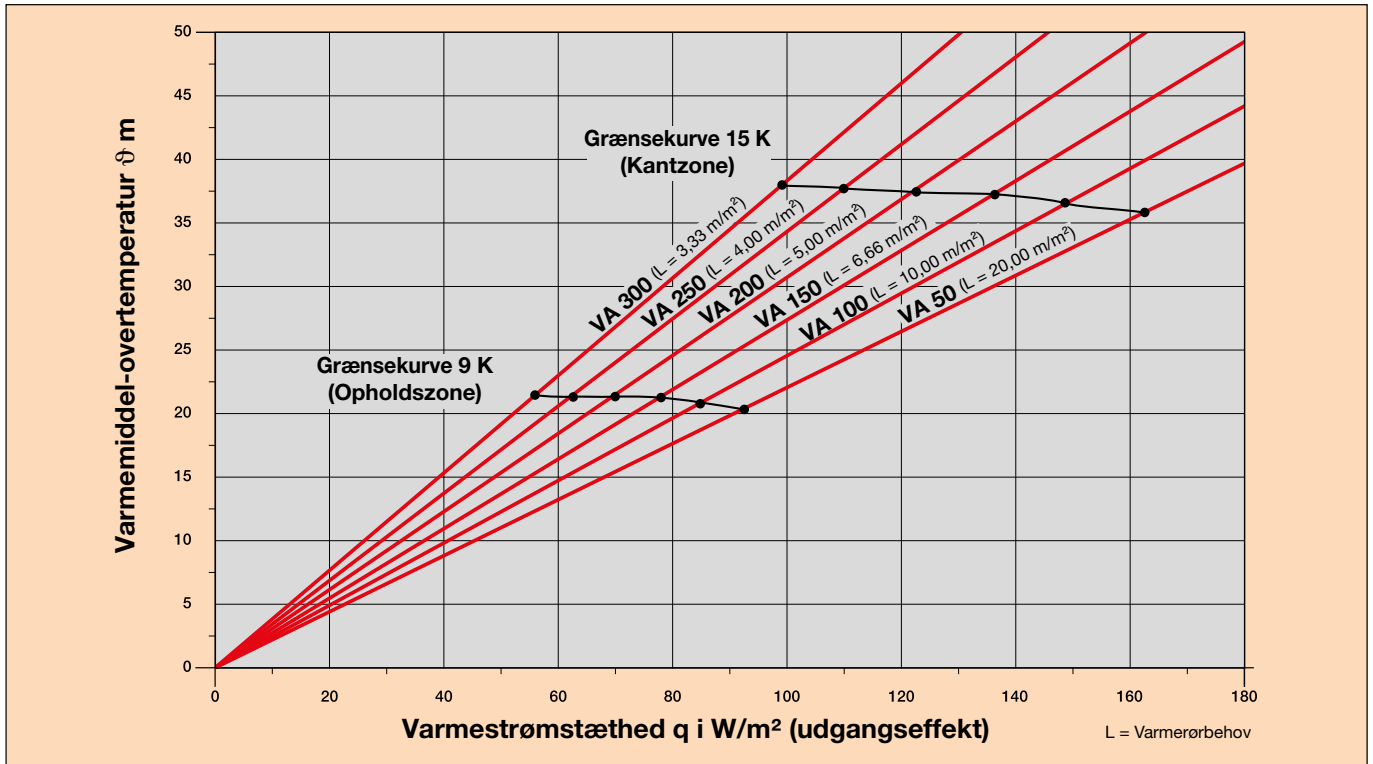


# Effektdiagram

Gulvtæppe op til ca. 8 mm\* eller parket op til ca. 15 mm\*, **varmerør Ø = 12 mm**

Gulvbelægning: **Gulvtæppe op til ca. 8 mm eller parket op til ca. 15 mm** (vær opmærksom på producentens specifikationer).

**Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$**



Effektdata i henhold til DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C		Opholdszone													Randzone													
			25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145		
		Varmefluxtæthed $\text{W/m}^2$ (spec. varmeeffekt $\text{W/m}^2$ )																											
		gennemsnitlig overfladetemperatur °C	22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2																				
20	30	VA føringssafstand mm	150	100	50																								
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	10	7	3,5																								
		maks. varmekredsslængde m	74	77	77																								
20	35	VA føringssafstand mm	250	200	150	150	100	50	50																				
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	16	14	12	9	7	4	3																				
		maks. varmekredsslængde m	71	77	87	67	77	87	67																				
20	40	VA føringssafstand mm	300	250	250	200	200	150	150	100	100	50	50																
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	20	18	16	14	12	10	8	7	5	4	3																
		maks. varmekredsslængde m	74	79	71	77	67	74	61	77	57	87	67																
20	43	VA føringssafstand mm	300	300	250	250	200	200	150	150	150	100	100	50	50														
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	24	22	19	18	16	14	11	10	7	6	4,5	4	3														
		maks. varmekredsslængde m	87	81	83	79	87	77	81	74	54	67	52	87	67														

Grænsekurve opholdszone/randzone

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

**Forhåndsenværende randbetingelser:**

Tryktab: maks. 250 mbar  
Isolering nederunder  $R(U): 0,75 \text{ m}^2\text{KW} / (1,33 \text{ W/m}^2\text{K})$

tu: 15 °C  
Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m





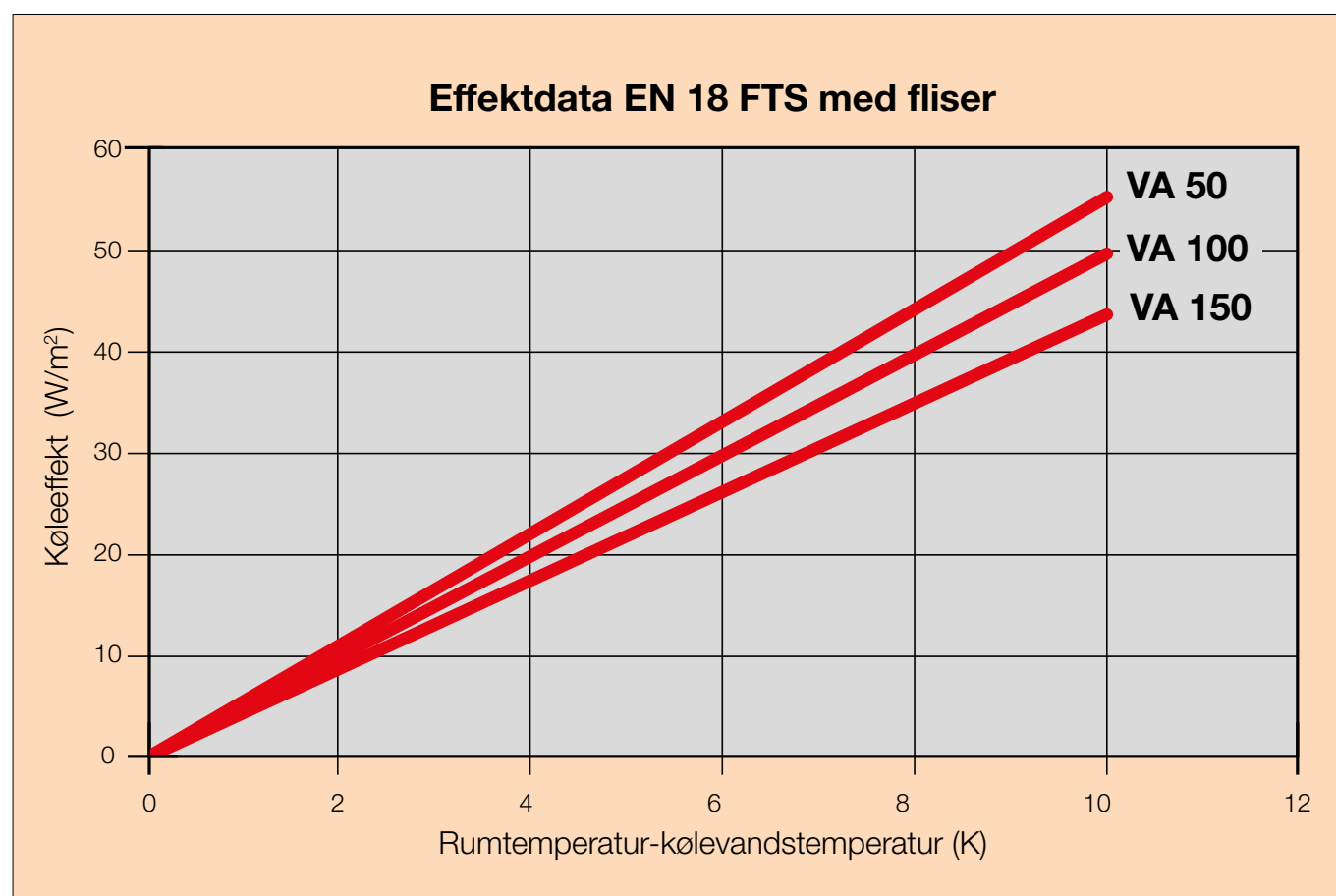
## Køleeffekt – BEKOTEC-EN 18 FTS

### Bemærk:

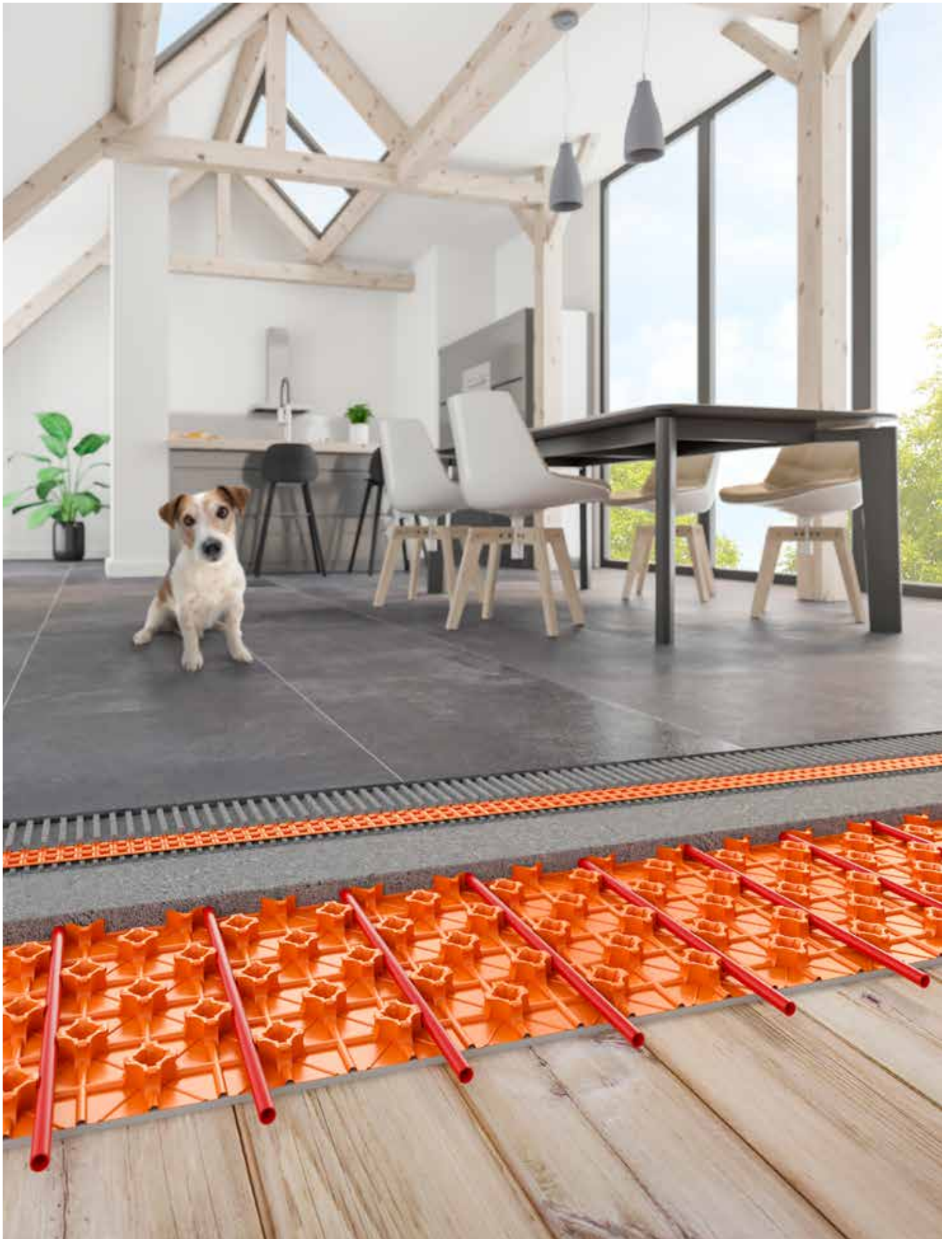
- gennemsnitlig kølekapacitet på 30 - 40 W/m<sup>2</sup> mulig med keramiske overflader
- På den måde er det muligt at sænke rumtemperaturen med ca. 3°C
- Bedste køle- og varmeeffekter kan opnås med keramiske overflader
- Normal kølevandstemperatur på ca. 18 °C.
- Ideel til brug med varmepumper

Følgende effektdata i W/m<sup>2</sup> blev beregnet som en funktion af installationsafstanden VA og temperaturforskellen  $\Delta T$  (Rumtemperatur-kølevandstemperatur) iht. DIN EN 1264.

### Varmerør $\varnothing = 12$ mm



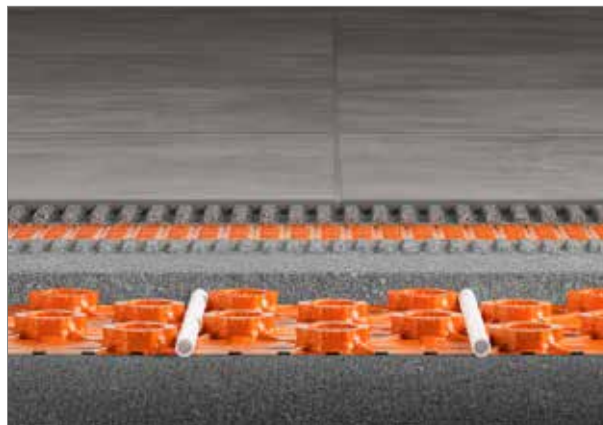
Effektdata i henhold til DIN EN 1264





# Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK

Letvægtsversionen



**BEKOTEC-EN 12 FK** - egner sig til en konventionel, jordfugtig gulvmasse og selvnivellerende gulvmasse baseret på cement- eller calciumsulfat.

## Oversigt over Schlüter-BEKOTEC-EN 12 FK

### Generelle produkt egenskaber

Materiale knopfolie	Polystyren (PS) af 70 % genbrugsmateriale med bærevæv på bagsiden
Materialetykkelse	1 mm
Pladehøjde	12 mm
Bredde	1150 mm
Længde	750 mm
Nytteareal	0,77 m <sup>2</sup> (1,1 x 0,7 m)

### Systemdata

Overfladevægt ved 8 mm lag	40 kg/m <sup>2</sup>
Gulvvolumen ved 8 mm lag	20 l/m <sup>2</sup>
Nyttelast	Op til 5 KN/m <sup>2</sup>
Varmerør, der hører til systemet	ø 10 mm hvid
Varmerør, lægningsafstand	50/100/150/200/250/300 mm

### Tekniske egenskaber

Densitet (polystyren dybtræksfolie)	1,05 g/cm <sup>3</sup>
Temperaturbestandighed	-30 °C til +70 °C

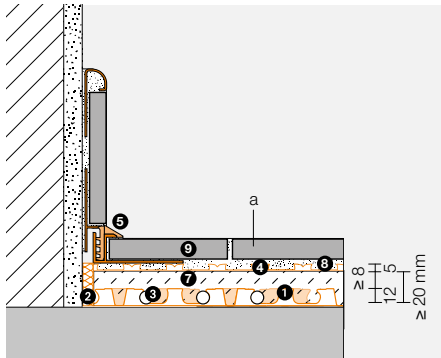
### Certificeringer/godkendelser

VOC (fransk forordning / EMICODE)	forefindes (A+ / EC 1 PLUS)
-----------------------------------	-----------------------------

# Afretningsslagsdækning og maksimale belastninger

## Afhængigt af forskellige overfladebelægninger

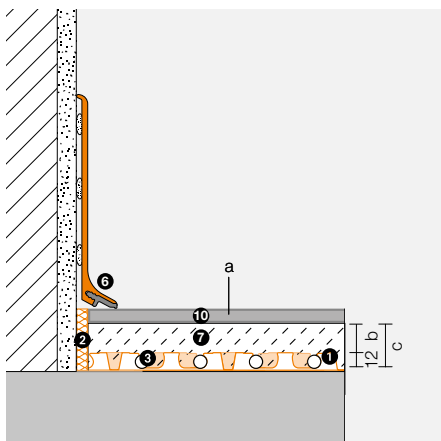
### Keramiske belægninger



(a) Gulvbelægning	Maks. nytte- last qk iht. DIN EN 1991	Maks. enkelt- belastning qk iht. DIN EN 1991	(b) Systemdækning med traditionelle afretningsslag	(c) BEKOTEC -opbygningens samlede tyk- kelse
Keramik/ natursten	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 15 mm	25 – 32 mm

\*\* Forarbejdningshøjde DITRA = 5 mm, mhp. yderligere produktafhængige forarbejdningshøjder, se 4

### Ikke-keramiske belægninger



Løse eller limede bløde belægninger: PVC, vinyl, linoleum, tæppe, kork	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	15 mm	27 mm
Limet parket uden not og fer	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	15 mm	27 mm
Limet parket med not og fer	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 15 mm	20 – 27 mm
Flydende parket, laminat samt belægninger med klikssystem	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	8 – 15 mm	20 – 27 mm

### Systemets enkelte bestanddele)

- 1 **Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK**  
Udlægning af nopret plade til gulvmasse  
(klæbes kun direkte på den lastbærende undergrund)
- 2 **Schlüter®-BEKOTEC-BRS 808 KSF**  
Kantbånd
- 3 **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR**  
Varmerør Ø 10 mm
- 4 **Schlüter®-DITRA** isoleringsmåtte  
**Schlüter®-DITRA / -DITRA-PS**  
(Forarbejdningshøjde fra 4 mm)  
eller  
**Schlüter®-DITRA-DRAIN 4**  
(forarbejdningshøjde 6 mm)  
eller  
**Schlüter®-DITRA-HEAT / -DITRA-HEAT-PS**  
(Forarbejdningshøjde fra 6 mm)
- 5 **Schlüter®-DILEX-EK** eller **-RF**  
Vedligeholdelsesfrie profiler til kant- og bevægelsesfuger
- 6 **Schlüter®-DESIGNBASE-SL, -QD**  
Dekorative væg-, sokkel- og gulvafslutninger
- 7 **Afretningsslag**  
baseret på cement- eller calciumsulfat  
(mph. specifikation, se side 32)
- 8 **Fliseklæber**
- 9 **Keramik-, naturstensbelægning**
- 10 **ikke-keramiske belægninger**  
Det er muligt at anvende andre belægninger (se tabel) iht. de pågældende udlægningsretningslinjer.



## Generelle informationer om underlag/rålofter, forberedende arbejde og isoleringslag

### Underlag:

- bæredygtig
- ren
- jævn
- Større ujævnheder skal udjævnes på forhånd ved hjælp af afretningslag eller udjævningsmasse.

**Fyldningsmaterialer:** ikke tilladt

**Isoleringer:** Ikke tilladt

### Kantisoleringsbane til BEKOTEC-EN 12 FK

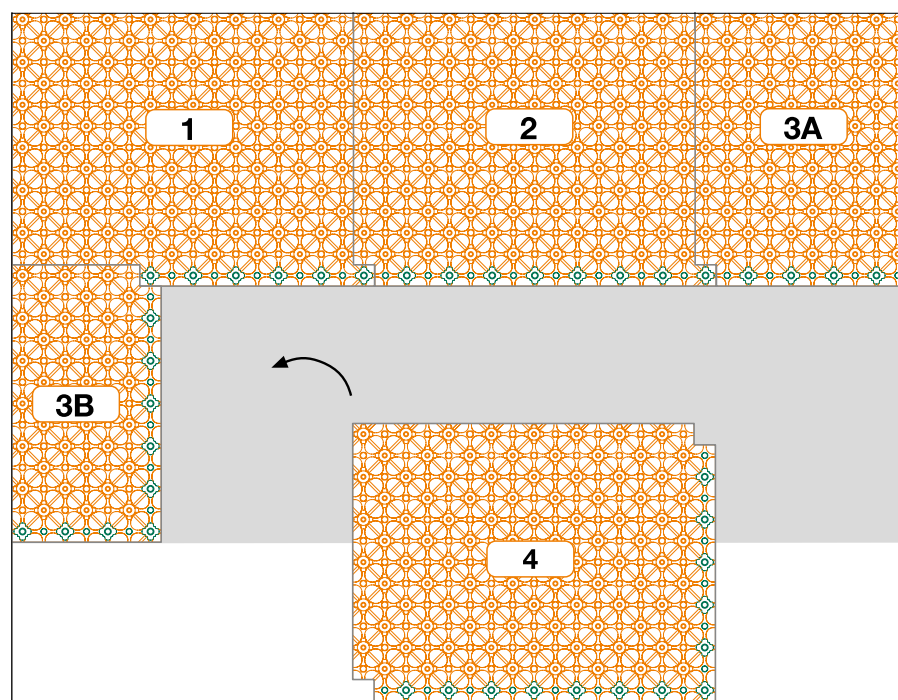
				
	<b>BRS 810</b> kun til jordfugtig støbemasse Højde: 100 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRSK 810</b> kun til jordfugtig støbemasse Højde: 100 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRS 808 KF</b> til jordfugtig gulvmasse og selvsnivellerende gulvmasse Højde: 80 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRS 808 KSF</b> til jordfugtig gulvmasse og selvsnivellerende gulvmasse Højde: 80 mm, tykkelse: 8 mm
<b>EN 12 FK</b>	–	–	–	<b>X</b>

### Udlægning af nopret plade til gulvmasse

De koniske forbindelsesnopper, der er markeret med grønt på illustrationen, specificerer lægningsretningen. Afskæringer  $\geq 30$  cm kan tilpasses i starten af den næste række. Restflader eller udskæringer ved døre og fordybninger samt i fordelersområdet kan udlægges med udligningspladen Schlüter-BEKOTEC-ENFGK.

Den noprede gulvmasseplade klæbes fast som et sammensat system på et jævnt underlag med tilstrækkelig bæreevne ved hjælp af bærevævet på bagsiden efter tyndlagsmetoden. Tyndlagsmørtlen, der egner sig til gulvet, påføres underlaget med en 6 x 6 mm tandspartel.

**Bemærk:** Ved flydende gulvmasse skal pladesamlingerne limes tæt, f.eks. med klæbebånd!



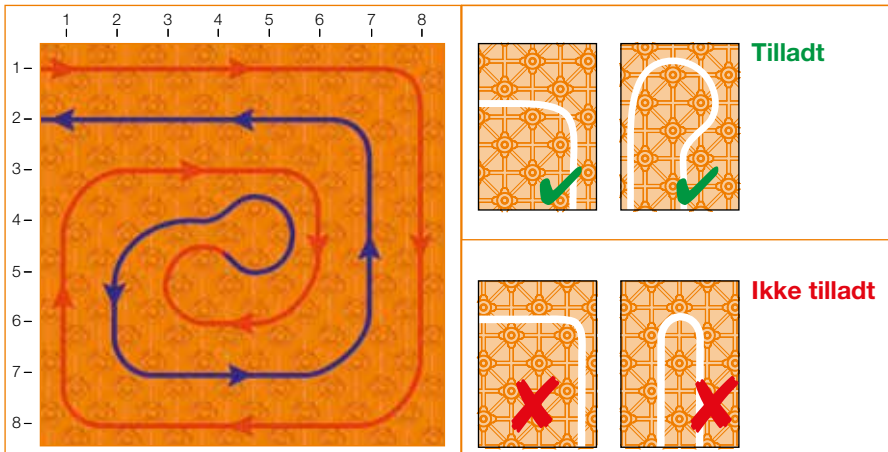
Lægning og sammenføjning af den noprede Schlüter-BEKOTEC-EN 12 FK gulvmasseplade

Udlægningsforløb (skæreojustering)

## Lægning af varmerøret

Ved installation af de Ø 10 mm varmerør, der hører til systemet, skal disse føres med dobbelt føringsafstand hen mod vendesløjfen. Efter vendingen sættes returløbet (blå illustration) ind centralt i det resterende frie rum.

**Henvisning:** Vending af varmerørene iht. illustrationen!



Rørafstandene skal vælges i henhold til den nødvendige varme- og kølekapacitet (se side 98 - 102).

**Bemærk:** Før og under påføring af gulvmassen, skal knoppladen eventuelt beskyttes mod skader som følge af mekanisk påvirkning med egnede midler som f.eks. udlægning af gangbrædder.

## Udligningsplade

Udligningspladen Schlüter-BEKOTEC-ENFGK kan anvendes i området for varmekredsfordeleren og i døråbninger, og den kan klæbes fast direkte på undergrunden for at forenkle tilslutningen og minimere spild ved tilskæring på disse steder.

Den består af et glat polystyren-foliemateriale, og den klæbes fast under de noprede plader evt. vha. den medleverede dobbeltklæbende tape for at skabe forbindelse.

### Tekniske data

**Mål:** 1100 x 700 mm

**Tykkelse:** 1 mm



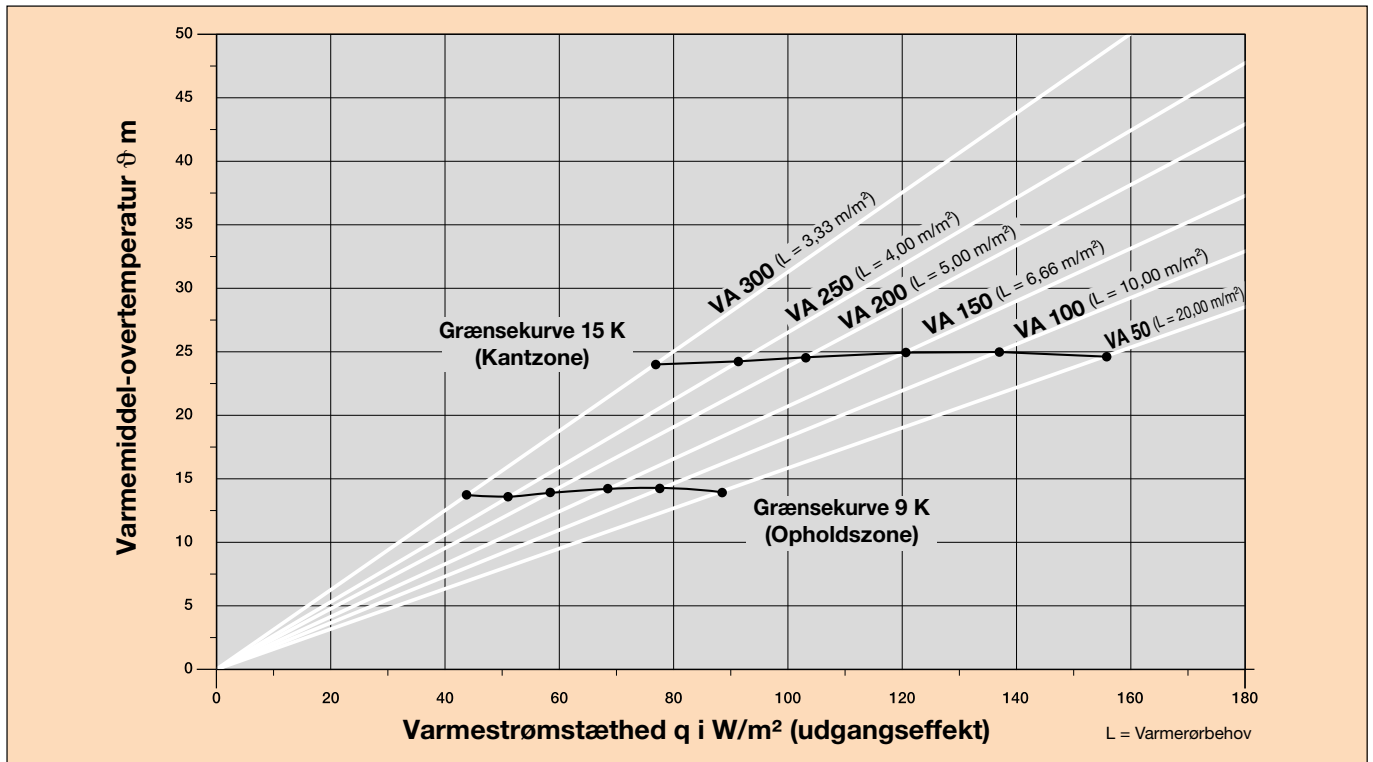


# Effektdiagram

Vinyl, Linoleum eller parket op til ca. 8 mm\*, varmerør Ø = 10 mm

Gulvbelægning: Vinyl, linoleum eller parket op til ca. 8 mm (vær opmærksom på producentens specifikationer).

Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



Effektdata i henhold til DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C	Opholdszone																	Randzone									
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145		
Varmefluktæthed $\text{W/m}^2$ (spec. varmeeffekt $\text{W/m}^2$ )																												
gennemsnitlig overfladetemperatur °C		22,7 23,6 24,5 25,5 26,4 27,3 28,2																	29,1 30,0 30,9 31,8 32,7									
20	30	VA foringsafstand mm	200	150	100	100	50	50																				
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	10	8,5	5,5	4	2,5	2																				
		maks. varmekredsslængde m	57	57	62	47	57	47																				
20	35	VA foringsafstand mm	250	250	200	200	150	150	100	100	50	50																
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	16	14	11	9	8	6	5	4	3	2,5	2															
		maks. varmekredsslængde m	71	63	62	52	61	47	57	47	67	57	47															
20	40	VA foringsafstand mm	300	250	250	200	200	200	150	150	150	150	100	100	100	50	50	50										
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	17	15	14	13	12	10	9	8	6,5	5,5	5	4	3	2,5	2	2										
		maks. varmekredsslængde m	64	67	63	72	67	57	67	61	51	44	57	47	37	57	47	47										
20	43	VA foringsafstand mm	300	300	300	250	250	200	200	150	150	150	150	100	100	100	50	50	50									
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	21	20	19	17	15	13	12	10	9	8	7	5,5	5	4,5	3,5	3	2,5	2								
		maks. varmekredsslængde m	77	74	71	75	67	72	67	74	67	61	54	44	57	52	42	67	57	47								
gennemsnitlig overfladetemperatur °C		26,7 27,6 28,5 29,5 30,4 31,3 32,2																	33,1 34,0 34,9									
24	30	VA foringsafstand mm	50																									
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	2,5																									
		maks. varmekredsslængde m	57																									
24	35	VA foringsafstand mm		150	150	100	100	50	50																			
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$		7	6,5	5	3,5	3	1,5																			
		maks. varmekredsslængde m		54	51	57	42	67	37																			
24	40	VA foringsafstand mm					150	150	150	100	100	50	50	50														
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$					8	7	5,5	4,5	3,5	3	2,5	2														
		maks. varmekredsslængde m					61	54	44	52	42	67	57	47														
24	43	VA foringsafstand mm							150	150	150	100	100	100	50	50	50											
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$								8	7	5,5	5	4	3,5	3	2,5	2										
		maks. varmekredsslængde m								61	54	44	57	47	42	67	57	47										

Grænsekurve opholdszone/randzone

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

Forhåndsenværende randbetingelser:

Tryktab: maks. 250 mbar

Isolering nedenunder  $R(U): 0,75 \text{ m}^2\text{KW} / (1,33 \text{ W/m}^2\text{K})$

tu: 15 °C

Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m

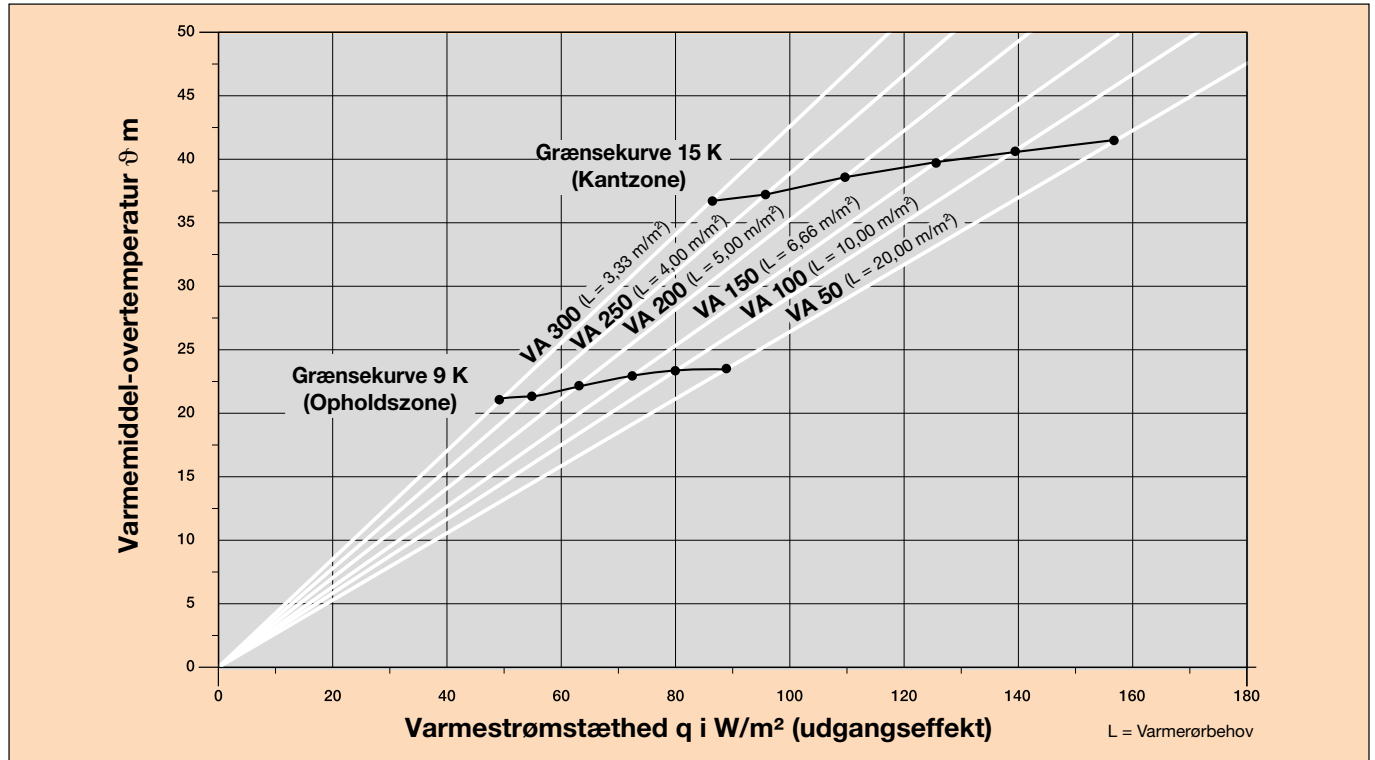


# Effektdiagram

Parket med ca. 22 mm\* eller tykt tæppe, **varmerør Ø = 10 mm**

Gulvbelægning: **Parket med ca. 22 mm eller tykt gulvtæppe** (vær opmærksom på producentens specifikationer).

**Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$**



Effektdata i henhold til DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C	Opholdszone														Randzone												
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145		
		Varmefluktæthed $\text{W/m}^2$ (spec. varmeeffekt $\text{W/m}^2$ )																										
		gennemsnitlig overfladetemperatur °C																										
		22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2	29,1	30,0	30,9	31,8	32,7															
20	30	VA foringsafstand mm	100	50																								
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	4,5	2,5																								
		maks. varmekredsslængde m	52	57																								
20	35	VA foringsafstand mm	200	150	150	100	50																					
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	12	8	5,5	3,5	2,5																					
		maks. varmekredsslængde m	67	61	44	42	57																					
20	40	VA foringsafstand mm	300	250	200	150	150	100	50																			
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	16	15	12	9	6,5	5	2,5																			
		maks. varmekredsslængde m	61	67	67	67	51	57	57																			
20	43	VA foringsafstand mm	300	300	250	200	150	150	100	100	50	50																
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	21	18	15	12	10	7	6	4,5	3	2																
		maks. varmekredsslængde m	77	67	67	67	74	54	67	52	67	47																

Grænsekurve opholdszone/randzone

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

**Forhåndsenværende randbetingelser:**

Tryktab: maks. 250 mbar  
Isolering nedenunder  $R(U): 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  / ( $1,33 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ )

tu: 15 °C  
Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m



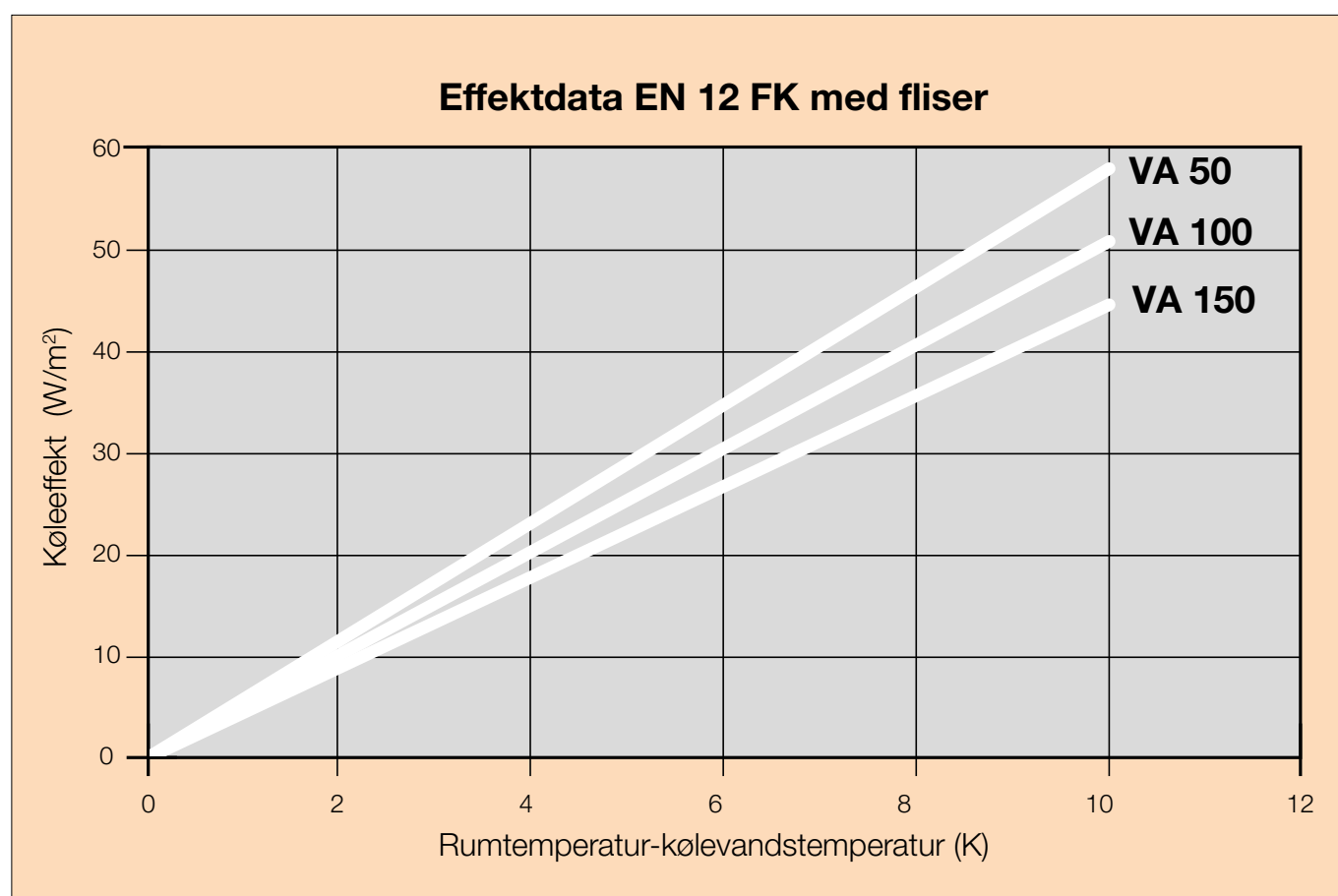
## Køleeffekt – BEKOTEC-EN 12 FK

### Bemærk:

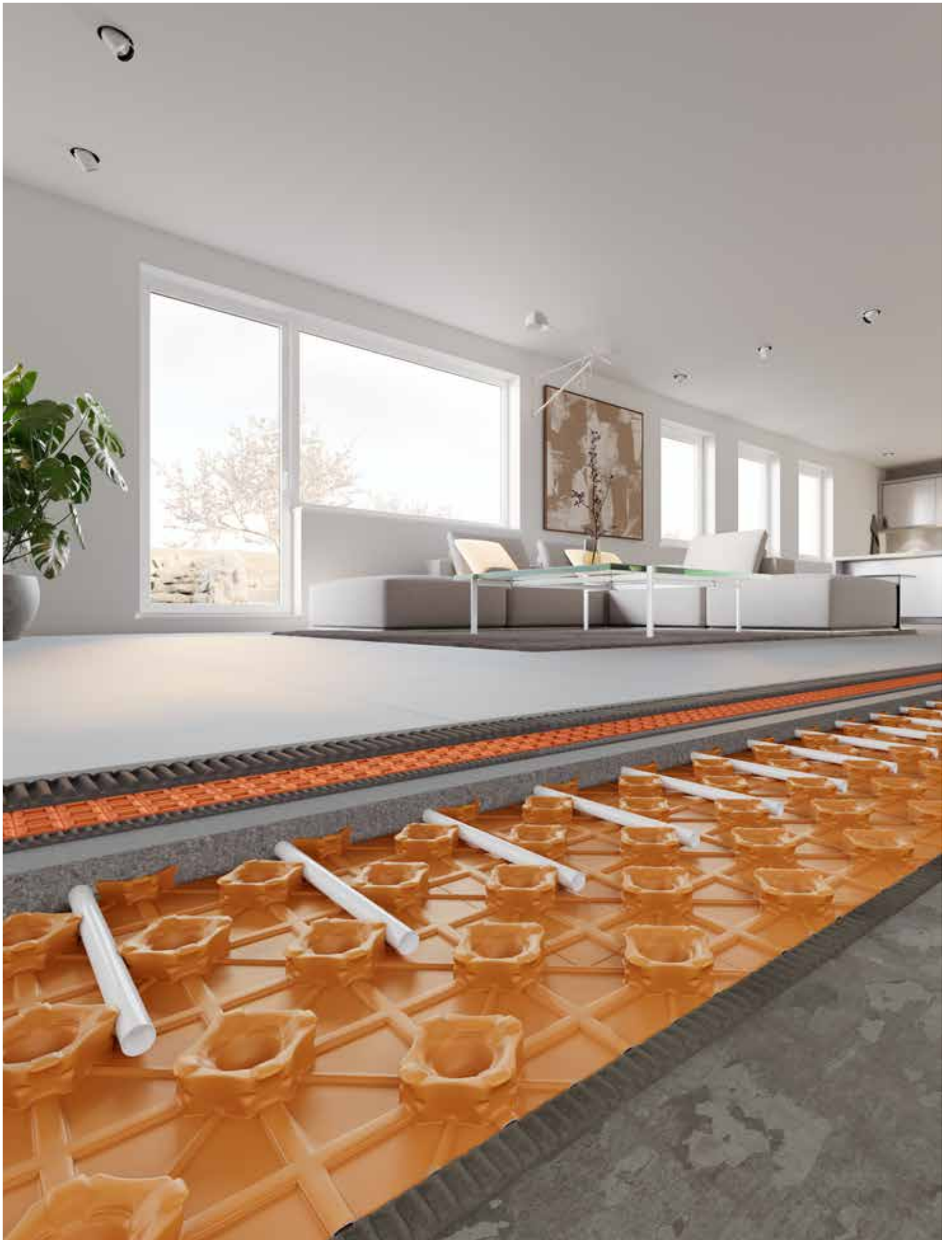
- gennemsnitlig kølekapacitet på 30 - 40 W/m<sup>2</sup> mulig med keramiske overflader
- På den måde er det muligt at sænke rumtemperaturen med ca. 3°C
- Bedste køle- og varmeeffekter kan opnås med keramiske overflader
- Normal kølevandstemperatur på ca. 18°C.
- Ideel til brug med varmepumper

Følgende effektdata i W/m<sup>2</sup> blev beregnet som en funktion af installationsafstanden VA og temperaturforskellen  $\Delta T$  (Rumtemperatur-kølevandstemperatur) iht. DIN EN 1264.

Varmerør  $\varnothing = 10$  mm



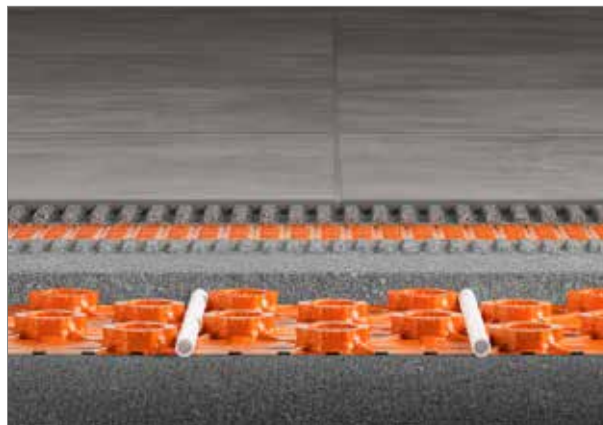
Effektdata i henhold til DIN EN 1264





# Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 F PS

Den hurtige letvægter



**BEKOTEC-EN 12 F PS** - egner sig til en konventionel, jordfugtig gulvmasse og selvsnivellerende gulvmasse baseret på cement eller calciumsulfat.

## Øversigt over Schlüter-BEKOTEC-EN 12 F PS

### Generelle produkttegenskaber

Materiale knopfolie	Polystyren (PS) af 70% genbrugsmateriale
Klæberlag	PSA Hotmelt
Beskyttelsesfolie	PE, transparent
Materialetykkelse	1 mm
Pladehøjde	12 mm
Bredde	1150 mm
Længde	750 mm
Nytteareal	0,77 m <sup>2</sup> (1,1 x 0,7 m)

### Systemdata

Overfladevægt ved 8 mm lag	40 kg/m <sup>2</sup>
Gulvvolumen ved 8 mm lag	20 l/m <sup>2</sup>
Nyttelast	Op til 5 KN/m <sup>2</sup>
Varmerør, der hører til systemet	ø 10 mm hvid
Varmerør, lægningsafstand	50/100/150/200/250/300 mm

### Tekniske egenskaber

Densitet (polystyren dybtræksfolie)	1,05 g/cm <sup>3</sup>
Temperaturbestandighed	-30 °C til +70 °C

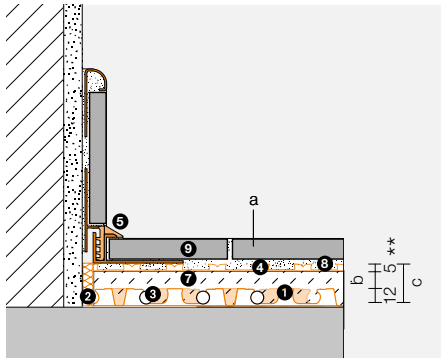
### Certificeringer/godkendelser

VOC (fransk forordning / EMICODE)	forefindes (A+ / EC 1 PLUS)
-----------------------------------	-----------------------------

# Afretningslagsdækning og maksimale belastninger

## Afhængigt af forskellige overfladebelægninger

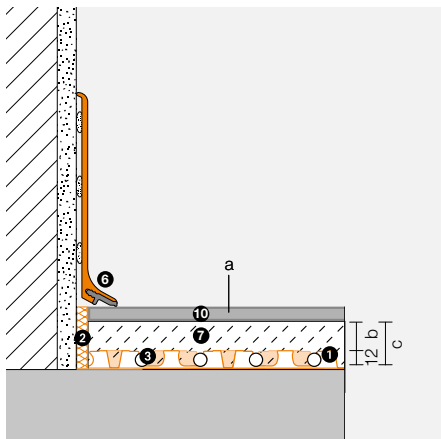
### Keramiske belægninger



(a) Gulvbelægning	Maks. nyttelast qk iht. DIN EN 1991	Maks. enkeltbelastning qk iht. DIN EN 1991	(b) Systemdækning med traditionelle afretningslag	(c) BEKOTEC-opbygningens samlede tykkelse
Keramik/ natursten	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 15 mm	25 – 32 mm

\*\* Forarbejdningshøjde DITRA = 5 mm, mhp. yderligere produktafhængige forarbejdningshøjder, se 4

### Ikke-keramiske belægninger



Løse eller limede bløde belægninger: PVC, vinyl, linoleum, tæppe, kork	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	15 mm	27 mm
Limet parket uden not og fæ	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	15 mm	27 mm
Limet parket med not og ferforbindelse	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 15 mm	20 – 27 mm
Flydende parket, laminat samt belægninger med klikssystem	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	8 – 15 mm	20 – 27 mm

### Systemets enkelte bestanddele

- 1 **Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 F PS**  
Udlægning af nopret plade til gulvmasse (klæbes kun direkte på den lastbærende undergrund)
- 2 **Schlüter®-BEKOTEC-BRS 808 KSF**  
Kantbånd
- 3 **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR**  
Varmerør Ø 10 mm
- 4 **Schlüter®-DITRA** isoleringsmåtte  
**Schlüter®-DITRA / -DITRA-PS**  
(Forarbejdningshøjde fra 4 mm)  
eller  
**Schlüter®-DITRA-DRAIN 4**  
(forarbejdningshøjde 6 mm)  
eller  
**Schlüter®-DITRA-HEAT / -DITRA-PS**  
(Forarbejdningshøjde fra 6 mm)
- 5 **Schlüter®-DILEX-EK** eller **-RF**  
Vedligeholdelsesfrie profiler til kant- og bevægelsesfuger
- 6 **Schlüter®-DESIGNBASE-SL, -QD**  
Dekorative væg-, sokkel- og gulvafslutninger
- 7 **Afretningslag**  
baseret på cement- eller calciumsulfat (*specifikation se side 32*)
- 8 **Fliseklæber**
- 9 **Keramik-, naturstensbelægning**
- 10 **ikke-keramiske belægninger**  
Det er muligt at anvende andre belægninger (se tabel) iht. de pågældende udlægningsretningslinjer.



## Generelle informationer om underlag/rålofter, forberedende arbejde og isoleringslag

### Underlag:

- bæredygtig
- ren
- jævn
- Større ujævnheder skal udjævnnes på forhånd ved hjælp af gulvmasse.

**Fyldningsmaterialer:** ikke tilladt

**Isoleringer:** Ikke tilladt

**Bemærk:** Grundning af underlaget er ikke obligatorisk, men der kan efter behov udføres forbehandling med en dispersion, der fås i den almindelig handel, uden grove bestanddele som kvartssand el.lign.

### Kantisoleringsbane til BEKOTEC-EN 12 F PS

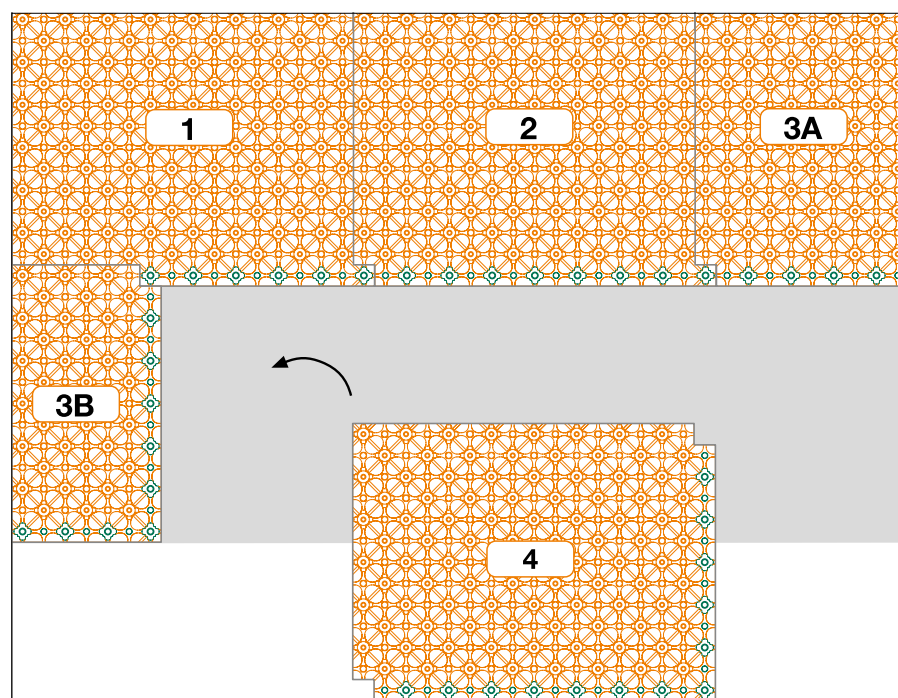
				
	<b>BRS 810</b> kun til jordfugtig støbemasse Højde: 100 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRSK 810</b> kun til jordfugtig støbemasse Højde: 100 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRS 808 KF</b> til jordfugtig gulvmasse og selvsnivellerende gulvmasse Højde: 80 mm, tykkelse: 8 mm	<b>BRS 808 KSF</b> til jordfugtig gulvmasse og selvsnivellerende gulvmasse Højde: 80 mm, tykkelse: 8 mm
<b>EN 12 FK</b>	–	–	–	<b>X</b>

### Udlægning af nopret plade til gulvmasse

De koniske forbindelsesnopper, der er markeret med grønt på illustrationen, specificerer lægningsretningen. Afskæringer  $\geq 30$  cm kan tilpasses i starten af den næste række. Restflader eller udskæringer ved døre og fordybninger samt i fordelerområdet kan udlægges med udlægningspladen Schlüter-BEKOTEC-ENFGK PS.

**Den noprede gulvmasseplade limes fast til det bærende og jævne underlag som et sammensat system ved hjælp af limen på undersiden.**

**Bemærk** Ved lægning af flydende gulvmasse er det vigtigt at lægge knoppladerne omhyggeligt og at lukke snitkanter/endepunkter.



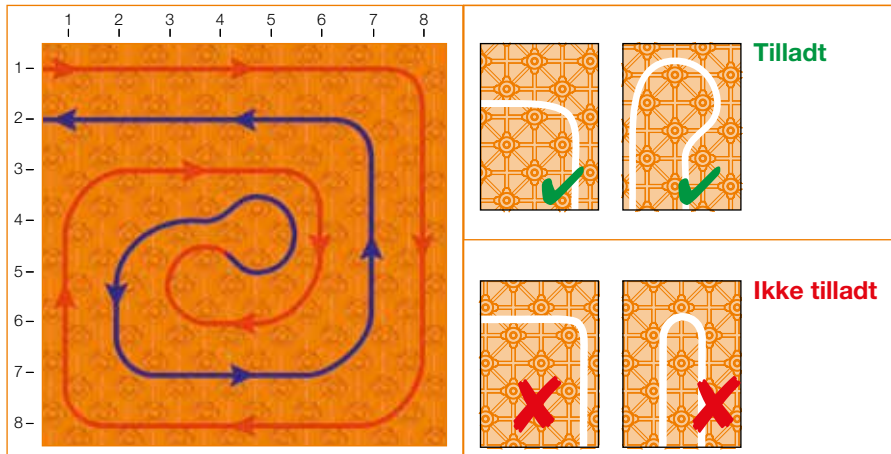
Udlægning og samling af den noprede Schlüter-BEKOTEC-EN 12 F PS plade til gulvmasse

Udlægningsforløb (skæreojustering)

## Lægning af varmerøret

Ved installation af de Ø 10 mm varmerør, der hører til systemet, skal disse føres med dobbelt føringsafstand hen mod vendesløjfen. Efter vendingen sættes returløbet (blå illustration) ind centralt i det resterende frie rum.

**Henvisning:** Vending af varmerørene iht. illustrationen!



Rørafstandene skal vælges i henhold til den nødvendige varme- og kølekapacitet (se side 108 - 112).

**Bemærk:** Før og under påføring af gulvmassen, skal knoppladen eventuelt beskyttes mod skader som følge af mekanisk påvirkning med egnede midler som f.eks. udlægning af gangbrædder.

## Udligningsplade

Udligningspladen Schlüter-BEKOTEC-ENFGK PS kan anvendes i varmekredsfordelerområdet og i døråbninger, og den kan klæbes fast direkte på undergrunden for at gøre tilslutningen lettere og minimere spild ved tilskæring på disse steder.

Den består af et glat polystyren-foliemateriale, og den klæbes fast under de noprede plader evt. vha. den medleverede dobbeltklæbende tape for at skabe forbindelse.

### Tekniske data

**Mål:** 1100 x 700 mm

**Tykkelse:** 1 mm



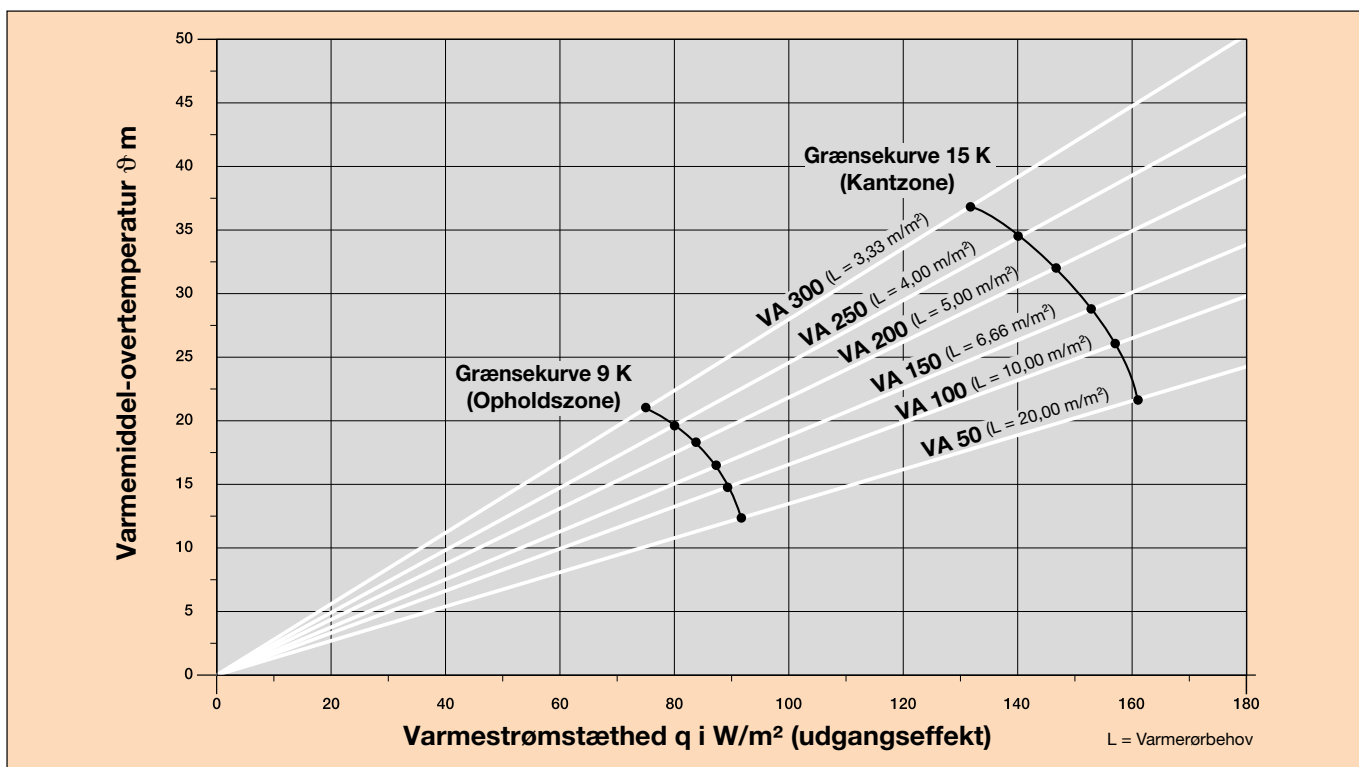


# Effektdiagram

Keramisk klimagulv, varmerør  $\varnothing = 10 \text{ mm}$

Gulvbelægning: **Keramik, natursten, kunststen og stentøj** inkl. Schlüter-DITRA-måtte.

Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



Effektdata i henhold til DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C	Opholdszone													Randzone													
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145		
		Varmeflux-tæthed $\text{W/m}^2$ (spec. varmeeffekt $\text{W/m}^2$ )																										
		gennemsnitlig overfladetemperatur °C																										
		22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2	29,1	30,0	30,9	31,8	32,7	33,1	34,0	34,9												
20	30	VA foringsafstand mm	250	200	200	150	150	100	100	50	50																	
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	13	11	9	7	6	5	4,5	3,5	3																	
		maks. varmekredsslængde m	60	62	52	54	47	57	52	77	67																	
20	35	VA foringsafstand mm	250	250	250	200	200	150	150	150	150	100	100	100	100	50	50	50										
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	19	17	15	13	12	9	8	7	6	5	5	4,5	3,5	3	3,5	2,5	2,5									
		maks. varmekredsslængde m	83	75	67	72	74	67	61	54	47	41	57	52	42	37	77	57	57									
20	40	VA foringsafstand mm	300	300	250	200	200	200	150	150	150	150	150	100	100	100	100	100	100	100	100	50	50	50	50	50	50	50
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	20	18	17	14	13	12	11	10	9	8,5	8	7,5	7	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	3	3	3	2,5	2	2
		maks. varmekredsslængde m	74	67	75	77	72	67	81	74	67	64	61	57	77	67	62	57	52	47	42	37	67	67	67	57	47	47
20	43	VA foringsafstand mm	300	300	300	300	250	250	200	150	150	150	150	150	150	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	50	
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	21	20	19	18	17,5	14	13	11	10	9,5	9	8,5	7,5	6,5	6,5	6	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	3	3,5	3
		maks. varmekredsslængde m	77	74	71	67	77	63	72	74	74	71	67	64	57	51	72	67	67	62	57	52	47	42	47	42	37	77
		gennemsnitlig overfladetemperatur °C																										
		26,7	27,6	28,5	29,5	30,4	31,3	32,2	33,1	34,0	34,9																	
24	30	VA foringsafstand mm	100	100	100	50	50																					
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	4,5	4	3	2,5	2																					
		maks. varmekredsslængde m	52	47	37	57	47																					
24	35	VA foringsafstand mm				150	150	150	100	100	100	50	50															
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$				7	6	5	4,5	4	3	2,5	2															
		maks. varmekredsslængde m				54	47	41	52	47	37	57	47															
24	40	VA foringsafstand mm					150	150	150	150	150	150	100	100	100	50	50	50	50									
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$					10	9,5	9	8	7	6	5	5	4,5	4	3	2,5	2,5	2								
		maks. varmekredsslængde m					74	71	67	61	54	47	41	57	52	47	67	57	57	47								
24	43	VA foringsafstand mm						150	150	150	150	150	150	150	100	100	100	100	100	50	50	50	50					
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$							11	10	9,5	8,5	7,5	7	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2					
		maks. varmekredsslængde m							81	74	71	64	57	54	47	62	57	52	47	42	67	57	47					

Grænsekurve opholdszone/randzone

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

Forhåndsenværende randbetingelser:

Tryktab: maks. 250 mbar  
Isolering nedenunder  $R(U): 0,75 \text{ m}^2\text{KW} / (1,33 \text{ W/m}^2\text{K})$

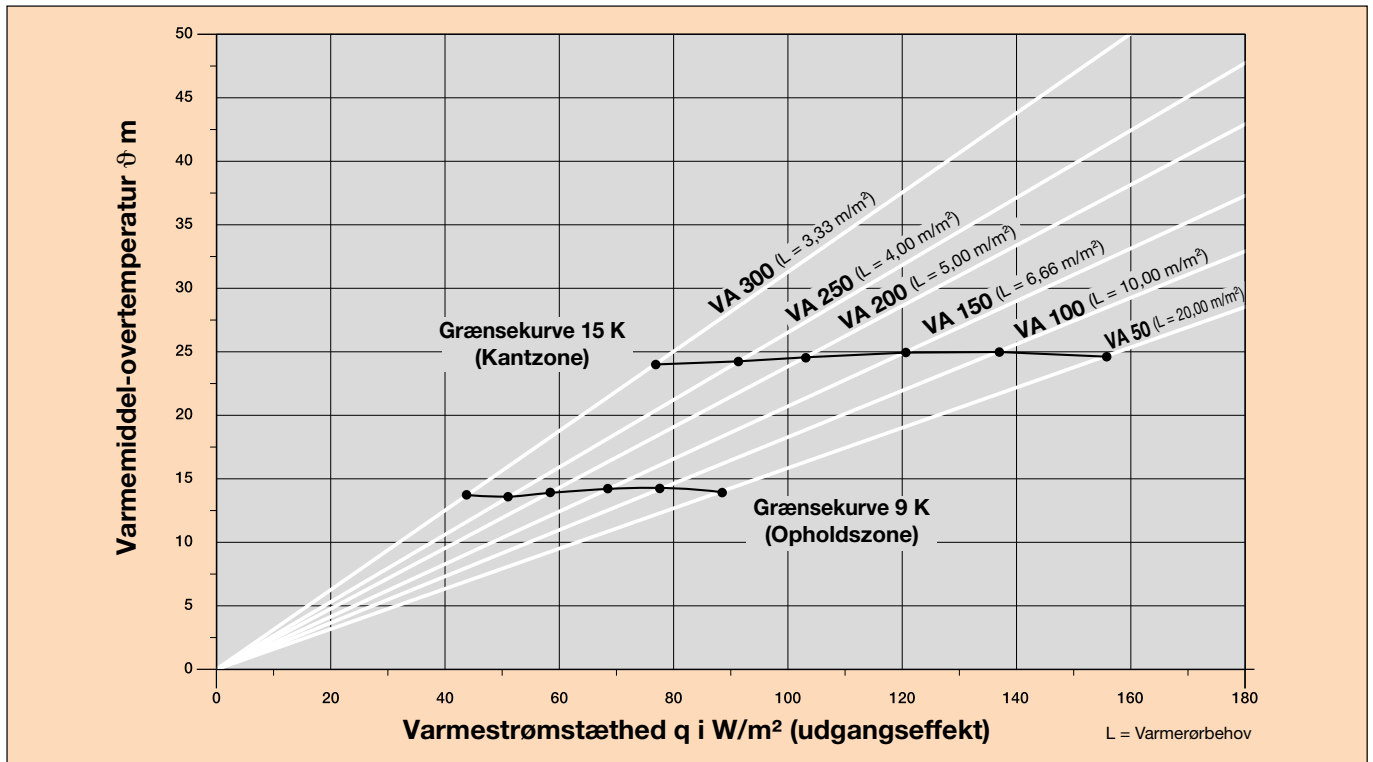
tu: 15 °C  
Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m

# Effektdiagram

Vinyl, Linoleum eller parket op til ca. 8 mm\*, **varmerør Ø = 10 mm**

Gulvbelægning: **Vinyl, linoleum eller parket op til ca. 8 mm** (vær opmærksom på producentens specifikationer).

**Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$**



Effektdata i henhold til DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C	Opholdszone																	Randzone																		
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145											
Varmefluktæthed W/m <sup>2</sup> (spec. varmeeffekt W/m <sup>2</sup> )																																					
gennemsnitlig overfladetemperatur °C		22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2																		29,1	30,0	30,9	31,8	32,7							
20	30	VA foringsafstand mm	200	150	100	100	50	50																													
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>	10	8,5	5,5	4	2,5	2																													
		maks. varmekredsslængde m	57	57	62	47	57	47																													
20	35	VA foringsafstand mm	250	250	200	200	150	150	100	100	50	50																									
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>	16	14	11	9	8	6	5	4	3	2,5	2																								
		maks. varmekredsslængde m	71	63	62	52	61	47	57	47	67	57	47																								
20	40	VA foringsafstand mm	300	250	250	200	200	200	150	150	150	150	100	100	100	50	50	50																			
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>	17	15	14	13	12	10	9	8	6,5	5,5	5	4	3	2,5	2	2																			
		maks. varmekredsslængde m	64	67	63	72	67	57	67	61	51	44	57	47	37	57	47	47																			
20	43	VA foringsafstand mm	300	300	300	250	250	200	200	150	150	150	150	100	100	100	50	50	50																		
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>	21	20	19	17	15	13	12	10	9	8	7	5,5	5	4,5	3,5	3	2,5	2																	
		maks. varmekredsslængde m	77	74	71	75	67	72	67	74	67	61	54	44	57	52	42	67	57	47																	
gennemsnitlig overfladetemperatur °C		26,7	27,6	28,5	29,5	30,4																		31,3	32,2	33,1	34,0	34,9									
24	30	VA foringsafstand mm	50																																		
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>	2,5																																		
		maks. varmekredsslængde m	57																																		
24	35	VA foringsafstand mm	150	150	100	100	50	50																													
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>	7	6,5	5	3,5	3	1,5																													
		maks. varmekredsslængde m	54	51	57	42	67	37																													
24	40	VA foringsafstand mm					150	150	150	100	100	50	50	50																							
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>					8	7	5,5	4,5	3,5	3	2,5	2																							
		maks. varmekredsslængde m					61	54	44	52	42	67	57	47																							
24	43	VA foringsafstand mm							150	150	150	100	100	100	50	50	50																				
		maks. varmekredsareal m <sup>2</sup>							8	7	5,5	5	4	3,5	3	2,5	2																				
		maks. varmekredsslængde m							61	54	44	57	47	42	67	57																					

Grænsekurve opholdszone/randzone

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

**Forhåndenværende randbetingelser:**

Tryktab: maks. 250 mbar  
Isolering nedenunder R(U): 0,75 m<sup>2</sup>KW / (1,33 W/m<sup>2</sup>K)

tu: 15 °C  
Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m

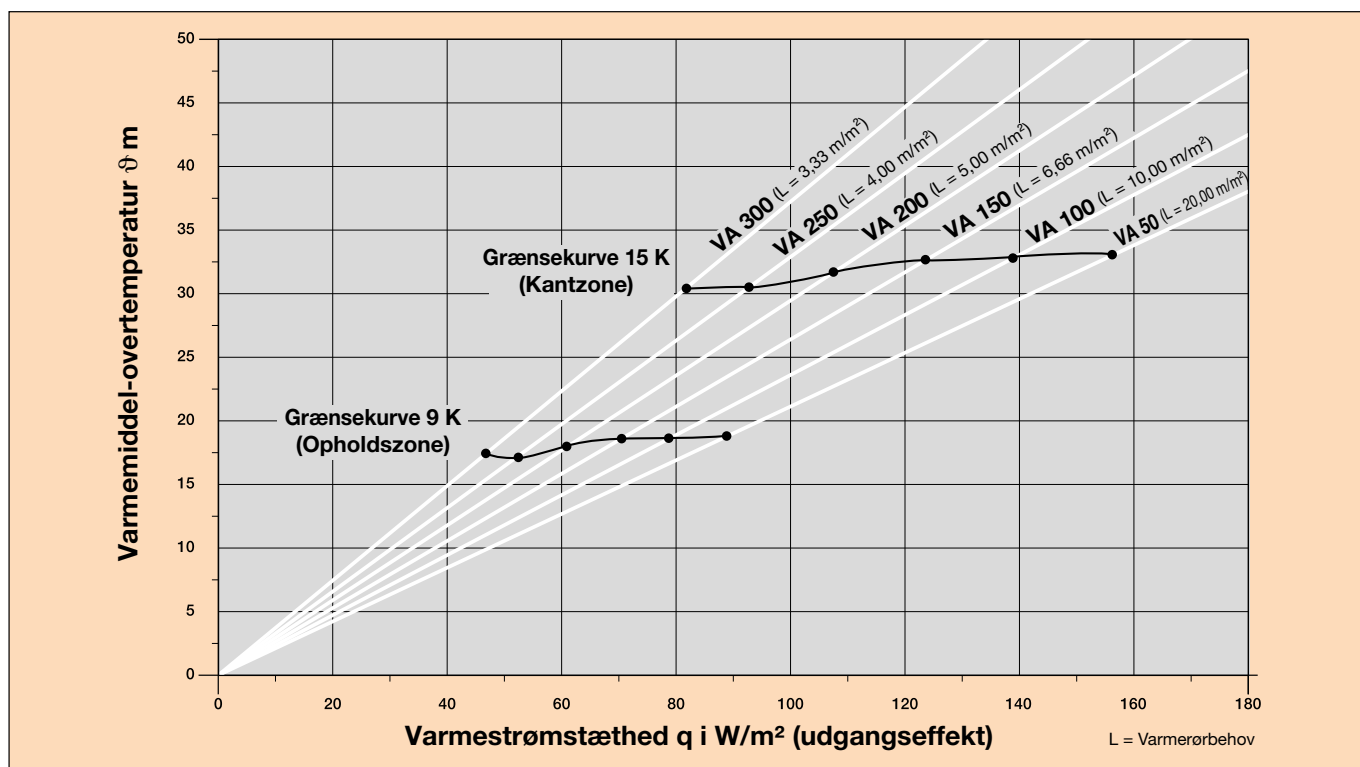


# Effektdiagram

Gulvtæppe op til ca. 8 mm\* eller parket op til ca. 15 mm\*, **varmerør Ø = 10 mm**

Gulvbelægning: **Gulvtæppe op til ca. 8 mm eller parket op til ca. 15 mm** (vær opmærksom på producentens specifikationer).

**Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$**



Effektdata i henhold til DIN EN 1264

Rumtemp. °C	Fremløbstemp. °C	Opholdszone														Randzone													
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145			
		Varmefluxtæthed $\text{W/m}^2$ (spec. varmeeffekt $\text{W/m}^2$ )																											
		gennemsnitlig overfladetemperatur °C																											
		22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2	29,1	30,0	30,9	31,8	32,7																
20	30	VA føringsafstand mm	150	100	50																								
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	7	5	2,5																								
		maks. varmekredsslængde m	54	57	57																								
20	35	VA føringsafstand mm	250	200	150	150	100	50	50																				
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	14	11	9	6	5	3,5	2,5																				
		maks. varmekredsslængde m	63	62	67	47	57	77	57																				
20	40	VA føringsafstand mm	300	250	250	200	200	150	150	100	100	50	50																
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	16	15	14	12	9	8	6	5	3,5	3	2																
		maks. varmekredsslængde m	61	67	63	67	52	61	47	57	42	67	47																
20	43	VA føringsafstand mm	300	300	250	250	200	200	150	150	150	100	100	50	50														
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	21	20	17	15	12	10	9	7	5	5	3,5	3	2,5														
		maks. varmekredsslængde m	77	74	75	67	67	57	67	54	41	57	42	67	57														

Grænsekurve opholdszone/randzone

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

**Forhåndsenværende randbetingelser:**

Tryktab: maks. 250 mbar  
Isolering nederunder  $R(U): 0,75 \text{ m}^2\text{KW} / (1,33 \text{ W/m}^2\text{K})$

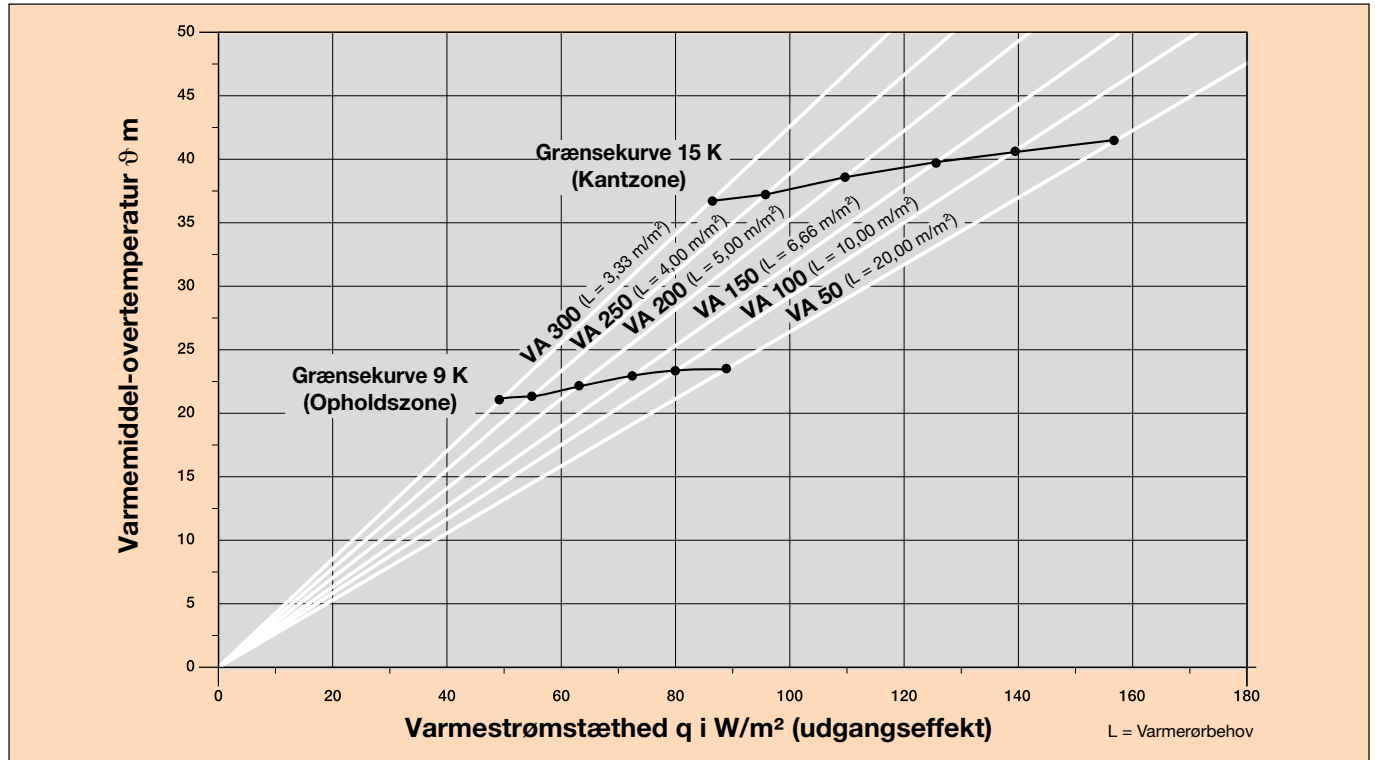
tu: 15 °C  
Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m

# Effektdiagram

Parket med ca. 22 mm\* eller tykt tæppe, **varmerør Ø = 10 mm**

Gulvbelægning: **Parket med ca. 22 mm eller tykt gulvtæppe** (vær opmærksom på producentens specifikationer).

**Gulvbelægningens modstandsdygtighed  $R_{\lambda} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$**



Effektdata i henhold til DIN EN 1264

Rumtemp. $^{\circ}\text{C}$	Fremløbstemp. $^{\circ}\text{C}$	Opholdszone														Randzone												
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145		
		Varmefluktæthed $\text{W/m}^2$ (spec. varmeeffekt $\text{W/m}^2$ )																										
		gennemsnitlig overfladetemperatur $^{\circ}\text{C}$																										
		22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2	29,1	30,0	30,9	31,8	32,7															
20	30	VA foringsafstand mm	100	50																								
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	4,5	2,5																								
		maks. varmekredsslængde m	52	57																								
20	35	VA foringsafstand mm	200	150	150	100	50																					
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	12	8	5,5	3,5	2,5																					
		maks. varmekredsslængde m	67	61	44	42	57																					
20	40	VA foringsafstand mm	300	250	200	150	150	100	50																			
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	16	15	12	9	6,5	5	2,5																			
		maks. varmekredsslængde m	61	67	67	67	51	57	57																			
20	43	VA foringsafstand mm	300	300	250	200	150	150	100	100	50	50																
		maks. varmekredsareal $\text{m}^2$	21	18	15	12	10	7	6	4,5	3	2																
		maks. varmekredsslængde m	77	67	67	67	74	54	67	52	67	47																

Grænsekurve opholdszone/randzone

Denne dimensionering erstatter ikke den eksakte planlægning iht. DIN EN 1264.

**Forhåndsenværende randbetingelser:**

Tryktab: maks. 250 mbar  
Isolering nedenunder  $R(U)$ : 0,75  $\text{m}^2\text{KW}$  / (1,33  $\text{W/m}^2\text{K}$ )

tu: 15  $^{\circ}\text{C}$   
Enkel forsyningslængde: 3 - 4 m



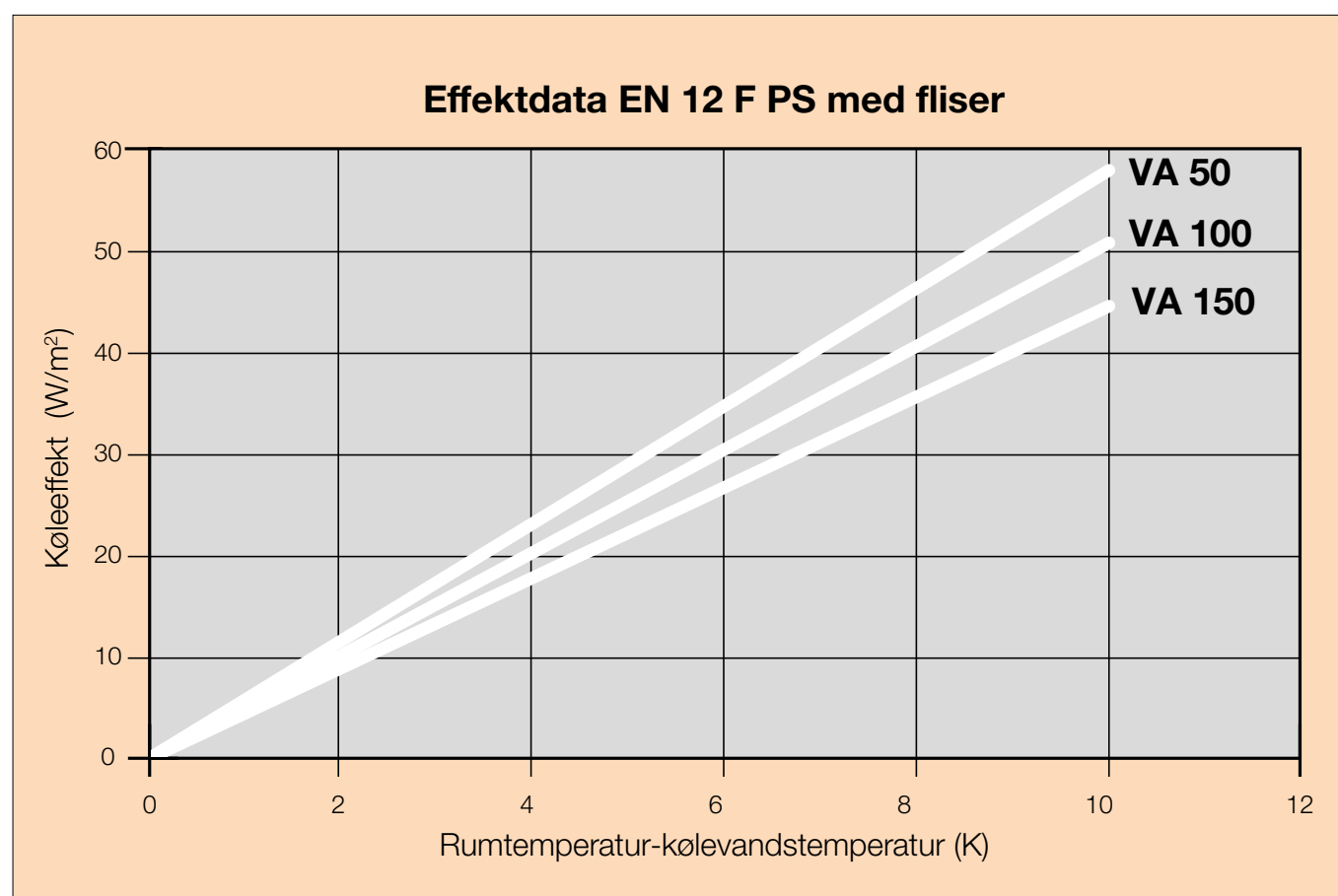
## Køleeffekt – BEKOTEC-EN 12 F PS

### Bemærk:

- gennemsnitlig kølekapacitet på 30 - 40 W/m<sup>2</sup> mulig med keramiske overflader
- På den måde er det muligt at sænke rumtemperaturen med ca. 3°C
- Bedste køle- og varmeeffekter kan opnås med keramiske overflader
- Normal kølevandstemperatur på ca. 18 °C.
- Ideel til brug med varmepumper

Følgende effektdata i W/m<sup>2</sup> blev beregnet som en funktion af installationsafstanden VA og temperaturforskellen  $\Delta T$  (Rumtemperatur-kølevandstemperatur) iht. DIN EN 1264.

**Varmerør Ø = 10 mm**



Effektdata i henhold til DIN EN 1264





## Tilbehørsdele

Systemkomponenter til Schlüter-BEKOTEC

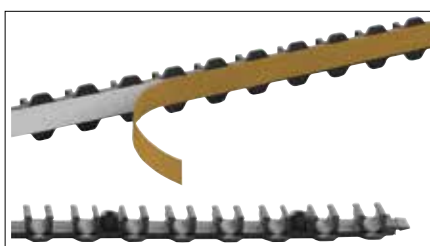
### Schlüter®-BEKOTEC-ZRKL

Schlüter-BEKOTEC-ZRKL er rørklemlister til at føre rørene sikkert på udligningspladerne. Klemmerne er selvklebende.

BEKOTEC-ZRKL		Varmerørdiameter
BT ZRKL	Længde: 20 cm Rørholdere: 4 stk.	Ø 14–16 mm
BT ZRKL1012	Længde: 80 cm Rørholdere: 32 stk.	Ø 10–12 mm



BEKOTEC-ZRKL



BT ZRKL1012

### Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RH

Schlüter-BEKOTEC-THERM-RH er plastvarmerørholdere med modhager i siden til EN 2520 P / EN 1520 PF systemerne. De bruges til at fastgøre 16 mm varmerør i kritiske områder. Størrelsen 75 bruges på tværs af nopper, størrelse 17 bruges til enkeltfastgørelse.



BTZ RH 75/100



BTZ RH 17/100

### Schlüter®-BEKOTEC-THERM-ZW

Schlüter-BEKOTEC-THERM-ZW er en bukkefix i plast til omstyring af varmerør med diameter 10, 12, 14 eller 16 mm i en vinkel på 90° i fordelerskabet. Bukkefixen kan let presses ind over varmerøret fra siden. Anvendelsen heraf anbefales på grund af det relativt tynde gulvmasselag, og det gør monteringen i fordelerskabet lettere.

BEKOTEC-THERM-ZW	Varmerørdiameter
BT ZW 1418	Ø 14–16 mm
BT ZW 1014	Ø 10–12 mm



BT ZW

**Schlüter®-BEKOTEC-THERM-ZDK**

Schlüter-BEKOTEC-ZDK er en dobbelklæbende tape til fastgørelse af den noprode plade til underlaget eller udligningspladerne.

BEKOTEC-ZDK	EN 23F	EN 18 FTS	EN 12 FK
BT ZDK 66	X	X	X



BT ZDK 66

**Schlüter®-BEKOTEC-BTS**

Schlüter-BEKOTEC-BTS er en 5 mm tyk, orange trinlyddæmpning af polyetylen-celleplast med lukkede celler beregnet til at lægge under knoppladerne Schlüter-BEKOTEC-EN 2520 P / EN 1520 PF og E 23 F. Ved at anvende BEKOTEC-BTS opnås en betydelig forbedring af trinlyddæmpningen. Den kan anvendes, når den nødvendige højde til placering af et tilstrækkeligt tykt trinlyddæmpningslag af polystyren eller mineraluld ikke er til stede. Den maksimale trafikbelastning skal begrænses til 2 kN/m<sup>2</sup>.

**Materialetykkelse: 5 mm**

**Rullebredde: 1 m**

**Leveringslængde: 50 m**

**Rådensitet: 20 - 25 kg/m<sup>3</sup>**

**Termisk modstandsevne: 0,10 m<sup>2</sup>K/W**

**Brandsikringsklasse: E**

**Formbestandighed: Under belastning op til 55 °C**

**Dynamisk stivhed: 90 MN/m<sup>3</sup>**

**Trinlydforbedringsmål i henhold til DIN EN ISO 10140-1: op til 23 dB**



BTS 510

**Schlüter®-DILEX-DFP**

Schlüter-DILEX-DFP er en dilatationsfugeprofil med klæbefod til montering i dørrområder eller opdeling af cementgulvarealer. Afhængigt af gulvkonstruktionen kan du vælge mellem 60 og 100 mm højde.



Schlüter-DILEX-DFP



## Tekniske data – varmerør HR

Schlüter-BEKOTEC-THERM-HR-varmerør bliver fremstillet af specielt, yderst fleksibelt polyethylen-basismateriale. Molekylestrukturen med octen-forgreninger og den snævre molekylvægtfordeling, som er typisk for dette materiale, gør fremstillingen af rør ved forøget temperatur og trykstabilitet mulig. Kvalitetskravene overskrides klart. Derfor er det ikke nødvendigt at tværbinde molekylestrukturen i dette materiale af høj kvalitet.

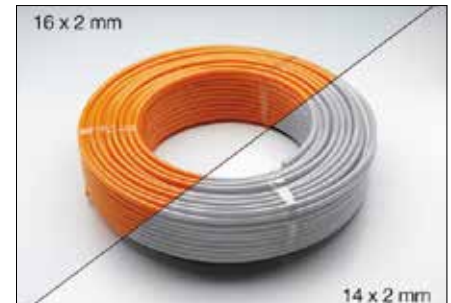
BEKOTEC-THERM-HR-varmerør bliver behandlet med en oxygen-barriere af EVOH. Denne oxygen-barriere bliver forbundet med basisrøret vha. en speciel metode. Basisrør, hæftegrund og oxygen-barriere indgår i en uadskillelig enhed. En systemadskillelse som følge af oxygendiffusion er ikke nødvendig!

Det karakteristiske ved BEKOTEC-THERM-HR-varmerørene af høj kvalitet er følgende egenskaber:

- Meget let, tidsbesparende føring som følge af rørenes ringe egenspændinger
- Føring ved udetemperaturer op til  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Laveste strømningsmodstand pga. ringe overfladeruheid i rørets indre
- Femlagsrør med indvendigt oxygen-barriere-lag
- Rullestørrelser til rådighed: 70m, 120m, 200m, 600m
- Antal metre printet på røret

Schlüter-BEKOTEC-THERM systemvarmrør er

- sikkert
- fleksibelt
- belastbart
- ringe spænding



### Yderligere fordele

- Høj temperaturbestandighed og enorm krympebestandighed (levetid)
- Toksikologisk og fysiologisk uskadelig
- Til overfladeopvarmning, overfladekøling, betonkerneaktivering

### Standardisering, kontrol og overvågning.

- Systemvarmerørene Schlüter-BEKOTEC-THERM-HR bliver fremstillet iht. DIN 16833 såvel som kontrolleret iht. DIN 4726 og overvåget kontinuerligt mhp. kvalitet.



## Tekniske data – varmerør HR

### Krympebestandighed

Råmaterialers belastbarhed bliver evalueret i langtidsforsøg og visualiseret i krympebestandigheds-diagrammer. For at specificere den tilladte belastning ved konstant belastning, er det nødvendigt at undersøge materialets mekaniske reaktion over længere tid. I det efterfølgende diagram bliver materialets trykstabilitet og temperaturbelastning samt den forventede levetid vist.

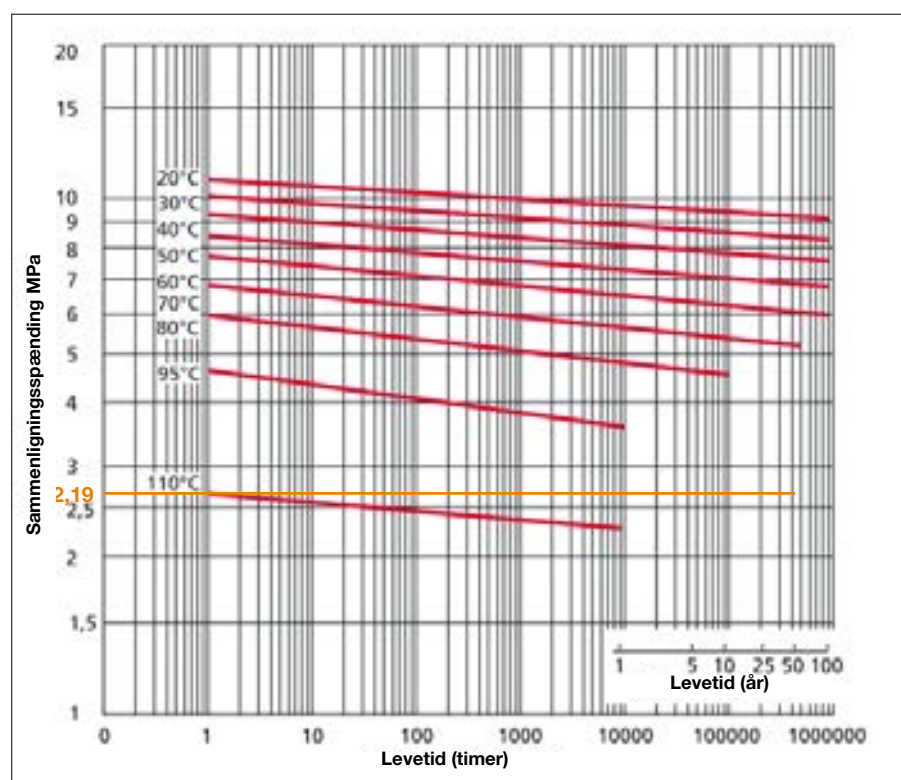
PE-RT er det første materiale, som er blevet udviklet specielt til produktion af rør til anvendelsesområdet gulvvarmesystem. Vha. den unikke molekylestruktur med octen-forgreninger jævnt fordelt over hovedkæderne og samtidig en snæver molekylvægtfordeling har det været muligt at opnå langvarig modstandsdygtighed under øgede temperatur- og tryktilstande.

#### Eksempel

Et konventionelt varmeanlæg med et indvendigt rørtryk på maks. 2,5 bar og rørdimensionen  $\text{Ø } 16 \times 2 \text{ mm}$  har en beregnet spænding på 0,875 MPa som sammenligningsværdi. Selv ved en sikkerhedsfaktor på 250 % (**2,19 MPa**) er der intet tegn på defekter på Schlüter-BEKOTEC-THERM-varmerøret ved 50 °C varmevandstemperatur (se diagram).

Kravene til disse varmerør er specificeret i standarderne DIN 16833, DIN 16834 og DIN 4724. Reaktionen på længere sigt iht. kravene i DIN 4726 overgås i enhver henseende.

### Krympebestandigheds-diagram Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR



# Tekniske data – varmerør BEKOTEC-THERM-HR

## Fysiske og mekaniske egenskaber

Egenskaber	Enhed	Værdier
Tæthed	g/cm <sup>3</sup>	0,933
Varmeledsevne	W/(mK) ved 60 °C	0,40
Termisk ekspansionskoeffizient	10 <sup>-4</sup> /K	1,95
Maks. driftstemperatur	°C	70
Trækegenskab (1) (2)	Mpa	16,5
Ekspansion ved træk (1) (2)	%	13
Mindste bøjeradius	Ø	5 x udvendig diameter
Oxygen-gennemtrængelighed (3)	g/m <sup>3</sup> d	< 0,1
Modstandsdygtighed over for spændingsrevner	h	> 8760 (ingen revner)
Vandindhold (Ø 16 mm)	l/m	0,113
Vandindhold (Ø 14 mm)	l/m	0,079
Vandindhold (Ø 12 mm)	l/m	0,064
Vandindhold (Ø 10 mm)	l/m	0,043

- (1) Prøvningshastighed 50 mm/min.  
 (2) Mønster presseplade 2 mm tyk  
 (3) Kontrolleret med coekstruderet EVOH-lag

## kemisk bestandighed\*stabilitet

Reagens	
Acetone	++
Ammoniak	+
Benzin	-
Chromsyre	++
Ethylenglykol	++
Jernsulfat	++
Formaldehyd 30 %	++
Isopropylalkohol	++
Natronlud	++
Propylenglykol	++
Salpetersyre 5 %	++
Saltsyre	++
Syrer, anorganiske/organiske	++
Svovlsyre 30 %	++
Brint	++

- <sup>1)</sup> De kemiske bestandighedstests blev udført hhv. overført iht. ASTM D543-60T (ASTM D543-87) ved 23,9 °C.

- ++ bestandig<sup>1)</sup>  
 + under visse betingelser bestandigt<sup>1)</sup>  
 - ikke bestandig<sup>1)</sup>  
 \* relateret til varmemediet (varmerør indvendigt)

## Opbevaring

Rørene må ikke udsættes for direkte sollys i længere tid. Emballagen skal beskyttes mod fugt.

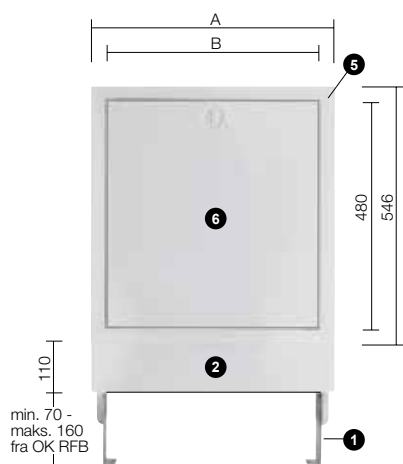
## Tryktab

Tryktabsdiagram, se bilag I, side 160.



## Tekniske data - fordelerskab VSE

Fordelerskab til montering i væg



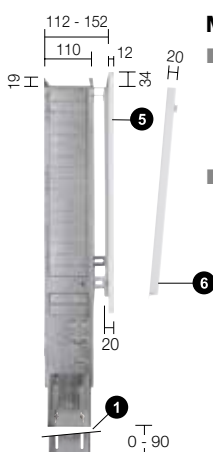
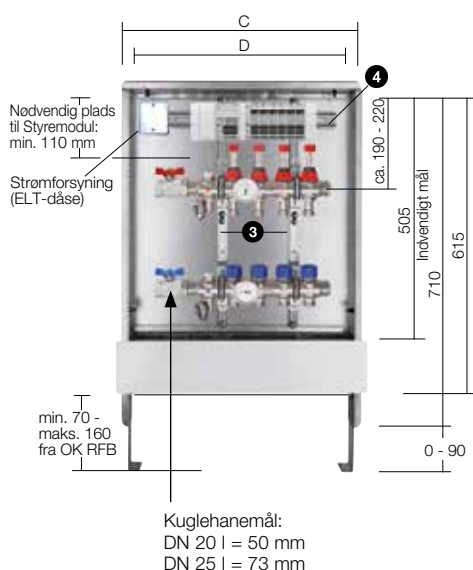
Schlüter-BEKOTEC-THERM-VSE er et fordelerskab til montering i væg. Skabet er beregnet til montering af en Schlüter-varmekredsfordeler HVT/DE eller HVP og de tilhørende reguleringskomponenter. Fordelerskabet er udført i galvaniseret stål med to omløbende, stabiliserende dobbeltkanter, og der er forstanset huller i sidevæggene, hvor tilslutningsledningerne skal føres igennem.

Følgende er omfattet af leveringsomfanget:

- To monteringsfødder 1 til hver side, som kan justeres fra 0 til 90 mm i højden,
- Afslutningsplade 2 til gulvmasse, kan indstilles i dybden og afmonteres,
- Føringsskinne til varmerør,
- Dokumentationsmappe,
- Indstillelige fastgørelsesskinner 3 til Schlüter-varmekredsfordeler HVT/DE eller HVP såvel som en ekstra monteringssskinne 4 til enkel stikmontering af Schlüter-styremoduler.
- Blændramme 5 og låge 6, der leveres i separat emballage, er pulverlakerede og monteres efterfølgende på 4 indstiksflige med vingebolte til monteringsdybder på mellem 110 mm og 150 mm. Lågen 6 kan låses med en drejelås.

Farve: Trafikhvid RAL 9016

**Henvisning:** Lås med tilhørende nøgler kan leveres som ekstraudstyr (art. BTZS).



### Monteringshenvisning

- De indstillelige monteringsfødder 1 skal tilpasses ift. den planlagte gulvkonstruktion. Færdige gulvkonstruktioner skal slutte inden afslutningspladen 2 til afretningslag.
- Der skal tages højde for 110 mm pladsbehov over varmekredsfordeleren til installation af styremoduler.



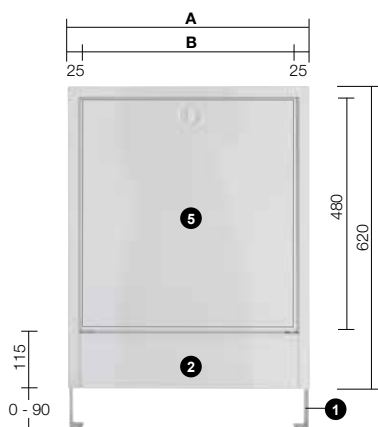
## Schlüter®-BEKOTEC-THERM-VSE fordelerskab til montering i væg.

Fordelerskab					Maks. antal varmekredse (varmekredsfordeler HVT/DE og HVP)			
Art.-nr.	Blændramme udvendigt A = mm	Blændramme indvendigt B = mm	Nichemål udvendigt C = mm	Skab indven- digt D = mm	uden yderligere monteringer	med PW* lodret	med PW* vandret	inkl. FRS
BTVSE 4 WW	513	445	490	455	4	3	0	2
BTVSE 5 WW	598	530	575	540	6	5	3	3
BTVSE 8 WW	748	680	725	690	9	8	6	5
BTVSE 11 WW	898	830	875	840	12	11	9	8
BTVSE 12 WW	1048	980	1025	990	12	12	12	12

\* \* PW = Pladsholder til varmemåler

## Tekniske data - fordelerskab VSV

Fordelerskab til montering på væg



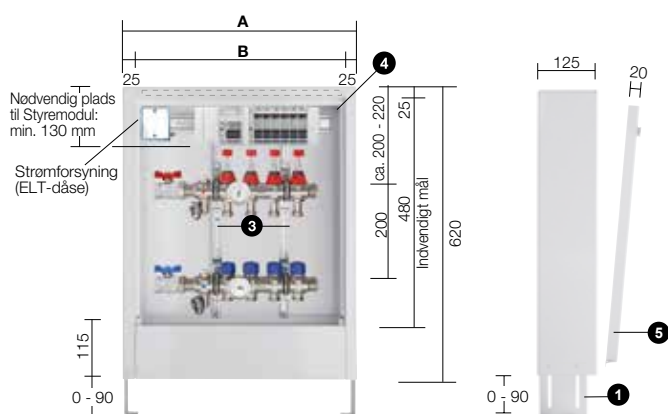
Schlüter-BEKOTEC-THERM-VSV er et fordelerskab til montering på væg til anbringelse af en Schlüter-varmekredsfordeler BEKOTEC-THERM-HVT/DE eller -HVP og de tilhørende reguleringskomponenter. Fordelerskabet er udført i galvaniseret stål og er pulverlakeret indvendigt og udvendigt. Følgende er omfattet af leveringsomfanget:

- To monteringsfødder ① til hver side, som kan justeres fra 0 til 90 mm i højden,
- Aftagelig afslutningsplade ② til gulvmasse,
- Føringskinne til varmerør,
- Dokumentationsmappe,
- Indstillelige fastgørelsesskinner ③ til Schlüter-varmekredsfordeler HVT/DE eller HVP såvel som en ekstra monteringsskinne ④ til enkel stikmontering af Schlüter-styremoduler.

Skabsdybde = 125 mm. Lågen ⑤ kan låses med en drejelås.

Farve: Trafikhvid RAL 9016

**Henvi sning:** Lås med tilhørende nøgler kan leveres som ekstraudstyr (art. BTZS).



### Monteringshenvi sning

- De indstillelige monteringsfødder ① skal tilpasses ift. den planlagte gulvkonstruktion. Færdige gulvkonstruktioner skal slutte på afslutningspladen ② til cementgulv.
- Der skal tages højde for 130 mm pladsbehov over varmekredsfordeleren til installation af styremoduler.

Schlüter®-BEKOTEC-THERM-VSV fordelerskab til montering på væg

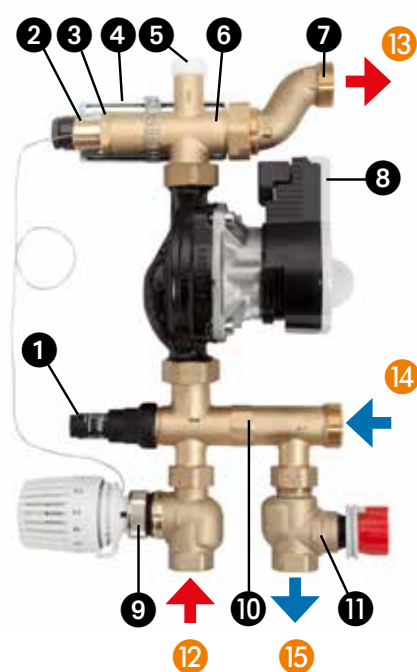
Fordelerskab			Maks. antal varmekredse (varmekredsfordeler HVT/DE og HVP)			
Art.-nr.	Udvendige mål A = mm	Indvendige mål B = mm	uden yderligere monteringer	med PW* lodret	med PW* vandret	FRS
BTVSV 4 VW	496	445	4	3	–	2
BTVSV 5 VW	582	531	5	4	2	3
BTVSV 8 VW	732	681	8	7	5	5
BTVSV 11 VW	882	831	11	10	8	8
BTVSV 12 VW	1032	981	12	12	11	12

\* \* PW = Pladsholder til varmemaal

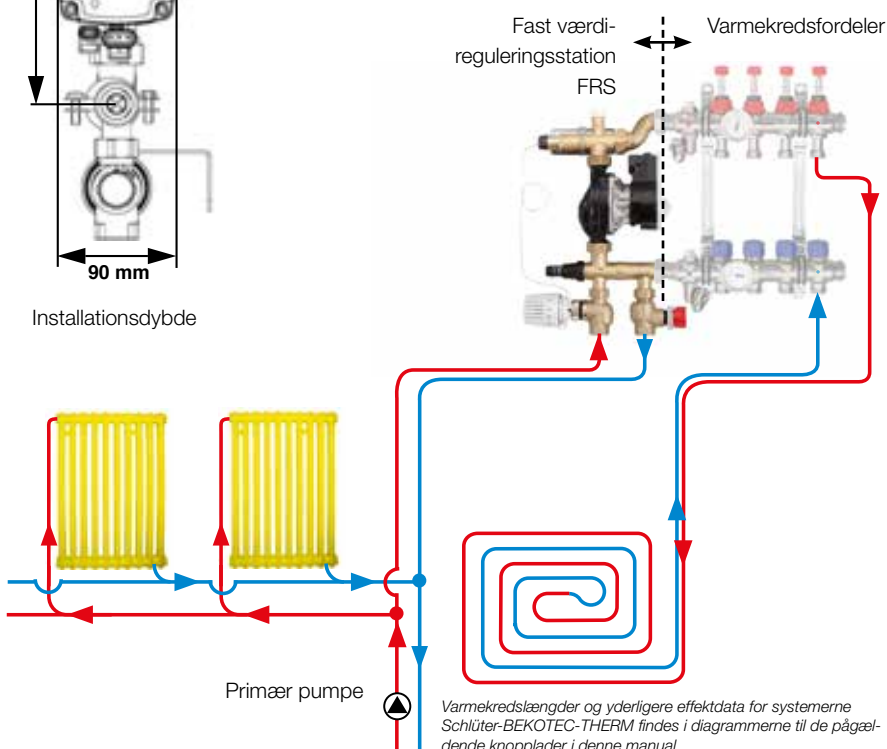
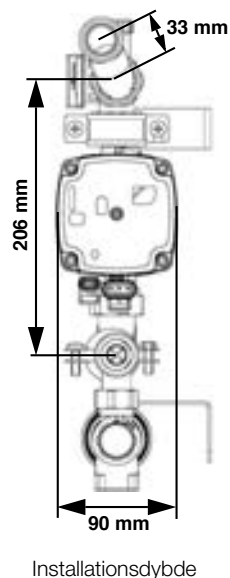


# Tekniske data – fastværdi reguleringsstation FRS

## Funktion og anvendelse



- 1 Afbalanceringsventil
- 2 Nedsænkningssonde (fjernføler) G1/2 Ø 12
- 3 Låseskrue G3/8
- 4 Fastgør sikkerhedstemperaturmonitor STW med monteringsbånd på for- eller bagsiden
- 5 Udluftningsskrue nippel 3/8
- 6 Tilslutningsvinkel G1
- 7 Excentrik G1
- 8 Cirkulationspumpe
- 9 Termostatventil med fjernføler
- 10 Basishus
- 11 Reguleringsventil
- 12 Fremløb kedel (primær)
- 13 Fremløb overfladevarme (sekundær)
- 14 Returløb overfladevarme (sekundær)
- 15 Returløb kedel (primær)



Varmekredslængder og yderligere effektdata for systemerne Schlüter-BEKOTEC-THERM findes i diagrammerne til de pågældende knopplader i denne manual.

Schlüter-BEKOTEC-THERM-FRS er et enkelt blandings- og reguleringsssystem til forsyning af det keramiske Schlüter-BEKOTEC-THERM klimagulv med de fornødne ringe fremløbstemperaturer.

Vha. iblandingen af varmt vand fra de højt tempererede varmesystemer, som f.eks. fra forsyningen af radiatorer, det muligt at forsyne BEKOTEC-varmekredsfordeler med den fornødne ringe fremløbstemperatur.

Mhp. installation i indbyggede eller frontmonterede fordelerskabe er antallet af varmekredse begrænset til maks. 12.

- Dette er en løsning, når kun delområder eller enkelte etager skal opvarmes vha. et gulvarmesystem og andre områder vha. radiatorer.
- BEKOTEC-THERM-FRS fast-værdi-reguleringsstationen bliver også anvendt til at udstyre enkelte lejligheder med det keramiske Schlüter-BEKOTEC-THERM-klimagulv.

Ved anvendelse af BEKOTEC-THERM-FRS er det muligt at anvende et forhåndenværende fælles rørforsyningsnet, som er dimensioneret til fremløbstemperaturen for den højere tempererede radiatoropvarmning. På den måde er det let at realisere saneringsprojekter med det keramiske Schlüter-BEKOTEC-THERM klimagulv (se *Planlægnings- og beregningseksempel*, side 125).

Forsyningen af BEKOTEC-THERM-varmekredse finder sted separat vha. den integrerede højeffektive pumpe.

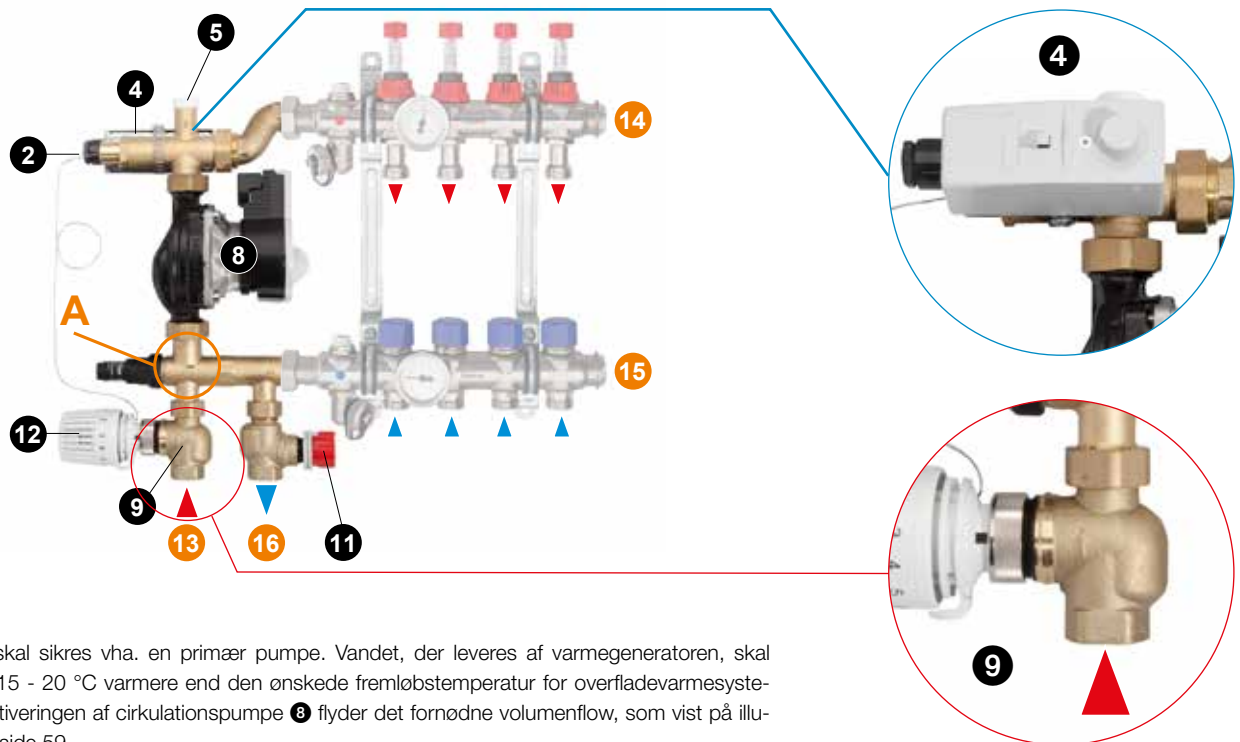
Det ekstra integrerede indstillelige bypass muliggør en upåklagelig pumpefunktion selv ved ringe volumenflow i en enkelt varmekreds.

### Bemærk:

Før monteringen skal de styringstekniske og hydrauliske forhold kontrolleres af en fagkyndig person. Forsyningen fremløbstemperatur-fast-værdi-reguleringen skal finde sted vha. en fødepumpe (primær pumpe). Vær opmærksom på indbygnings- og monteringsvejledningen. Vi anbefaler styring via pumpeudgangen på Schlüter-basismodulet "Control" til pumpekontakten (se side 136).

# Tekniske data – fastværdi reguleringsstation FRS

## Funktion og drift



Forsyningen skal sikres vha. en primær pumpe. Vandet, der leveres af varmegeneratoren, skal være mindst 15 - 20 °C varmere end den ønskede fremløbstemperatur for overfladevarmesystemet. Efter aktiveringen af cirkulationspumpe 8 flyder det fornødne volumenflow, som vist på illustrationen på side 59.

Det „varme“ vand, som kommer ind via fremløbet og bliver transporteret af den primære pumpe, bliver iblandet køligere vand ved punkt A fra gulvvarmesystemets returløb. Den faktiske temperatur bliver registreret af nedsænkningssonde 2, som er forbundet med temperaturreguleringen vha. 12 en kapillarledning.

Fremløbstemperaturen til overfladeopvarmningssystemet, som er indstillet på temperaturreguleringen 12, bliver afbalanceret direkte med temperaturen på nedsænkningssonde 2 og bliver evt. korrigeret vha. iblanding via termostatventil 9.

Derefter strømmer vandet i fremløbet 14 for Schlüter-BEKOTEC-THERM-systemet ind og gennemstrømmer de enkelte varmekredse, hvor det efter afgivelsen af varmeeffekten igen strømmer ind i varmfordeler-returløbet. 15 Hvis temperaturen for det varme vand i gulvvarmekredsløbet er under den indstillede værdi på temperaturreguleringen 12, bliver en del af returløbsvandet ført til varmegeneratoren til efteropvarmning.

I punkt A bliver det „varme“ fremløbsvand fra radiator kredsløbet 13 iblandet.

Der kan kun iblandes så meget fremløbsvand fra radiator kredsløbet 13, som der returneres til varmegeneratoren til genopvarmning. Radiator kredsløbet bliver afbalanceret af reguleringsventilen 11. Til fast-værdi-reguleringsstationen bliver der derudover medleveret en præ-konfektioneret sikkerhedstemperaturmonitor 4. Montering kan foretages på bag- eller forsiden af returløbet over pumpen. Ved overskridelse af maks. fremløbstemperatur (55 °C) bliver cirkulationspumpe 8 deaktiveret. Cirkulationspumpe 8 sørger for optimale mængder varmt vand i BEKOTEC-THERM-varmekredsene og sparer på den måde elektrisk energi.

- 2 Nedsænkningssonde (fjernføler) G1/2 Ø 12
- 4 Fastgør sikkerhedstemperaturmonitor STW med monteringsbånd på for- eller bagsiden
- 5 Udluftningsskruenippel 3/8
- 8 Cirkulationspumpe
- 9 Termostatventil med fjernføler
- 11 Reguleringsventil
- 12 Temperaturregulering 20-55°C (skala 1-9)
- 13 Fremløb kedel (primær) \*
- 14 Fremløb overfladevarme (sekundær)
- 14 Returløb overfladevarme (sekundær)
- 16 Returløb kedel (primær) \*\*

**\* Primær fremløb:**

med høj temperatur fra varmegenerator

**\*\* Primært returløb:**

til genopvarmning vha. varmegenerator

**Bemærk:**

Før monteringen skal de styringstekniske og hydrauliske forhold kontrolleres af en fagkyndig person. Montering, den første idriftsættelse, vedligeholdelse og reparation skal udføres af en autoriseret specialist.

Vær opmærksom på den medleverede monteringsvejledning. Det skal kontrolleres, at der ikke er spænding på anlægget inden påbegyndelse af arbejdet.



## Indstilling og idriftsættelse

Efter installationen skal varmeanlægget påfyldes i flowmålerens strømningsretning og udluftes på udluftningsskruenippel ⑤ (se ill. side 123).

Derefter skal der udføres en trykkontrol iht. protokol – Side 170, bilag IV.

Pumpen skal indstilles på en konstant differenstrykregulering  $\Delta p$ .

Mhp. yderligere henvisninger om idriftsættelse, se den medleverede driftsvejledning! (mhp. pumpe-diagram, bilag I.1, se side 162).

i

### Bemærk:

Under udførelse af afretningslaget og installation af det øverste gulv må der foretages opvarmning. Dette sikres ved at lukke ventilerne og afbryde strømforsyningen.

Mhp. henvisninger om opvarmning, se side 150.

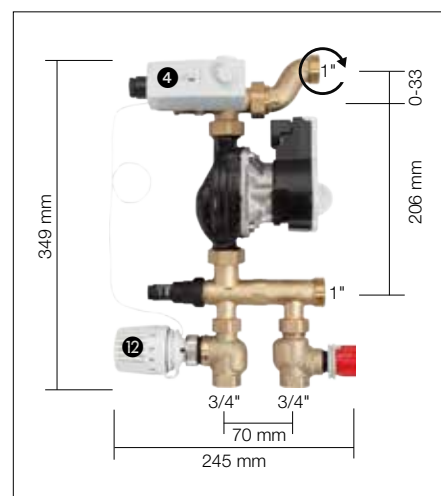
Temperaturreguleringen ⑫ skal indstilles på den ønskede temperatur. Temperaturændringen fra til tal er på ca. 5 °C. Det anbefalede indstillingsområde for temperaturreguleringen er på mellem ca. 25 °C og ca. 35 °C  $\Delta$  2 - 4 for det keramiske klimagulv.

**Opdelingen fra 1 til 9 på temperaturreguleringen svarer til 20 til ca. 55 °C.**

i

### Bemærk:

Sikkerhedstemperaturmonitor ④ bliver udløst ved en fremløbstemperatur på  $\geq 55$  °C og deaktiverer pumpen. Efter afkølingen  $< 55$  °C bliver pumpen frigivet igen. Montage kan foretages på for- eller bagsiden.



## Tekniske data

Parameter	Værdi
<b>Generelle data</b>	
Vægt	4,8 kg
Materiale armaturer	Messing/plast
Systemtryk	Maks. 10 bar
<b>Driftstemperaturområde</b>	
Omgivelse	0/+60 °C
Primært kredsløb	Maks. 75 °C
Sekundært kredsløb	20 – 55 °C
<b>Tryktab</b>	
Termostatventil	Kvs = 4,0 m <sup>3</sup> /h
Reguleringsventil	Kvs = 2,7 m <sup>3</sup> /h

## Tekniske data – fastværdi reguleringsstation (FRS)

### Planlægning og omtrentlig dimensionering

Som følge af den høje temperaturdifferens (spredning) mellem det primære og det sekundære kredsløb (radiator-gulvvarmekreds) er den „varme“ vandmængde, som bliver tilført derfra via blandingspunkt **A** og bliver returneret til genopvarmning på varmegeneratoren vha. trevejs-fordeleventilen, meget mindre end den samlede vandmængde for gulvvarmesystemet.

Det masseflow, som der skal tages højde for ved den planlagte spredning, skal specificeres for at definere dimensioneringen af forsyningen såvel som anlæggets hydrauliske forhold.

Varmekredsfordelerens masseflow til det keramiske Schlüter-BEKOTEC-klimagulv er resultatet af beregningerne for det keramiske BEKOTEC-klimagulv.

Hvis disse ikke er forhånden, er det muligt at lave en grov beregning med en skønsmæssig fastlæggelse af systemtemperaturerne, der skal projiceres, som i det efterfølgende:

med:  $Q_{FBH}$  = Samlet varmeeffekt for det keramiske Schlüter-BEKOTEC-klimagulv [W]  
 $\vartheta_{VFBH}$  = Fremløbstemperatur sekundær kreds (keramisk Schlüter-BEKOTEC-klimagulv)  
 $\vartheta_{RFBH}$  = Returtemperatur sekundær kreds (keramisk Schlüter-BEKOTEC-klimagulv)

Eksempel:

$Q_{FBH}$  = Samlet ydelse for det keramiske Schlüter-BEKOTEC-klimagulv = 5000 W  
 $\vartheta_{VFBH}$  = Fremløbstemperatur sekundær kreds (keramisk Schlüter-BEKOTEC-klimagulv) = 35 °C  
 $\vartheta_{RFBH}$  = Returtemperatur sekundær kreds (keramisk Schlüter-BEKOTEC-klimagulv) = 28 °C

$$m_{FBH} = \frac{Q_{FBH}}{(\vartheta_{VFBH} - \vartheta_{RFBH}) \cdot 1,163} \text{ [kg/h]}$$

$$m_{FBH} = \frac{5000 \text{ W}}{(35 \text{ °C} - 28 \text{ °C}) \cdot 1,163} = \underline{\underline{615 \text{ kg/h}}}$$

Denne vandmængde sammen med tryktabet for den mest ugunstige BEKOTEC-varmekreds angiver nøgledataene for indstilling af pumpen (se *Pumpekaraktistik*).

Eftersom den påkrævede ydelse også skal ydes af den primære kreds (radiator kredsløb), kan vandmængderne for den primære kreds beregnes på samme måde:

med:  $Q_{FBH}$  = Samlet ydelse for det keramiske Schlüter-BEKOTEC-klimagulv  
 $\vartheta_{VHK}$  = Fremløbstemperatur primær kreds (radiator)  
 $\vartheta_{RFBH}$  = Returtemperatur sekundær kreds (gulvvarme) (Keramisk Schlüter-BEKOTEC-THERM klimagulv)

Eksempel:

$Q_{FBH}$  = Samlet ydelse for det keramiske Schlüter-BEKOTEC-klimagulv = 5000 W  
 $\vartheta_{VHK}$  = Fremløbstemperatur primær kreds (radiator) = 65 °C  
 $\vartheta_{RFBH}$  = Returtemperatur sekundær kreds (gulvvarme) = 28 °C (Keramisk Schlüter-BEKOTEC-THERM klimagulv)

$$m_{HK} = \frac{Q_{FBH}}{(\vartheta_{VHK} - \vartheta_{RFBH}) \cdot 1,163} \text{ [kg/h]}$$

$$m_{HK} = \frac{5000 \text{ W}}{(65 \text{ °C} - 28 \text{ °C}) \cdot 1,163} = \underline{\underline{117 \text{ kg/h}}}$$

Pga. den større spredning er den primære vandmængde altid mindre end summen af masseflowet for de tilsluttede BEKOTEC-varmekredse.

Derfor er det muligt, at anvende de meget små rørledningstværsnit for en enkelt radiator for at tilslutte Schlüter-BEKOTEC-THERM-FRS der.

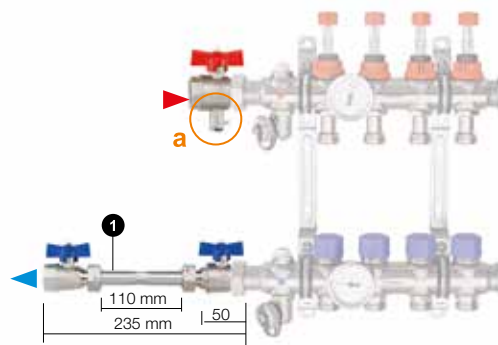
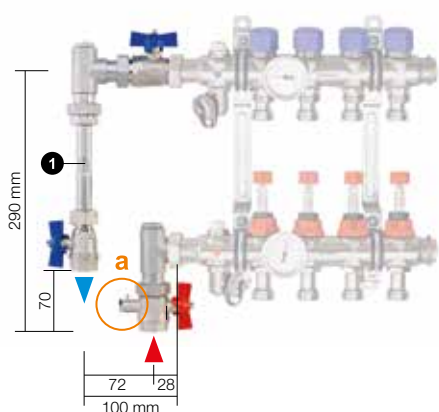
Med de data, der antages i eksemplet, og under hensyntagen til de hydrauliske forhold i det primære kredsløb, kan en forsyningsledning med en indvendig diameter på 13 mm (kobberrør Ø 15 x 1 mm) være tilstrækkelig.



## Tekniske data – Pladsholdersæt til varmemåler

### Funktion og anvendelse

Schlüter-BEKOTEC-THERM-PW er et pladsholder-sæt til eftermontering af en varmemåler. Er delvist formonteret. Varmemåleren anvendes til at bestemme energiforbruget og dermed til beregning af varmeomkostningerne via en tilsluttet fordele (f.eks. HVT/DE eller HVP). I den forbindelse skal afstandsrør fjernes og dette erstattes med en varmemåler med 110 mm længde. Måleren registrerer energiforbruget vha. det de vandmængder, som strømmer igennem, og samtidig måling af temperaturdifferensen.



#### BTZPW 20 V vertikal består af:

- Afstandsrør ❶ med en længde på 110 mm, med udvendigt gevind 3/4" (DN 20)
- 2 vinkler 90°
- 2 kuglehane 3/4" (DN 20)
- 1 kuglehane 3/4" (DN 20) med følertilslutning til direkte neddykket føler (5 mm, M10 x 1)
- Separat følertilslutningsstykke 1/2" til direkte neddykket føler (5 mm, M10 x 1)
- 2 flatætninger 1" (DN 25)

#### BTZPW 20 H horizontal består af:

- Afstandsrør ❶ med en længde på 110 mm, med udvendigt gevind 3/4" (DN 20)
- 2 kuglehane 3/4" (DN 20)
- 1 kuglehane 3/4" (DN 20) med følertilslutning til direkte neddykket føler (5 mm, M10 x 1)
- Separat følertilslutningsstykke 1/2" til direkte neddykket føler (5 mm, M10 x 1)
- 2 flatætninger 1" (DN 25)

#### Bemærk

Monteringen skal finde sted under hensyntagen til flowretningen.

Pladsholderen til varmemålerens målesystem bliver normalt tilsluttet til returløbet. Afhængigt af tilslutningsforholdene kan det være nødvendigt at placere returløbs-manifolderen foroven eller forneden.

Vær opmærksom på monteringspecifikationerne for den valgte varmemåler. Vær opmærksom på, hvor meget plads der kræves, når der vælges fordelerskab (se tabellen på siderne 120 – 121).

#### Punkt „a“

##### Måleposition for fremløbstemperatur

Til installation af nedsænkingsmuffen skal proppen „a“ på kuglehane-fremløbet fjernes.

Her er det kun muligt at montere den føler, som hører til varmemåleren.

i

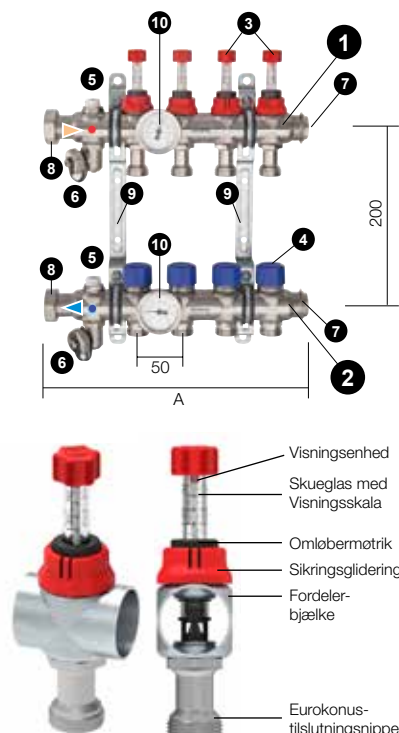
#### Bemærk:

Specifikationerne skal stemme overens med med det pågældende varmemålerprodukt!

PW = Pladsholder til varmemåler

# Tekniske data - Varmekredsfordeler HVT/DE

Fordelerunit DN 25 af rustfrit stål – HVT/DE



Schlüter-BEKOTEC-THERM-HVT/DE er en varmekredsfordeler DN 25 i rustfrit stål med fremløbs- **1** og returfordeler **2**, udvendig diameter 35 mm.

Følgende er integreret og formonteret som sæt:

- Flowmåler til fremløb **3** med transparent skala. Kan indstilles fra 0,5 til 3,0 l/min. til regulering af gennemstrømningen.
- Termostatventiler **4**, som kan justeres manuelt for hver varmekreds, passer til elektrisk styrede Schlüter-telestater.
- En manuel luftudlader til hver **5**, messingforniklet. Til fremløb og returløb.
- Påfyldnings- og aftapningshane **6** 1/2" (DN 15) drejelig, messing forniklet.
- Endeprop **7** 3/4" (DN 20), messingforniklet,
- Tilslutning af fordeleren med omløber **8** 1" (DN 25) med flad pakflade.
- Der er 50 mm mellem varmekredsens afgreninger, som består af Eurokonus tilslutning DN 20 AG med Eurokonus, som passer til Schlüter-kompressionsfittings.
- Med henblik på monteringen er der 2 fordelerholdere **9**, med lyd-dæmpning, som passer til Schlüter-fordelerskabet, samt et ekstra vægmonterings sæt løst vedlagt i kassen.
- Integreret termometer **10** kan monteres på begge sider

Et passende tilslutnings sæt med det nødvendige tilbehør til tilslutning af varmekredse er til rådighed som en separat artikel for hver fordelerstørrelse.

Et kuglehane-sæt til frem- og returløbet skal bestilles separat.

## Henvisning:

Mhp. tryktab i varmekredsfordeleren HVT/DE, se bilag I.I Diagrammer (se side 161).

Varmekredsfordeler	2-dobbelt	3-dobbelt	4-dobbelt	5-dobbelt	6-dobbelt	7-dobbelt	8-dobbelt	9-dobbelt	10-dobbelt	11-dobbelt	12-dobbelt
Art.-nr.	BTHVT 2 DE	BTHVT 3 DE	BTHVT 4 DE	BTHVT 5 DE	BTHVT 6 DE	BTHVT 7 DE	BTHVT 8 DE	BTHVT 9 DE	BTHVT 10 DE	BTHVT 11 DE	BTHVT 12 DE
Længde uden kuglehane A = mm	215	245	295	347	397	447	497	547	597	647	697

Installationsdybden er 70 mm.

## Aflåselig volumenflowmåler regulering/spærring

Flowmåleren Memory er integreret i fremløbs-varmekredsfordeler-bjælken og anvendes til visning og regulering eller spærring af masseflow i overfladevarme- og -kølesystemer. Når cirkulationspumpen er i gang, angiver volumen-flowmåleren den mængde vand, der strømmer igennem i liter pr. minut i åben tilstand. Drejning af håndhjulet med uret reducerer vandmængden, ved at dreje håndhjulet mod uret øges mængden af vand.

Den indstillede mængde vand kan indstilles permanent ved låsning.

### Regulering

**Billede 1** Træk sikkerhedsglidingen af opad (rød, bred ring)

**Billede 2** Løsn spærrekappe mod uret og drej den opad

**Billede 3** Indstil flowværdien ved at dreje det røde håndhjul

**Bild 4** Drej den sorte spærrekappe med uret indtil anslaget

**Billede 5** Tryk sikkerhedsglidingen nedad.

### Spærring

**Billede A** Drej håndhjulet med uret indtil anslaget: Varmekreds er spærret.

**Billede B** Drej håndhjulet mod uret indtil anslaget: Varmekreds er åben med den indstillede flowværdi

### Tryktabsdiagrammer

Mhp. tryktabsdiagrammer, se side 161.

i

### Bemærk:

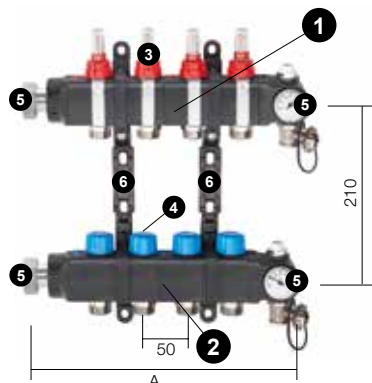
Ikke nødvendig ved anvendelse af BEKOTEC-EAHB.





## Tekniske data - varmekredsfordeler HVP

### Varmekredsfordeler DN 25 af plast – HVP



Schlüter-BEKOTEC-THERM-HVP er en varmekredsfordeler af glasfiberforstærket plast. Hver varmekredsfordeler består af et tilslutningssæt og 1 til 12 fremløbs- **1** og returmoduler **2** såvel som monteringsbøjler.

Vha. det modulopbyggede design kan hvert varmekreds-udløb (afstand 50 mm) drejes 180° **A**, tilsættes på begge sider **B** sikres vha. de integrerede fastgørelseselementer **C**.

Fremløbsmodulen består af en flow-måler **3** med transparent skala. Kan indstilles fra 0,5–5,0 l/min. Returmodulen **2** består af en termostat-ventil med beskyttelseshætte **4**, der passer til elektrisk styrede Schlüter-telestater.

Tilslutningssættet **5** består af tilslutningsmoduler med en 1" flatætende omløbermøtrik samt endemoduler med påfyldnings- og aftapningshane, 1/2" (drejelig) og termometer - både til frem- og returløb. Et passende tilslutningssæt med det nødvendige tilbehør til tilslutning af varmekredse er til rådighed som en separat artikel for hver fordelestørrelse (skal bestilles separat).

Et kuglehansesæt DN 25 eller DN 20 samt et monteringsbeslagsæt flad (KF) eller høj (KH) **6** kan fås separat til montering i fordelerskabet eller på puds.

Mhp. tryktab i varmekredsfordeleren HVP, se bilag I.I Diagrammer på side 161).

Antal varmekredsfordelere	2-dobbelt	3-dobbelt	4-dobbelt	5-dobbelt	6-dobbelt	7-dobbelt	8-dobbelt	9-dobbelt	10-dobbelt	11-dobbelt	12-dobbelt
Længde uden kuglehane <b>A</b> = mm	202	252	302	352	402	452	502	552	602	652	702

### BEKOTEC-THERM-HVP oversigt over komponenter



1er Modul BT HVP



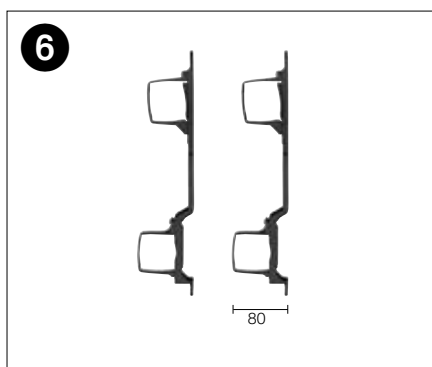
2er Modul BT HVP



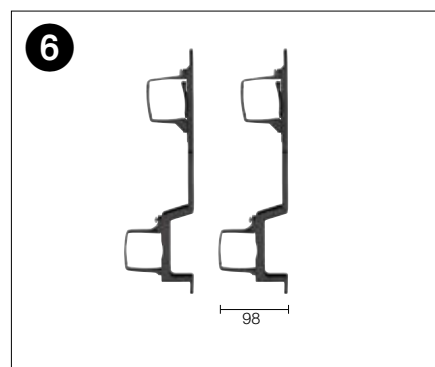
4er Modul BT HVP



Schlüter-BEKOTEC-THERM-HVP-SET til fordelere af plast



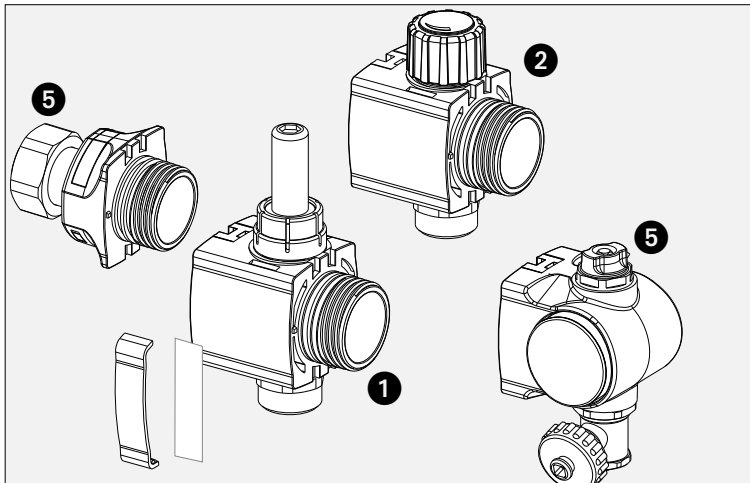
BT HVT KF monteringsdybde 80 mm - Ikke i forbindelse med EAHB.



BT HVT KH monteringsdybde 98 mm - fortrinsvist til vægmontering Nødvendigt ved anvendelse af EAHB-telestater

## Tekniske data - varmekredsfordeler HVP

### Montering

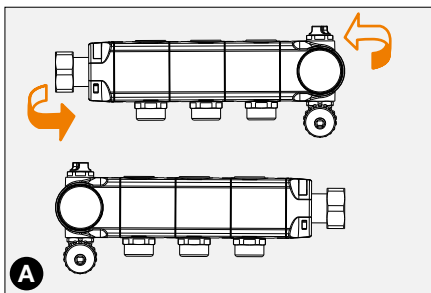


Monteringen af varmekredsfordeleren skal udføres med komponenterne:

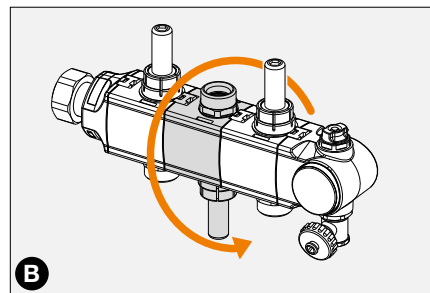
- Tilslutningssæt **5**
- 1 til 12 frem- og returløbsmoduler **1 + 2**
- Monteringsbøjle **6**

Vha. det modulopbyggede design kan hvert varmekredsudløb tilsluttes på begge sider **A**, drejes 180° **B** og låses vha. den integrerede sikkerhedsrigel **C**.

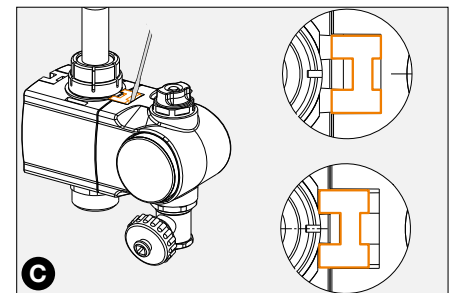
Mhp. yderligere henvisninger om mulige tilslutninger, se monteringsvejledning varmekredsfordeler DN 25 - HVP.



Kan tilsluttes på begge sider



Varmekredsudgang kan drejes 180°



Låsning af sikkerhedsrigel



## Tekniske data - varmekredsfordeler HVP

### Aflåselig volumenflowmåler regulering/spærring

Flowmåleren er integreret i frem-varmekredsfordeler-bjælken og anvendes til visning og regulering eller spærring af masseflow i overfladevarme- og -kølesystemer.

Når cirkulationspumpen kører, angiver flowmåleren den mængde vand, der strømmer igennem i liter pr. minut, når den er åben. Drejning af håndhjulet med uret reducerer vandmængden, ved at dreje håndhjulet mod uret øges mængden af vand. Den indstillede mængde vand kan indstilles permanent ved låsning.

#### Regulering

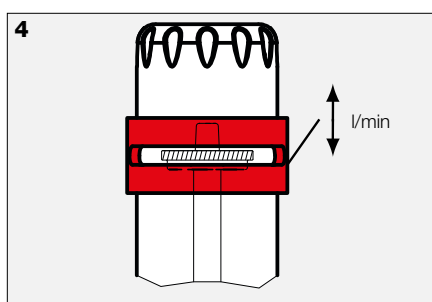
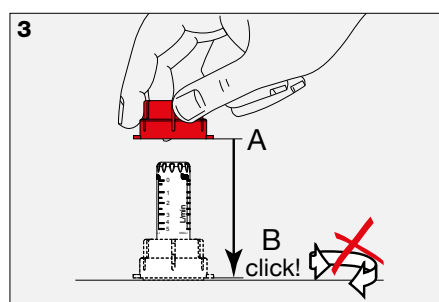
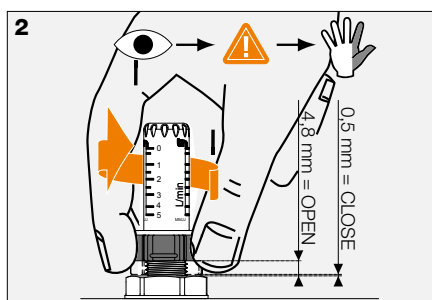
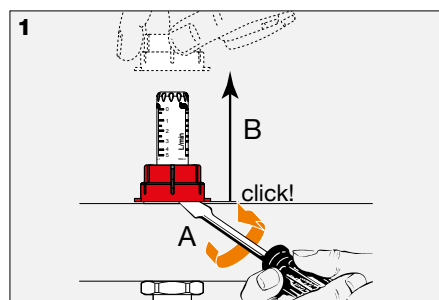
**Billede 1** Træk den røde sikkerhedsgliding af opad.

**Billede 2** Indstil den tidligere beregnede flowmængde i l/min på skueglaset på reguleringshjulet (sort).

**Billede 3** Sæt den røde hætte på, og tryk den ned.

Dette vil gemme indstillingen og blokere den mod utilsigtet indstilling.

**Billede 4** Skueglassets indikatorring kan indstilles til den nominelle værdi og tjener således til senere orientering.



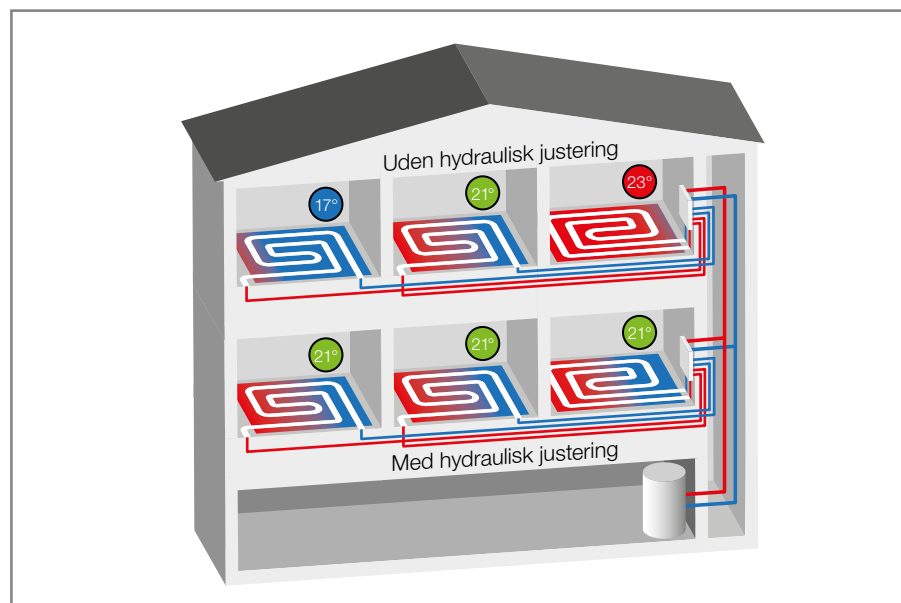
**i**

**Bemærk:**

Ikke nødvendig ved anvendelse af BEKOTEC-THERM-EAHB.



## Schlüter®-BEKOTEC-THERM - hydraulisk afbalancering

Hvad er en hydraulisk afbalancering?



Effektiviteten af et varme- eller kølesystem afhænger i høj grad af den hydrauliske afbalancering. Det forhindrer under- og overforsyning af de enkelte varmekredse - komfort og energieffektivitet øges. Vandet i varmesystemet søger i princippet den vej, hvor der er mindst mulig modstand, så vandet har en tendens til at strømme gennem de korte frem for de lange varmekredsløb. Hvis dette medfører, at der strømmer for varmt returvand til kedlen, kan den varme, der produceres i kedlen, ikke længere optages af vandet, hvorefter kedlen slukker. Varmeanlægget kobler derfor for ofte til uden hydraulisk afbalancering, og bliver derved ineffektivt.

Der skelnes mellem forskellige muligheder for hydraulisk afbalancering. Udover den klassiske statiske findes der også en intelligent adaptiv afbalancering. Følgende er en liste over disse:

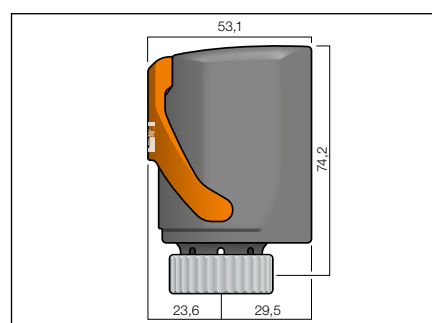
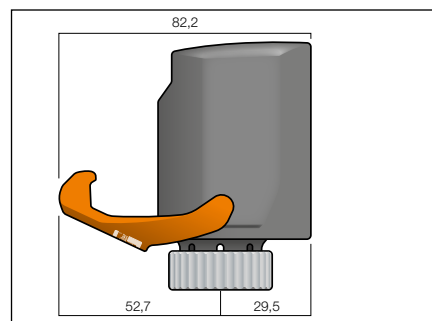
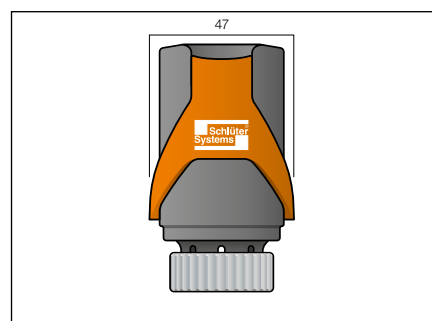
	Fordelerindstilling nødvendig	Beregning nødvendig	adaptiv justering	enkel realiserbar	selvlæring
	✓	✓			
			✓	✓	✓



## Tekniske data – Telestat EAHB

Spar energi – adaptiv regulering

TYPE	EAHB 230 V, NC, M 30 x 1,5
Udførelse	NC ( Lukket uden strøm )
Ventiltilslutning	Omløbermøtrik M 30 x 1,5
Spænding	230 V AC, 50 Hz
Tilkoblingsstrøm	130 mA i maks. 200 ms
Kontinuerlig driftseffekt	1,7 W
Luknings- og åbningstid	ca. 3 min
Bevægelsesstrækning	≥ 3,5 mm
Bevægelseskraft	110 N
Lukkemål EAHB	10,8 mm
Lukkemål ventil	11,8 mm
Medietemperatur	10 til 60 °C (i den automatiske position er fremløbstemperaturbegrænsningen aktiv)
Opbevaringstemperatur	-25 til 60 °C
Omgivelsestemperatur	0 til 50 °C
Luftfugtighed	10 til 100 % ikke-kondenserende
Kapslingsklasse/beskyttelsesklasse	IP 54 / II
Monteringsposition	Vilkårlig i hver position
Tilslutningskabel	Fleksibel, sort, 1 m med ledningsendestykker
Sensorledning fremløb	Fleksibel, sort med rød stribe, 0,4 m
Sensorledning returløb	Fleksibel, sort med blå stribe, 0,4 m
Temperatursensorer	NTC 10k (ved 25 °C), Klips til ydre rørdiameter 10 til 20 mm
Klapgreb	fremad for manuel åbning af ventilen



Yderligere data og oplysninger findes i monterings- eller betjeningsvejledningen



### Bemærk:

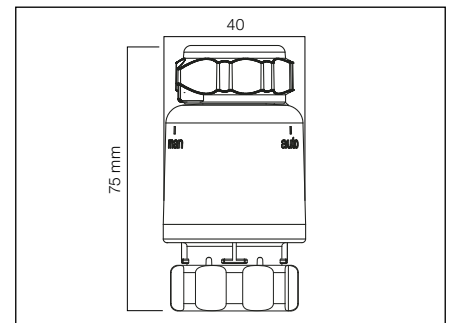
Alt efter den distributionsnetnets hydrauliske kapacitet kan det være nødvendigt at installere rørreguleringsventiler eller andre afbalanceringsanordninger. EAHB afbalancerer overfladevarmekredsene hydraulisk i en fordeler, og er ikke egnet til hydraulisk afbalancering af flere varmekredsfordelere eller varmegrupper indbyrdes.

Den adaptive, hydrauliske afbalanceringsfunktion erstatter ikke beregningen af varmebehovet for rummene eller bygningen iht. DIN EN 12831.



## Tekniske data – telestat ESA

TYPE	ESA 230 V, NC, M 30 x 1,5
Udførelse	Lukket uden strøm
Ventiltilslutning	Omløbermøtrik M 30 x 1,5
Spænding	230 V AC, 50 Hz
Permanent driftskapacitet	2,0 W
Luknings- og åbningstid	≥ ca. 5 min
Bevægelsesstrækning	≥ 3,2 mm
Bevægelseskraft	90 N
Lukkemål	10,8 mm
First-Open-funktion	Re-Open-funktion (J)
Medietemperatur	10 til 60 °C (i den automatiske position er fremløbstemperaturbegrænsningen aktiv)
Opbevaringstemperatur	-25 til 60 °C
Omgivelsestemperatur	0 til 50 °C
Kapslingsklasse/beskyttelsesklasse	IP 54/II
Monteringsposition	Vilkårlig i hver position
Tilslutningskabel	Fleksibel, grå, 1 m med lederendetyller



### Bemærk:

ESA-telestaten er udstyret med en „First-“ og „Re-Open-funktion“ og kan på den måde også fungere uden strøm (i forbindelse med startfasen eller vedligeholdelsesarbejde).

Den optiske funktionsvisning viser driftstilstanden "automatisk".

Telestaten lukkes strømløst i automatisk drift.



# Tekniske data – rumtemperatur-reguleringsteknik

## Funktionsskema

### 1.1 ER/WL

Rumsensorer opvarmning/køling - Wireless trådløs version

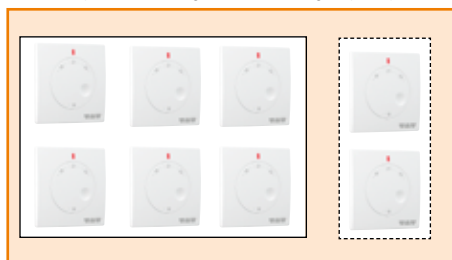


Schlüter-reguleringsteknologien muliggør en individuel, tidsstyret rumtemperaturføring til varme- og kølebehovet. Det renommerede Institut für Technische Gebäudeausrüstung (ITG) Dresden sammenlignede inden for rammerne af et forskningsprojekt Schlüter-BEKOTEC-THERM med de tynde lag med konventionelle gulvvarmesystemer, hvilket resulterede i følgende: Ved anvendelse af effektiv reguleringsteknik og udnyttelse af den hurtige reaktionstid for BEKOTEC-THERM systemet kan der opnås en yderligere **energibesparelse på op til 9,5 %**. Dette kan især opnås ved rumtemperatursænkninger om natten, hvilket kun kan realiseres utilstrækkeligt med standard-overfladevarmesystemer pga. den store afretningslagmasse, der skal anvendes til dette. Det keramiske BEKOTEC-THERM-klimagulvs reguleringsevne understøtter derfor kravene i den tyske bygningsenergilov (GEG) mhp. hurtigt regulerbare systemer.

Yderligere tekniske dokumentationer mhp. de enkelte reguleringstekniske komponenter findes på internettet under **bekotec-therm.com**.

### 1.2 ER

Rumsensorer opvarmning/køling DC 5 V (SELV)  
Version med kabel  
Kabelanbefaling: J-Y (St) Y 2 x 2 x 0,6 mm  
(rod, sort, hvid, gul – se henvisning mhp. 1.2)



### 2.3 EAR WL

Trådløst tilslutningsmodul til 6 rumsensorer WL

2.3



### 2.4 EAR

Tilslutningsmodul med kabel til 6 rumsensorer

2.4



2.2

EET  
Timerenhed (ekstrastyr)



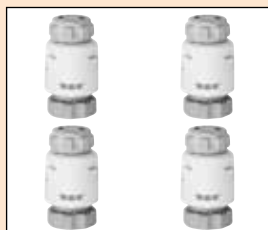
2.1

EBC  
Basismodul Control



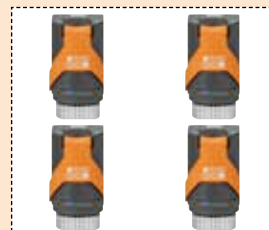
3

ESA/EAHB  
Telestater 230 V



◀ ESA – Telestat til den statiske hydrauliske afbalancering

▶ EAHB – Telestat til den adaptive hydrauliske afbalancering



## Reguleringstekniske komponenter

1

### Rumsensorer

Det er muligt at vælge mellem to udførelsesvarianter:

- Rumsensor WL (trådløs)
- Rumsensor, DC 5 V (med kabel)

1.1

### ER/WL rumsensor opvarmning/køling WL Wireless

Rumsensor, trådløs version. Ubegrænset, fleksibel anvendelse til bolig- og bygningsteknik. Rumføleren „Wireless“ overfører den aktuelle rumtemperatur og den indstillede nominelle værdi trådløst til rumsensor-tilslutningsmodul EAR/WL.

1.2

### ER rumsensor opvarmning/køling

Rumsensorversion med kabel. Den overfører den aktuelle rumtemperatur og den indstillede nominelle værdi til tilslutningsmodulerne. *Vær opmærksom på henvisningen mhp. ledningsføring!*

Driften finder sted med den sikre lavspænding DC 5 V (SELV) via basismodul i forbindelse med rumsensor-tilslutningsmodul.

Farveskift "rød/blå" på en lysdiode (LED) viser driftstilstanden "Opvarmning/køling".

For begge rumsensor-typer gælder: Den nominelle temperaturværdi kan indstilles til mellem 8° og 30°C og den kan begrænses vha. den nominelle værdibegrænsning under drejeskiven. Der er mulighed for en tidsindstillet temperatursænkning af 4°C vha. en timerenhed på basismodul.

#### Bemærk:

På rumsensorer, som skal tilsluttes med kabel, kan der kun tilsluttes kabler med maksimal ledertværsnit på 0,8 mm<sup>2</sup>.

Kabelanbefaling: J-Y (St) Y 2 x 2 x 0,6 mm (rød, sort, hvid, gul)

2.1

### EBC – basismodul „Control“

Basismodul kan både anvendes til trådløse såvel som til tilslutningsmoduler med lednings-tilslutning.

På den måde er det derfor let at udføre blandede installationer med trådløs forbindelse og ledningsforbindelse såvel som eftermontering.

Den forsyner de dertilhørende rumsensorversioner med kabeltilslutning med lavspænding DC 5 V (SELV) via tilslutningsmodulerne. De tilsluttede telestater bliver aktiveret via tilslutningsmodulerne med AC 230 V.

Yderligere funktioner:

- Stikplads/slot for timerenhed som ekstraudstyr
- Pumpeskift (relæ) „Opvarmning“
- Pumpeskift (relæ) „Køling“
- Kaskadeudgang til skift af varme-/køleudgangene for yderligere basismoduler
- Indgang til omskiftning "Opvarmning/køling"

2.2

### ET timerenhed

Timerenheden kan tilsluttes direkte på basismodul efter den ønskede programmering. Under sænkingsfaserne bliver der derfor taget højde for en temperatursænkning på 4 C.

Funktioner:

- Tidsregistrering/programmering: Dato, klokkeslæt, ugetage (århundredets kalender)
- Tidsregistrering/programmering af temperatursænkning
- Indstilling af pumpeeffertid
- Indstilling af ventil- og pumpebeskyttelsesfunktion

2.3

### EAR/WL rumsensor tilslutningsmodul, trådløst

Til tildeling af 2 eller 6 trådløse rumsensorer ER/WL. Tilslutningsmodulerne EAR 2 WL til 2 eller EAR 6 WL til 6 rumfølere kan kombineres vha. enkel tilslutning, og på den måde er det muligt at tilpasse og ekspandere antallet af rum, som skal reguleres, og de telestater/varmekredse, som skal tildeles.

Spændingsforsyningen på 230 V til telestaterne finder sted via basismodul EBC.

2.4

### EAR rumsensor tilslutningsmodul

Til tilslutning af 2 eller 6 ER rumsensorer.

Tilslutningsmodulerne EAR 2 til 2 eller EAR 6 til 6 rumsensorer kan kombineres vha. enkel tilslutning og på den måde er det muligt at tilpasse og udvide antallet af rum, som skal reguleres, og de telestater/varmekredse, som skal tilordnes.

Spændingsforsyningen DC 5 V (SELV) til rumsensorerne og 230 V til telestaterne finder sted via basismodul EBC.

Kombination med moduler med ledning og trådløse moduler er også muligt.

3

### ESA/EAHB telestater 230 V

ESA-telestaterne regulerer normalt flowet i de enkelte returventiler i varmekredsfordeleren afhængigt af rumtemperaturreguleringen. Den hydrauliske udligning sker statisk ved fordeleren.

EAHB-telestaterne til den intelligente, adaptive, hydrauliske udligning muliggør en optimal energieffektivitet, afhængig af varmekredsens frem- og returløbstemperatur.



2.3

### EAR/WL

Trådløst tilslutningsmodul til 2 rumsensorer WL



2.4

### EAR

Tilslutningsmodul med kabel til 2 rumsensorer

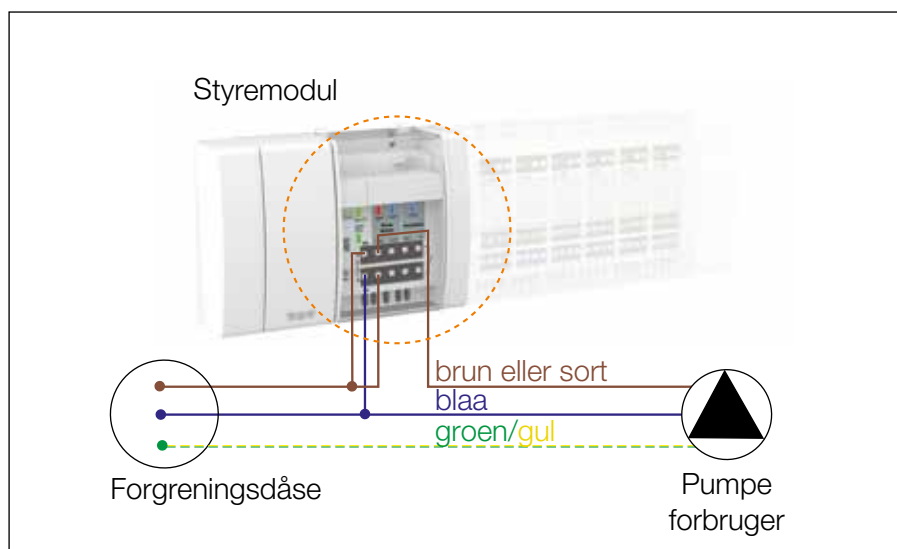


## Tilslutning reguleringsstation (FRS)

### Spændingsforsyning

#### Spændingsforsyning

Den elektriske forsyningsledning til fremløbstemperatur-fast-værdi-reguleringen har en længde på ca. 1 m. Til vægindbygningsmonteringen eller i fordelersens område skal der derfor være en spændingsforsyning på 230 V/50 Hz i fordelerskabet.



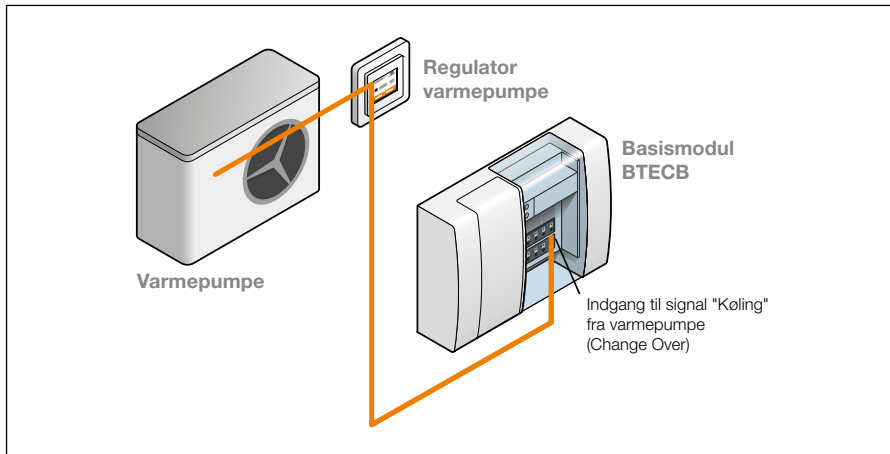
#### Bemærk:

##### Der skal være en pumpestyring/afbryder.

Pumpeafbryderen frakobler pumpen for fremløbstemperatur-fast-værdi-reguleringen, når alle telestater på varmekredsfordeleren er lukkede. Med denne variant kan fast-værdi-reguleringen for fremløbstemperaturen anvendes tilsvarende energibesparende. I den forbindelse anbefaler vi Schlüter-basismodulet med pumpeafbryder.

## Tilslutning kølefunktion for reguleringsteknologi

Varmepumper har en såkaldt Change-Over-udgang. Vha. denne udgang bliver der udsendt et signal, som kan anvendes til omskiftning mellem varme- og køle drift. BEKOTEC-THERM-reguleringer kan ligeledes behandle dette signal. Vha. tilslutningen med 2-leder kablet kan varmepumpens Change-Over-udgang forbindes med Schlüter-BEKOTEC-THERM-EBC basismodulet.



Når signalet bliver modtaget af reguleringen, skifter telestaterne på gulvarmefordeleren bevægelsesretning. Telestaterne åbner i den forbindelse ved stigende rumtemperatur og lader koldt vand flyde gennem gulvkredsen. Rumtemperaturreguleringen finder stadigvæk sted vha. rumtermostaterne BEKOTEC-THERM-ER/WL, som kommunikerer med basismodul BTEBC. På den måde bliver gulvet kølet og varmen ført ud af rummene.





## Tekniske data – returløbstermostat RTB/RTBR

### Generelt

Schlüter-BEKOTEC-THERM-RTB/-RTBR er returtemperaturbegrænsere til montering i væg. Disse bliver anvendt, når de påkrævede lave systemtemperaturer til en varmekreds for det keramiske Schlüter-BEKOTEC-THERM-klimagulv ikke kan opnås vha. egnede temperaturbegrænsere, blandingsenheder eller varmesystemet.

De kan anvendes til systemtemperaturregulering som supplerende varme til gulvtemperering.

Installationen skal finde sted i kombination med varmesystemet ved en fremløbstemperatur på maks. 65 °C. Før monteringen skal de styringstekniske og hydrauliske forhold kontrolleres af en fagkyndig person.



Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RTB – Returtemperaturbegrænser



Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RTBR –  
Kombination returtemperaturbegrænser og rumtemperaturregulering



## Tekniske data – returløbstermostat RTB

### Funktion og montering

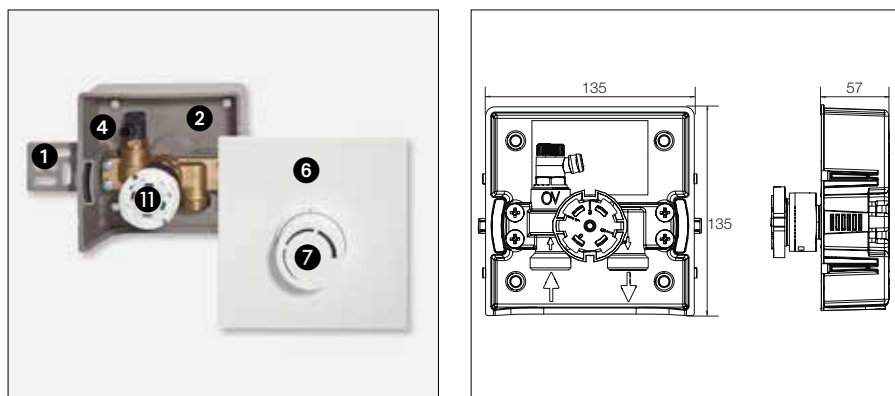
Schlüter-BEKOTEC-THERM-RTB begrænser returtemperaturen i en varmekreds.

Den anvendes normalt i et rum med en ekstra radiator. Monteringspositionen skal vælges således, at det varme vand først strømmer igennem Schlüter-BEKOTEC-THERM-varmekredsen og derefter returtemperaturbegrænser BEKOTEC-THERM-RTB. Varmemediet afkøles fra indgangen i gulvoverfladen hen mod returtemperaturbegrænsningsventilen. Gulvtempereringen dækker på den måde det grundlæggende varmebehov, mens radiatoren overtager reguleringen af rumtemperaturen.

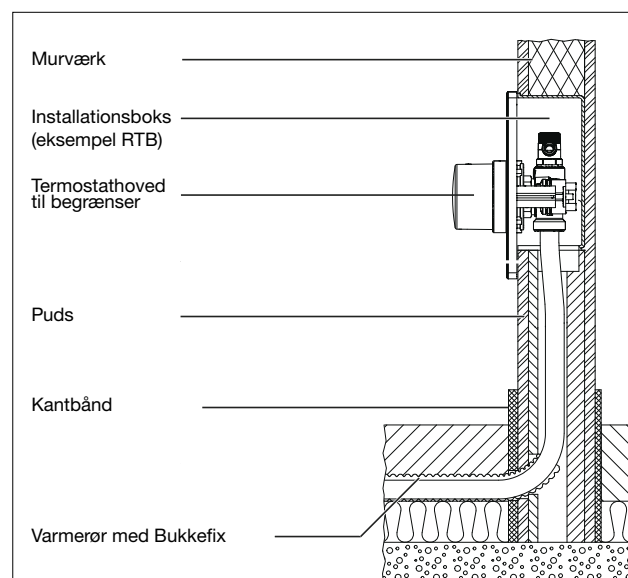
Flowet i BEKOTEC-THERM-RTB bliver reguleret og begrænset temperaturafhængigt ❶ vha. ventilen og følerelementet i termostaten.

Indstillingen af returtemperaturen kan udføres vha. drejeknap ❷ på termostaten, og den kan indstilles fra +20 °C til +40 °C. Ved at ændre drejeknappens position kan gulvoverfladetemperaturen ændres.

### Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RTB



- ❶ Monteringsbeslag
- ❷ Installationsboks
- ❸ Skille- og udluftningsventil
- ❹ Frontpanel
- ❺ Drejeknap
- ❻ Termostatventil RTB (følerenhed)



#### Bemærk:

Før monteringen skal de styringstekniske og hydrauliske forhold kontrolleres af en fagkyndig person. Vær opmærksom på indbygnings- og monteringsvejledningen. Yderligere oplysninger kan fås hos vores tekniske salgsafdeling.

# Tekniske data - returløbstermostat RTBR

## Funktion og montering

Schlüter-BEKOTEC-THERM-RTBR begrænser returtemperaturen i en varmekreds og regulerer samtidig rumtemperaturen.

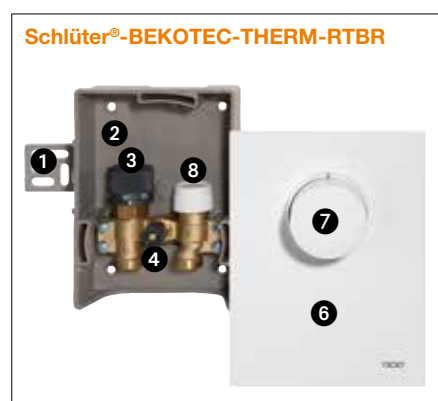
Den anvendes normalt i et rum med en radiator. Anvendelse i rum uden ekstra radiator er muligt under hensyntagen til det fornødne grundvarmebehov. Monteringspositionen skal vælges således, at det varme vand først strømmer igennem Schlüter-BEKOTEC-THERM-varmekredsen og derefter returtemperatur-reguleringsventil BEKOTEC-THERM-RTBR.

Varmemediet afkøles fra indgangen i gulvoverfladen hen mod RTBR.

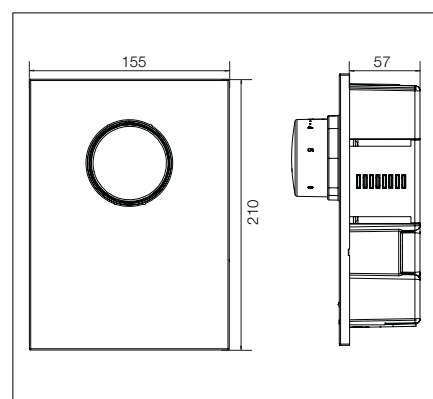
Forindstillingen af returtemperaturen kan udføres vha. ventildrejknep **3** til RTBR, og den kan indstilles fra +20 °C til +40 °C.

Derudover har BEKOTEC-THERM-RTBR en integreret rumføler i drejknep **7**, hvormed den ønskede rumtemperatur kan reguleres trinløst mellem +7 °C til +28 °C. Ved at ændre drejknappens position kan gulvoverfladetemperaturen og rumtemperaturen ændres.

Sættet Schlüter-BEKOTEC-THERM-RTBES består af en returtemperaturbegrænser med lukket frontpanel, en termoelektrisk telestat ESA2 230V og en DITRA-HEAT-E-Controller. Telestaten skal monteres på returtemperaturbegrænseren i vægttilslutningsboksen. Schlüter-DITRA-HEAT-E-Controller regulerer rumtemperaturen og muliggør en tidsstyret drift af tempereringen vha. telestaten.

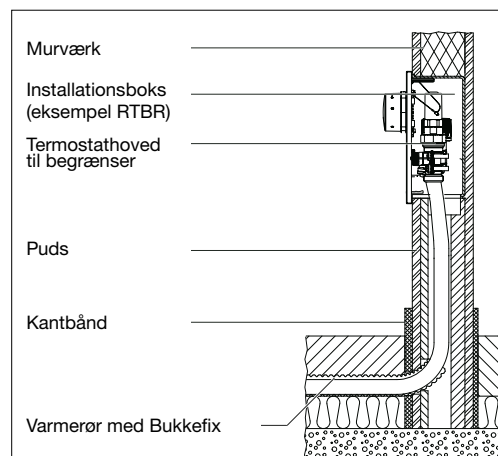
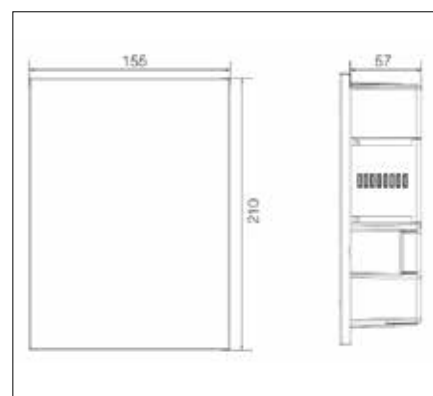


- 1 Monteringsbeslag
- 2 Installationsboks
- 3 Returløbstermostat
- 4 Skylle- og udluftningsventil
- 6 Frontpanel
- 7 Drejknep
- 8 Styrestempel



- 1 Monteringsbeslag
- 2 Installationsboks
- 3 Returløbstermostat
- 4 Skylle- og udluftningsventil
- 6 Frontpanel
- 12 ESA2 230V
- 13 DITRA-HEAT-E-Controller

Mhp. tilslutningskema, se side 174.



**i**

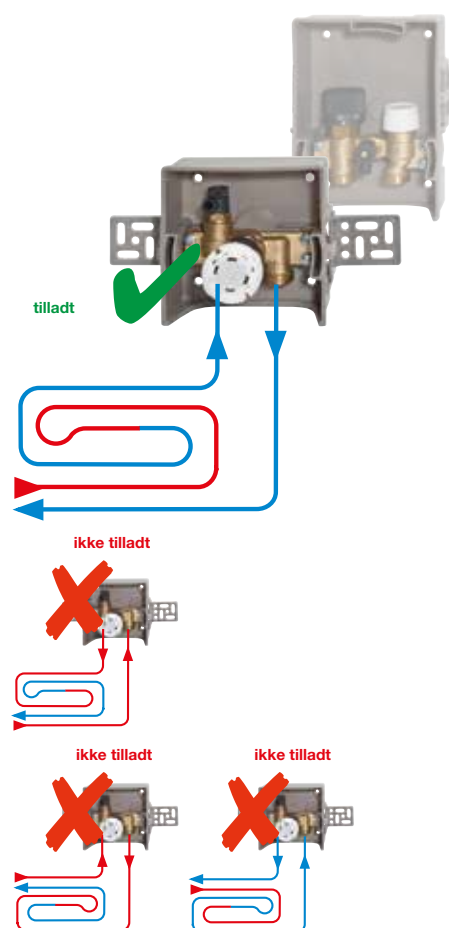
### Bemærk:

Før monteringen skal de styringstekniske og hydrauliske forhold kontrolleres af en fagkyndig person. Vær opmærksom på indbygnings- og monteringsvejledningen. Yderligere oplysninger kan fås hos vores tekniske salgsafdeling.



## Tekniske data – returløbstermostat RTB/RTBR

### Installation



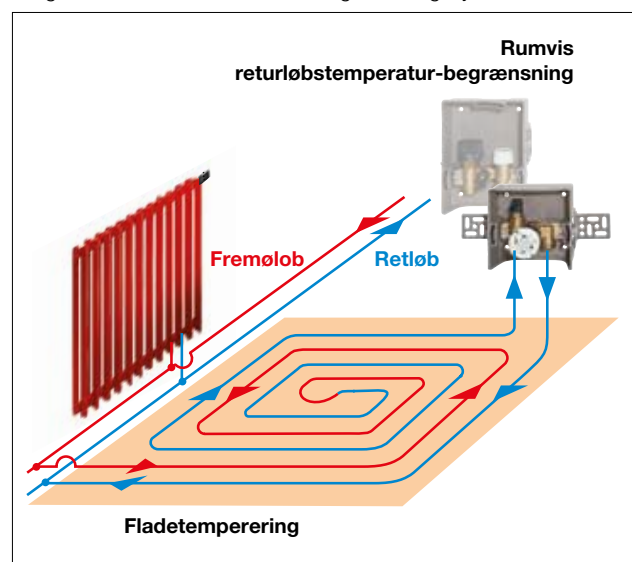
- Ved positioneringen skal der tages højde for, at Schlüter-BEKOTEC-THERM-RTB/-RTBR-termostaten ikke påvirkes direkte af ekstern energi som f.eks. radiatorer eller solstråling.
  - Installationen skal udføres mindst 20 cm over det færdige gulv, fra underkanten af installationsboksen, der er åben i bunden. Mhp. registrering af rumtemperatur (RTBR) såvel en komfortabel betjeningshøjde anbefaler vi installation fra ca. 1,20 m. Den forreste kant skal justeres således, at den flugter med det færdige vægbeklædning. Justering og fastgørelse af de vedlagte monteringsvinkler, som skal anbringes på siden af installationsboksen.
  - Der skal monteres en afdækning for at beskytte ventilen.
  - Den permanente fastgørelse kan udføres med gips eller mørtel.
  - Efter udførelse af en tilslutning på fremløbsrørledningen skal varmekredsen føres i snegleform. (se side 38, 52, 62, 72, 87, 97 eller 106).
- Til tilslutningen af varmekredsen til fremløbs- og returrørledningen kan den selvtætnende tilslutningsnippel BTZ 2 AN ... eller tilslutningsvinkel BTZ 2 AW ... med 1/2" ydergevind anvendes (til enkeltløbsystemer skal der anvendes særlige ventiler og tilslutninger).
- Returtemperaturbegrænseren skal tilsluttes i slutningen af varmekredsen med Schlüter-BEKOTEC-THERM-klemmeorskrninger (art. BTZ2KV ...) under hensyntagen til flowretningen, som er angivet vha. en pil på ventilens grundlegeme.
  - Fra ventilen skal der etableres en direkte forbindelse til to-rørs-varmesystemets returløb. Til tilslutningen af varmekredsen til fremløbs- og returrørledningen kan den selvtætnende tilslutningsnippel BTZ 2 AN ... eller tilslutningsvinkel BTZ 2 AW ... med 1/2" ydergevind anvendes.
  - Varmesystemet skal påfyldes og udluftes vha. ventilen.
  - Derefter kan trykkontrollen af det keramiske Schlüter-BEKOTEC-Therm-klimagulv udføres iht. protokollen Side 170.
  - Anbring det hvide frontpanel og justér det.
  - Indstilling og idriftsættelse se side 146!

i

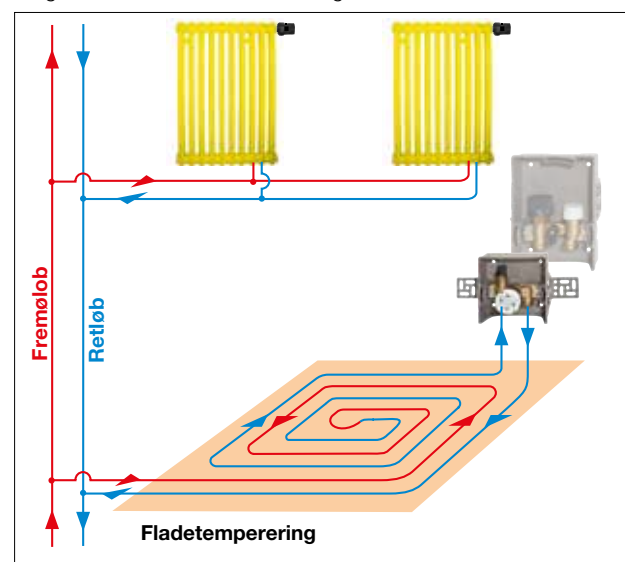
#### Forbindelselementer:

Yderligere oplysninger om de ovennævnte forbindelseselementer findes i den aktuelle Schlüter-BEKOTEC-THERM billedprislister.

Integration af en varmekreds i et etagefordelingssystem



Integration af en varmekreds i et stigrør



## Omtrentlige varmekredslængder og effektdata

### ... i forbindelse med returtemperaturbegrænserne Schlüter-BEKOTEC-THERM-RTB/-RTBR

Omtrentlige vejledende værdier til badeværelser med indendørs temperaturer på **24 °C** og en indstillet middel returtemperatur på ca. 35 °C ved en fremløbstemperatur på **min. 50 °C**.

System-rørdimension	Føringsafstand	Maks. varmekredslængde	Maks. varmeoverflade	Spec. varmeeffekt*	Tryktab inkl. begrænsningsventil	Massestrøm
mm	mm	m	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	mbar	kg/h
16 x 2 mm til BEKOTEC-EN/P, BEKOTEC-EN/PF, BEKOTEC-EN 23 FI 30 samt BEKOTEC-EN 23 F PS	75	90	6,5	95	40	45
	150	90	12,0	80	65	55
14 x 2 mm til BEKOTEC-EN 23 FI 30, BEKOTEC-EN 23 F PS samt BEKOTEC-EN 23 F	75	80	5,5	95	65	41
	150	80	11,0	80	85	50
12 x 1,5 mm til BEKOTEC-EN 18 FTS	100	60	5,5	90	70	30
	150	60	8,5	80	85	36
10 x 1,3 mm til BEKOTEC-EN 12 FK samt EN 12 F PS	100	55	5,0	90	60	49
	150	55	7,5	80	85	31

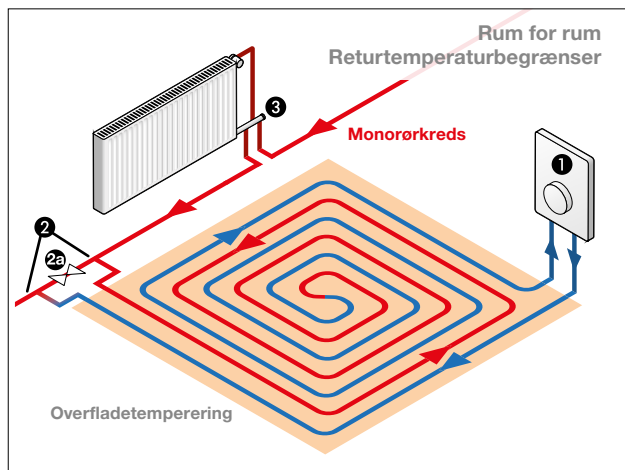
\* Effektdataene gælder for keramiske overfladebelægninger.

Yderligere effektdata for systemerne Schlüter-BEKOTEC-THERM findes i diagrammerne til de pågældende systemknopplader.



## Særlige løsninger

### Integration af en varmekreds i et enkeltrør-varmesystem



#### Installation i enkeltrør-varmesystemer

Monteringspositionen skal vælges således, at en del af det varme vand bliver ført igennem BEKOTEC-varmekredsen og en yderligere del igennem den drosselbare overflow-strækning **2** i den bestående enkeltrørskreds. Returtemperaturbegrænsere **1** skal positioneres således, at det varme vand først strømmer igennem varmekredsen og derefter RTB/RTBR. Tilslutningen af varmekredsreturrørledningen skal finde sted efter overflow-strækningen.

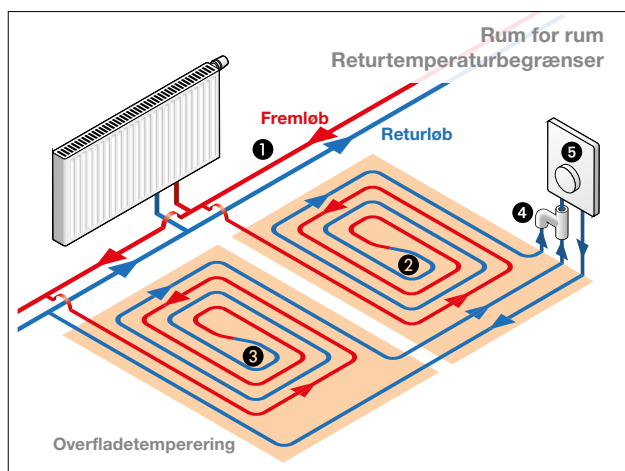
Overflow-strækningen **2** skal udføres med den samme rørdiameter som den forhåndenværende enkeltrørskreds og udstyres med en drosselbar ventil **2a** (returforskruing/strengreguleringsventil).

Ved at indstille drosselventilen **2a** kan volumenflowet indstilles efter hydrauliske forhold.

På radiatorerne skal der ligeledes være indstillelige enkeltsrør-ventiler **3** til stede til afbalancering.

De hydrauliske forudsætninger for enkeltrørs-varmesystemet til denne anvendelse skal principielt kontrolleres.

### Tilslutning af to varmekredse til en returløbstermostat



Med BEKOTEC-THERM-DA tilslutningsstykke **4** er det muligt at tilslutte **to lige store varmekredse** til en returtemperaturbegrænser.

I den forbindelse skal der føres to lige store varmekredse (**2**, **3**) fra fremløbet på opstillingstedet **1**, som bliver ført sammen vha. tilslutningsstykket **4**. Tilslutningsstykket **4** skal tilsluttes direkte på fremløbet for returtemperaturbegrænser **5**.

maks. længde for de enkelte varmekredse

Varmerør Ø 16 mm = 80 m

Varmerør Ø 14 mm = 70 m

Varmerør Ø 12 mm = 60 m

Varmerør Ø 10 mm = 50 m





## Gulvtemperering til enkeltvarmekredse

Indstilling og idriftsættelse – RTB/RTBR

### Idriftsættelse

Opvarmningen af det keramiske Schlüter-BEKOTEC-THERM-klimagulv kan allerede finde sted 7 dage efter færdiggørelsen af gulvbelægningen under hensyntagen til produktdatabladene 9.1 til 9.8 Schlüter-BEKOTEC. Fra 20° C fremløbstemperatur skal dette øges med 5° C pr. dag til maks. 35° C fremløbstemperatur. Pga. lukning af returtermostatventilerne med beskyttelsesdækslerne skal det sikres, at der ikke foretages nogen opvarmning under anbringelse af pudslag og overgulv.

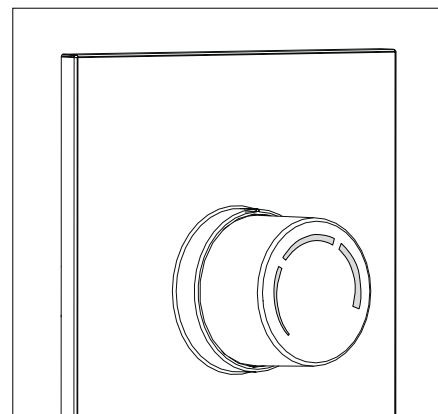
Mhp. yderligere oplysning om lægning af de forskellige gulvbelægningstyper se *side 148 ff.*

### Indstilling

De følgende tabeller viser temperaturindstillingerne på termostathovederne fra Schlüter-BEKOTEC-THERM-RTB og -RTBR.

#### Indstilling af returløbstemperatur RTB

Temperaturindstilling på termostathoved RTB	
RTB (3-dobbelt skalering)	Returløbstemperatur
Skala 1	0 - 15 °C
Skala 2	15 - 35 °C
Skala 3	35 - 50 °C

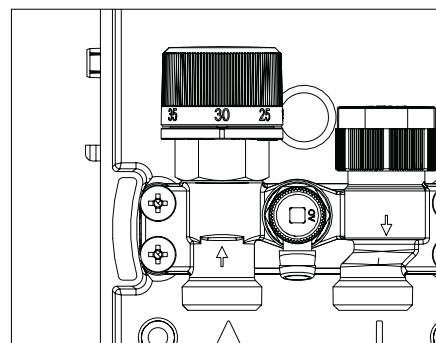


# Gulvtemperering til enkeltvarmekredse

## Indstilling RTBR

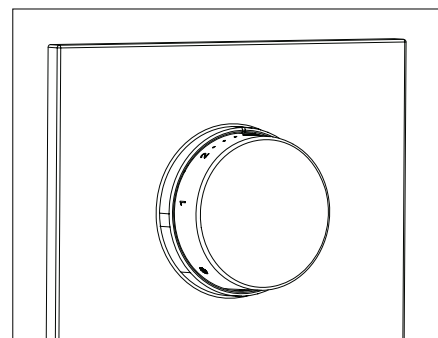
### Indstilling af returløbstemperatur på RTBR

Temperaturindstilling af RTBR på drejeknap	
Skala	Returløbstemperatur
Indstillingstal	Temperatur
0	Ventil helt lukket
10	10 °C
20	20 °C
25	25 °C
30	30 °C
35	35 °C
40	40 °C
-	Ventilen er helt åben, indtil en temperatur på ca. 43°C er nået



### Indstilling af rumtemperatur på RTBR

Temperaturindstilling på termostathoved RTBR	
RTBR	Rumtemperatur
0	Ventil helt lukket
*	7 °C (frostbeskyttelse)
1	12 °C
2	16 °C
3	20 °C
4	24 °C
5	28 °C





# Forarbejdningsanvisninger og idriftsættelse ved forskellige gulvbelægninger

Keramiske belægninger og naturstensbelægninger

i

Umiddelbart efter opnåelsen af en startstyrke, som tillader, at afretningslaget kan betrædes, er det muligt at klæbe Schlüter-isoleringsmåtten fast under hensyntagen til forarbejdningsanvisningerne i produktdatabladene 6.1 (DITRA), 6.2 (DITRA-DRAIN 4), 6.4 (DITRA-HEAT), 6.5 (DITRA-HEAT-PS) resp. 6.7 (DITRA-PS). Den selvnivellerende gulvmasse af calciumsulfat kan belægges, når restfugtigheden er mindre end 2 CM-%.

## Ikke-keramiske gulvbelægninger

Vær opmærksom på specifikationerne fra producenten såvel som de enkelte forskrifter og lovgivninger. De gulvbelægninger, som beskrives i de efterfølgende kapitler og som er egnet til gulvvarmesystemer, kan i princippet anvendes. Kun overfladebehandlede afretningslag er udelukket. Kontakt vores anvendelsestekniske service mhp. design spartelmasse eller tyndlagsbelægningssystemer, der påføres i kombination på afretningslaget.

Gulvbelægningens termiske modstandsevne  $R$  [ $m^2K/W$ ] bør dog være så lav som mulig og ikke overskride en værdi på  $R = 0,15 m^2K/W$ .

Gulvbelægninger med en høj termisk modstandsevne ved samme varmerørføringsafstand og samme varmeoverføring (varmefflux-tæthed) kræver betydeligt højere driftstemperaturer.

Høje driftstemperaturer forårsaget af den større termiske modstandsevne særligt ved ikke-keramiske belægninger, øger varmetabet til de underliggende uopvarmede områder, der grænser op til jorden eller udeluften.

Det er ofte ikke klart på planlægningstidspunktet, hvilke gulvbelægninger i sidste ende bliver anvendt. I disse tilfælde skal der iht. DIN EN 1264 der tages højde for en gennemsnitlig termisk modstand ( $R = 0,10 m^2K/W$ ).

De pågældende varmeeffekter og de dertilhørende driftstemperaturer afhængigt af de forskellige gulvbelægninger findes i de pågældende varmeeffekttabeller og effektogrammer til den valgte knopplade i denne håndbog.

Vær opmærksom på indsats- og anvendelsesområder (side 25) samt specifikationerne fra producenten af gulvbelægningen.

## Tæppe, PVC, vinyl, linoleum

Kontrollér inden lægningen, om gulvvarmen skal forberedes iht. DIN 18365 „Gulvbelægningsarbejde“. Gulvbelægningen skal være mærket med „egnet til gulvvarmesystemer“ eller være godkendt til gulvvarmesystemer af producenten. Vær ved valget af gulvtæppe opmærksom på at den termiske modstandsevne er så ringe som muligt. Med den tiltagende termiske modstandsevne skal gulvvarmesystemets driftstemperatur ofte forøges.

- De anvendte klæbemidler skal være egnet til overfladevarmesystemer og skal passe både til den øverste gulvbelægning såvel som afretningslaget.
- Vær opmærksom på den tilladte restfugtighed for afretningslaget (se side 150).

i

### Bemærk:

I forbindelse med keramik og natursten skal der principielt anvendes Schlüter-afkoblingsmåtter. Der skal tages højde for disse ved en konstruktionshøjde på ca. 5 mm – 7 mm. Alle yderligere belægningmateriale påføres normalt direkte på BEKOTEC-afretningslaget uden afkoblingsmåtter (vær opmærksom på specifikationerne fra producenten!). For afretningshøjden til **tilstødende overflader** med flisebelægninger skal der tages højde for indbygnings- og konstruktionshøjden på den anvendte afkoblingsmåtte. Ud over de enkelte retningslinjer for forarbejdning skal afretningslagets tilladte restfugtighed for det valgte belægningmateriale overholdes.

*Mhp. yderligere oplysninger, se også siderne 25 ff., 32 og 148 ff.*

# Forarbejdningsanvisninger og idriftsættelse ved forskellige gulvbelægninger

## Ikke-keramiske gulvbelægninger

### Parket

Vær opmærksom på specifikationerne fra producenten ved lægning af parket på Schlüter-BEKOTEC-THERM-systemet. Rådfør dig med producenten eller installatøren mhp. anvendeligheden af det valgte parket og de dertilhørende komponenter på et overfladevarmesystem.

### Vær opmærksom på følgende specifikationer:

- Træets fugtighed skal svare til producentens specifikationer.
- De anvendte klæbemidler skal være egnet til overfladevarmesystemer og skal passe både til den øverste gulvbelægning såvel som afretningslaget.
- Hvis producenten kræver begrænsninger mhp. temperaturen i den øverste del af gulvet, skal disse overholdes ved at træffe passende foranstaltninger.
- Vær opmærksom på den tilladte restfugtighed for afretningslaget (se side 150).

### Flydende parket, laminat, kork, vinyl og linoleum på bærende materiale

Belægninger, som er udlagt svømmende med ekstra isolering mellem belægning og afretningslag, forøger belægningskonstruktionens termiske modstandsevne. Med den tiltagende termiske modstandsevne skal gulvarmesystemets driftstemperatur ofte forøges.

- Rådfør dig med producenten af gulvbelægningen mhp. alternative adskillende lag med ringe termisk modstand.
- Den samlede termiske modstand på maks.  $R = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  for belægningen med det adskillende lag skal overholdes.
- Fastklæbning på afretningslaget anbefales i stedet for svømmende lægning. Forudsætningen er, at producenten af belægningen tillader fastklæbningen med det dertilhørende komponenter.
- Vær opmærksom på den tilladte restfugtighed for afretningslaget (se side 150).





# Forarbejdningsanvisninger og idriftsættelse ved forskellige gulvbelægnings

Ingen funktionel varmeregulering iht. DIN EN 1264

I modsætning til DIN EN 1264 er funktionel varmeregulering for BEKOTEC-THERM-afretningslaget ikke nødvendig, eftersom spændingerne i afretningslaget aflastes jævnt som følge af det modulære mønster i BEKOTEC-knoppladen. Uafhængigt af afretningslaget anbefaler vi dog en hydraulisk funktionskontrol af det nystillede system

## Opvarmning af afretningslag med keramiske belægnings

Opvarmningen af det keramiske Schlüter-BEKOTEC-THERM-klimagulv kan allerede finde sted 7 dage efter færdiggørelsen af gulvbelægningen under hensyntagen til *BEKOTEC-datablad 9.1 - 9.8*. Begyndende ved 25 °C kan fremløbstemperaturen dagligt øges med maks. 5 °C op til den krævede udlægningstemperatur.

## Opvarmning, afretningslagsopvarmning mhp. klargøring til belægning med ikke-keramiske belægnings

Opvarmningen og afretningsopvarmningen mhp. klargøring til belægning af Schlüter-BEKOTEC-THERM-konstruktionen uden anvendelse af Schlüter-afkoblingsmåtter kan først udføres, når afretningslaget er tilstrækkeligt hærdet.

De klimatiske betingelser er en afgørende, men ofte ignoreret faktor mhp. afretningslagets hærdningsproces (tørring). BEKOTEC-afretningslagets reducerede afretningslagstykkelse er her en fordel, og tørringstiden bliver reduceret tilsvarende.

Et konventionelt afretningslag kan først opvarmes efter tidligst 7 dage. Der skal principielt tages højde for producentens specifikationer.

Med udgangspunkt i 25° C kan fremløbstemperaturen i den forbindelse dagligt øges med ca.  $\leq 5$  °C op til maks. 35 °C. Denne temperatur skal oprettholdes, indtil afretningslaget er klar til udførelse af belægningen.

Den efterfølgende CM-måling og lægning af den øverste gulvbelægning finder sted efter afkøling af systemet.

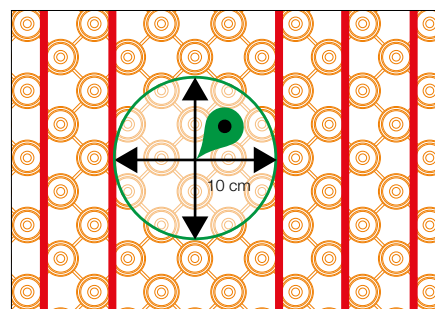
### Klar til lægning – Restfugtighed i afretningslaget

Opvarmningen tørrer afretningslaget for at gøre gulvet klar til lægningen af fugtfølsomme **ikke** keramiske gulvbelægnings.

Inden dette skal der fastlægges og markeres målesteder i afretningslaget, hvor der ikke må finde sig varmerør inden for en afstand på 10 cm. Gulvlæggeren bestemmer afretningslagets restfugtighed med CM-enheden umiddelbart før lægningen af gulvbelægningen.

Ud over de enkelte retningslinjer for forarbejdning skal afretningslagets tilladte restfugtigheder for det valgte belægningsmateriale overholdes.

Den efterfølgende tabel angiver normale og maks. tilladt fugtindhold for afretningslag.



Gulvbelægning	Restfugtighed	
	Cementafretningslag	Calciumsulfat-afretningslag
Tekstilgulvbelægnings*	$\leq 1,80$ %	$\leq 0,50$ %
Elastiske gulvbelægnings* f.eks. Vinyl, PVC, gummi, linoleum		
Parquet, kork, laminat*		

\* Mhp. restfugtighed i afretningslaget skal der tages højde for retningslinjerne vedr. forarbejdning fra producenten af den øverste gulvbelægning. **Henviing:** *Protokol om opvarmning mhp. klargøring til belægning se bilag V og VI.*

### Områder med ikke-keramiske belægnings skal beskyttes mod fugtighed.

Schlüter-DITRA-isoleringsmåtte **til keramiske belægnings** kan under hensyntagen til de dertilhørende *datablade 6.1, 6.2, 6.4, 6.5 resp. 6.7* lægges umiddelbart efter, at det er muligt at betræde det endnu fugtige afretningslag.

Overflader, hvor der skal lægges fugtfølsomme belægningsmaterialer, der støder op til keramiske belægnings, som udføres med en DITRA-isoleringsmåtte, skal beskyttes mod indtrængning af fugt.

## Service og planlægningsgrundlag

### Varmeisolering af overfladeopvarmningssystemer iht. den tyske bygningsenergilov (GEG)

Som følge af bygningsenergiloven (GEG) har planlægningspecialisten og arkitekter større frihed mhp. design ved dimensioneringen af den påkrævede varmeisolering for bygningens ydre. Hovedformålet i GEG består i at begrænse det årlige primære energibehov. I den forbindelse bliver der også taget højde for anlægsteknikken i bygninger.

Ved beregningen af det årlige primære energibehov står der omfangsrige beregningsprogrammer til rådighed, som tager højde for alle fornødne faktorer mhp. den energetiske evaluering af bygninger. Det energibehovscertifikat, som bliver udstillet vha. disse beregninger, indeholder de fornødne grundlag til bestemmelse af varmeisoleringen.

#### Facit

Det er ikke længere muligt at tage hensyn til faste specificerede isoleringslag for at overholde bygningsenergiloven (GEG). Til overfladeopvarmningssystemer findes der ingen faste varmeoverførselskoefficienter (U-værdier). GEG kræver kun en min. varmeisolering iht. „anerkendte regler mhp. teknologi“.

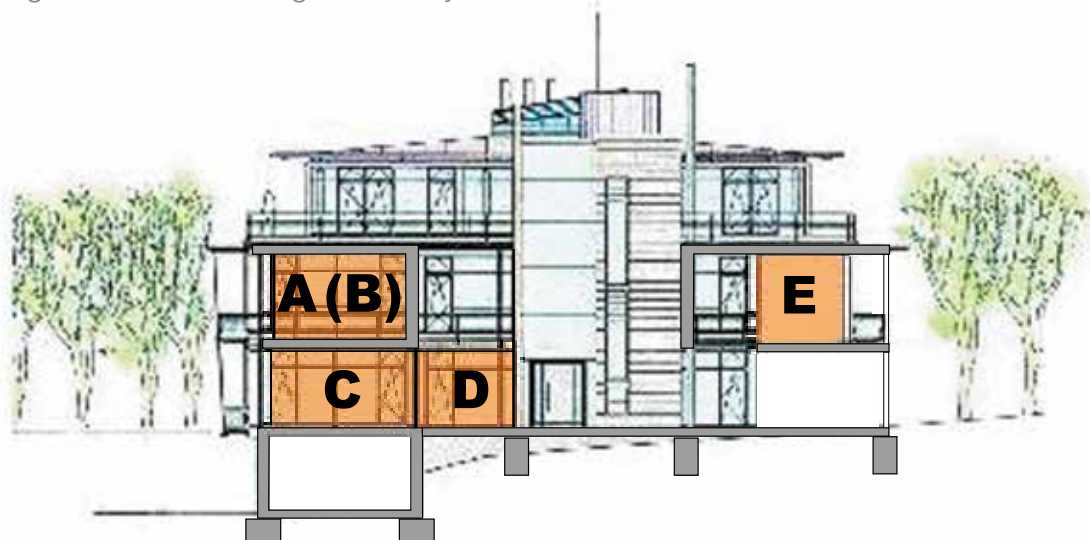
#### **Hvis planlægningspecialisten anvender bedre (lavere) U-værdier som grundlag for sine beregninger til bygningens energicertifikat, skal disse overholdes for isoleringen.**

Specifikationerne for de faktiske isoleringsværdier, der skal tages højde for, indtastes af planlæggeren i det energipas, der skal udstedes for hver ny bygning. Energicertifikatet bør overdrages til den bygningstekniske planlægningspecialist eller den person, der udfører arbejdet, så tidligt som muligt, så vedkommende kan vælge og fastlægge de nødvendige isoleringskvaliteter og -tykkelser rettidigt.



# Service og planlægningsgrundlag

Varmeisolering af et varmtvands-gulvvarmesystem iht. DIN EN 1264-4



Min. isoleringsværdier iht. DIN EN 1264-4	Opvarmede rum, ind i mellem opvarmede rum nedenunder eller rum over jorden*		Udetemperatur nedenunder Td		
	Opvarmede rum nedenunder	Opvarmede rum nedenunder eller rum over jorden*	Dimensionerings- udetemperatur Td ≥ 0 °C	Dimensionerings- udetemperatur 0 °C > Td ≥ -5 °C	Dimensionerings- udetemperatur -5 °C > Td ≥ -15 °C
Rumområder	A	B, C, D	E	E	E
Termisk modstand R <sub>λ</sub> [m <sup>2</sup> K/W]	0,75	1,25	1,25	1,50	2,00

\* Ved et grundvandsspejl ≤ 5 m skal disse min. værdier forøges.

## Bemærk

Isoleringsværdierne (U-værdier), som planlægningsspecialisten tager højde for i beregningerne, er afgørende for dimensioneringen af isoleringslagene i forbindelse med rum, der grænser op uopvarmede rum og til jorden.

Disse overskrider mest den specificerede min. varmeisolering i tabellen iht. DIN EN 1264-4.

### A Under hensyntagen til rummet nedenunder, som er opvarmet

Principielle krav:

R<sub>ins</sub> på mindst 0,75 m<sup>2</sup> K/W  
U<sub>ins</sub> på mindst 1,33 W/(m<sup>2</sup> K)

### B, C, D Gulv over opvarmede rum og jord

I forbindelse med installation af gulvvarmesystemer i nybyggeri med normale indendørstemperaturer, på gulv, over uopvarmede rum eller ind i mellem opvarmede rum eller direkte over jorden skal der vælges et isoleringslag med en termisk modstand eller U-værdi:

R<sub>ins</sub> på mindst 1,25 m<sup>2</sup> K/W  
U<sub>ins</sub> på mindst 0,80 W/(m<sup>2</sup> K)

### E Gulv over udeluft

Derudover skal der ved installation i gulv eller udeluft vælges en termisk modstand eller en U-værdi for dimensioneringsudetemperaturer på -5 °C til -15 °C:

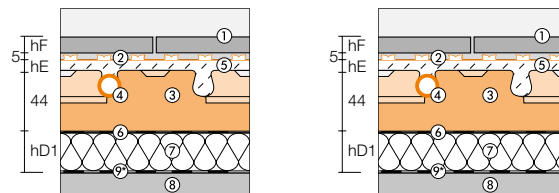
R<sub>ins</sub> på mindst 2,00 m<sup>2</sup> K/W  
U<sub>ins</sub> på mindst 0,50 W/(m<sup>2</sup> K)

# Gulvkonstruktioner til forskellige anvendelsesområder – keramisk klimagulv

## C, D, E

Konstruktionseksempler gulv over uopvarmede rum og jord

### • Uden krav til lydisolering:



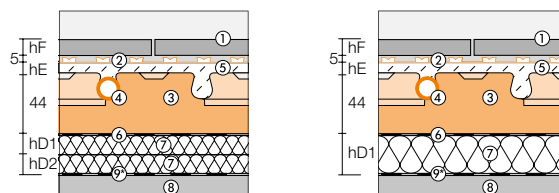
Termisk modstand i alt		R = 2,106 (m <sup>2</sup> K)/W			R = 2,006 (m <sup>2</sup> K)/W		
U-værdi i alt		U = 0,475 W/(m <sup>2</sup> K)			U = 0,498 W/(m <sup>2</sup> K)		
	Pos.-nr./ (betegnelse)	Lag- tykkelse S	Varme- ledsevne λR	Termisk modstand s/λR	Lag- tykkelse S	Varme- ledsevne λR	Termisk modstand s/λR
		mm	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W	mm	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
Keramisk belægning i tyndt lag	① (hF)						
Schlüter-DITRA i tyndt lag	②	5			5		
Afretningsslag	⑤ (hE)	8			8		
Nopret BEKOTEC plade (noppehøjde)	③	24			24		
Nopret BEKOTEC plade/gulvtykkelse 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606	20	0,033	0,606
hD1 ekstra isolering med EPS 040 DEO	⑦ (hD1)	60	0,040	1,500	–	–	–
hD1 ekstra isolering med PUR 025 DEO	⑦ (hD1)	–	–	–	35	0,025	1,400
hD2 ekstra isolering med EPS 040 DEO	⑦ (hD2)	–	–	–	–	–	–
hD2 ekstra isolering med PUR 025 DEO	⑦ (hD2)	–	–	–	–	–	–
<b>Konstruktionshøjde uden øverste gulvbelægning</b>		<b>117</b>			<b>92</b>		

## C, D, E

Konstruktionseksempler gulv over uopvarmede rum og jord

### • Uden krav til lydisolering:

### • Med øget varmeisolering:



Termisk modstand i alt		R = 2,981 (m <sup>2</sup> K)/W			R = 3,006 (m <sup>2</sup> K)/W		
U-værdi i alt		U = 0,335 W/(m <sup>2</sup> K)			U = 0,333 W/(m <sup>2</sup> K)		
	Pos.-nr./ (betegnelse)	Lag- tykkelse S	Varme- ledsevne λR	Termisk modstand s/λR	Lag- tykkelse S	Varme- ledsevne λR	Termisk modstand s/λR
		mm	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W	mm	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
Keramisk belægning i tyndt lag	① (hF)						
Schlüter-DITRA i tyndt lag	②	5			5		
Afretningsslag	⑤ (hE)	8			8		
Nopret BEKOTEC plade (noppehøjde)	③	24			24		
Nopret BEKOTEC plade/gulvtykkelse 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606	20	0,033	0,606
hD1 ekstra isolering med EPS 040 DEO	⑦ (hD1)	50	0,040	1,250	–	–	–
hD1 ekstra isolering med PUR 025 DEO	⑦ (hD1)	–	–	–	60	0,025	2,400
hD2 ekstra isolering med EPS 040 DEO	⑦ (hD2)	45	0,040	1,125	–	–	–
hD2 ekstra isolering med PUR 025 DEO	⑦ (hD2)	–	–	–	–	–	–
<b>Konstruktionshøjde uden øverste gulvbelægning</b>		<b>152</b>			<b>117</b>		

#### Yderligere tegningsnumre

④ Varmerør – ⑥ PE-folie (anbefaling ved anvendelse af selvnivellerende gulvmasse) – ⑧ Bærende undergrund – ⑨\* Bygningstætning (såfremt nødvendig)

**Henvvisninger:** Disse konstruktioner overskrider min. krav til isoleringslag iht. DIN EN 1264  $U \leq 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  over jord og uopvarmede rum.

Den supplerende forskrift fra DIBt (Deutschen Instituts für Bautechnik)  $U \leq 0,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  bliver opfyldt.

**Pas på:** Entreprenøren bør principielt kontrollere, om yderligere krav i bygningsenergiloven (GEG) bliver opfyldt.

Der skal tages højde for objektbaserede belastningskrav ved valget af isoleringsmaterialer!

**Påkrævede tætninger, her især i forbindelse med komponenter, som kommer i berøring med jord, mod jordfugtighed, skal fastlægges af entreprenøren.**

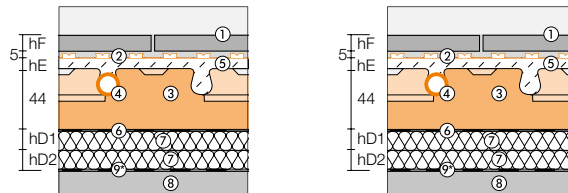


## Gulvkonstruktioner til forskellige anvendelsesområder – keramisk klimagulv

### C, D, E

Konstruktionseksempler gulv over uopvarmede rum og jord

- Med krav til lydisolering:

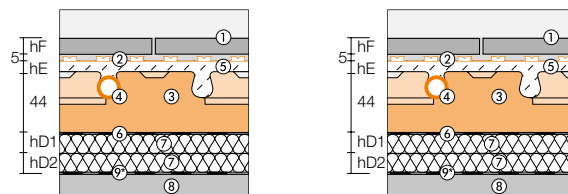


Termisk modstand i alt	R = 2,023 (m <sup>2</sup> K)/W			R = 2,050 (m <sup>2</sup> K)/W			
U-værdi i alt	U = 0,494 W/(m <sup>2</sup> K)			U = 0,487 W/(m <sup>2</sup> K)			
	Pos.-nr./ (betegnelse)	Lag- tykkelse S	Varme- ledsevne λR	Termisk modstand s/λR	Lag- tykkelse S	Varme- ledsevne λR	Termisk modstand s/λR
		mm	W/(m K)	(m <sup>2</sup> K)/W	mm	W/(m K)	(m <sup>2</sup> K)/W
Keramisk belægning i tyndt lag	① (hF)						
Schlüter-DITRA i tyndt lag	②	5			5		
Afretningsslag	⑤ (hE)	8			8		
Nopret BEKOTEC plade (noppehøjde)	③	24			24		
Nopret BEKOTEC plade/gulvtykkelse 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606	20	0,033	0,606
hD1 ekstra isolering med EPS 040 DEO	⑦ (hD1)	30	0,040	0,750	–	–	–
hD1 ekstra isolering med PUR 025 DEO	⑦ (hD1)	–	–	–	25	0,025	1,000
hD2 ekstra isolering med EPS 045 DES (trinlydisolering)	⑦ (hD2)	30	0,045	0,667	20	0,045	0,444
<b>Konstruktionshøjde uden øverste gulvbelægning</b>		<b>117</b>			<b>102</b>		

### C, D, E

Konstruktionseksempler gulv over uopvarmede rum og jord

- Med krav til lydisolering:
- Med øget varmeisolering:



Termisk modstand i alt	R = 2,884 (m <sup>2</sup> K)/W			R = 3,050 (m <sup>2</sup> K)/W			
U-værdi i alt	U = 0,346 W/(m <sup>2</sup> K)			U = 0,328 W/(m <sup>2</sup> K)			
	Pos.-nr./ (betegnelse)	Lag- tykkelse S	Varme- ledsevne λR	Termisk modstand s/λR	Lag- tykkelse S	Varme- ledsevne λR	Termisk modstand s/λR
		mm	W/(m K)	(m <sup>2</sup> K)/W	mm	W/(m K)	(m <sup>2</sup> K)/W
Keramisk belægning i tyndt lag	① (hF)						
Schlüter-DITRA i tyndt lag	②	5			5		
Afretningsslag	⑤ (hE)	8			8		
Nopret BEKOTEC plade (noppehøjde)	③	24			24		
Nopret BEKOTEC plade/gulvtykkelse 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606	20	0,033	0,606
hD1 ekstra isolering med EPS 040 DEO	⑦ (hD1)	60	0,040	1,500	–	–	–
hD1 ekstra isolering med PUR 025 DEO	⑦ (hD1)	–	–	–	50	0,025	2,000
hD2 ekstra isolering med EPS 045 DES (trinlydisolering)	⑦ (hD2)	35	0,045	0,778	20	0,045	0,444
<b>Konstruktionshøjde uden øverste gulvbelægning</b>		<b>152</b>			<b>127</b>		

#### Yderligere tegningsnumre

④ Varmerør – ⑥ PE-folie (anbefaling ved anvendelse af selvnivellerende gulvmasse) – ⑧ Bærende undergrund – ⑨\* Bygningstætning (såfremt nødvendigt)

**Henvisninger:** Disse konstruktioner overskrider min. krav til isoleringslag iht. DIN EN 1264 U ≤ 0,8 W/(m<sup>2</sup>K) over jord og uopvarmede rum.

Den supple-

rende forskrift fra DIBt (Deutschen Instituts für Bautechnik) U ≤ 0,50 W/(m<sup>2</sup>K) bliver opfyldt.

Det er kun tilladt med et lag trinlydisolering for hver enkelt med en kompressions-kapacitet ≤ 3 mm (CP 3)!

Der skal tages højde for kravene til massive gulv iht. DIN 4109 eller planlægningsforskrifterne i forbindelse med lydisoleringen.

**Pas på:** Entreprenøren bør principielt kontrollere, om yderligere krav i bygningsenergiloven (GEG) bliver opfyldt.

Der skal tages højde for objektbaserede belastningskrav ved valget af isoleringsmaterialer!

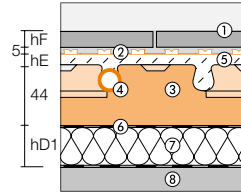
**Påkrævede tætninger, her især i forbindelse med komponenter, som kommer i berøring med jord, mod jordfugtighed, skal fastlægges af entreprenøren.**

# Gulvkonstruktioner til forskellige anvendelsesområder – keramisk klimagulv

## A

### Konstruktionseksempel med tilstødende opvarmede rum

#### • Med krav til lydisolering:

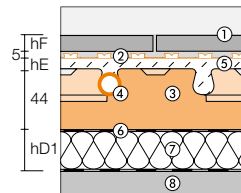


Termisk modstand i alt		R = 1,050 (m <sup>2</sup> K)/W		
U-værdi i alt		U = 0,952 W/(m <sup>2</sup> K)		
	Pos.-nr./ (betegnelse)	Lag- tykkelse S	Varme- ledsevne λR	Termisk modstand s/λR
		mm	W/(m K)	(m <sup>2</sup> K)/W
Keramisk belægning i tyndt lag	① (hF)			
Schlüter-DITRA i tyndt lag	②	5		
Afretningslag	⑤ (hE)	8		
Nopret BEKOTEC plade (noppehøjde)	③	24		
Nopret BEKOTEC plade/gulvtykkelse 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606
hD1 ekstra isolering med EPS 045 DES (trinlydisolering)	⑦ (hD1)	20	0,045	0,444
<b>Konstruktionshøjde uden øverste gulvbelægning</b>		<b>77</b>		

## B

### Konstruktionseksempel med tilstødende rum som er opvarmet eller ikke opvarmet (f.eks. erhvervmæssige rum)

#### • Med krav til lydisolering:



Termisk modstand i alt		R = 1,273 (m <sup>2</sup> K)/W		
U-værdi i alt		U = 0,786 W/(m <sup>2</sup> K)		
	Pos.-nr./ (betegnelse)	Lag- tykkelse S	Varme- ledsevne λR	Termisk modstand s/λR
		mm	W/(m K)	(m <sup>2</sup> K)/W
Keramisk belægning i tyndt lag	① (hF)			
Schlüter-DITRA i tyndt lag	②	5		
Afretningslag	⑤ (hE)	8		
Nopret BEKOTEC plade (noppehøjde)	③	24		
Nopret BEKOTEC plade/gulvtykkelse 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606
hD1 ekstra isolering med EPS 045 DES (trinlydisolering)	⑦ (hD1)	30	0,045	0,667
<b>Konstruktionshøjde uden øverste gulvbelægning</b>		<b>87</b>		

#### Yderligere tegningsnumre

④ Varmerør – ⑥ PE-folie (anbefaling ved anvendelse af selvnivellerende gulvmasse) – ⑧ Bærende undergrund

**Hensvisninger:** Der skal tages højde for kravene til massive gulv iht. DIN 4109 eller planlægningsforskrifterne i forbindelse med lydisoleringen. Det er kun tilladt med et lag trinlydisolering for hver enkelt med en kompressions-kapacitet ≤ 3 mm (CP 3)! Der skal tages højde for objektbaserede belastningskrav ved valget af isoleringsmaterialer!

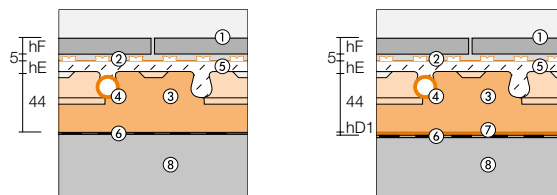
**Påkrævede tætninger skal fastlægges af entreprenøren.**



## Gulvkonstruktioner til forskellige anvendelsesområder – keramisk klimagulv

### Konstruktionseksempel for saneringer

#### • Uden tilstrækkelig konstruktionshøjde:



Termisk modstand i alt		R = 0,606 (m <sup>2</sup> K)/W			R = 0,717 (m <sup>2</sup> K)/W		
U-værdi i alt		U = 1,650 W/(m <sup>2</sup> K)			U = 1,395 W/(m <sup>2</sup> K)		
	Pos.-nr./ (betegnelse)	Lag- tykkelse S	Varme- ledsevne λR	Termisk modstand s/λR	Lag- tykkelse S	Varme- ledsevne λR	Termisk modstand s/λR
		mm	W/(m K)	(m <sup>2</sup> K)/W	mm	W/(m K)	(m <sup>2</sup> K)/W
Keramisk belægning i tyndt lag	① (hF)						
Schlüter-DITRA i tyndt lag	②	5			5		
Afretningsslag	⑤ (hE)	8			8		
Nopret BEKOTEC-plade (noppehøjde)	③	24			24		
Nopret BEKOTEC plade/gulvtykkelse 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606	20	0,033	0,606
hD1 Schlüter-BEKOTEC-BTS (trinlydsforbedring)*	⑦ (hD1)	–	–	–	5	0,045	0,111
<b>Konstruktionshøjde uden øverste gulvbelægning</b>		<b>57</b>			<b>62</b>		

\* **Tip:** Schlüter-BEKOTEC-BTS til trinlydisolering og sanering (se side 25)!

#### Yderligere tegningsnumre

④ Varmerør – ⑥ PE-folie (anbefaling ved anvendelse af selvnivellerende gulvmasse) – ⑧ Bærende undergrund

**Bemærk:** Entreprenøren bør principielt kontrollere, om yderligere isoleringsforanstaltninger som f.eks. tættnings- eller lydisoleringsforanstaltninger er nødvendige.

# Service og planlægningsgrundlag

## Effektdiagram (eksempel)

På de efterfølgende sider findes de systemrelaterede resultater af den varmetekniske kontrol. De enkelte diagrammer adskiller sig mhp. den termiske modstandsevne for den pågældende øverste gulvbelægning.

Effektdiagrammet ved siden af – med indtegnet eksempel – gælder for det keramiske Schlüter-BEKOTEC-THERM-klimagulv med Schlüter-BEKOTEC-EN/P eller -EN/PF.

### Anvendelse

Varmeeffekten bliver angivet som varme-flux-tæthed på den nederste skala (se eksempel: ved 61 W/m<sup>2</sup>).

Fra den ønskede varmeeffekt lodret i opadgående retning krydses kurven, som karakteriserer varmerør-føringsafstande (VA 75, 150, 225 eller 300 mm).

Ved skæringspunktet 61 W/m<sup>2</sup> for VA 150, opnås den dertilhørende varmemedieovertemperatur på 10 °C på den venstre skala.

Denne temperatur angiver, hvor mange grader Celsius det varme vand gennemsnitligt skal være varmere end den ønskede rumtemperatur. Ved en rumtemperatur på f.eks. 20°C skal det varme vand være på gennemsnitligt 30 °C for at opnå en effekt på 61W/m<sup>2</sup> ved en føringsafstand på VA 150 mm.

Hvis en varmemedieovertemperatur på 10 °C bibeholdes, kan den dertilhørende varmeafgivelse for de andre føringsafstande aflæses i overensstemmelse med skæringspunkterne, som vist i eksemplet.

### Bemærk

For at specificere den fornødne gennemsnitlige varmtvandstemperatur skal den ønskede rumtemperatur adderes til varmemedieovertemperaturen.

### Grænsekurver

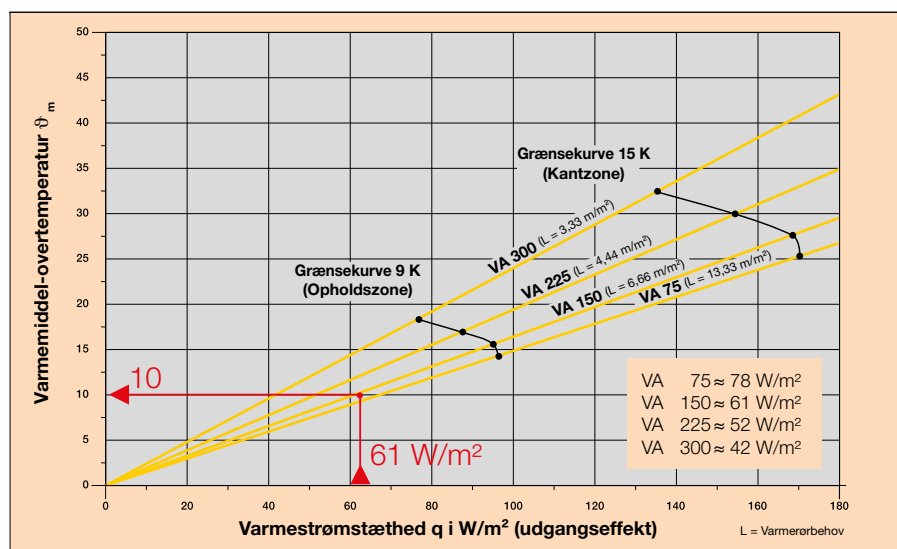
#### Grænsekurve 9 K (til opholdsrum)

Denne angiver, fra hvornår maks. tilladt temperatur for den øverste del af gulvet bliver opnået ved opholdsarealer. Ved en rumtemperatur på f.eks. 20°C skal temperaturen for den øverste del af gulvet begrænses til 29°C. Hvis den ønskede effektafgivelse befinder sig over grænsekurven skal en føringsafstand VA, hvor rørene er tættere på hinanden vælges. Hvis rørene ikke kan føres tættere på hinanden, er det ikke muligt at opnå den fornødne varmeeffekt udelukkende med overfladeopvarmningssystemer.

Punkterne på den viste grænsekurve angiver maks. effektafgivelse for de dertilhørende føringsafstande.

Kontrolleret iht. DIN EN 1264

Gulvbelægning: **Keramik, natursten, kunststen og stentøj**  
inkl. Schlüter-DITRA-måtte.



Eksempel:

$\vartheta_v \triangleq$  Fremløbstemperatur = 32,5 °C

$\Delta\vartheta \triangleq$  Måltemp. spredning = 5 °K

$\vartheta_i \triangleq$  Rumtemperatur = 20 °C

$$\vartheta_m = \frac{\vartheta_v - \vartheta_R}{\ln \frac{\vartheta_v - \vartheta_i}{\vartheta_R - \vartheta_i}}$$

Omtrent følgende kan beregnes:

$$\vartheta_m = \left( \vartheta_v - \frac{\Delta\vartheta}{2} \right) - \vartheta_i$$

$$\vartheta_m = \left( 32,5 \text{ K} - \frac{5 \text{ K}}{2} \right) - 20 \text{ K} = 10 \text{ K}$$

Resultater af varme-flux-tætheden (udgangseffekt ved installationsafstandene (VA))

#### Grænsekurve 15 K (til randzoner)

Denne angiver, fra hvornår maks. tilladt temperatur for den øverste del af gulvet bliver opnået ved randzoner. Randzoner bliver f.eks. udført ved vinduer fra gulv til loft og rager som regel 1 m ind i rummet. Her er det f.eks. muligt at opnå en maks. temperatur på 35°C for den øverste del af gulvet ved en rumtemperatur på 20°C for at modvirke kulde ved vinduer fra gulv til loft vha. en højere effektafgivelse.

Punkterne på den viste grænsekurve angiver maks. effektafgivelse for de dertilhørende føringsafstande.



# Service og planlægningsgrundlag

Certificeret kvalitet

**Schlüter-BEKOTEC-THERM** er et certificeret eksternt overvåget overfladeopvarmningssystem.

Inden for rammerne af certificeringsprogrammet for overfladeopvarmningssystemer er vi berettiget til at anvende DIN-godkendelses-mærket i forbindelse med registreringsnummer 7F165. Den varmetekniske kontrol iht. DIN EN 1264 reg.-nr. HB03 P094 og HB03 P095 blev udført af det uafhængige, akkrediterede og DIN CERTCO godkendte kontrollaboratorium Forschungsgesellschaft HLK, Heizung Lüftung Klimatechnik på universitetet i Stuttgart.

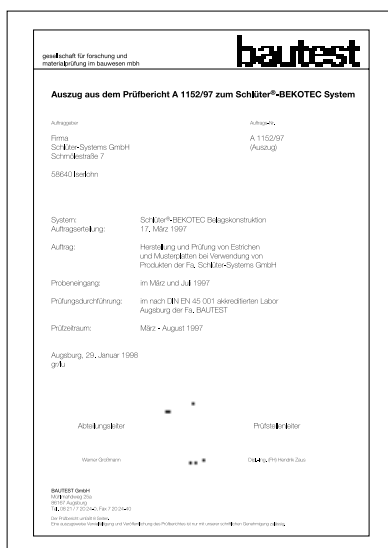
Varmerøret, som er fremstillet af materialet PE-RT, er baseret på et tilknyttet kontrol- og overvågningsgrundlag iht. DIN 16833. Det er godkendt, certificeret og registreret. Denne registrering beviser, at **Schlüter-BEKOTEC-THERM-HR**-systemvarmerøret opfylder kravene mhp. rørledningssystemer til gulvvarme og forbindelse til radiatorer.



Schlüter-Systems er medlem af Bundesverband Flächenheizungen e.V. (BVF).



Certifikat til Schlüter-varmesystem



Belastningskontrol og bekræftelse af den påkrævede belastningsoverførsel iht. DIN 1055 vha. kontrolrapport A1152/97. Kontrolleret af det uafhængige akkrediterede laboratorium hos **Gesellschaft für Forschung und Materialprüfung im Bauwesen** (selskab for forskning og materialekontrol inden for byggeri) i Augsburg.



Bekræftelse af den praktiske føring af det samlede system inkl. overfladeføring vha. det uafhængige **iff-Gutachter-Team für Bau- und Fußbodentechnik (iff-konsulent-team for bygnings- og gulvteknik)** fra Koblenz.



bekotec-therm.com

# Innovative systemløsninger

## Anvendelsesområde

Formålet med denne tekniske brochure og de tilhørende supplerende bilag er at præsentere planlægningen og udførelsen af det keramiske Schlüter-BEKOTEC-THERM-klimagulv enkelt og sikkert.

Anvendelsen er baseret på de beskrevne anvendelsesområder (*side 16 og 25*), idet der skal tages højde for ikke-keramiske eller natursten- og kunststen-overfladebelægninger mhp. deres egnethed og forarbejdning i forbindelse med overfladeopvarmningssystemer særskilt. Mhp. ikke-keramiske overfladebelægninger skal der tages højde for de enkelte belægningsspecifikke forskrifter og retningslinjer vedr. forarbejdning. Her skal det afklares om afretningslaget er parat til lægning og om restfugtigheden svarer den valgte øverste gulvbelægning.

Der skal evt. tages højde for de gældende tekniske byggebestemmelser (GEG, EnEV, DIN-normer, VOB, referencedokumenter, länderspecifikke dekrete etc.).

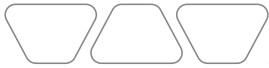
Samtlige tekniske udsagn, anbefalinger, illustrative eller grafiske visualiseringer beror på vores aktuelle, teoretiske og praktiske viden. De skal opfattes som generelle oplysninger og er ikke planlægningsforskrifter eller planlægningsresultater. De fritager ikke planlæggere og forarbejdere fra at udføre planlægning og realisering på et objektrelateret grundlag på eget ansvar. Vær derudover opmærksom på de länderspecifikke forskrifter, godkendelser og normer.

Schlüter-Systems KG forbeholder sig retten til at foretage ændringer i dokumentationen på et hvilket som helst tidspunkt uden angivelse af tekniske eller kommercielle årsager.

De respektive aktuelle dokumenter anses for at være den aktuelt repræsenterede viden om Schlüter-Systems KG.

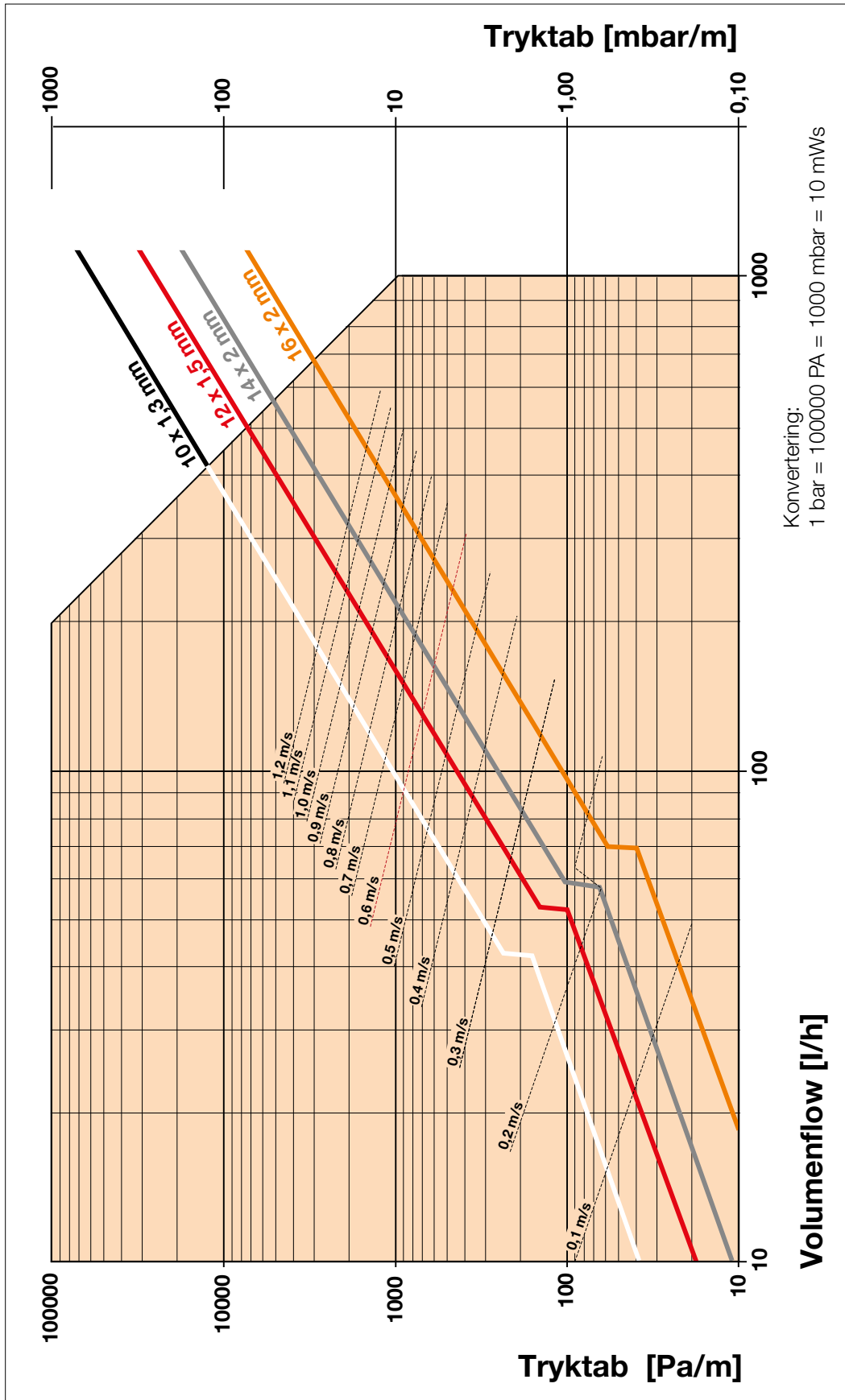
Trykfejl kan ikke udelukkes.

Uautoriseret reproduktion, mangfoldiggørelse eller anvendelse (herunder uddrag) foretaget af tredjeparter er ikke tilladt.



# Bilag I.1

Tryktabsdiagram varmerør

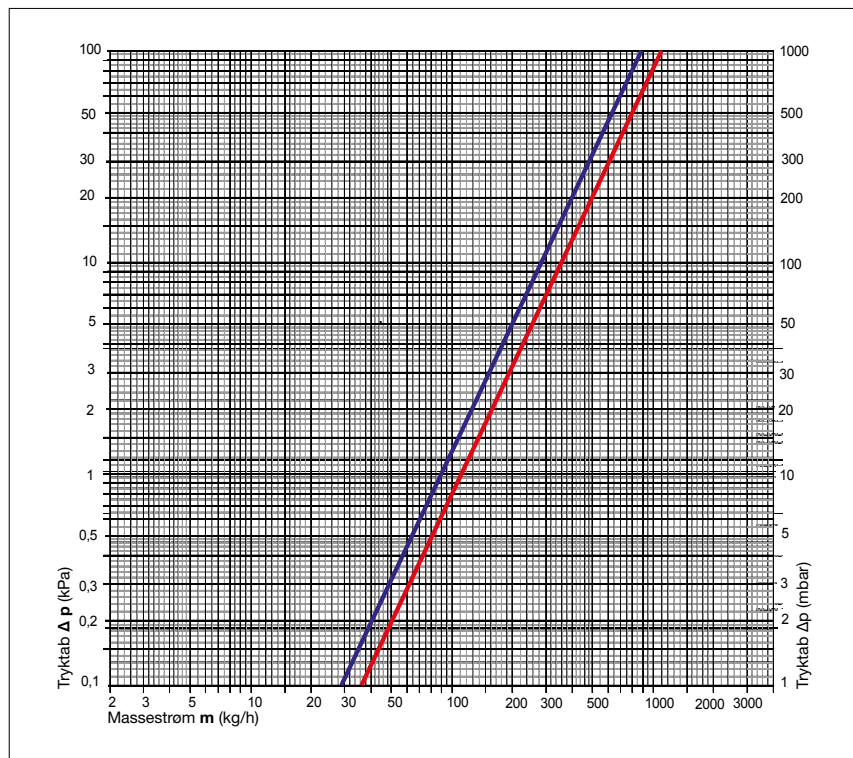


# Bilag I.I

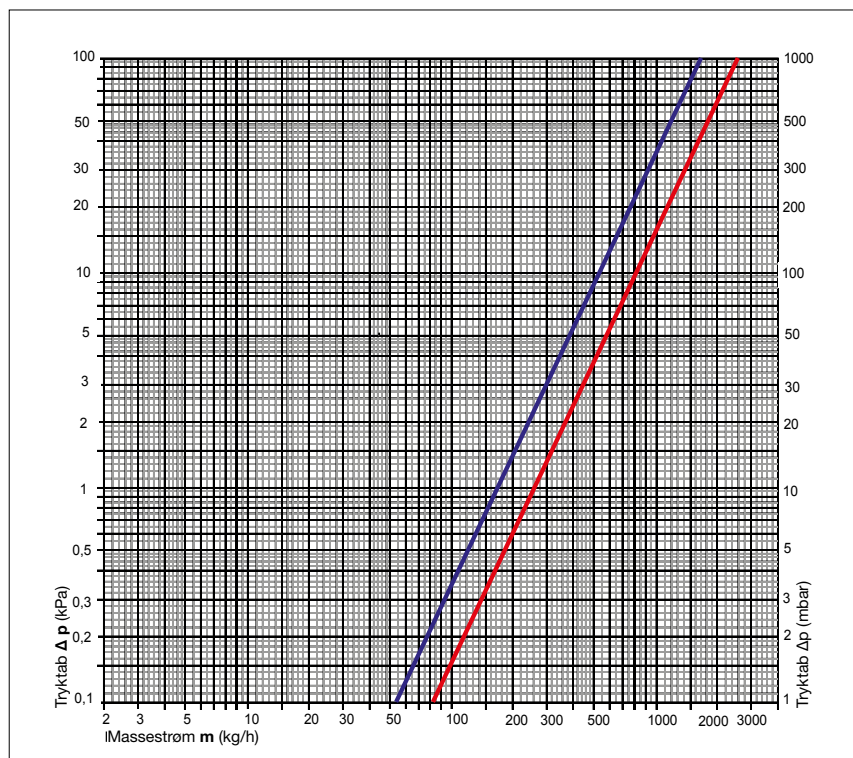
Tryktabsdiagrammer varmekredsfordeler DN 25

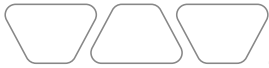
## Tryktabsdiagram til flowmåler (i fremløb)

- HVT/DE (fordeler af rustfrit stål)
- HVP (plastfordeler)



## Tryktabsdiagram til termostatventil (i returløb)



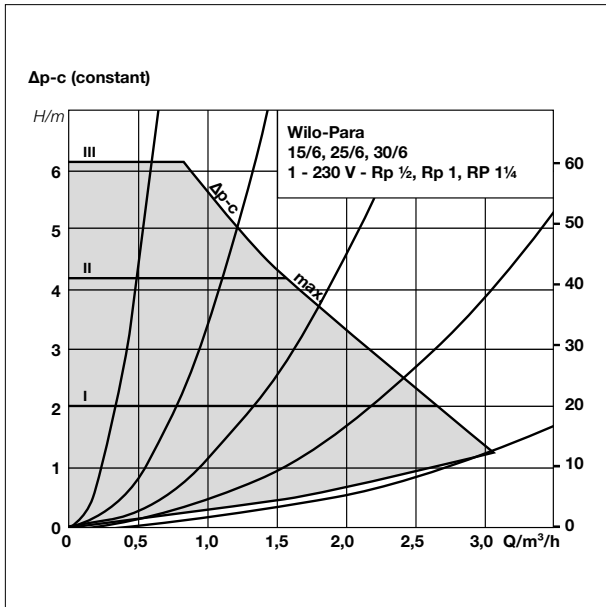


# Bilag I.I

Tryktabsdiagrammer højeffektiv pumpe, RTB og RTBR

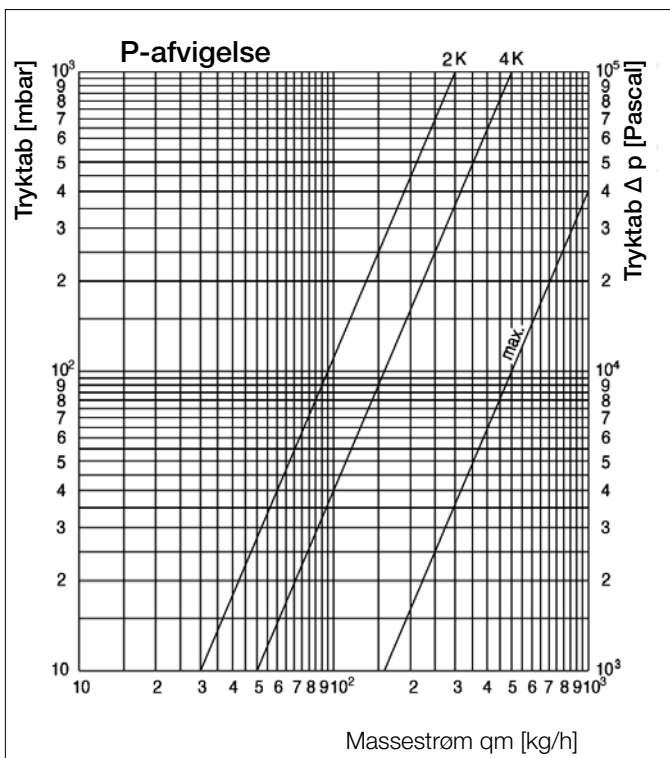
## Karakteristika-felt for den højeffektive pumpe

Konstant differenstrykregulering  $\Delta p$

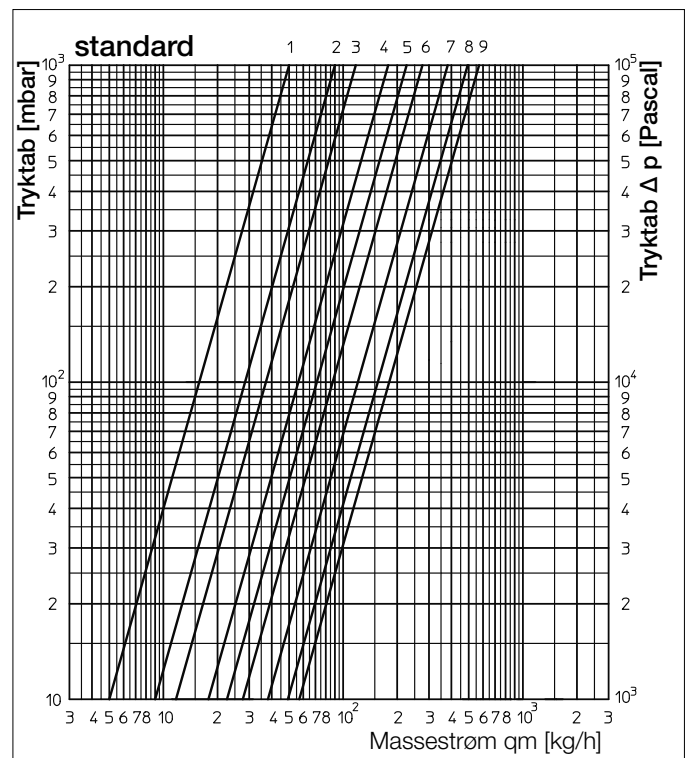


## Tryktabsdiagram for returtermostatventil til

Schlüter-BEKOTEC-THERM-RTB/-RTBR



## Tryktabsdiagram for rumtermostatventilen for Schlüter-BEKOTEC-THERM-RTBR



## Bilag I.II

### Trinlydsmålinger

#### Lydmålinger

**Gældende standarder:** DIN 4109

**Kontrolinstitut:**

Lydlaboratorium for CSTC Belgien

**Struktur:**

Rå betonundergrund

Isoleringslag

BEKOTEC

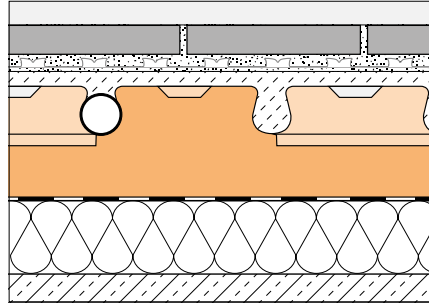
Afrenningslag

Fliseklæber

DITRA

Fliseklæber

Keramik



#### Krav til ejendomme med lejligheder og arbejdsrum $\leq 50$ dB

Lydisolering (kontrolmateriale)	Areal: 4,17 m x 4,20 m	
	godkendte værdier i dB (iht. kontrolcertifikat)	* beregnende lydværdier i dB
Rå beton	75	
BEKOTEC uden isolering nedenunder		66
BEKOTEC med polystyrol 22/20	48	
BEKOTEC med BTS		56

\* Værdierne blev registreret på en sammenligningsflade und interpoleret.



## Bilag I.II

### Projekteringsdatablad

**Byggeprojekt:** Navn: \_\_\_\_\_  
Adresse: \_\_\_\_\_  
Postnummer, sted: \_\_\_\_\_  
Tlf./fax: \_\_\_\_\_  
E-mail: \_\_\_\_\_

**Ejer:** Navn: \_\_\_\_\_  
Adresse: \_\_\_\_\_  
Postnummer, sted: \_\_\_\_\_  
Tlf./fax: \_\_\_\_\_  
E-mail: \_\_\_\_\_

**Arkitekt:** Navn: \_\_\_\_\_  
Adresse: \_\_\_\_\_  
Postnummer, sted: \_\_\_\_\_  
Tlf./fax: \_\_\_\_\_  
E-mail: \_\_\_\_\_

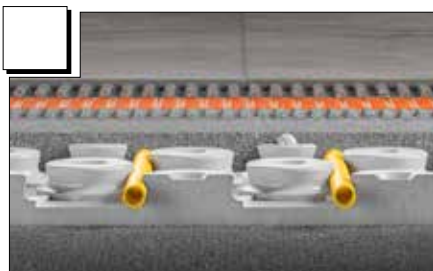
**Udførende håndværkere:** Navn: \_\_\_\_\_  
Adresse: \_\_\_\_\_  
Postnummer, sted: \_\_\_\_\_  
Tlf./fax: \_\_\_\_\_  
E-mail: \_\_\_\_\_

#### Systemvalg (sæt kryds):

Med **Schlüter-BEKOTEC-EN 2520 P**  
til afretningslag, der skal påføres jordfugtigt

Med **Schlüter-BEKOTEC-EN 1520 PF**  
til selvnivellerende gulvmasse

Med **Schlüter-BEKOTEC-EN 23 FI 30**  
af trykstabil dybtrækningsfolie



#### Udvalg reguleringsteknik

- Rumsensor opvarmning/køling
- Timerenhed

- Rumsensor opvarmning/køling WL (trådløs)
- Timerenhed

#### Ønsket projekteringsunderstøttelse

- Fastlæggelse af materiale/tilbud for BEKOTEC-THERM komponenter
- Tabel over gulvarme-dimensionering
- Beregning af varmebehov (bilag I.II påkrævet)
- Illustration af gulvarme-dimensionering (bilag I.II påkrævet)

Projekteringsomkostninger: \_\_\_\_\_ €

Projekteringsomkostninger: \_\_\_\_\_ €

Projekteringsomkostninger: \_\_\_\_\_ €

#### Indsendte dokumenter og tegninger

- U-værdi iht. bilag I.II, ellers iht. GEG
- Tegninger M 1:50/M 1:100
- Tegning i DXF-format/ DWG-format
- Beregning af varmebelastning iht. DIN-EN 12831
- Specifikation af luftventilation, ellers iht. DIN-EN 12831, bilag 1, tab. 6
- Luftventilation ved rumlufttekniske anlæg (RLT-anlæg), specifikation i tegning pr. rum

# Bilag I.II

## Projekteringsdatablad

**Byggeprojekt:** Navn: \_\_\_\_\_  
 Adresse: \_\_\_\_\_  
 Postnummer, sted: \_\_\_\_\_  
 Tlf./fax: \_\_\_\_\_  
 E-mail: \_\_\_\_\_

**Ejer:** Navn: \_\_\_\_\_  
 Adresse: \_\_\_\_\_  
 Postnummer, sted: \_\_\_\_\_  
 Tlf./fax: \_\_\_\_\_  
 E-mail: \_\_\_\_\_

**Arkitekt:** Navn: \_\_\_\_\_  
 Adresse: \_\_\_\_\_  
 Postnummer, sted: \_\_\_\_\_  
 Tlf./fax: \_\_\_\_\_  
 E-mail: \_\_\_\_\_

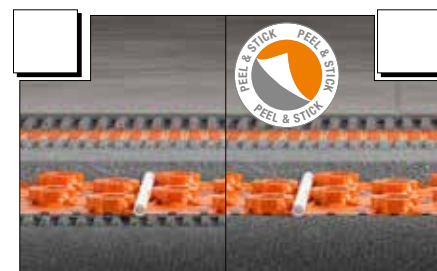
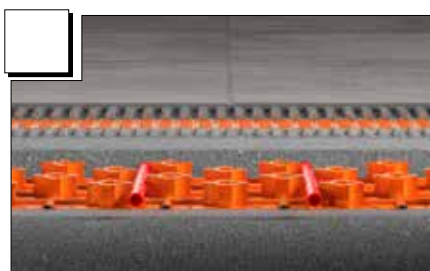
**Udførende håndværkere:** Navn: \_\_\_\_\_  
 Adresse: \_\_\_\_\_  
 Postnummer, sted: \_\_\_\_\_  
 Tlf./fax: \_\_\_\_\_  
 E-mail: \_\_\_\_\_

### Systemvalg (sæt kryds):

Med **Schlüter-BEKOTEC-EN 23 F / 23 F PS**  
 af trykstabil dybtrækningsfolie  
 EN 23 F                      EN 23 F PS

Med **Schlüter-BEKOTEC-EN 18 FTS**  
 med integreret trinlydisolering

Med **Schlüter-BEKOTEC-EN 12 FK / 12 F PS**  
 Klæbes direkte på den lastbærende  
 Undergrund  
 EN 12 F                      EN 12 F PS



### Udvalg reguleringsteknik

- Rumsensor opvarmning/køling                       Rumsensor opvarmning/køling WL (trådløs)  
 Timerenhed     Timerenhed

### Ønsket projekteringsunderstøttelse

- Fastlæggelse af materiale/tilbud for BEKOTEC-THERM komponenter  
 Tabel over gulvarme-dimensionering  
 Beregning af varmebehov (bilag I.II påkrævet)  
 Illustration af gulvarme-dimensionering (bilag I.II påkrævet)

Projekteringsomkostninger: \_\_\_\_\_ €  
 Projekteringsomkostninger: \_\_\_\_\_ €  
 Projekteringsomkostninger: \_\_\_\_\_ €

### Indsendte dokumenter og tegninger

- U-værdi iht. bilag I.II, ellers iht. GEG  
 Tegninger M 1:50/M 1:100  
 Tegning i DXF-format/ DWG-format  
 Beregning af varmebelastning iht. DIN-EN 12831  
 Specifikation af luftventilation, ellers iht. DIN-EN 12831, bilag 1, tab. 6  
 Luftventilation ved rumlufttekniske anlæg (RLT-anlæg), specifikation i tegning pr. rum



## Bilag I.II

### Projekteringsdatablad

Overfladebelægninger:  Fliser = \_\_\_\_\_ (rum)  
 Gulvtæppe = \_\_\_\_\_ (rum)  
 Parket = \_\_\_\_\_ (rum)  
 Diverse = \_\_\_\_\_ (rum)

#### Velkendte blinde flader (luftrum, badekar, bruser):

Rum: \_\_\_\_\_ Størrelse: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
Rum: \_\_\_\_\_ Størrelse: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>  
Rum: \_\_\_\_\_ Størrelse: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

#### Fordeler placering (Skal såfremt det er muligt tegnes på skitse eller tegning):

kl.: \_\_\_\_\_ Position  
st.: \_\_\_\_\_ Position  
1.: \_\_\_\_\_ Position  
1o: \_\_\_\_\_ Position

#### Indendørs temperaturer iht. DIN-EN 12831 (tegnes på tegning):

Stue/spisestue/køkken/soverum 20 °C  
Trappeopgange 15 °C  
Badeværelser 24 °C

#### Afvigende indendørs temperaturer, hvis du ønsker det for din ejendom:

Rum: \_\_\_\_\_ Ti = \_\_\_\_\_ °C  
Rum: \_\_\_\_\_ Ti = \_\_\_\_\_ °C  
Rum: \_\_\_\_\_ Ti = \_\_\_\_\_ °C  
Rum: \_\_\_\_\_ Ti = \_\_\_\_\_ °C

#### Angivelser om varmesystem

- Varmepumpe fremløb ca: 30 – 45 °C
- Termisk solcelleanlæg med varmeunderstøttelse
- Kondenserende kedel  
(gas/olie) fremløb ca: 30 – 50 °C
- Fjernvarme (f.eks. kommunale forsyningselskaber)
- Lavtemperatur varmeproducerende anlæg  
(gas/olie) fremløb ca: 75 °C
- \_\_\_\_\_

#### Fremløbstemperatur

\_\_\_\_\_ °C  
\_\_\_\_\_ °C  
\_\_\_\_\_ °C  
\_\_\_\_\_ °C  
\_\_\_\_\_ °C  
\_\_\_\_\_ °C

Tilbud/tegning ønsket indtil: \_\_\_\_\_

Arkitekt/ejer: \_\_\_\_\_ Dato: \_\_\_\_\_

Underskrift: \_\_\_\_\_

**Henvisning:** Alle beregninger, angivelser og mål skal betragtes som projekteringsunderstøttelse og ikke som en planlægning og skal kontrolleres hhv. evt. ændres mhp. korrekthed og anvendelighed på stedet på eget ansvar, f.eks. af en planlægningsspecialist.

## Bilag II.II

## Byggebeskrivelse

- Nybyggeri iht. bekendtgørelse om energibesparelse
- Ældre bygning \_\_\_\_\_ Byggeår: \_\_\_\_\_
- Sanering iht. bekendtgørelse om energibesparelse  
Byggeår: \_\_\_\_\_

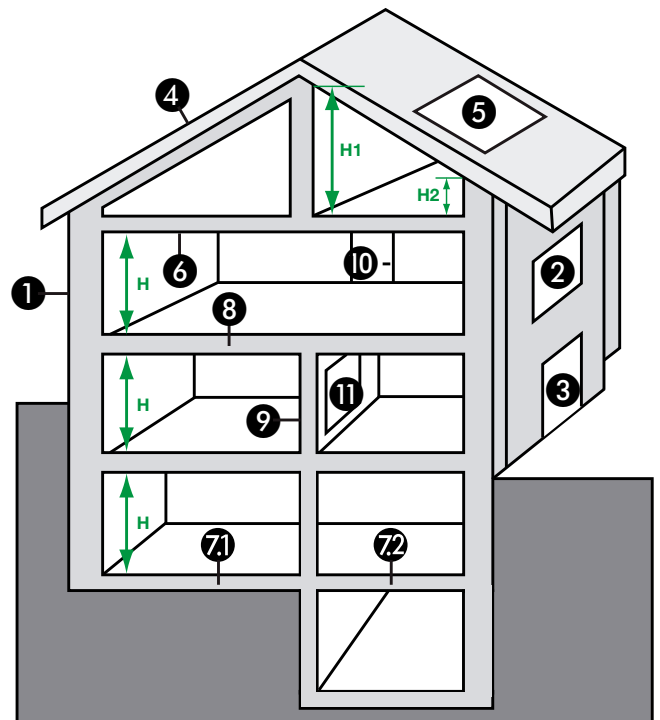
Til vinterhave

(eller lignende)

er bilag II.III påkrævet!

	Notér lagtykkelser, hvis U-værdier ikke forhånden	U-værdier $W/(m^2 K)$ for dit byggeprojekt* <sup>1</sup>			
		kl	st	1	lo
➔	<b>1</b> ydervæg 1.1 _____ cm				
	Lag 1 _____ cm materiale				
	Lag 2 _____ cm materiale				
	Lag 3 _____ cm materiale				
	Lag 4 _____ cm materiale				
➔	<b>1</b> ydervæg 1.2 _____ cm				
	Lag 1 _____ cm materiale				
	Lag 2 _____ cm materiale				
	Lag 3 _____ cm materiale				
	Lag 4 _____ cm materiale				
➔	<b>2</b> Ydervinduer * <sup>2</sup>				
➔	<b>3</b> Yderdør				
➔	<b>4</b> Tag				
➔	<b>5</b> Tagvindue * <sup>2</sup>				
➔	<b>6</b> Loft mod uopvarmet rum				
	<b>71</b> Gulv mod jord				
	<b>72</b> Gulv mod uopvarmet rum				
	<b>8</b> Gulv mod opvarmet rum				
	<b>9</b> Indervæg _____ cm				
	<b>10</b> Inderdør				
	<b>11</b> Indvendigt vindue				

	Etagenhøjde [m]			
	kl	st	1	lo
H				
H				
H				
H				
H1				
H2				

➔ **Pligtfelt (hvis komponent forhånden)**\*<sup>1</sup> Til tekniske beregninger mhp. vores varmesystem er projektbaserede U-værdier påkrævet.\*<sup>2</sup> Hvis U-værdier og vinduesstørrelser ikke er forhånden, skal bilag I.III – Bilag Glas – udfyldes.

**Maks. temperaturer i den øverste del af gulvet iht. DIN-EN 1264Dine maks. ønskede temperaturer i den øverste del af gulvet  
hvis afvigende/påkrævet**

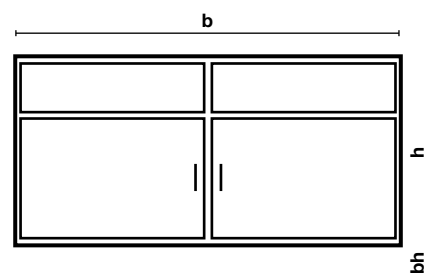
Opholdszone: 29 °C  
 Randzone: 35 °C  
 Badeværelser: 33 °C

Opholdszone: \_\_\_\_\_ °C  
 Randzone: \_\_\_\_\_ °C  
 Badeværelser: \_\_\_\_\_ °C



## Bilag II.III

Bilag glas eller havestue



Projekt-nr.: \_\_\_\_\_

Byggeprojekt: \_\_\_\_\_

Etage- betegnelse	Rum	Vindues- pos.-nr.*	Vindues- bredde b [m]	Vindues- højde h [m]	Brystnings- højde bh [m]	U-værdi i alt**	... Angivelser - såfremt U-værdi i alt ikke er forhånden			
						[W/m <sup>2</sup> K]	Produktions- dato***	1-lags- glas/ U-værdi***	2-lags- glas/ U-værdi***	3-lags- glas/ U-værdi***

\* Anbring numre på vinduerne på tegningen iht. positionerne.

\*\* U-værdi i alt er vinduet inklusiv ramme.

\*\*\* Som regel findes disse data printet eller stanset på metalstykket mellem glasset – der findes ofte glasoverfladens U-værdi uden vinduets ramme.

### Yderligere angivelser om vinterhaven

#### Anvendelsesformål

- Fuldt udnyttet boligareal med ønsket indendørstemperatur på \_\_\_\_\_ °C
- Grundtemperering på \_\_\_\_\_ °C
- Kun gulvtemperering (da varmebehov allerede bliver dækket vha. evt. forhåndenværende radiatorer/konvektorer)

#### Overgang fra vinterhaven til bygningen

- Åben konstruktion
- Lukket konstruktion
- Fritstående vinterhave

#### Vinterhavens tagoverflade er:

- Komplet af glas med en U-værdi på \_\_\_\_\_ [W/(m<sup>2</sup> K)]
- \_\_\_\_\_ % af glas (U1) / \_\_\_\_\_ % etageloft (U2)... med en U-værdi på U1 \_\_\_\_\_ [W/(m<sup>2</sup> K)] / U2 \_\_\_\_\_ [W/(m<sup>2</sup> K)]
- Isoleret med en U-værdi på \_\_\_\_\_ [W/(m<sup>2</sup> K)]
- Uisoleret med en U-værdi på \_\_\_\_\_ [W/(m<sup>2</sup> K)]

#### Ekstra radiatorer er:

- ikke planlagt
- planlagt – Ydelse for radiatorer/konvektorer: \_\_\_\_\_ W.

## Bilag III

### Påfyldning, skylning og udluftning af Schlüter®-BEKOTEC-THERM varmekredse

#### I. Forudsætninger

1. Tæthedskontrol er gennemført og protokoleret iht. DIN EN 1264-4. Protokol, se *side 170*.
2. Det komplette anlæg er uden strøm og beskyttet mod frost.
3. Påfyldning, skylning og udluftning skal overvåges af en fagkyndig person.  
Der skal specificeres et fast forløb mhp. påfyldning og skylning af ordregiveren, hvor der bliver taget hensyn til de gældende anlægsspecifikationer
4. Det forhåndenværende tilslutningstryk såvel som flowhastigheden er sikret vha. egnede påfyldningsanordninger.
5. Tilslutningen til drikkevandsforsyningen skal udføres iht. til de gældende forskrifter.
6. Påfyldningsvandkvaliteten svarer til VDI direktiv 2035 eller skal tilpasses vha. et vandbehandlingssystem.

#### II. Procedure mhp. påfyldning og udluftning af Schlüter-BEKOTEC-THERM-systemer.

##### Anlægget skal påfyldes og skylles iht. følgende skema.

Kuglehanerne **A** på varmekredsfordeleren skal lukkes.

Åbn flowmåleren **B** iht. beskrivelsen på *side 127*.

Påfyldning og skylningen skal udføres langsomt iht. planen fra kreds til til kreds für fra den lavest placerede varmekredsfordeler til den højest placerede. Den mest sikre metode består i at skylle varmekredsene den ene efter den anden en ad gangen.

Tilførslen finder sted med påfyldnings-/tømningshanen **C**, på fremløbet til fordelermanifolden (HVT/DE eller HVP).

Afløbet skal tilsluttes på returløbet **D** og føres hen mod et åbent, synligt afløb **E**.

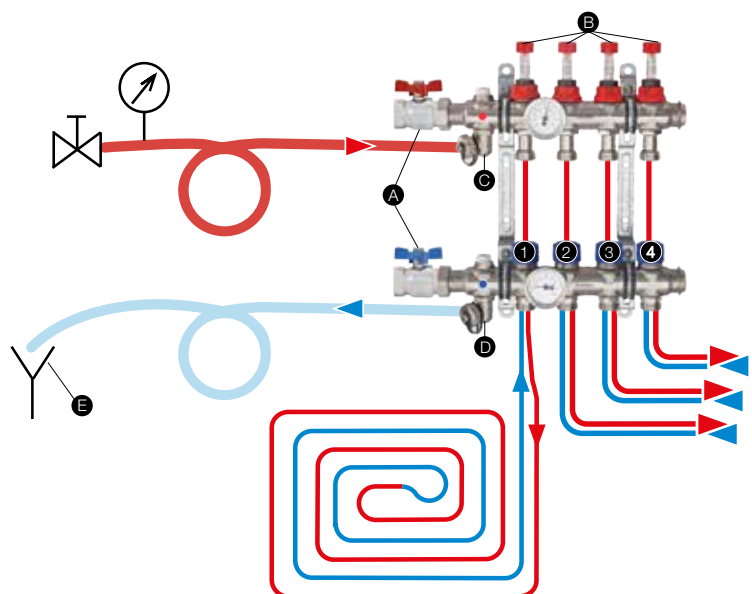
Ved at åbne og lukke de manuelle reguleringshætter (1 – 4) er det muligt at skylle hver enkelt varmekreds, indtil der ikke længere forekommer luftbobler på det tilsluttede afløb.

Den forhåndenværende luft i varmekredsmanifolden kan fjernes vha. de manuelle udluftningsventiler.

Inden den første opvarmning skal den hydrauliske afbalancering udføres, som beskrevet på *side 127*.

Derudover skal der tages højde for udførelserne „Forarbejdning og idriftsættelse ved forskellige gulvbelægninger“ på *side 148 ff.*

- A** Kuglehaner
- B** Flowmåler
- C** Påfyldnings-/tømningshane-fremløb
- D** Påfyldnings-/tømningshane-returløb
- E** Afløb





## Bilag IV

### Trykprøveprotokol

**Byggeprojekt:** Adresse: \_\_\_\_\_

Postnummer, sted: \_\_\_\_\_

**Udførende håndværker:** \_\_\_\_\_

**Navn:** \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

Postnummer, sted: \_\_\_\_\_

Tlf./fax: \_\_\_\_\_

**Byggeafsnit:** \_\_\_\_\_

**Etage/lejlighed:** \_\_\_\_\_

**Kontrolstart:** Dato \_\_\_\_\_ Klokkeslæt \_\_\_\_\_

**Omgivelsestemperatur:** \_\_\_\_\_ °C vandtemperatur: \_\_\_\_\_ °C

**Maks. driftstryk:** \_\_\_\_\_ bar

#### Krav/forudsætninger

Systemets tæthed skal kontrolleres inden udførelse af afretningslaget vha. en vandtrykprøvning. Kontroltrykket er det dobbelte af driftstrykket, men dog mindst 6 bar. Inden for 30 minutter skal kontroltrykket genoprettes 2 gange i tidsintervaller på 10 minutter. I de efterfølgende 30 minutter må trykfaldet maks. være på 0,6 bar (0,1 bar pr. 5 minutter). Driftstrykket skal opretholdes ved udførelsen af afretningslaget.

#### Henvisning: Anlægget skal beskyttes mod frost.

#### Kontrolpunkter

Visuel kontrol af alle forbindelser mhp. faglig korrekt udførelse  ja  nej

Anlægskomponenter som f.eks. ekspansionsbeholder

og sikkerhedsventil, for hvilke det nominelle tryk ikke mindst svarer til

kontroltrykket, skal udelukkes fra kontrollen  ja  nej

Anlæg fyldt med koldt vand, skyllet og udluftet komplet  ja  nej

Visuel kontrol af alle forbindelser mhp tæthed  ja  nej

Start-kontroltryk\*: \_\_\_\_\_ bar Klokkeslæt: \_\_\_\_\_

\* Faldet mhp. startkontroltrykket som følge af rørens ekspansion skal udlignes. Der skal tages højde for temperatursvingninger.

Slutkontroltryk: \_\_\_\_\_ bar Klokkeslæt: \_\_\_\_\_

Systemet var under kontroltidrummet  tæt  ikke tæt

Permanente deformationer på komponenter var ikke forhanden.

#### Bekræftelse af den udøvende

Sted/dato \_\_\_\_\_ Underskrift/firmastempel \_\_\_\_\_

## Bilag V

### Opvarmning/afretningslagsopvarmning af Schlüter®-BEKOTEC-THERM ved ikke-keramiske gulvbelægninger

Vi er opmærksomme på følgende betingelser fra producenten af Schlüter-Systems KG Iserlohn:

Opvarmning, afretningslagsopvarmning:

Afretningslaget kan først opvarmes efter tidligst 7 dage. Med udgangspunkt i 25° C kan fremløbstemperaturen i den forbindelse dagligt øges med ca. ≤ 5 °C op til maks. 35 °C. Denne temperatur skal opretholdes, indtil afretningslaget er klar til udførelse af belægningen. Udførelsen af den øverste gulvbelægning må først finde sted, når systemet er afkølet.

#### Protokol/erklæring

Objekt: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Vi bekræfter overholdelse af følgende producentbetingelser.

- Afretningslaget blev ikke opvarmet inden for de første 7 dage efter udførelse af afretningslaget (der skal tages højde for afvigende producentangivelser)
- Opvarmningsproceduren blev udført efter \_\_\_\_\_ dage
  - startende med en fremløbstemperatur på 25 °C
  - der fandt ingen opvarmning sted
- Opvarmningstabel

Dage afretningslagsopvarmning	Nom. fremløbslaufftemperatur	Aflæst fremløbtemp.	Dato, klokkeslæt	Kontrollør
1. dag	25 °C			
2. dag	30 °C			
3. dag	maks. 35 °C			
4. dag	maks. 35 °C			
5. dag	maks. 35 °C			
6. dag	maks. 35 °C			

Opvarmningen blev afsluttet den \_\_\_\_\_.

Udførende håndværker: \_\_\_\_\_ Arkitekt/entreprenør: \_\_\_\_\_

**Bemærk:** Denne protokol kan også anvendes til afretningslagsopvarmning af et CA- eller CAF-afretningslag til kombinationen keramik/natursten med Schlüter-DITRA.



## Bilag VI

### Protokol CM-måling

Ordregiver: \_\_\_\_\_

Byggeprojekt: \_\_\_\_\_

Alder for afretningslag: \_\_\_\_\_

- CT** (Afretningslag af cement)  
 **CA** (Afretningslag af calciumsulfat)  
 **CTF** (Selvsnivellerende gulvmasse af cement)  
 **CAF** (Selvsnivellerende gulvmasse af calciumsulfat)

Kvalitetsklasse: \_\_\_\_\_

- opvarmet  
 uopvarmet  
 på isolering

#### Fugtindhold i afretningslag, der er relevant i forbindelse med klargøring til belægning \*

Gulvbelægning	CT/CTF opvarmet/uopvarmet	CA/CAF opvarmet	CA/CAF uopvarmet
Keramik/natursten i forbindelse med Schlüter-DITRA	–	≤ 2,0 %	≤ 2,0 %
Stof og elastiske belægnings, parket og laminat	≤ 1,8 %	≤ 0,5 %	≤ 0,5 %

\* Mhp. restfugtighed i afretningslaget skal der tages højde for de tilsvarende produktdatablade og retningslinjer vedr. forarbejning fra producenten af gulvbelægningen.

**Henvisning:** Protokol vedr. afretningslagsopvarmning se bilag V.

Måling	By	Indledende vægt (g)	Monometertryk (bar)	Vandindhold (%)
1				
2				
3				
4				
5				

Afretningslag som skal belægges: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Bemærkninger/tilstedeværende: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Dato/underskrift

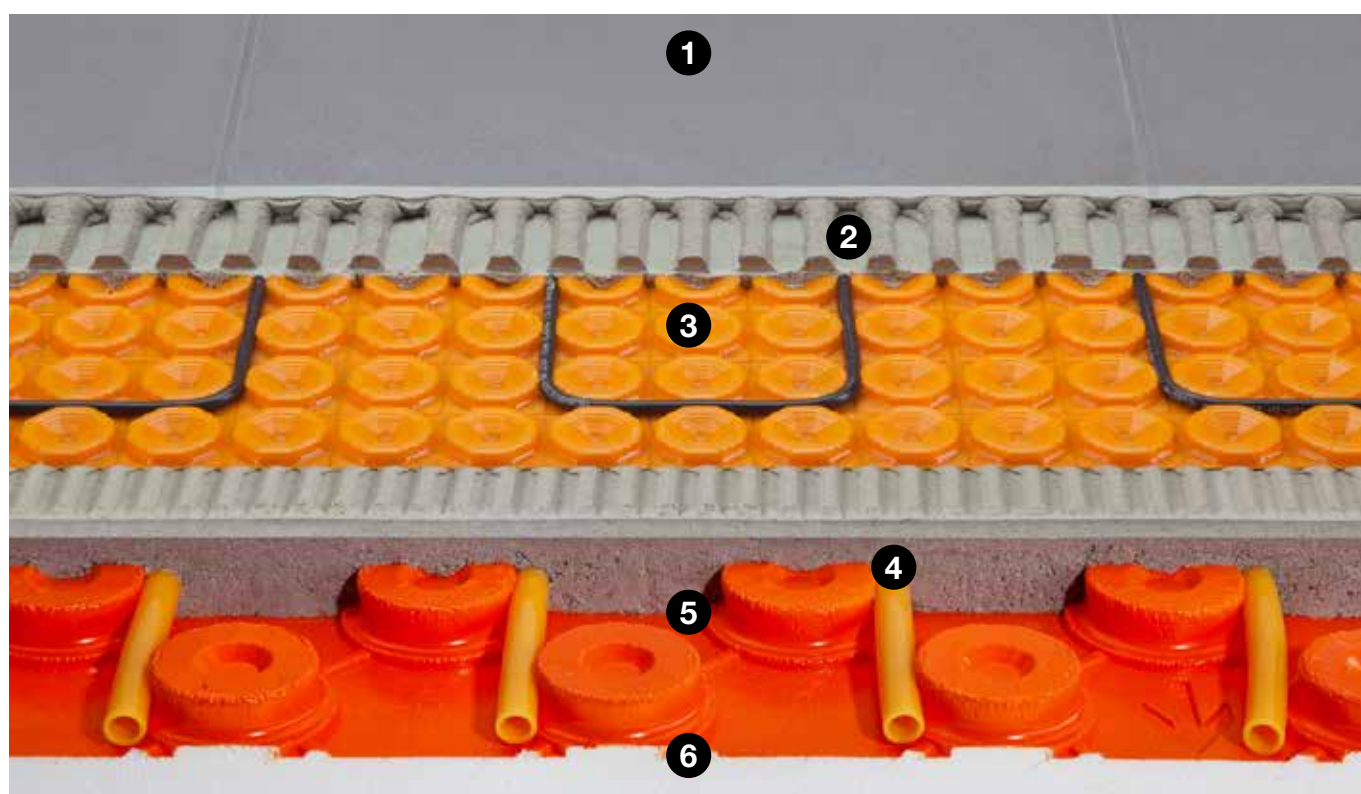
\_\_\_\_\_  
Dato/underskrift ordregiver

## Schlüter®-DITRA-HEAT-E i kombination med Schlüter®-BEKOTEC-THERM

Afkoblings- og tempereringssystemet Schlüter-DITRA-HEAT-E er det optimale supplement til Schlüter-BEKOTEC-THERM mhp. gulvtemperering hele året rundt.

Særligt i overgangsperioder, om foråret eller efteråret, er det ikke særligt økonomisk kun at anvende centralvarmesystemet til badeværelset. I disse overgangsperioder kan gulvtemperering DITRA-HEAT-E anvendes som hensigtsmæssigt supplement på BEKOTEC-THERM.

Vha. af føringen af varmekablet umiddelbart under den keramiske belægning har systemet en hurtig reaktionstid. DITRA-HEAT-E installeret i brusere i plan med gulvet sørger for hurtig tørring i bruserområdet og forhindrer på den måde aktivt dannelse af skimmelsvamp.



- |   |   |   |
|---|---|---|
| <b>1</b> Keramisk belægning                   | <b>3</b> Schlüter®-DITRA-HEAT             | <b>5</b> Schlüter®-BEKOTEC-EN                 |
| <b>2</b> Schlüter®-DITRA-HEAT-E-HK varmekabel | <b>4</b> Schlüter®-BEKOTEC-EN HR varmerør | <b>6</b> Isolering nedenunder (DEO eller DES) |

i

### Bemærk:

Anvendelsen af Schlüter-DITRA-HEAT-DUO/-DUO PS og Schlüter-BEKOTEC-THERM anbefales ikke, eftersom det 2 mm tykke væv på undersiden forhindrer en varmeafgivelse fra varmtvandsgulvvarmesystemet.



# Schlüter®-BEKOTEC-styring med Schlüter®-DITRA-HEAT-E-Controller

Det er ikke altid nødvendigt at søge efter store løsninger til små opgaver.

Med Schlüter-DITRA-HEAT-E-Controller med rumpåvirkningsfunktion (undtagelse: analog DITRA-HEAT-E-Controller RT4) er det også muligt at aktivere vores telestater Schlüter-BEKOTEC-THERM BTESA 230 V2. Dette kan være en fordel ved projekter så som enkelte rum, udstillingsrum eller biludstillingslokaler.

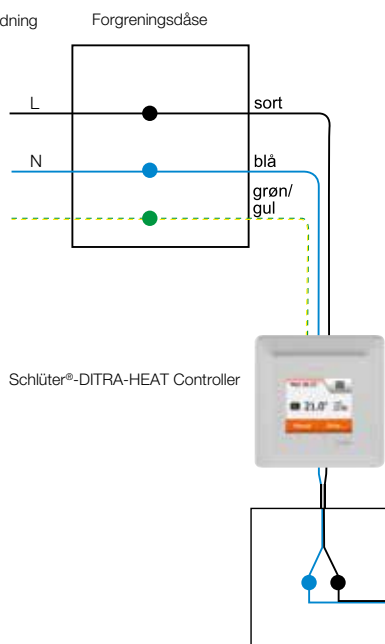
Yderligere oplysninger kan fås hos vores tekniske salgsafdeling.

## Eksempel: 2 rum med 3 varmekredse for hvert rum og 3 telestater

Reguleringskomponenter Standard	Reguleringskomponenter med DH-Controller
6 x telestat ESA 230 V2	6 x telestat ESA 230 V2
2 x rumsensor ER	—
1 x basismodul EBC	—
1 x timer EET	—
1 x tilslutningsmodul EAR	—
—	2 x DH Controller

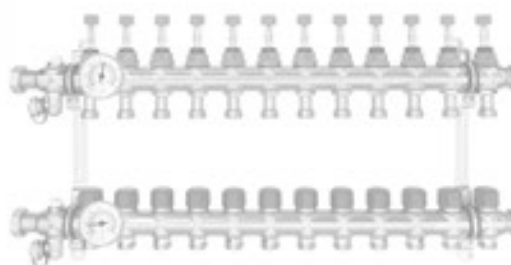
## Strømskema:

Nettilledning  
230 V

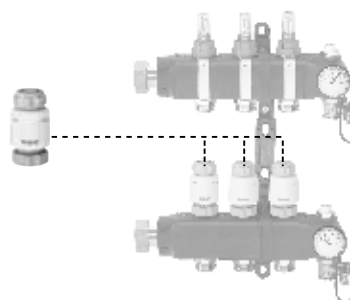


## Eksempler på anvendelse

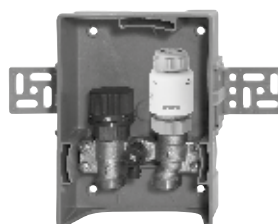
ESA 230 V2 på zoneventil til store objekter



ESA 230 V2 telestat til individuel regulering



ESA 230 V2 telestat til styring af individuelle rum



i

### Bemærk:

#### Schlüter®-DITRA-HEAT-E-Controller

I menupunktet „Føleranvendelse“ skal valget „Rum“ foretages.  
I forbindelse med den valgte anvendelse skal der ikke monteres nogen gulvfolere.

## Schlüter®-DITRA-HEAT-E

Elektrisk vægtemperering – dækker yderligere varmebehov på badeværelset

På grund af deres størrelse kan badeværelser ofte ikke opvarmes tilstrækkeligt med gulvvarme. I det tilfælde supplerer den elektriske vægtemperering Schlüter-DITRA-HEAT-E det keramiske klimagulv perfekt og dækker det forhåndenværende varmebehov. Derved kan de zoner, der skal opvarmes, tilpasses individuelt til ejerens og brugerens ønsker, så vægvarmepladen f.eks. integreres målrettet i bruseområdet.

- ✓ **Lang levetid og vedligeholdelsesfri.**
- ✓ **Nem eftermontering.**
- ✓ **Hurtig opvarmning.**
- ✓ **Nem udlægning.**
- ✓ **Lav konstruktionshøjde.**
- ✓ **Praktiske kompletsæt.**

Yderligere oplysninger findes på:  
[schlueter-systems.dk](http://schlueter-systems.dk)



[qr.schlueter.dk](http://qr.schlueter.dk)



© Atlas Concorde

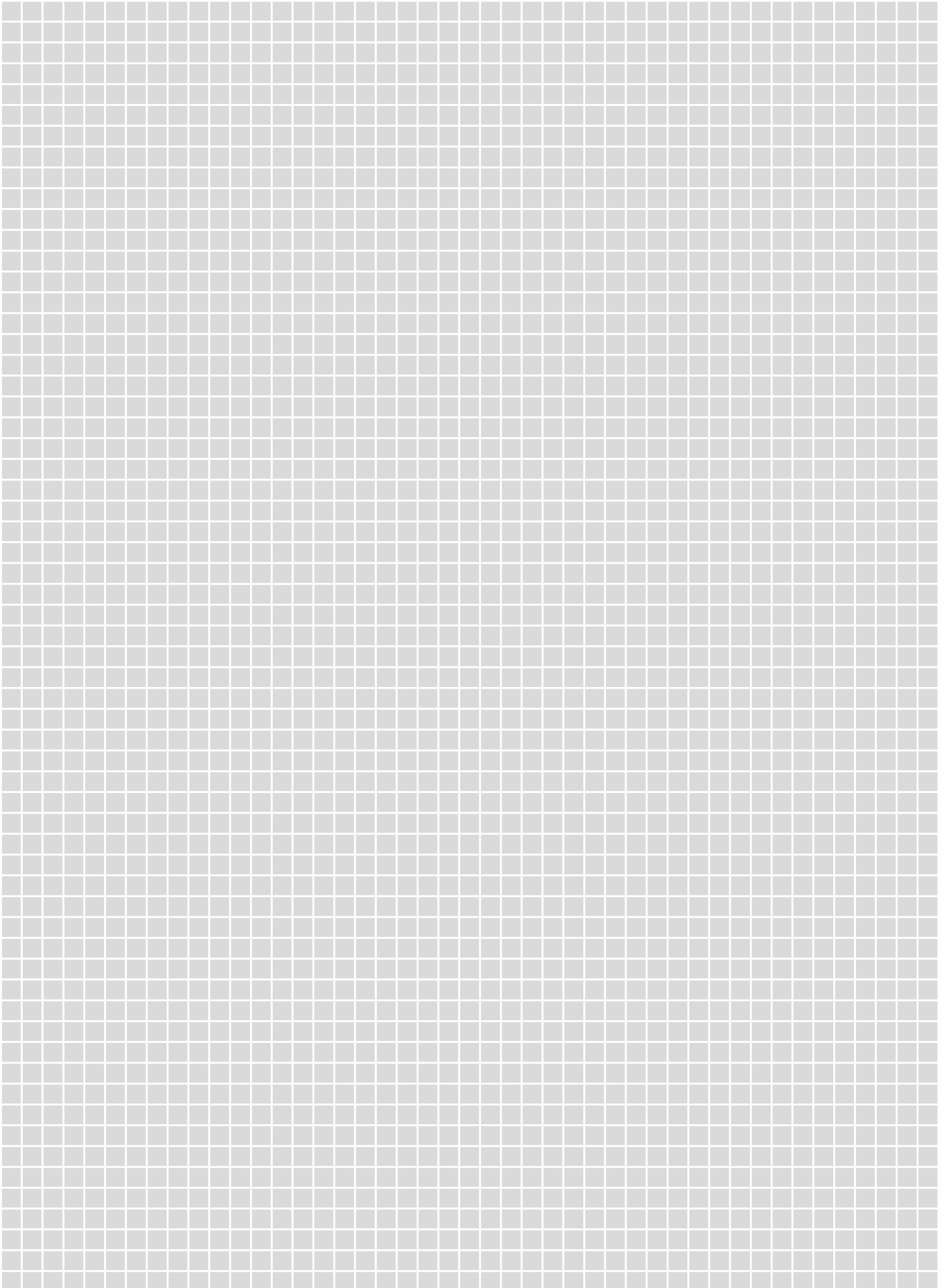


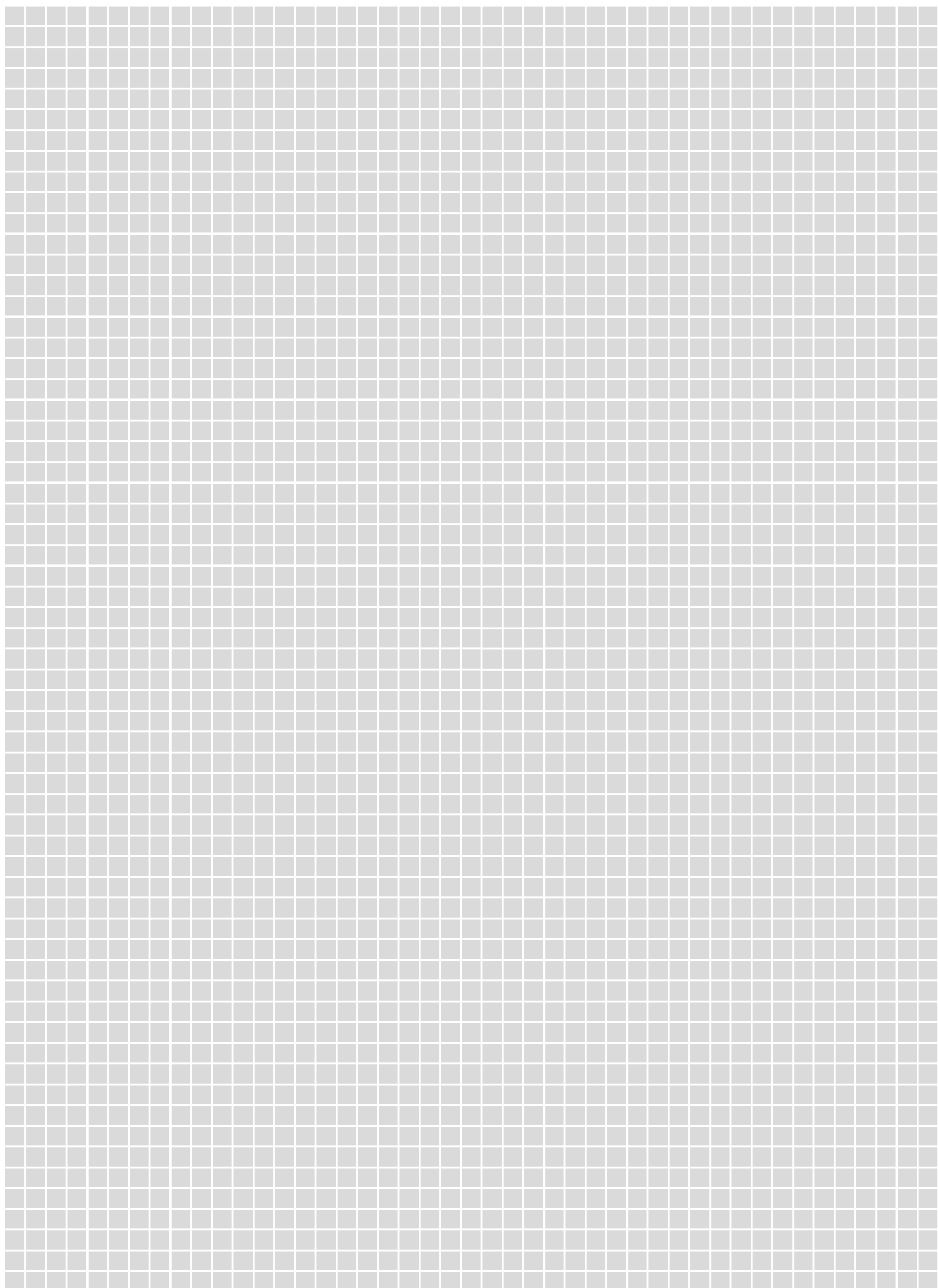


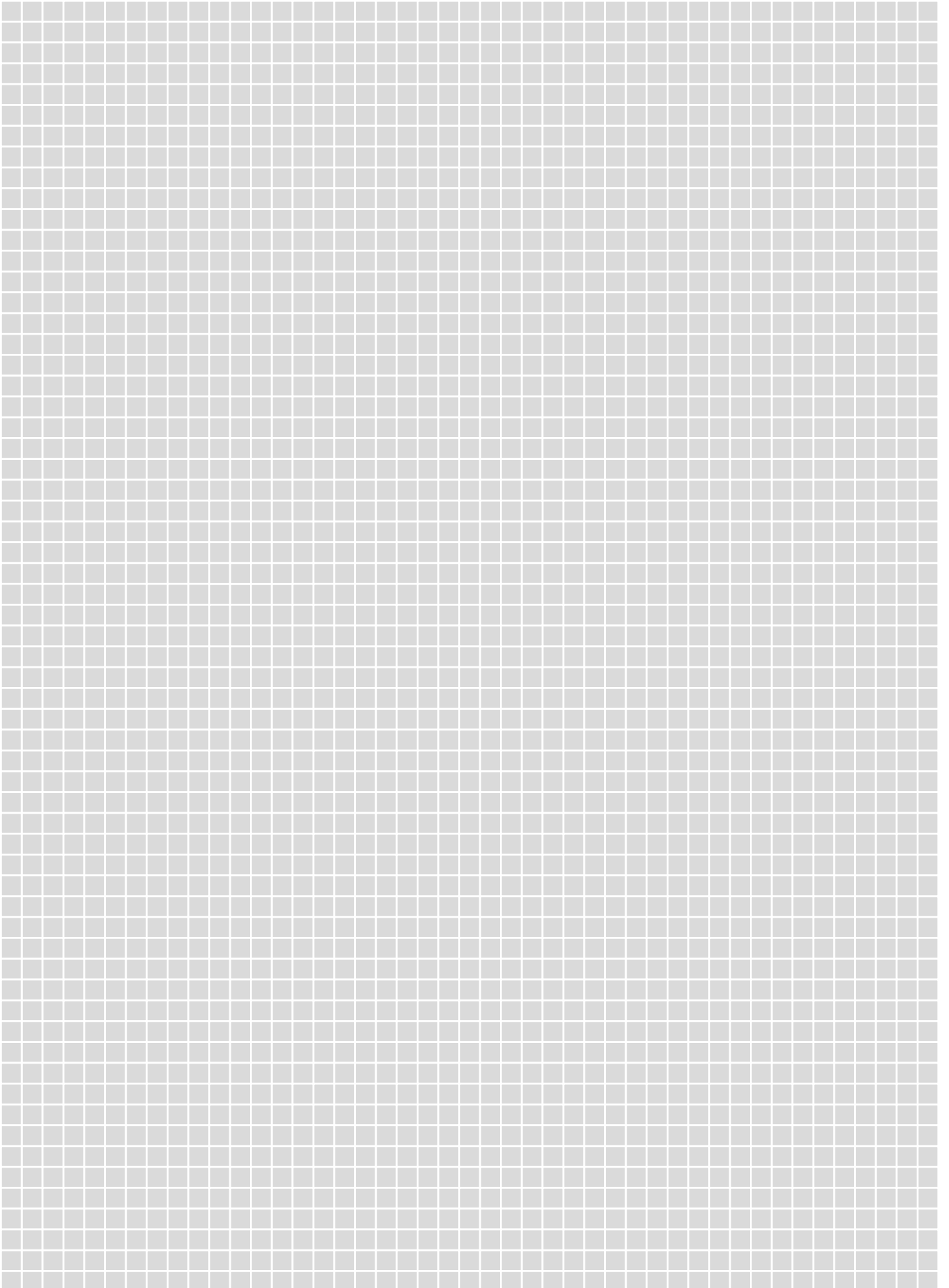
## Oversigt over citerede standarder og lovgivninger i den eksisterende Schlüter®-BEKOTEC-THERM-manual

<b>DIN EN 1264-1</b>	Overfladeintegrerede varme- og kølesystemer med vandgennemstrømning i rum Del 1: Definitioner og symboler
<b>DIN EN 1264-2</b>	Overfladeintegrerede varme- og kølesystemer med vandgennemstrømning i rum Del 2: Gulvvarmesystem: Kontrolmetode til specifikation af varmeeffekten under anvendelse af beregningsmetoder og eksperimentelle metoder
<b>DIN EN 1264-3</b>	Overfladeintegrerede varme- og kølesystemer med vandgennemstrømning i rum Del 3: Dimensionering
<b>DIN EN 1264-4</b>	Overfladeintegrerede varme- og kølesystemer med vandgennemstrømning i rum Del 4: Installation
<b>DIN EN 1264-5</b>	Overfladeintegrerede varme- og kølesystemer med vandgennemstrømning i rum Del 5: Opvarmings- og køleoverflader i gulv, loft og vægge - Specifikation af varmeydelse og køleeffekt
<b>DIN EN 1991-1-1</b>	Eurocode 1: Last på bærende konstruktioner - Del 1-1: Generelle laster – Densiteter, egenlast og nyttelast for bygninger
<b>Grænsefladekoordination</b>	BVF grænsefladekoordination ved overfladeopvarmning og overfladekølesystemer i eksisterende bygninger
<b>DIN 18560-1</b>	Afretningslag i byggesektoren Del 1: Generelle krav, kontrol og udførelse
<b>DIN 18560-2</b>	Afretningslag i byggesektoren Del 2: Afretningslag og opvarmede afretningslag på isoleringslag (svømmende afretningslag)
<b>DIN 18202</b>	Tolerancer inden for bygge- og anlægssektoren - bygningskomplekser
<b>DIN 4109</b>	Lydisolering inden for bygge- og anlægssektoren
<b>DIN 4108 - 6</b>	Varmeisolering og energi-besparelser i bygninger Del 6: Beregning af det årlige opvarmnings- og energibehov
<b>DIN 4108 - 10</b>	Varmeisolering og energi-besparelser i bygninger Del 10: Anvendelsesrelaterede krav til termisk isolering - Fabriksfremstillet termisk isolering
<b>DIN EN 13813</b>	Materialer og præfabrikerede produkter til gulvafretning gulvafretningsmateriale - Egenskaber og krav
<b>DIN 18534-2</b>	Tætning af indendørs rum Del 2: Tætning med tætningsmaterialer i baneform
<b>DIN EN ISO 10140</b>	Akustik - Måling af lydisolering for komponenter i prøvebænk Del 3: Måling af trinlydisolering
<b>DIN 16833</b>	Øget temperaturbestandighed som følge af rør af polyethylen (PE-RT) - PE-RT type I og PE-RT type II - Generelle kvalitetskrav, kontroller
<b>DIN 16834</b>	Øget temperaturbestandighed som følge af rør af polyethylen (PE-RT) - PE-RT type I og PE-RT type II - Mål
<b>DIN 4724</b>	Rørledningssystemer af plastik til varmtvands-gulvvarmesystem og radiatortilslutning - Tværbunden polyethylen med medium densitet (PE-MDX)
<b>DIN 4726</b>	Varmtvands-overfladeopvarmningsystemer og radiatortilslutning - Plastik- og flerlags rørledningssystemer
<b>DIN 18365</b>	VOB regler for tildeling af kontrakter og kontrakter mhp. bygge- og anlægsarbejde - Del C: Generelle tekniske kontraktbetingelser mhp bygge- og anlægsarbejde (ATV) - Gulvbelægningsarbejde
<b>DIN 1055</b>	Påvirkninger på bærende konstruktioner
<b>DIN EN 12831</b>	Energetisk evaluering af bygninger- Metode til beregning af standard-varmebehov

De love og standarder, der var gældende på tidspunktet for printversionen af denne BEKOTEC-THERM-manual, gør sig gældende.







# Få mere at vide på nettet

Er du blevet interesseret i Schlüter-Systems' produkter?  
Så vil du sikkert gerne vide mere nu. Den hurtigste måde til det, er via internettet.

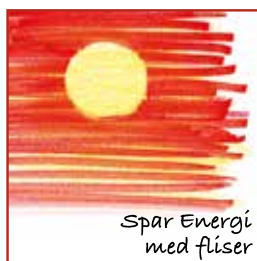
[schlueter-systems.dk](http://schlueter-systems.dk)



Besøg os også på Instagram, Facebook og YouTube.



Lev sundt  
med fliser



Spar Energi  
med fliser

... made by Schlüter-Systems  
[www.bekotec-therm.dk](http://www.bekotec-therm.dk)



Bundesverband Flächenheizungen  
und Flächenkühlungen e.V.



[bekotec-therm.com](http://bekotec-therm.com)



Schlüter-Systems KG Schmölestraße 7 | D-58640 Iserlohn

+49 2371 971-0 +49 2371 971-1112 [export@schlueter.de](mailto:export@schlueter.de) [schlueter-systems.com](http://schlueter-systems.com)