

Gulvvarme

Denne rapport er udarbejdet af Golan Pipes, med hjælp fra AI og er en sammenfatning af oplysninger om krav til gulvvarme og normal håndværker kutyme der er offentligt tilgængelig.

Juli 2025



Producent af VVS koncepter til grossister i Europa

Gulvvarme i Danmark: Dybdegående Vejledning om C-C Afstand, Rørlængder og Gældende Regler

1. Indledning: Grundlæggende om Gulvvarme i Danske Hjem

Gulvvarme er en fremtrædende opvarmningsform i danske boliger og erhvervsejendomme, anerkendt for sine mange fordele. Systemet, der typisk består af rør eller kabler indstøbt i gulvkonstruktionen, leverer en jævn og behagelig varmefordeling i hele rummet, hvilket skaber et forbedret indeklima. En af de væsentligste fordele er elimineringen af synlige radiatorer, hvilket giver større designfrihed og udnyttelse af rummets areal.¹ Desuden er gulvvarme ideel til lavtemperaturdrift, hvilket gør den særdeles kompatibel med moderne, energieffektive varmekilder som varmepumper og solvarme.²

For at opnå den fulde komfort og energieffektivitet, som gulvvarme kan tilbyde, er korrekt dimensionering og installation afgørende. En fejlbehæftet installation kan føre til utilstrækkelig opvarmning, ujævn varmefordeling, øget energiforbrug og i værste fald strukturelle skader på gulvkonstruktionen eller gulvbelægningen.⁴ Derfor er en dybdegående forståelse af de tekniske parametre og den gældende lovgivning essentiel for ethvert gulvvarmeprojekt.

Denne rapport vil uddybe de specifikke krav og anbefalinger vedrørende C-C (center-til-center) afstand og rørlængder i gulvvarmesystemer i Danmark. Der vil blive lagt særlig vægt på de relevante danske bygningsreglementer og standarder, samt hvordan disse tekniske aspekter bidrager til et optimalt og lovmæssigt korrekt gulvvarmesystem.

2. Danske Regler og Standarder for Gulvvarmeinstallationer

I Danmark skal projektering og udførelse af varme- og køleanlæg, herunder gulvvarme, overholde Bygningsreglementet (BR18) og Dansk Standard DS 469.⁶ DS 469 er sidestillet med Bygningsreglementet og udgør dermed en central del af den lovmæssige ramme for installationer.⁸ Det er vigtigt at bemærke, at disse standarder ofte fokuserer på at opnå et forsvarligt teknisk kvalitetsniveau og et ønsket termisk indeklima med mindst muligt energiforbrug, snarere end at fastsætte specifikke, præskriptive værdier for eksempelvis C-C afstand eller rørlængder.⁶ Dette betyder, at designere og installatører har en vis fleksibilitet i valget af specifikke dimensioner, så længe det samlede system opfylder de overordnede ydelseskrav til komfort og energieffektivitet.

Bygningsreglementet (BR18)

BR18 fastsætter de overordnede krav til bygningers energimæssige ydeevne og indeklima. Ved etablering af nyt terrændæk med gulvvarme er der specifikke krav til varmeisolering. Bygningsdelen skal opfylde en U-værdi på 0,10 W/m²K, hvilket typisk kræver mindst 300 mm isolering eller en tilsvarende konstruktion, som f.eks. 250 mm isolering kombineret med 200 mm letklinker.¹⁰ Desuden er der krav om randisolering for at forhindre kuldebroer og varmetab langs bygningens fundament.¹² Korrekt isolering er fundamentalt for at sikre, at varmen primært afgives opad til rummet og ikke forsvinder ned i jorden eller til underliggende etager, hvilket ellers ville medføre et betydeligt og unødvendigt energiforbrug.

BR18 vejledningen stiller også krav til funktionsafprøvning af varme- og køleanlæg. Dette indebærer, at alle gulvvarmekredse skal testes for at bekræfte forbindelsen mellem rumtermostaten og den

tilhørende kreds. Formålet er at sikre, at anlægget kan opnå en stabil drift og respondere korrekt på temperaturændringer, hvilket er afgørende for både komfort og energieffektivitet i den daglige drift.⁸

Et væsentligt aspekt af dansk lovgivning er "elvarmeforbuddet fra 1988", som forbyder anvendelse af elektrisk gulvvarme som den eneste eller primære varmekilde i boliger.¹⁴ Dette betyder, at elektrisk gulvvarme primært er tiltænkt mindre områder som badeværelser eller som et supplement til et vandbaseret system.¹ Denne lovgivning har en direkte indflydelse på systemvalget for gulvvarme. Selvom elektrisk gulvvarme kan være billigere og enklere at installere for små arealer, tvinger reguleringen i praksis valget af primær opvarmning mod vandbaserede systemer for hele boligen. Dette understreger, at valget af varmesystem ikke udelukkende er et spørgsmål om designpræference eller budget, men i høj grad styres af nationale krav, der fremmer energieffektivitet og bæredygtighed på længere sigt.

Dansk Standard DS 469 (Varme- og køleanlæg i bygninger)

DS 469 er den primære standard for varme- og køleanlæg i bygninger og har til formål at sikre et forsvarligt teknisk kvalitetsniveau, et ønsket termisk indeklima og minimalt energiforbrug.⁶ Standarden omfatter alle typer varmeanlæg, herunder gulvvarme, uanset om opvarmningsmediet er vand, luft eller el.⁶

Standarden fastsætter specifikke krav til termisk indeklima og gulvoverfladetemperaturer. Den dimensionerende gulvoverfladetemperatur skal gennemsnitligt være under 27 °C, maksimalt under 29 °C, og i visse tilfælde under 35 °C.⁸ Fremløbstemperaturen til gulv-, lofts- og vægvarme må ikke overstige 45 °C.⁸ For varmepumpeanlæg anbefales en dimensionerende fremløbstemperatur på højst 40 °C.¹⁵ Disse temperaturgrænser er afgørende for at opretholde komfort, forhindre overophedning og beskytte gulvbelægningen mod skader, da for høje temperaturer kan forårsage deformation af visse materialer.⁹

DS 469 stiller også krav til styring og regulering af varmeanlæg. Centralvarmeanlæg skal forsynes med kontinuerlig, automatisk styring af fremløbstemperaturen baseret på varmebehovet og udetemperaturen for at begrænse varmetab.¹⁷ Desuden er rumtemperaturregulering påkrævet for alle varmegivere i samme rum, med undtagelse af mindre baderum, hvor en returtermostat kan anvendes.⁸ Effektiv styring og regulering er nøglen til energieffektivitet og optimal komfort, da den sikrer, at varmeproduktionen tilpasses det aktuelle behov og minimerer spild.

Dansk Standard DS 452 (Termisk isolering af tekniske installationer)

DS 452 specificerer kravene til termisk isolering af tekniske installationer. Ifølge denne standard skal installationer isoleres mod varmetab og kondens.¹⁸ For gulvvarmerør betyder det, at de skal isoleres frem til det rum, de betjener, for at undgå unødvendig varmeafgivelse til rum, der ikke skal opvarmes.⁹ Dette er et direkte krav for at sikre energieffektivitet og forhindre, at varme spredes ukontrolleret, hvilket er lige så vigtigt som selve gulvvarmeisoleringen under gulvet.

SBi-anvisninger

SBi-anvisninger, udgivet af BUILD (Statens Byggeforskningsinstitut), supplerer de overordnede bygningsreglementer og standarder med detaljeret, praktisk vejledning. SBI 175 "Varmeanlæg med vand som medium"¹⁵ beskriver projektering, planlægning og udførelse af varmeinstallationer. SBI 252 "Vådrum"²⁰ indeholder specifikke krav til vådrumskonstruktioner, herunder vandtæthed og rørgennemføringer, hvilket er særligt relevant for gulvvarme i badeværelser. For træbjælkelag henvises

der til dimensionering i henhold til DS/EN 1995-1-1 og maksimale C-C afstande for bjælker på op til 300 mm.²⁰ Disse anvisninger er essentielle for at sikre en byggeteknisk forsvarlig udførelse, især i komplekse områder som vådrum.

Tabel 3: Oversigt over relevante danske standarder og vejledninger for gulvvarme

Standard/Vejledning	Primært Fokusområde for Gulvvarme	Relevans for C-C Afstand/Rørlængder
Bygningsreglementet (BR18)	Overordnede krav til energieffektivitet (U-værdi, isolering), termisk indeklima, funktionsafprøvning, forbud mod elvarme som primær kilde.	Sætter de overordnede rammer for systemets <i>ydelse</i> , som C-C afstand og rørlængder skal opfylde.
DS 469:2013 (Varme- og køleanlæg i bygninger)	Krav til dimensionering af varmeanlæg, termisk indeklima (overfladetemperaturer), styring og regulering, energieffektivitet.	Definerer de <i>performance-mål</i> (f.eks. maks. gulvoverfladetemperatur, fremløbstemperatur) som C-C afstand og rørlængder skal dimensioneres efter. Angiver ikke specifikke værdier for C-C/rørlængde, men kræver isolering af rør.
DS 452 (Termisk isolering af tekniske installationer)	Krav til isolering af tekniske installationer for at undgå varmetab og kondens.	Direkte relevant for isolering af gulvvarmerør frem til rummet, de betjener, hvilket påvirker systemets samlede effektivitet.
SBi-anvisning 175 (Varmeanlæg med vand som medium)	Vejledning til projektering, planlægning og udførelse af varmeinstallationer.	Supplerer DS 469 med praktisk vejledning for dimensionering, herunder principper der påvirker valg af C-C afstand og rørlængde.
SBi-anvisning 252 (Vådrum)	Specifikke krav til vådrumskonstruktioner, herunder vandtæthed og rørgennemføringer.	Relevant for installation af gulvvarme i badeværelser, sikrer korrekt udførelse ved rørføring i vådrum.

3. C-C Afstand (Center-til-Center Afstand) for Gulvvarmerør

C-C afstand defineres som afstanden mellem midten af to parallelle gulvvarmerør.²³ Denne afstand er en kritisk parameter for at opnå en ensartet varmefordeling i gulvet og dermed en behagelig og stabil rumtemperatur.²⁴ En for stor C-C afstand kan føre til ubehagelige "striber" af varme og kolde områder på gulvoverfladen, mens en unødvendigt lille afstand kan øge installationsomkostningerne uden tilsvarende forbedring af komforten.

Den generelle C-C afstand kan beregnes ud fra rummets areal og den samlede længde af varmekablet eller røret ved formlen: $C-C \text{ afstand [m]} = \text{Areal [m}^2\text{]} / \text{Kabel længde [m]}$.²³ Denne beregning giver et udgangspunkt, men de konkrete anbefalinger for C-C afstand tager højde for flere faktorer, herunder rumtype, varmebehov og gulvkonstruktion.

Anbefalede C-C Afstande baseret på Faktorer

Rumtype og Varmebehov

Forskellige rumtyper har forskellige varmebehov, hvilket påvirker den optimale C-C afstand:

- **Badeværelser:** Disse rum kræver ofte en højere varmeafgivelse for at sikre et behageligt varmt gulv og en hurtig udtørring efter brug. Derfor er en tættere C-C afstand på typisk 10-20 cm anbefalet.²⁶
- **Opholdsrum (stue, køkken, soveværelse):** I disse rum er målet en jævn, behagelig temperatur uden ekstreme overfladetemperaturer. Her er C-C afstande på 20-30 cm almindelige.²⁸

C-C afstanden er en dynamisk designparameter. Selvom der findes generelle anbefalinger, er den specifikke C-C afstand ikke en fast lovmæssig værdi.⁹ Den skal optimeres baseret på rummets specifikke varmetab, det ønskede komfortniveau og den valgte gulvbelægning. Et rum med højere varmetab (f.eks. store vinduespartier, dårlig isolering) eller en gulvbelægning med højere termisk modstand (f.eks. tykt tæppe) vil kræve en tættere rørføring for at kunne levere den nødvendige varmeeffekt og opretholde den ønskede overfladetemperatur. Dette understreger, at en "one-size-fits-all" tilgang til C-C afstand er utilstrækkelig, og at korrekt dimensionering kræver en professionel vurdering af de individuelle rumforhold, hvilket stemmer overens med den ydelsesbaserede tilgang i DS 469.

Gulvkonstruktion

Gulvkonstruktionens type har stor indflydelse på den optimale C-C afstand på grund af materialernes forskellige varmeledningsevne og termiske træghed:

- **Betongulve (tunge systemer):** I indstøbte betongulve spreder betonen varmen effektivt og skaber en jævn overfladetemperatur.²⁹ Rør lægges typisk med 15 cm afstand fra vægge for at undgå kolde zoner langs ydermure.²⁵ Den generelle C-C afstand for 20 mm rør er ofte omkring 300 mm.²⁸ Betonlaget over rørene bør være mellem 30-90 mm tykt.²⁹ Beton har høj termisk træghed (over 8 cm indstøbt beton anses som høj træghed⁹), hvilket resulterer i en langsommere reaktionstid for systemet, men til gengæld en mere stabil varmeydelse.
- **Trægulve/Lette Konstruktioner:** I lette konstruktioner, som f.eks. trægulve på bjælkelag eller sporplader, anvendes typisk varmefordelingsplader (f.eks. aluminium) til at sikre en effektiv

varmespredning fra rørene til gulvoverfladen.²⁰ C-C afstande for rør i spor kan variere: f.eks. 125 mm for 12 mm rør, 200 mm for 16/17 mm rør, og 300 mm for 20 mm rør.²⁴ Ved trægulve på bjælker skal bjælkernes C-C afstand (f.eks. maksimalt 300-600 mm) også tages i betragtning for at sikre gulvets stivhed og integritet.²⁰ Lette konstruktioner har en hurtigere reaktionstid sammenlignet med tunge betongulve.³

Gulvbelægning

Valget af gulvbelægning har også betydning for den nødvendige effekt (W/m^2) og rumtemperaturregulering.⁹

- I konstruktioner med en topbelægning af træ, vinyl og parket anbefales en effekt på 80-100 W/m^2 .²³
- For natursten eller keramiske fliser, som har bedre varmeledningsevne, anbefales en højere effekt på 100-150 W/m^2 .²³

Forskellige gulvbelægninger har varierende varmemodstand. Materialer med højere varmemodstand (f.eks. tykke tæpper eller visse træsorter) kræver enten en tættere rørføring (mindre C-C afstand) eller en højere fremløbstemperatur for at opnå den samme varmeafgivelse til rummet, uden at overskride de fastsatte gulvoverfladetemperaturgrænser.

Tabel 1: Anbefalede C-C afstande og rørlængder baseret på rørdiameter og gulvkonstruktion

Rørdiameter	Gulvkonstruktion	Anbefalet C-C Afstand (mm)	Maks. Rørlængde per Kreds (meter)	Rørforbrug (meter per m^2)
12 mm	Let (f.eks. sporplader)	125 ²⁴	60 ²⁴	8.5 ²⁴
15 mm	Beton / Let	200 ²⁴	75 ²⁴	5.0 ²⁴
16 mm	Beton / Let	200 ²⁴	80 ²⁴	5.0 ²⁴
17 mm	Beton / Let	200 ²⁴	80 ²⁴	5.0 ²⁴
20 mm	Beton / Let	300 ²⁸	120 ¹⁶	3.5 ²⁸
16 mm (Flexius/Alupex)	Let	200 (Alupex 300) ³⁰	100 ³⁰	-

Rørdiameter	Gulvkonstruktion	Anbefalet C-C Afstand (mm)	Maks. Rørlængde per Kreds (meter)	Rørforbrug (meter per m ²)
22 mm (Klimagulv)	Let	- (spordiameter 190-250mm) ²⁰	- (zone op til 15-16m ²) ³³	5.4 ³³
25 mm (Klimagulv)	Let	300 ³⁴	- (zone op til 30-32m ²) ³⁴	3.6 ³⁴

4. Rørlængder per Kreds i Gulvvarmesystemer

For at sikre optimal ydelse og undgå for stort trykfald i gulvvarmesystemet er det afgørende at overholde anbefalede maksimale rørlængder per kreds. Disse længder er baseret på rørdiameter og systemets hydrauliske egenskaber. Generelt anbefales følgende maksimale rørlængder:

- For 16 mm og 17 mm rør er den maksimale anbefalede længde 80 meter per kreds.²⁸
- For 20 mm rør er den maksimale anbefalede længde 120 meter per kreds.¹⁶
- For specifikke lette systemer, som Wavin Flexius, kan 16 mm rør have en maksimal anbefalet længde på 100 meter.³⁰ En 20 mm PEX gulvvarmekreds kan typisk opvarme cirka 20 m².³⁸ Det er også vigtigt at huske at medregne afstanden fra fordeleren til rummet, hvor gulvvarmen ønskes, i den samlede rørlængde.²⁸ Disse maksimale længder er fastsat for at begrænse trykfaldet i kredsen og sikre tilstrækkeligt flow, hvilket er essentielt for en jævn varmfordeling. Længere kredse ville ellers kræve et højere pumpetryk eller resultere i utilstrækkelig opvarmning i de yderste dele af kredsen.

Betydning for Trykfald og Flowhastighed

Trykfald og flowhastighed er tæt forbundne og har direkte indflydelse på gulvvarmesystemets ydeevne. Rørets længde, dets indvendige diameter, samt antallet og typen af bøjninger og fittings, bidrager alle til det samlede trykfald i systemet.³⁹ Et for stort trykfald kan reducere flowet af varmt vand gennem rørene, hvilket mindsker varmetransporten til gulvoverfladen og kan føre til kolde områder.

Korrekt flowhastighed er afgørende for at transportere tilstrækkelig varme til rummet og opnå en ensartet overfladetemperatur.⁴¹ For lavt flow kan resultere i utilstrækkelig opvarmning og ujævn varmfordeling, mens et for højt flow kan øge energiforbruget fra cirkulationspumpen og potentielt forårsage hydraulisk støj.⁴²

Vejledende Flowindstillinger og Indregulering

Indregulering af gulvvarmekredse foretages typisk på flowmålere, der er monteret på gulvvarmefordeleren.⁴¹ Denne proces sikrer, at hver enkelt kreds modtager den korrekte mængde varmt vand i forhold til dens længde og det specifikke varmebehov i rummet. Vejledende indstillinger for nødvendigt flow for 20 mm PEX rør (som ses i SAS gulvvarmesystemer) er som følger:

- Ved en rørlængde på 20 meter anbefales et flow på 0,9 l/min.⁴¹
- Ved en rørlængde på 40 meter anbefales et flow på 1,7 l/min.⁴¹
- Ved en rørlængde på 60 meter anbefales et flow på 2,6 l/min.⁴¹
- Ved en rørlængde på 120 meter anbefales et flow på 5,1 l/min.⁴¹

Disse vejledende flowværdier er afgørende for at balancere systemet, så hver kreds modtager den nødvendige varme. Uden korrekt indregulering kan nogle kredse få for meget flow, hvilket kan føre til unødvendigt energiforbrug fra pumpen og potentielt for høje returtemperaturer, som reducerer effektiviteten af kondenserende kedler eller varmepumper. Omvendt kan for lavt flow i andre kredse resultere i utilstrækkelig opvarmning og ujævn varmefordeling i rummet.⁴²

Samspeilet mellem rørlængde, trykfald og energieffektivitet er komplekst. De maksimale rørlængder er ikke vilkårlige; de er direkte forbundet med systemets hydrauliske ydeevne. Længere rør medfører et højere trykfald³⁹, hvilket kræver mere energi fra cirkulationspumpen for at opretholde et tilstrækkeligt flow. Hvis en kreds er for lang, kan pumpen kæmpe med at opretholde det nødvendige flow, hvilket fører til utilstrækkelig varmefordeling og kolde områder.⁴ Omvendt kan kredse, der er for korte med et for højt flow, resultere i højere returtemperaturer, hvilket kan mindske effektiviteten af varmepumper eller kondenserende kedler.⁴² Den optimale rørlængde er derfor en balance, der sigter mod at minimere pumpens energiforbrug, samtidig med at tilstrækkelig varmetilførsel og en jævn varmefordeling sikres. Dette understreger behovet for omhyggelig hydraulisk dimensionering og indregulering, der rækker ud over blot at overholde maksimale længdeanbefalinger.

Tabel 2: Vejledende flowhastigheder for gulvvarmekredse (eksempel for 20mm PEX rør)

Rørlængde (meter)	Nødvendigt Flow (l/min)
20	0,9 ⁴¹
40	1,7 ⁴¹
60	2,6 ⁴¹
120	5,1 ⁴¹

5. Designprincipper og Optimering af Gulvvarme

Udover de specifikke krav til C-C afstand og rørlængder er der flere designprincipper og bedste praksisser, der bidrager til et optimalt og energieffektivt gulvvarmesystem.

Isolering

Korrekt isolering er afgørende for at minimere varmetab og maksimere systemets effektivitet. Udover de tidligere nævnte BR18-krav til terrændæk (mindst 300 mm isolering og en U-værdi på 0.10 W/m²K)¹⁰, er det essentielt at sikre effektiv isolering direkte under gulvvarmeslangerne for at forhindre varmetab nedad.³¹ Desuden skal gulvvarmerør, der fører varmen fra fordeleren til de enkelte rum, isoleres i overensstemmelse med DS 452.¹⁸ Dette forhindrer unødvendig varmeafgivelse i områder, der ikke skal opvarmes, og sikrer, at al varme leveres, hvor den er tiltænkt.⁹

Materialevalg

Valget af materialer har stor betydning for gulvvarmesystemets levetid og ydeevne:

- **Rørtyper:** Det er standard at anvende 5-lags PERT/PEX varmerør med indvendig iltspærre.³³ Iltspærren er afgørende for at beskytte systemet mod korrosion, som kan opstå, hvis ilt diffunderer gennem rørvæggene og reagerer med metaldele i varmesystemet (f.eks. kedler, pumper). PEX-rør er desuden kendt for deres lange levetid.⁴³
- **Varmefordelingsplader:** I lette gulvkonstruktioner er varmfordelingsplader (f.eks. i aluminium) essentielle for at sprede varmen jævnt fra rørene til gulvoverfladen.²⁰ Disse plader skal lægges med en vis afstand til hinanden (mindst 10 mm) og til vendespor (mindst 20 mm) for at undgå knirkelyde, der kan opstå som følge af termisk udvidelse.²⁴
- **Beton:** Ved tunge systemer, hvor rørene indstøbes i beton, anbefales anvendelse af selvudtørrende beton med et vandcementtal på $\leq 0,4$. Dette minimerer udtørringstiden og reducerer risikoen for fugtrelaterede problemer.³¹

Opstart af Anlægget

Korrekt opstart af gulvvarmesystemet er en kritisk fase, især når trægulve lægges over betondæk. En forceret opstart kan medføre betydelig fugtrisiko og skader på gulvbelægningen.⁵

- **Procedure:** Gulvvarmen skal opstartes langsomt og gradvist. For beton med limede trægulve anbefales det at starte gulvvarmen mindst 30 dage før pålimning af trægulvet, med en fremløbstemperatur på højst 20-25°C.⁵ Derefter kan temperaturen gradvist hæves med højst 5°C hver anden dag, indtil den nødvendige driftstemperatur er nået.⁵

Denne langsomme og kontrollerede opstart er afgørende for at styre fugtfrigivelsen fra betonen. En for hurtig temperaturstigning vil presse restfugt ud af betonlaget for hurtigt, hvilket kan forårsage kvældningsskader som "vaskebræt"-effekt på trægulve, laminat og træbaserede undergulve.⁵ Dette trin er en direkte forebyggende foranstaltning mod potentielt kostbare fugtskader og sikrer gulvbelægningens integritet og levetid.

Temperaturregulering

Effektiv temperaturregulering er afgørende for både komfort og energieffektivitet. DS 469 kræver, at centralvarmeanlæg forsynes med kontinuerlig, automatisk styring af fremløbstemperaturen baseret på varmebehovet og udetemperaturen for at begrænse varmetab.¹⁷ Alle varmegivere i samme rum skal være forsynet med rumtemperaturregulering, som enten kan være kombineret eller have hensigtsmæssig placering af rumføleren. Dog er mindre baderum undtaget, hvor gulvarme kan styres af en returtermostat.⁸ En korrekt indreguleret og styret gulvarme sikrer, at varmen leveres præcist efter behov, hvilket minimerer spild og optimerer energiforbruget.⁴²

Vedligeholdelse og Problemløsning

Regelmæssig vedligeholdelse og en opmærksomhed på systemets funktion er vigtig for at sikre lang levetid og optimal ydeevne. Manglende vedligeholdelse eller forkert installation kan føre til en række problemer, herunder ujævn varmfordeling, fald i vandtrykket, øget fugtighed i rummet og stigende varmeregninger.⁴ Tegn som våde pletter på gulvet eller en muggen lugt kan indikere lækager, som bør håndteres omgående af professionelle for at undgå større strukturelle skader eller skimmelsvamp.

6. Konklusion

Korrekt dimensionering og installation af gulvvarme i Danmark er en kompleks proces, der kræver en grundig forståelse af både tekniske principper og gældende lovgivning. Rapporten har belyst, at de danske regler, primært Bygningsreglementet (BR18) og Dansk Standard DS 469, fokuserer på systemets *ydelse* – herunder termisk indeklima og energieffektivitet – snarere end at fastsætte præskriptive værdier for C-C afstand eller rørlængder. Denne ydelsesbaserede tilgang giver fleksibilitet i designet, men placerer samtidig et stort ansvar på projekterende og udførende for at sikre, at systemet leverer den forventede komfort og energieffektivitet.

C-C afstanden er afgørende for en jævn varmfordeling og skal tilpasses rummets varmebehov, gulvkonstruktion (tunge beton vs. lette træ/pladesystemer) og den valgte gulvbelægning. Ligeledes er rørlængder per kreds afgørende for at opretholde et passende trykfald og flow, hvilket direkte påvirker varmetransporten og fordelingen. Overholdelse af anbefalede maksimale rørlængder og korrekt indregulering af flowet er essentiel for at undgå ineffektivitet, ujævn opvarmning og unødvendigt energiforbrug fra cirkulationspumpen.

Endelig er designprincipper som omhyggelig isolering af både gulv og rør, korrekt materialevalg (f.eks. iltspærrede PEX-rør og varmfordelingsplader) og en kontrolleret opstart af anlægget afgørende for systemets levetid og for at forebygge kostbare skader, især fugtskader i forbindelse med trægulve.

Samlet set er et succesfuldt gulvvarmeprojekt i Danmark betinget af en helhedsorienteret tilgang, hvor teknisk ekspertise kombineres med en dybdegående viden om de nationale krav og anbefalinger. Ved at følge disse retningslinjer kan man opnå et gulvvarmesystem, der ikke blot leverer optimal termisk komfort, men også er energieffektivt, holdbart og i fuld overensstemmelse med gældende dansk lovgivning.

Citerede værker

1. Gulvvarme til ethvert budget: Guide til at vælge den rette løsning, tilgået juli 16, 2025, <https://nordicfos.com/dk/gulvvarme-til-ethvert-budget>
2. Engineutralt byggeri Designprincipper og byggede eksempler for enfamiliehuse - Aalborg Universitets forskningsportal, tilgået juli 16, 2025, https://vbn.aau.dk/files/207805072/web_110401_Designprincipper.pdf
3. Gulvvarme til arkitekter med designfrihed og lav byggehøjde - Nordic Fos, tilgået juli 16, 2025, <https://nordicfos.com/dk/anvendelsesomraader/arkitekter>
4. Når gulvvarmen svigter: Løs problemerne hurtigt og effektivt - Billigelogvvs.dk, tilgået juli 16, 2025, <https://billigelogvvs.dk/blogs/viden-blog/nar-gulvvarmen-svigter-los-problemerne-hurtigt-og-effektivt>
5. Betydelig fugtrisiko ved gulvvarme når fugtspærren er forkert placeret - Fugtmaalere.dk, tilgået juli 16, 2025, <https://fugtmaalere.dk/fugt-i-gulve/gulvvarme-fugtskader/>
6. DS 469:2013 - Varme - Dansk Standard - Webshop, tilgået juli 16, 2025, <https://webshop.ds.dk/standard/M253996/ds-469-2013>
7. Termisk indeklima og installationer til varme- og køleanlæg (§ 385 - § 392) - BR18, tilgået juli 16, 2025, https://www.bygningsreglementet.dk/historisk/br18_version6/tekniske-bestemmelser/19/vejledninger/termisk-indeklima/kap-2_0/
8. Gulvvarme - Danvak, tilgået juli 16, 2025, <https://danvak.dk/wp-content/uploads/2019/03/Gulvvarme-Hvad-m%C3%A5-man.pdf>
9. www.ds.dk, tilgået juli 16, 2025, <https://www.ds.dk/media/23eg5zeh/faq-2020-06-18.docx?la=da>
10. Nyt terrændæk med gulvvarme - Byggeri og energi, tilgået juli 16, 2025, <https://byggeriogenergi.dk/br18-overblikket/krav-til-ikke-beboelse/nyt-terraendaek-med-gulvvarme>
11. Nyt terrændæk med gulvvarme - Byggeri og energi, tilgået juli 16, 2025, <https://byggeriogenergi.dk/br-overblikket/krav-til-enfamiliehuse/nyt-terraendaek-med-gulvvarme>
12. Gulvvarme kriterier - Strandgaardsparken, tilgået juli 16, 2025, <https://strandgaardsparken.dk/2014/11/06/gulvvarme-kriterier-2/>
13. Energiforbrug (§ 250 - § 298) - BR18, tilgået juli 16, 2025, https://www.bygningsreglementet.dk/historisk/br18_version3/tekniske-bestemmelser/11/brv/funktionsafprovning/indregulering-og-styring/
14. Gulvvarme | Find den type som passer til dit behov| BilligVVS, tilgået juli 16, 2025, <https://www.billigvvs.dk/tips-og-guides/gulvvarme-guide>

15. 8.2 Fordelingsanlæg til varme, køling og varmt brugsvand - Bygningsreglement 2015, tilgået juli 16, 2025, https://historisk.bygningsreglementet.dk/br10_03_id123/0/42/2
16. Varmeafgivsystemer - Byggeri og energi, tilgået juli 16, 2025, <https://byggeriogenergi.dk/sites/default/files/download/2024-01/Guide%20Varmeafgivsystemer.pdf>
17. Facadeopdeling af varmeanlæg - Danvak, tilgået juli 16, 2025, https://danvak.dk/wp-content/uploads/2023/04/Spor-2_Ejvind-Loegberg_NIRAS.pdf
18. Termisk indeklima og installationer til varme- og køleanlæg (§ 385 - § 392) - BR18, tilgået juli 16, 2025, https://www.bygningsreglementet.dk/historisk/br18_version5/tekniske-bestemmelser/19/krav/390/
19. SBI 175 Varmeanlæg med vand som medium - SBI-anvisning 175, 1. udgave - Køb den hos Polyteknisk Boghandel, tilgået juli 16, 2025, <https://www.polyteknisk.dk/home/Detaljer/9788756310581>
20. Novopan Klimagulv Vådrum - Kronospan ApS, tilgået juli 16, 2025, <https://kronospan-dk.dk/Files/Images/kronospan/Download/Montagevejledninger/Dansk/novopan-klimagulv-vaadrum-dansk.pdf>
21. Malingsystemer til vådrum, fugtig zone. - ETA-Danmark, tilgået juli 16, 2025, <https://www.etadanmark.dk/media/5x3jjmnp/mk-malebehandling-som-vaegbeklaedninger-til-vaadrum-sbi-252-br18-v04.pdf>
22. SBI 252 Vådrum - SBI anvisning 252, 1. udgave - Køb den hos Polyteknisk Boghandel, tilgået juli 16, 2025, <https://www.polyteknisk.dk/home/Detaljer/9788756316729>
23. Beregning - Heatcom, tilgået juli 16, 2025, <https://www.heatcom.dk/da/beregning/>
24. Monteringsanvisning - buildahouse.dk, tilgået juli 16, 2025, https://www.buildahouse.dk/media/wysiwyg/PDFs/Udl_gning_af_gulvvarme_-_Monteringsvejledning_-_V_1_1.pdf
25. Optimal afstand til vægge ved installation af gulvvarme i beton: 15 ..., tilgået juli 16, 2025, <https://handyhand.dk/gulv/gulvvarme/afstandsmoenster-gulvvarme-ror-beton-6920lds/tips>
26. Gulvvarme kompendium del 1 - VVS-Shoppen.dk, tilgået juli 16, 2025, <https://www.vvs-shoppen.dk/filer/vare/23524.pdf>
27. Elgulvvarme | Stort udvalg & gode priser på elgulvvarme her - Dansk Elgulvvarme, tilgået juli 16, 2025, <https://www.dansk-elgulvvarme.dk/vare-kategori/elgulvvarme/>
28. Beregn selv - buildahouse.dk, tilgået juli 16, 2025, <https://www.buildahouse.dk/materialeberegner.html>
29. Gulvvarme i beton, tilgået juli 16, 2025, <https://golan.dk/wp-content/uploads/2020/04/Gulvvarmeibeton.pdf>
30. Wavin Tempower, tilgået juli 16, 2025, https://media.sanistaal.com/Files/Internal/U/4f930bc8631a375a02537ad01b872eda2d05f0e5/506929_0622111-wavin-gulvvarmepdf-wavin-

[gulvvarme.pdf?u=idjityzy8zzrif6m7zhi9nrmc6b8equg89dseu8pniw8kkssx7xrhzmstdekshqzdohg1jxmgysrfje5i6mgkxnmeg9hrjfrqsugy7fw4ycqshi3hjuzt6yz7xm1j8o5xpj1r3kknm4wgx1dz1cdycobw1s66hn5j9778s4z4y8cask7rox5nx5xqpgpug3g54j3e4y66](https://www.golanpipes.com/gulvvarme.pdf?u=idjityzy8zzrif6m7zhi9nrmc6b8equg89dseu8pniw8kkssx7xrhzmstdekshqzdohg1jxmgysrfje5i6mgkxnmeg9hrjfrqsugy7fw4ycqshi3hjuzt6yz7xm1j8o5xpj1r3kknm4wgx1dz1cdycobw1s66hn5j9778s4z4y8cask7rox5nx5xqpgpug3g54j3e4y66)

31. Tunge gulvvarmesystemer - Gulvfakta - Gulvbranchen - DI, tilgået juli 16, 2025, <https://www.danskindustri.dk/medlemsforeninger/gulvbranchen/gulvfakta/tekniske-egenskaber/gulvvarme/tunge-gulvvarmesystemer/>
32. Spartling af beton med gulvvarmerør - Combimix, tilgået juli 16, 2025, <https://www.combimix.dk/konstruktioner/spartling-af-beton-med-gulvvarmeror>
33. Klimagulv - Kronospan ApS, tilgået juli 16, 2025, <https://kronospan-dk.dk/Files/Images/kronospan/Download/Montagevejledninger/Dansk/03.2024%2022%20MM%20KLIMAGULV%20KRONOSPAN%20DK%20V5.pdf>
34. Klimagulv - Kronospan ApS, tilgået juli 16, 2025, https://kronospan-dk.dk/Files/Images/kronospan/Download/Montagevejledninger/Dansk/03.2024%2025%20MM%20KLIMAGULV%20KRONOSPAN%20DK%20V4_.pdf
35. Hvordan sikrer man stivhed i gulvet med gulvvarme på bjælker med c-c afstand på 60-80 cm? - Handyhand, tilgået juli 16, 2025, <https://handyhand.dk/gulv/gulvvarme/sikrer-stivhed-gulv-gulvvarme-15785lds/tips>
36. Byggeri.dk - Søgeresultat i debatforum, tilgået juli 16, 2025, https://byggeri.dk/debat/forum_search.asp?page=55&sord=gulve
37. Optimale dimensioner for strøer på en hems: Sådan sikrer du et stabilt og sikkert gulv på 40m2 - Handyhand, tilgået juli 16, 2025, <https://handyhand.dk/byggeri/byggeprojekter/dimension-nye-stroer-gulv-5552lds/tips>
38. Hvor mange kvadratmeter kan en 20 mm PEX gulvvarmekreds opvarme? Udvidelse fra 16 til 32 m2 mulig? - Handyhand, tilgået juli 16, 2025, <https://handyhand.dk/gulv/gulvvarme/opvarme-gulvvarmekreds-udvide-kreds-8606lds/tips>
39. Beregning af tryktabet i rørledninger – KAESER KOMPRESSORER A/S, tilgået juli 16, 2025, <https://dk.kaeser.com/service/viden/beregner/trykfald/>
40. Tryktabsberegning | GPA.dk, tilgået juli 16, 2025, <https://www.gpa.dk/onlinevaerktojer/tryktabsberegner/>
41. Sas gulvvarme system | VVS-Eksperten.dk | Kvalitet og billig VVS ..., tilgået juli 16, 2025, <https://www.vvs-eksperten.dk/varme-og-klima-gulvvarme-gulvvarmesaet-sas-gulvvarme-system-4-kreds-max-2bar-046550314>
42. Ujævn varmefordeling i private boliger - Grundfos, tilgået juli 16, 2025, <https://www.grundfos.com/dk/learn/research-and-insights/uneven-heat-distribution-in-domestic-heating-systems>
43. Kina tilpasset Ifan Pex Pipe Produsenter Leverandør Factory, tilgået juli 16, 2025, <https://no.ifanbrass.com/pex-pipe/ifan-pex-pipe.html>

- 44. Utæt gulvvarme hvad gøre - Din guide til at håndtere problemet - OHVVS & Skadeservice, tilgået juli 16, 2025, <https://www.ohvvs.dk/utaet-gulvvarme-hvad-goere-din-guide-til-at-haandtere-problemet/>
- 45. Utæt Gulvvarme: Så kan vi Hjælpe med Forsikring og Skadeservice - Fugt & Vandskade, tilgået juli 16, 2025, <https://www.fugt-vandskade.dk/utaet-gulvvarme-saa-kan-vi-hjaelpe-med-forsikring-og-skadeservice/>

VORES kontakt

Get in touch with Us!



+45 6441 7732



info@golan.dk



www.golan.dk



Lollandsvej 16
5500 Middelfart
Danmark