

Varmegivere

Formål og indledende beskrivelse

Formålet med dette notat er at angive Silkeborg Kommunes krav til dimensionering, placering og indregulering af varmegivere.

Hvor er dette gyldigt?

Alle kommunale ejendomme

Reference til andre interne dokumenter

[Bygningsautomatik](#)

Referencer til eksterne standarder, vejledninger mv.

SBI-anvisning 175 Varmeanlæg med vand som medium.

Grundlæggende forudsætninger

Varmegivere udføres som pladeradiatorer med standardbæringer. I bygninger hvor klimaskærmen er opført efter BR08 og tidligere må der kun anvendes gulvvarme i vindfang, vådområder, garderober eller bruserum.

Tekniske krav

Dimensionerings forudsætninger

- Koblingsledninger udføres så vidt muligt skjulte.
- varmegivernes effekt beregnes efter en fremløbstemperatur på 50 °C grader, returtemperatur på 28 °C og en rumtemperatur på 20 °C.
- Ved renovering af bygninger opført efter BR08 og tidligere, beregnes effekten efter en returtemperatur på 30 °C
- Der tillægges ikke overkapacitet til den beregnede effekt. Overkapaciteten ligger implicit i det udvidede krav til temperatursættet, som svarer til 30 % ift. 60/30-20. sammenlignet med 50/28-20 og 20 % ift. 50/30-20.
- I plejehjem, bosteder, børnehaver og vuggestuer beregnes effekten efter en rumtemperatur på 22 °C. Der må aldrig regnes med en rumtemperatur mindre end 20 °C uanset bygningens anvendelse.
- Effekten på varmegiverne fastsættes efter den logaritmiske middeltemperaturdifferens.

Valg af varmegivere

Allerede i skitse- eller projektforslagsfasen skal valg af varmegivere fastlægges. I nedenstående skema er der angivet forskellige lokaletyper og varmegivernes egnethed. Prioriteringen er baseret på erfaringer med både totaløkonomiske, drifts- og komfortmæssige parametre.

Lokaletype / Varmekilde	Radiator	Let gulvvarme	Tung gulvvarme	Strålevarme	Luftvarme	Ingen opvarmning
Vådrum	Uegnet	Egnet (2)	Bedst	Uegnet	Uegnet	Uegnet
Opholdsrum	Egnet	Bedst	Uegnet	Egnet	Uegnet	Uegnet
Produktionskøkken	Bedst (1)	Egnet (2)	Uegnet	Uegnet	Uegnet	Uegnet
Depot	Egnet	Bedst (3)	Egnet	Uegnet	Uegnet	Egnet
Gangarealer	Egnet	Bedst (3)	Egnet	Uegnet	Uegnet	Egnet
Haller	Uegnet	Uegnet	Uegnet	Bedst	Uegnet	Uegnet
Teknikrum	Egnet	Uegnet	Uegnet	Uegnet	Uegnet	Bedst

- (1) Lavkonvektorer placeret under loft
- (2) Udført i uorganiske materialer
- (3) Konstruktion og overflade skal kunne modstå høje punktbelastninger

Radiator

- Hver radiator reguleres med Danfoss radiatorventil med forindstilling. Som udgangspunkt anvendes RA-U-ventiler. I Større bygninger kan RA-DV anvendes, såfremt RA-DV anvendes, bør der ikke monteres strengreguleringsventiler længere tilbage i systemet.
- Termostater skal være Danfoss institutionstermostat type Aveo VVS nr. 403224040, som maks. begrænses efter aftale med Silkeborg Kommune.
- I skoler, sfo'er og lign. bygninger med stort slid, må der ikke anvendes løse side- og topbeklædninger på radiatorer.
- Af rengøringshensyn skal det altid overvejes om radiatorer uden konvektorplader kan anvendes.
- radiatorer med mere end 2 plader må kun anvendes hvor andre højde-/breddeforhold ikke kan anvendes.
- I børnehaver og vuggestuer hvor der anvendes radiatorer, skal de så vidt muligt være minimum 800 mm højde for at undgå slagskader fra de øverste hjørner.
- Der anvendes returkoblinger af typen Danfoss RLV VVS nr. 403550304.
- Bæring skal være som Hudevad VVS nr. 324994240. Klikbæring accepteres ikke.
- Varmegivere placeres under vinduer med underkant 12 cm over færdigt gulv.
- Ved glasfacader med glas til gulv placeres konvektorer ved gulv for at modvirke kuldenedfald og strålingsasymmetri. Som udgangspunkt må der ikke etableres konvektorgrave eller radiatorskjulere.
- Radiatorer indreguleres i fremløbsventilen og returløbsventilen efterlades i fuld åben stilling.

Strålevarme

- Panelerne monteres parallelt med loftfladen i en maksimal afstand på 8-12 cm fra loftet.
- Panelerne fordeles jævnt over loftfladen. F.eks. i en idrætshal på 40x20 m monteres der minimum 4 baner paneler.
- Aftapningshaner og afspærringsventiler skal placeres så alle paneler kan afspærres og aftappes enkeltvist.

Gulvvarme

- I daginstitutioner, boliger eller andre rum hvor gulve betrædes uden sko, anvendes som udgangspunkt gulvvarme som opvarmningsform. I øvrige bygninger anvendes gulvvarme i vindfang, vådområder, garderober og bruserum.
- Gulvvarme udføres som udgangspunkt som let konstruktion over betongulvet nedlagt i varmfordelingsplader af aluminium, på en polystyrenplade som Roth Compact eller en strøpbygning. Lette gulvopbygninger i beton kan tillades, når overstøbningen af gulvvarmeslangerne er adskilt fra den bærende gulvkonstruktion via et isoleringslag med en isolans på minimum $0,25 \text{ m}^2 \cdot (\text{K/W})$. Reaktionsiden fra at gulvet ved rumtemperatur er opvarmet til den dimensionerende overfaldetemperatur må maks. være 2 timer. Såfremt der for en konstruktion ikke er dokumentation for reaktionsiden, kan den anvendes, når entreprenøren kan påvise, at den opvarmede del af gulvkonstruktionens samlede varmekapacitet er mindre end $100 \text{ kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Den maksimale slangeafstand må ikke overskride 200 mm. Tryk styrken skal være minimum $2,0 \text{ kN/m}^2$, men i hvert enkelt tilfælde skal den nødvendige trykstyrke vurderes ift. brugen af bygningen. I løsninger, hvor der anvendes varmfordelingsplader, skal godtykkelsen være min. 0,7 mm.
- I bygninger hvor der udelukkende etableres gulvvarme i vindfang, vådområder, garderober eller bruserum, gælder kravene om opbygning som let konstruktion ikke.
- Gulvvarmesystemer med forskellige varmekapaciteter tilkøbes særskilte blandesløjfer.
- Alle gulvvarmekredse leveres med flowmeter som Danfoss FHF
- Gulvvarme laves med centralblandesløjfe, der reguleres via Danfoss ECL310.

I bilag 1 er vedlagt 3 eksempler på gulvopbygninger, som overholder ovenstående krav til lette gulvopbygninger.

Befæstelse

- Befæstelsesstyrken skal minimum som angivet i EUROCODE 1 DS/EN 1991-1-1 DK NA:2024. Styrken kan i gips- og fermacellplader opnås ved at montere ekstra skruer per bæring, anvende sommerfugleplugs eller udføre træunderlag bag vægge. Entreprenøren tilrådes at søge information på pladeproducentens hjemmeside.

Central regulering

- I bygninger over 1000 m² drøftes det med Silkeborg Kommune, om der skal etableres flere centrale blandesløjfer, så anlægget inddeles efter bygningens brug og orientering.

Beregningsværktøjer

Det tilrådes at søge vejledning hos producenterne ved omregning fra varmegivernes standardeffekter til Silkeborg Kommunes krav. De fleste producenter stiller beregningsværktøj til rådighed, som nemt klarer opgaven. Det er dog en forudsætning, at beregningsværktøjet er baseret på den logaritmiske middeltemperaturdifferens.

Drift & vedligehold

Følgende dokumenter udleveres til Silkeborg Kommune

Liste over varmegivere med reference til plantegninger. listen skal minimum indeholde følgende oplysninger; rum-nr., varmegiver-nr., fremløbsventiltype, returløbsventiltype, forindstilling, temperatursæt, effekt pr. varmegiver, rummets varmetab, flow, samt oplysning om hvilken blandesløjfe varmegiveren er forsynet fra.

Særlige oplysninger for radiator; radiatormodel, længde, bredde og højde.

Særlige oplysninger for gulvvarmeanlæg; slangenumre, slange type, slangedimension, slangelængde, lægningsafstand, tryktab pr. slange. Indreguleret tryktab samt pumpe flow.

Desuden afleveres plantegninger over rørføring og varmezoner med referencer til radiator- og gulvvarmelister.

Emner/spørgsmål der skal afklares, og som ikke er beskrevet i notatet

- Særlige forhold omkring klimaskærmen, hvor kuldenedfald og strålingsasymmetri skal modvirkes.