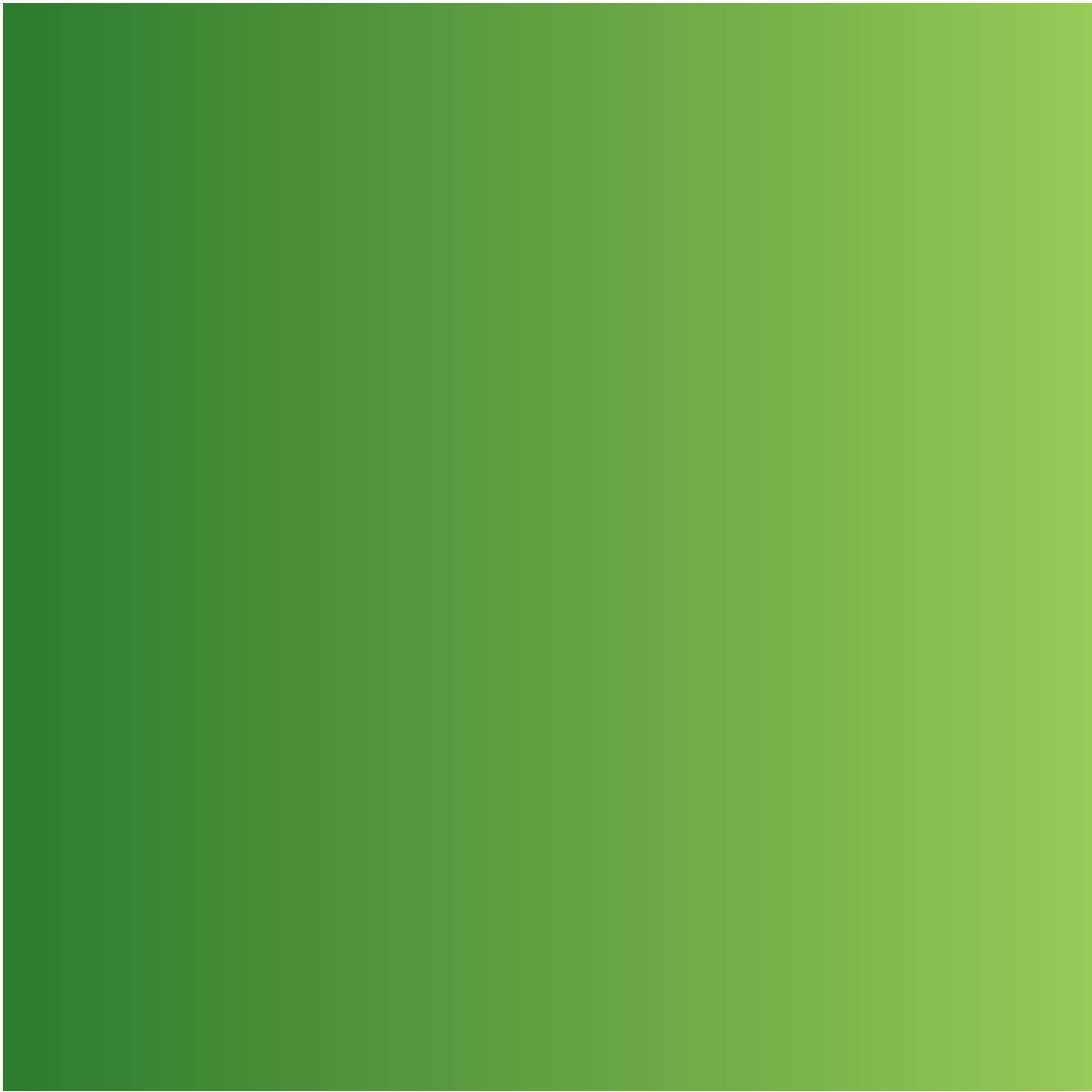


Gulvvarme og teknisk isolering uden fejl

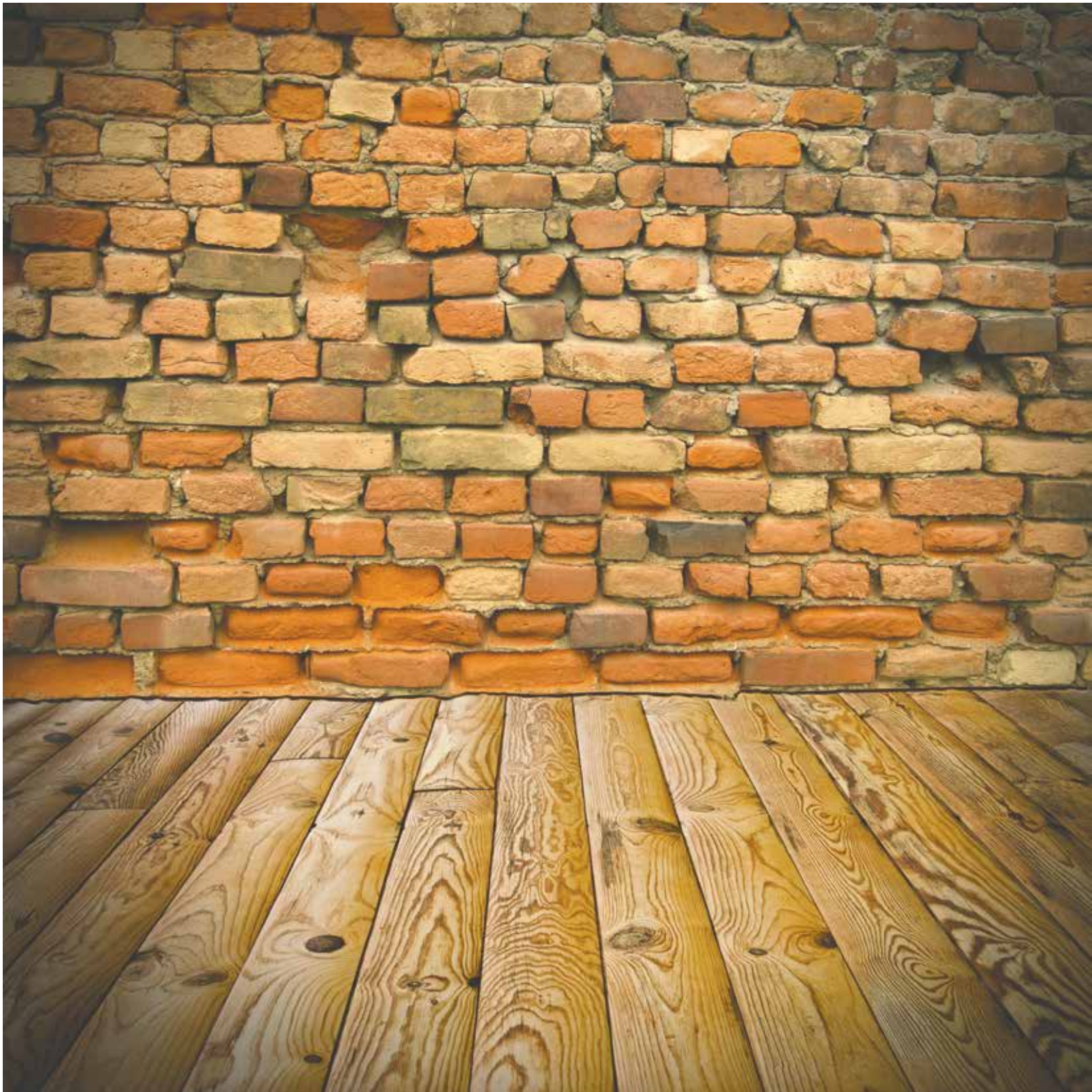


TEKNIQ
INSTALLATØRERNES ORGANISATION



Indholds- fortegnelse

Gulvvarme / Intro	5
Lovgivning generelt.....	6-7
Gulvvarme i parcelhuse	8-9
Gulvkonstruktioners opbygning	10-11
Gulvvarme i tunge gulve.....	12-14
Gulvvarme i lette gulve.....	15-17
Gulvvarme i etagebyggeri.....	16
Gulvvarme i kontorbygninger	19
Gulvvarme og ombygning.....	20
Gulvvarme styring og regulering.....	21-23
Isolering	xx
Generelle krav til isolering	24-25
Isoleringsklasser	26-27



Intro

Gulvvarme er i dag den mest typiske opvarmningsform i nye parcelhuse, ligesom gulvvarme generelt anvendes langt oftere og i flere typer af byggerier end tidligere.

Det er afgørende for at sikre kunden den bedste komfort, at installatøren vælger den rigtige løsning, og at den tekniske isolering udføres som krævet. TEKNIQ forklarer med denne brochure blandt andet, hvilke lovkrav der er til gulvvarme og teknisk isolering, hvilke gulvvarmeløsninger der passer til hvilke byggerier, hvordan gulvkonstruktionen skal opbygges, og hvordan gulvvarmeløsningen styres og indreguleres i overensstemmelse med gældende regler.

Brochuren er et nemt opslagsværk, som installatøren for eksempel kan have liggende i arbejdsvilen.

Lovgivning generelt

Oversigt over byggelovgivning

En kort oversigt over den lovgivning, der anvendes mest på VVS-området



Byggeloven

Det er byggeloven, der sætter rammerne for dansk byggeri og reglerne for disse. Byggeloven kaldes også en forvaltningslov, fordi det er den, kommunalbestyrelserne skal styre efter.

I byggeloven står der, at ministeren for området skal udarbejde et bygningsreglement, og at dette skal være baseret på bl.a. målnormer og standarder, der er anerkendte inden for dansk byggeri.

Bygningsreglementet

I bygningsreglementet er angivet de lovgivende funktionskrav, der er til dansk byggeri. Derudover henviser reglementet til normer og standarder på 2 niveauer.

Niveau 1: Funktionsnormer, der er lovgivningsnormer, og hvor teksten lige så godt kunne have stået i reglementet.

Varmenormen (DS 469) og Isoleringsnormen (DS 452) er funktionsnormer og derfor lovgivning. Det er derfor vigtigt at anvende disse normer i forbindelse med udførelse af varmeanlæg og installationer.

Niveau 2: Vejledningsnormer, der er vejledning til de overordnede funktionskrav, der er angivet i reglementet. Vejledningsnormerne er ikke lovgivning, men hvis man følger dem, overholder man altid reglementets overordnede krav.

Godkendelser

Godkendelserne er mærkningsordninger, der skal sikre, at bygningsreglementets overordnede krav til bl.a. sundhed og sikkerhed overholdes.

Dråbemærket er et obligatorisk mærke, der skal findes på byggevarer, der markedsføres til installation i drikkevandsinstallationer.

VA-godkendelsen er en frivillig ordning, der sikrer, at de produkter, der markedsføres med dette mærke, også overholder bygningsreglementets krav til mekanisk fysiske egenskaber.

CE-mærket er et fælleseuropæisk mærke, der fortæller, at produktet overholder kravene, der er angivet i en eller flere harmoniserede standarder. Et eksempel på CE-mærkede VVS-produkter efter en harmoniseret standard er WC'er. Produkter, der er CE-mærkede efter en harmoniseret standard, skal fx ikke VA-godkendes.

Andre anvisninger

Dette kan være fx SBI-anvisninger, tekniske ståbier o.l. Disse bøger er ikke lovgivning, men en form for vejledning til anvendelsen af normerne. Der er her tale om typisk lærebogsstof og forklaringer på anvendelse af fx formler o.l. i vejledningsnormerne. Hvis man følger anvisningerne vil man normalt også være sikker på at overholde bygningsreglementets krav.

Gulvvarme i parcelhuse generelt

UNDERSØG FØLGENDE:

1. Skal gulvvarmeanlægget installeres i et eksisterende hus eller nybyggeri?
2. Hvad er bygningens varmebehov i watt/m²?
3. Skal gulvvarmen nedstøbes i betonkonstruktion eller indbygges i en let trækonstruktion?
4. Hvad er opvarmningsanlægget for en type?
5. Skal der være træ eller klinker på det færdige gulv?

I parcelhuse anvendes der i dag næsten udelukkende gulvvarme til opvarmning. Dette skal bl.a. ses i lyset af, at netop denne type anlæg er særlig anvendelig i installationer med lav fremløbstemperatur samtidig med en høj komfortgrad.

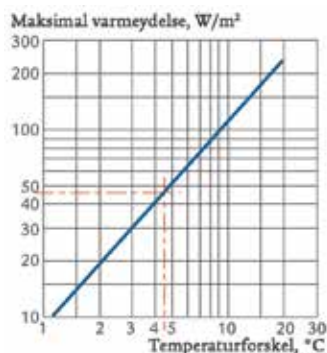
Varmepumpeanlæg og solvarmeanlæg er typiske lavtemperaturanlæg, og en kombination med gulvvarme er her helt ideel. Ved anvendelse af kondenserende kedler giver gulvvarmeanlæg ligeledes store fordele.

Gulvvarmeanlægget kan udføres på mange forskellige måder, og der findes en række materialer, der er mere eller mindre velegnede.

Bygningens varmebehov

I den efterfølgende tabel er vist eksempler på varmetabet i watt/m² for parcelhuse med forskelligt opførelsesår og isoleringsstandard.

Opførelsesår	Isolering	Bygningstype Parcelhus
		Watt/m ²
1900	Opført Middel Maksimum	150 95 50
1940	Opført Middel Maksimum	135 75 55
1960	Opført Middel Maksimum	75 70 50
1979	Opført Middel Maksimum	50 - -
BR 1995/1998	Opført	50
BR 2006	Opført	45
Lavenergi Kl. 2	Opført	30-40
Lavenergi Kl. 1	Opført	10-20

1

Gulvbelægning

Inden udførelsen af installationen er det vigtigt at forklare kunden, at valget af gulvbelægning vil have betydning for den komfort, man vil opleve efterfølgende.

I rum, hvor man færdes barfodet, er en tilfredsstillende gulvoverfladetemperatur afhængig af gulvbelægningen. I nedenstående oversigt ses de minimumstemperaturer, der er nødvendige på forskellige typer af gulvoverflader, for at temperaturen føles behagelig.

2

Sten, marmor, beton, klinker	27-30 °C
Linoleum, PVC	25-29 °C
Træ, kork	23-28 °C
Tæppe	21-28 °C

Af ovenstående tabel 2 kan det ses, at hvis kunden vælger klinker på gulvet, vil disse først være behagelige at opholde sig på med en overfladetemperatur på over 27 gr. C. Denne overfladetemperatur vil normalt betyde, at rumtemperaturen bliver alt for høj og varmeforbruget for stort.

Kurve 1 til venstre viser, at for et hus med et varmebehov ved -12 gr. C behøver gulvoverfladetemperaturen kun være 24.5 grader C, og et klinkegulv vil derfor føles koldt, og kunden vil efterfølgende klage.

Gulvkonstruktioners opbygning – isolering

UNDERSØG FØLGENDE:

1. Er det muligt at isolere med en tykkelse, der opfylder bygningsreglementets krav?
2. Er der fugtfølsomt gulv, fx trægulv, der kræver, der skal være en fugtspærre?

3

U-værdi
W/(m² · K)

Terrændæk, kældergulve mod jord og etageadskillelser over det fri eller ventileret kryberum	0,10
--	------

I bygningsreglementet er angivet de energimæssige forhold, som en bygning skal overholde. Dette er bl.a. gjort gennem angivelse af kravene til mindste U-værdier, som bygningens enkelte konstruktioner skal overholde. I efterfølgende tabel 3 er angivet U-værdien, som en gulvkonstruktion skal opfylde i dag.

Det er generelt ligegyldigt, om man anvender mineraluld eller polystyren (EPS) plader til isolering, da de isolerer lige godt.

4

U-værdier $W/(m^2 \cdot K)$	Isoleringsstykkelse i mm
0,15	200
0,12	100 + 150 = 250
0,11	150 + 125 = 275
0,10	150 + 150 = 300
0,09	200 + 150 = 350
0,08	200 + 20 = 400

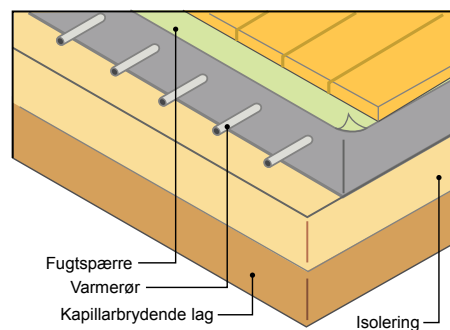
Af tabel 4 kan det ses, at med en U-værdi på 0,10 er det nødvendigt med ca. 300 mm isolering i gulvet for at opfylde bygningsreglementets krav.

Det mest almindelige i parcelhuse i dag er at lave en terrændækskonstruktion direkte mod jord. Det betyder, at konstruktionen typisk vil være opbygget som vist på følgende figur 5.

Fugtspærre

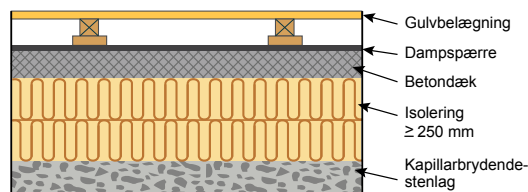
Der kan opstå usikkerhed om, hvorvidt et terrændæk skal udføres med fugtspærre. Hvis der skal være en fugtspærre, er det vigtigt at bestemme, hvor denne skal placeres. Fugtspærrens primære opgave er at beskytte mod byggefugt. Den kan derfor udelades, hvis der med sikkerhed ikke er problemer med byggefugt. Dette er tilfældet i forbindelse med gulve, der ikke er fugtfølsomme.

5



Billede af terrændækskonstruktion samt isoleret fundament.

6



Eksempel på placering af fugtspærre i gulv med gulvvarmeslanger, hvor der efterfølgende lægges et fugtfølsomt gulv oven på betonen.

Gulvvarme i tunge gulve

UNDERSØG FØLGENDE:

1. Hvor tykt lag beton skal der anvendes i konstruktionen? Dette er vigtigt af hensyn til placering af gulvvarmerørene i betonen.
2. Hvordan skal gulvvarmerørene fastgøres?
3. Hvilket udlægningsmønster skal anvendes?

Gulvvarme kan indbygges i gulvkonstruktionen på flere måder, men den mest almindelige i enfamiliehuse i dag er i en tung gulvkonstruktion.

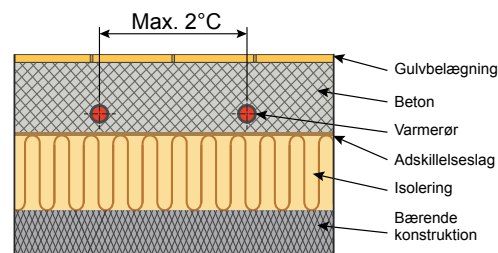
Gulvvarmerørene skal placeres i betonlaget, så de så vidt muligt bliver fuldt omstøbte, og så varmfordelingen bliver bedst mulig.

Det betyder bl.a., at betonlaget ikke må være for tykt, da det kan give en træg varmeafgivelse.

Hvis rørene ligger for tæt på overfladen, kan der blive uens varmfordeling på gulvoverfladen.

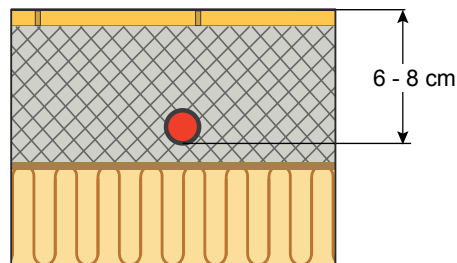
Rørene skal ligge med en centerafstand, der er mellem 25 - 30 cm, og kan udlægges efter to hovedprincipper.

7

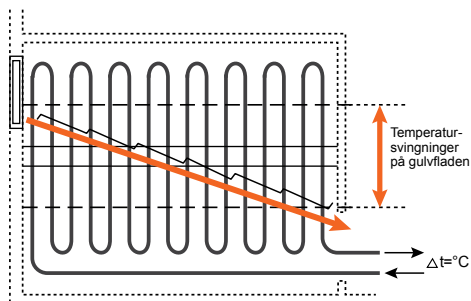


Typisk opbygning af tung gulvkonstruktion med gulvvarme.

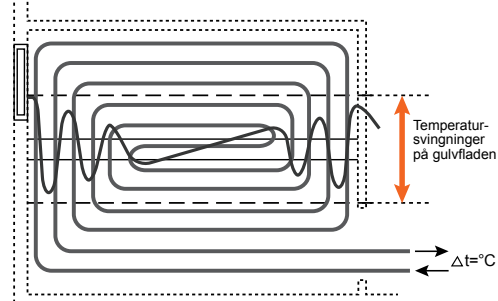
8



Nedstøbningsdybde

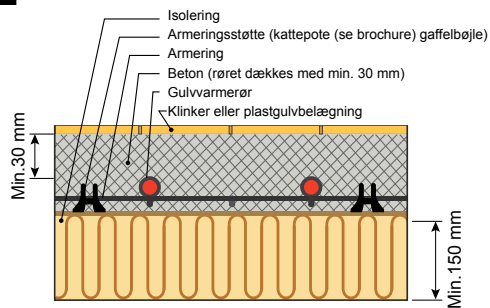
9

Hovedprincip 1 for udlægning af varmeslangerne. Fremløb lægges ved siden af fremløb. Dette giver en meget jævn gulvoverfladetemperatur, men overfladetemperaturen vil være forskellig fra den ene ende af rummet til den anden.

10

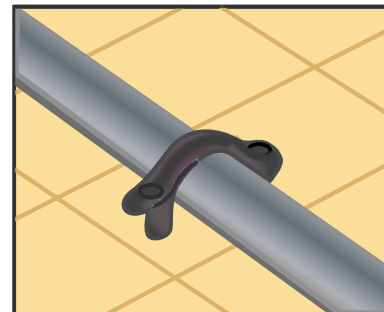
Hovedprincip 2 for udlægning af varmeslangerne. Fremløb lægges ved siden af retur. Dette giver en mere ujævn gulvoverfladetemperatur, men overfladetemperaturen vil være mere ensartet fra den ene ende af rummet til den anden.

11



Konstruktion hvor gulvvarmerørene er fastgjort til armeringsnet, og nettet er klodset op, så rørene omstøbes helt.

12



Konstruktion hvor gulvvarmerørene er "skudt" fast til isoleringspladen. Ved denne konstruktion lægges der ofte et armeringsnet over rørene.

Gulvvarme i lette gulve

UNDERSØG FØLGENDE:

1. Hvordan skal gulvkonstruktionen opbygges af tømrer?
2. Hvilken type af overliggende trægulv skal der anvendes?
3. Hvilken type og dimension af gulvvarmeslanger skal der anvendes?
4. Er der risiko for efterfølgende støjgener i form af knirkelyde fra rør og varmfordelingsplader?

FAKTA:

Der er visse typer af rør, der kan give anledning til støj i forbindelse med varmfordelingspladerne. Undersøg, om der er advarsler fra fabrikanten markeret på varmfordelingspladen.

Gulvvarme i lette gulve

Et af hovedelementerne i en gulvvarmekonstruktion i lette trægulve er varmfordelingspladerne af aluminium eller andet metal. Varmfordelingspladen overfører varme fra gulvvarmerøret og spreder den ud på pladens større areal. Dermed sender den varmen videre til det overliggende gulv, uden at temperaturen bliver for uens på gulvet. Det er derfor vigtigt, at udformningen af varmfordelingspladen er optimal, så den både optager så meget varme som muligt fra røret, og efterfølgende kan føre det videre til det overliggende trægulv.

13

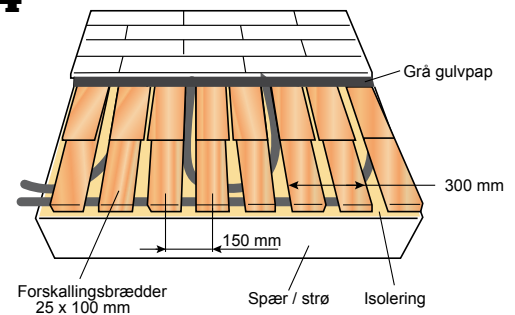


Varmefordelingsplade af aluminium. Udformningen er med et såkaldt Omegaprofil, der sikrer, at så stor en del af pladen som muligt har kontakt med gulvvarmerøret.

Konstruktionsopbygninger

Den traditionelle type af gulvvarme i trægulve består af rør, der er nedlagt i varmfordelingsplader, som er udlagt på brædder eller lignende i forbindelse med gulvstrøerne.

14



Gulvkonstruktion opbygget med forskallingsbrædder. Denne konstruktion kan give anledning til problemer med knirkelyde, hvor rørene sidder i spænd. Hvis varmfordelingspladerne ikke er lagt omhyggeligt ud, kan det efterfølgende give problemer med varmfordelingen og varmeafgivelsen.

15



Denne type af konstruktion sikrer en bedre kontakt mellem varmfordelingspladerne og det overliggende gulv.

Alternativt anvender en række fabrikanter i dag systemplader med spor og varmfordelingsplader til rørene. Disse plader er udformede med not og fer, så de kan anvendes direkte i konstruktionsopbygningen af gulvet, i stedet for at man først skal lave en gulvkonstruktion og derefter lægge et nyt gulv over.

16

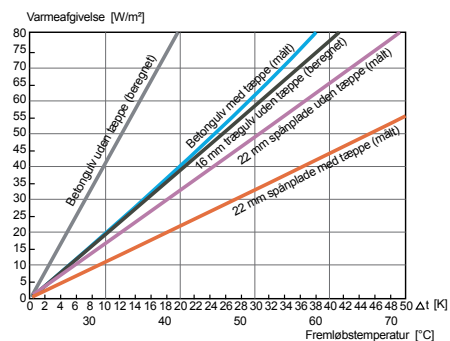


Diagram der angiver varmeafgivelsen (y-akse) fra forskellige gulvkonstruktioner afhængigt af fremløbstemperaturen (x-akse).

Varmeafgivelse og overgulv

Vær opmærksom på, at et tykt trægulv over gulvvarmeslangerne er med til at nedsætte varmeafgivelsen fra gulvvarmeanlægget.

FAKTA:

HUSK: Fremløbstemperaturen i gulvvarmeanlæg må nu maks. være 45 grader C.

Gulvvarme i etagebyggeri

Undersøg følgende:

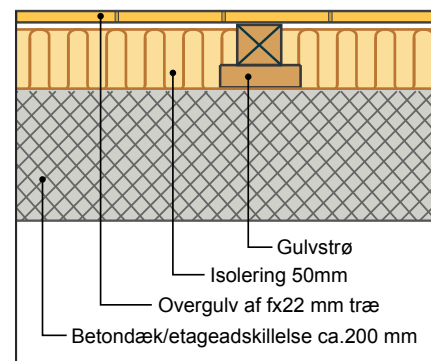
1. Hvordan skal gulvkonstruktionen opbygges?
2. Hvilken byggehøjde er til rådighed?
3. Hvilken type af gulv skal der over gulvvarmen?
4. Hvilken type og dimension af gulvvarmeslanger skal der anvendes?
5. Kan der isoleres tilstrækkeligt i gulvet, så varmeafgivelsen ikke generer underboen?

I forbindelse med installering af gulvvarme i etageejendomme er der forskellige faktorer, man skal være opmærksom på.

Der er bl.a. en lavere byggehøjde i konstruktionen end i parcelhuse, og det vil normalt ikke være muligt at lave en tung konstruktion.

Det er endvidere vigtigt af hensyn til komfort og indeklima i den enkelte bolig, at varmen kan reguleres i de enkelte rum, og at der derfor ikke er varmetilskud fra fx gulvvarmeinstallationen hos overboen.

17



Typisk opbygning af tung gulvkonstruktion med gulvvarme.

1. Overgulv af fx 22 mm træ
2. Isolering 50 mm
3. Gulvstrø
4. Betondæk/etageadskillelse ca. 200 mm

Gulvkonstruktionen i en etageadskillelse skal i henhold til varmenormen være udført, så der ikke er et varmetab nedad. Det kan gøres med en isolans på mindst 1,25 m² K/W. Det betyder i praksis, at der skal isoleres med 50 mm mineraluld i gulvkonstruktionen. Gulvvarmefremføringsrør skal isoleres i de rum, de ikke betjener. Isoleringen skal være efter isoleringsklasse 1 i henhold til DS 452. Med en standard polyethylenisolering svarer dette til en tykkelse på 13 mm til et 20 m gulvvarmerør.

Gulvvarme i kontorbygninger mv.

Gulvvarme i kontorbygninger mv. er anderledes end i fx boliger, når det drejer sig om opbygning og færdig gulvflade.

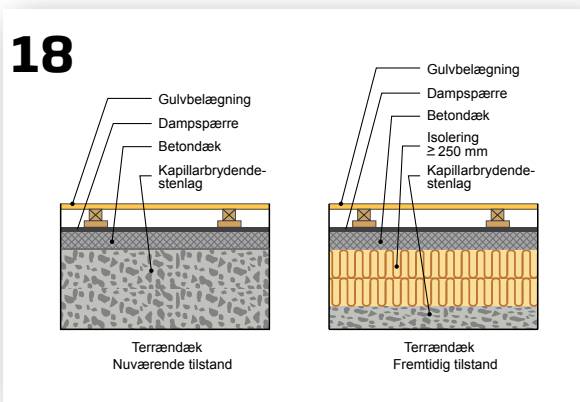
Opvarmningen sker ofte som en kombination af både gulvvarme og radiatorer eller konvektorer.

Gulve med en speciel opbygning bør altid projekteres af en rådgivende ingeniør.

Undersøg følgende:

- 1. Hvordan skal gulvkonstruktionen opbygges?**
- 2. Hvilken byggehøjde er til rådighed?**
- 3. Hvilken type af gulv skal der over gulvvarmen? Er der fx tale om industrigulv eller tilsvarende?**
- 4. Hvilken type og dimension af gulvvarmeslanger skal der anvendes?**
- 5. Skal der etableres supplerende opvarmning med fx radiatorer eller konvektorer?**

Gulvvarme og ombygning



I forbindelse med ombygning af varmeanlægget fra fx radiatorer til gulvvarme skal bygningsreglementets og varmenormens regler anvendes, så vidt det er muligt.

Ved ombygning og andre forandringer i bygninger skal rentable energibesparelser angivet i reglementet gennemføres. Bestemmelserne vedrører isolering af ydervægge, gulve, tagkonstruktioner og vinduer m.v. samt ændringer af installationer. Kravet gælder kun for den bygningsdel eller installation, der er omfattet af ændringen.

Der er i reglementet lavet en afgrænsning af de arbejder, der er rentable. På fig. 18 fra BR 10 er angivet, hvordan der skal isoleres i forbindelse med etablering af gulvvarme i et uisolaret gulv.

Gulvvarme, styring og regulering

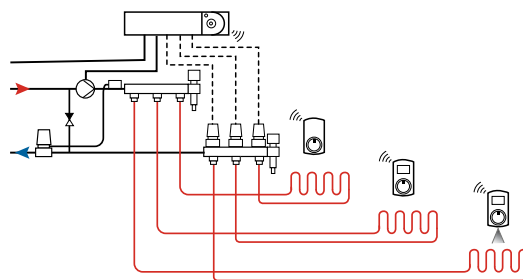
UNDERSØG FØLGENDE:

1. Hvilken type af reguleringsanlæg skal der anvendes?
2. Husk at hver gulvvarmekreds skal indreguleres

Ifølge bygningsreglementet og varmenormen skal gulvvarmeanlæg kunne styres og reguleres efter rumtemperaturen i det enkelte rum.

Fremløbstemperaturen frem til blandearrangementet skal styres efter udetemperaturen.

19



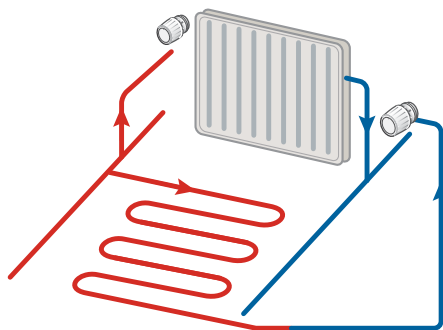
Drøvling

For små gulvvarmeanlæg i f.eks. baderum, der ellers opvarmes med radiatorer, må styringen af temperaturen fra gulvvarmen godt ske ved drøvling.

FAKTA:

Indregulering foregår ved, at indreguleringsventilen til den længste slange står fuld åbent, og de øvrige indreguleres, så tryktabet er ens i alle slanger.

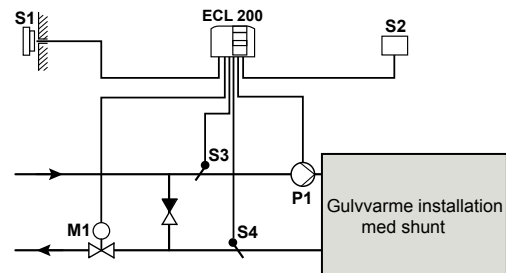
20



Termostatventiler

Hvis der i rummet er en radiator med en termostatventil, må gulvvarmen gerne styres med fx en returventil. Hvis gulvvarmen derimod er eneste opvarmning i baderummet, skal der monteres en termostatventil, der styrer efter rumtemperaturen.

21



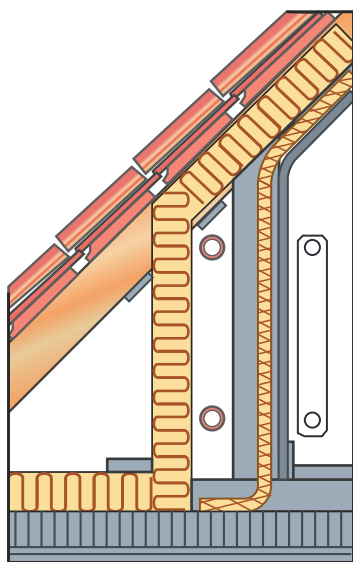
Fremløbstemperaturregulering

I henhold til varmenormen DS 569 fra april 2013 skal der på alle nyinstallationer etableres fremløbstemperaturregulering efter udetemperaturen.

For gulvvarmeinstallationer skal denne styring etableres på ledningerne frem til gulvvarmeshunten.

Isolering

22

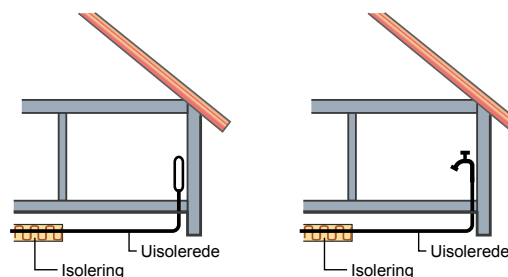


Generelle krav til isolering af tekniske installationer

Installationer skal i henhold til bygningsreglementet udføres, så unødvendigt energiforbrug undgås. De skal isoleres mod varmetab og kondens i overensstemmelse med DS 452, Termisk isolering af tekniske installationer.

I henhold til bygningsreglementet bør installationsdele placeres inden for bygningens klimaskærm.

23



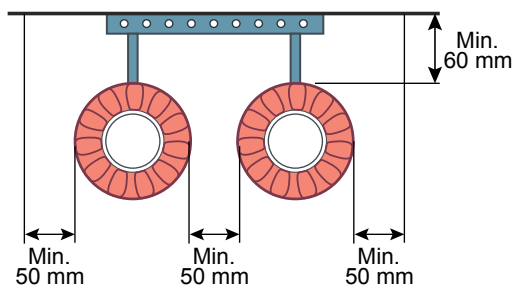
Der er isoleringskrav til alle dele af installationen, herunder plane og krumme overflader på fx kanaler og rørsystemer, ventiler, armaturer, installationsunits, aggregater, ventilatorer og tanke.

Koblingsledninger, hvori cirkulationen stopper, når ventilen lukker, isoleres alt efter, om de er placeret i samme rum eller i andre rum end varmeafgiverne.

Bygningsinstallationer isoleres:

- mod energitab
- mod utilsigtet opvarmning eller afkøling af rum og konstruktionsdele
- mod fare, skader og ulemper
- mod frysning af medium

24

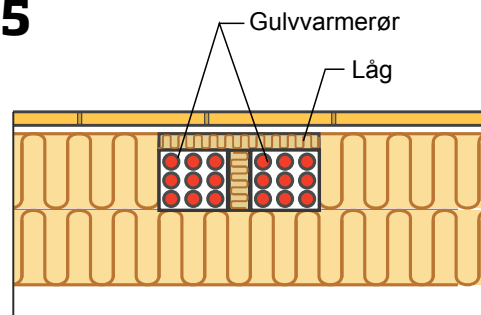


Eksempel på pladsforhold til isolering af rør op-hængt under loft.

Plads til isolering

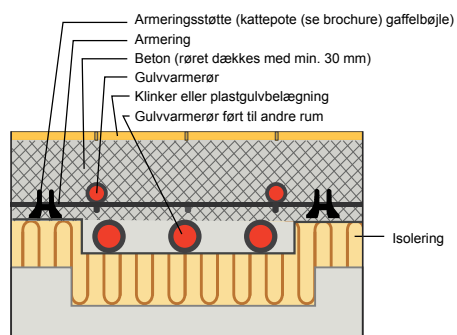
Rørinstallationerne skal udføres, så der efterfølgende er plads til at isolere dem korrekt.

25



Eksempel på gulvvarmefremføringsrør isoleret i udsparring i gulvisoleringen. Fremløbsrør og returrør er fraisoleret hinanden med isoleringsklods, inden der er lagt et låg på konstruktionen.
Isolering af Units

Fremføringsrør til gulvvarmeinstallationer skal isoleres uden for det rum, hvor der er gulvvarme. Hvis fremførings- og returrør lægges i samme kanal, bør de være fraisoleret hinanden.

26

Gulvvarmefremføringsrør skal isoleres i de rum, de ikke betjener.

Isolering af gulvvarmeinstallationer

Gulvvarmefremføringsrør skal isoleres i de rum, de ikke betjener. Isoleringen skal være efter isoleringsklasse 1 i henhold til DS 452. Med en standard polyethylenisolering svarer dette til en tykkelse på 13 mm til et 20 m gulvvarmerør.

Isoleringsklasser

27

Anlægstype	Installationsdel	Omgivende temperatur for installationsdel		
		≤ 5°C	> 5°C	
		Isoleringsklasse (kl.)		
Opvarmningsanlæg	Koblingsledninger i samme rum som varmegiver	-	kl. 0	
	Koblingsledninger i andre rum end varmegiver	kl. 6	kl. 2	
	Fordelingsledninger, varmevekslere, -beholdere og installationsdele	Kun varme i opvarmnings-sæson med $0 \geq 45^\circ\text{C}$.	kl. 6	kl. 4
		Kun varme i opvarmnings-sæson, regulering af fremløbstemperatur	kl. 6	kl. 4
	Andre tilfælde herunder fjernvarme indenfor bygningen og fordelingsledninger mellem bygninger	kl. 6	kl. 5	

Isoleringsklasser for opvarmningsanlæg og varmt brugsvand

En isoleringsklasse angiver mindstekrav til, hvor meget de enkelte installationsdele skal isoleres. Isoleringsklassen vælges ud fra driftsforholdene og anlægstypen.

I tabel 27 er angivet, hvilke isoleringsklasser som forskellige installationsdele under normale forhold og driftstemperaturer vil kunne henregnes til. Hvis fx temperaturforholdene er meget forskellige fra normalt (meget høj fremløbstemperatur etc.), kan tabellen ikke anvendes. Situationer, hvor den omgivende temperatur er mindre end 5°C, vil normalt opstå, hvis installationsdelen er placeret uden for klimaskærmen, hvilket bør undgås.

28

Rør dimension i mm	Isoleringsklasse					
	1	2	3	4	5	6
10	3	5	7	11	17	26
12	4	7	9	14	20	31
15	6	9	12	17	25	38
18	8	11	15	21	30	45
22	10	13	18	25	35	53
28	13	16	22	30	42	63
35	15	19	26	35	50	74

Eksempler på vejledende tykkelser i forhold til isoleringsklasse.

Tykkelse for forskellige isoleringsklasser

I tabel 28 er angivet nødvendig isoleringstykkelse for typiske rør- og kanaldimensioner samt for plane flader for at opfylde energiklasserne. Værdierne forudsætter at lambda-værdien $10 \leq 0,040 \text{ W/mK}$, og at der ikke er materialer med højere lambda-værdi, som gennembryder isoleringen.

Lambda-værdien $10 \leq 0,040$ svarer normalt til følgende typer af isoleringsmateriale:

29

Rør dimension i tommer						
3/8"	8	10	14	20	29	43
1/2"	10	13	18	24	34	52
3/4"	12	16	21	29	41	62
1"	14	19	25	34	48	72
1 1/4"	17	22	29	39	56	83
1 1/2"	18	23	31	43	60	89
2"	20	26	35	48	67	99
2 1/2"	22	29	38	53	74	110
3"	24	31	41	56	79	116
4"	25	33	44	60	86	126

Mineraluldsrørskåle $10 \leq 0,036 - 0,039$

Poluethylenrørskåle (PE) $10 \leq 0,036$

Syntetisk gummirørskåle $10 \leq 0,036$

Ved anvendelse af rørskåle af ovenstående materialer kan tabel 29 direkte anvendes. Vær opmærksom på, at der er tale om mindste dimensioner, og at de enkelte fabrikater kan have andre dimensioner.

Installationsunit

Installationsunits isoleres som beskrevet herunder.

Hvis installationerne i opvarmede rum kun er i drift i opvarmningssæsonen, kan de isoleres til isoleringsklasse 4, forudsat at de:

- enten har en fremløbstemperatur mindre end 45 °C
- eller hvis fremløbstemperaturen er udetemperaturkompenseret.

Kravet til isoleringen for mindre installationsunits kan alternativt opfyldes i form af en isoleret indkapsling, forudsat at denne reducerer varmetabet, så det er mindre end eller lig med 25 % af varmetabet fra en tilsvarende uisolerede installationsunit. Isoleringens tykkelse i den isolerede indkapsling skal dog mindst være 15 mm med fx mineraluld eller tilsvarende materiale.

Beholdere anvendt i installationsunits skal betragtes som selvstændige enheder, der ikke indgår i ovenstående, men som har separat isolering.

TEKNIQ

Installatørernes Organisation

Paul Bergsøes Vej 6

2600 Glostrup

Telefon: 4343 6000

Fax: 4343 2103

www.tekniq.dk

tekniq@tekniq.dk

TEKNIQ
INSTALLATØRERNES ORGANISATION