

Passiv køling

- Højere komfort i nye huse





Dele af det 200 m² store hus er udført med Roth Compactsystem, og resten er udført traditionelt med nedstøbe rør i beton

Roth gulvvarmesystem giver optimal komfort både om sommeren og vinteren hos familien i Køge.

Huset har fået installeret et varme/køleanlæg som via en Vølund jordvarmepumpe giver billig varme om vinteren og gratis køling om sommeren.

Læs her hvordan et moderne hus opfylder kravene i lovgivningen, - men også ejerens krav til optimal komfort.

Huset er en moderne bolig opført i 2015/2016 i et smart nutidigt design, det har bl.a indskudt dæk i en del af huset og delvis loft til kip i resten. I samarbejde med Vølund varmeteknik A/S er huset projekteret med en jordvarmepumpe og huset er forsynet med Roth gulvvarmesystem.

Huset er et pilotprojekt som blev nøje overvåget i juli og august måned 2016 og skal eftervises:

”Hvilken effekt har passiv gulvkøling for den oplevede komfort og temperatur i nybyg”.

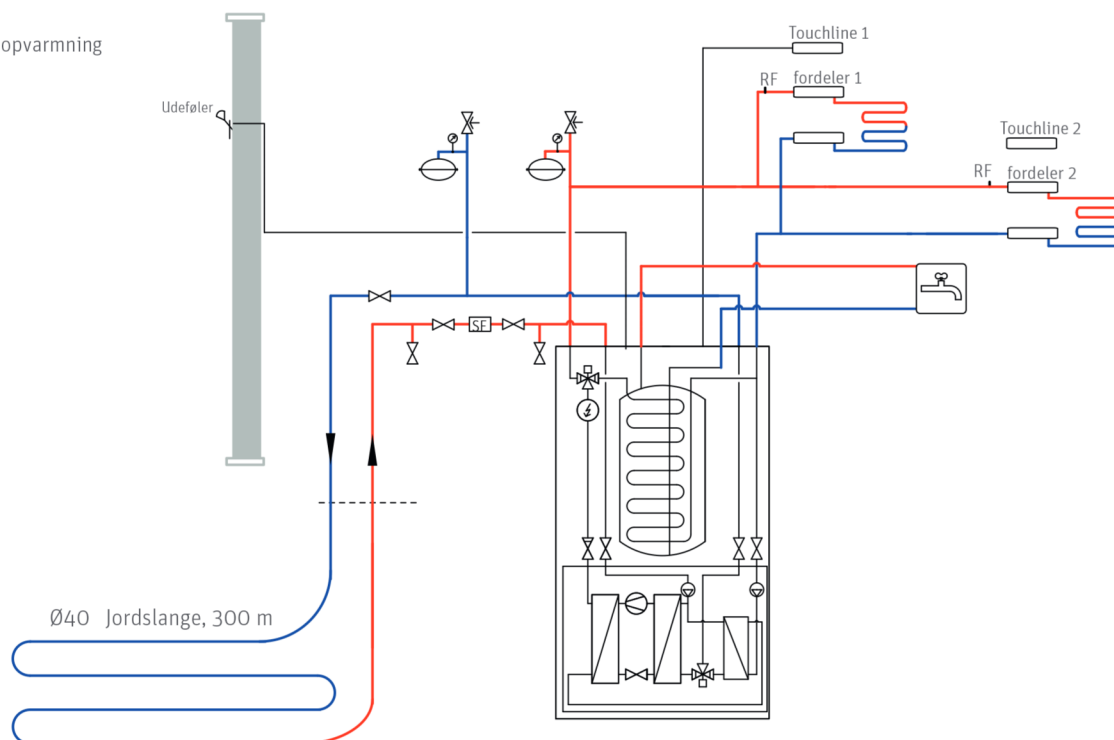
Her blev taget relevante målinger via dataloggere i huset og online via varmepumpens link til internettet og efterfølgende er der analyseret på graden af komforten.

På de 2 måneder er der logget mere end 20.000 målinger for at give det bedste grundlag for analyserne.

At holde nye huse varme om vinteren er en lille opgave i forhold til at sikre en acceptabel lav komforttemperatur om sommeren. Rigtig mange huse opleves som alt for varme om sommeren.

Principbygning

Farveangivelser er ved opvarmning



Fakta om huset

Huset er ca. 200 m² og indeholder bla. 4 værelser og 2 badeværelser.

Husets varmekilde er en Vølund jordvarmepumpe, type Vølund F1255-6 PC med en nominel varmeydelse på 1,5 - 6,0 kW og indbygget veksler for passiv køling.

Varmepumpens jordslange er Ø40 mm på 300 meter i én kreds. Husets gulvvarmeanlæg er udført i Roth Compactsystem i opholdsrummene og med gulvvarmerørene nedstøbt i betonen i vådrummene.

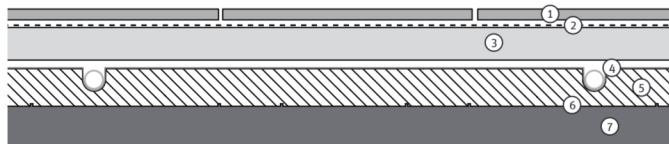
Rumtemperaturen reguleres via Roth Touchline.

Ejeren har ønsket en rumtemperatur på 22°C, og kølingen aktiveret ved temperaturer over 24°C.

Husets 2 Touchline kontrolenheder er sammenkoblet trådløst og tilsluttet husets router således, at ejeren kan overvåge og ændre temperaturen via mobil eller tablet.

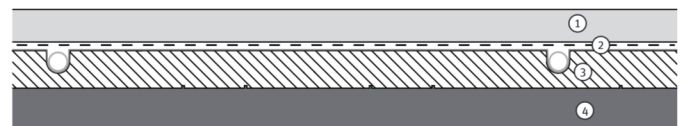
Passiv køling kan antageligt fungere i de fleste typer gulvkonstruktioner, men reaktionstiden er naturligvis vigtig, det gælder både ved opvarmning men også ved gulvkøling. Derfor er der valgt Compact®-system i opholdsrummene, så der sikres den bedste komfort. Tidskonstanten på Compact® systemet ved opvarmning er 24 minutter, altså tiden fra koldt gulv til fuld varmeydelse iht. EN 1264.

Nedenstående gulvkonstruktion er valgt til overgulve af fliser



- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| 1. Fliser/klinker | 5. Compact® systemplade |
| 2. Fliseklæb/lim | 6. Roth Compact® FLEX FIX |
| 3. Clima Comfort FLOW | 7. Stabilt underlag af beton |
| 4. Roth Compact® primer | |

Nedenstående gulvkonstruktion er valgt til overgulve af træ



- | | |
|-----------------|------------------------------|
| 1. Trægulv | 3. Compact® systemplade |
| 2. Foam/gulvpap | 4. Stabilt underlag af beton |

En af husets mange spændende detaljer



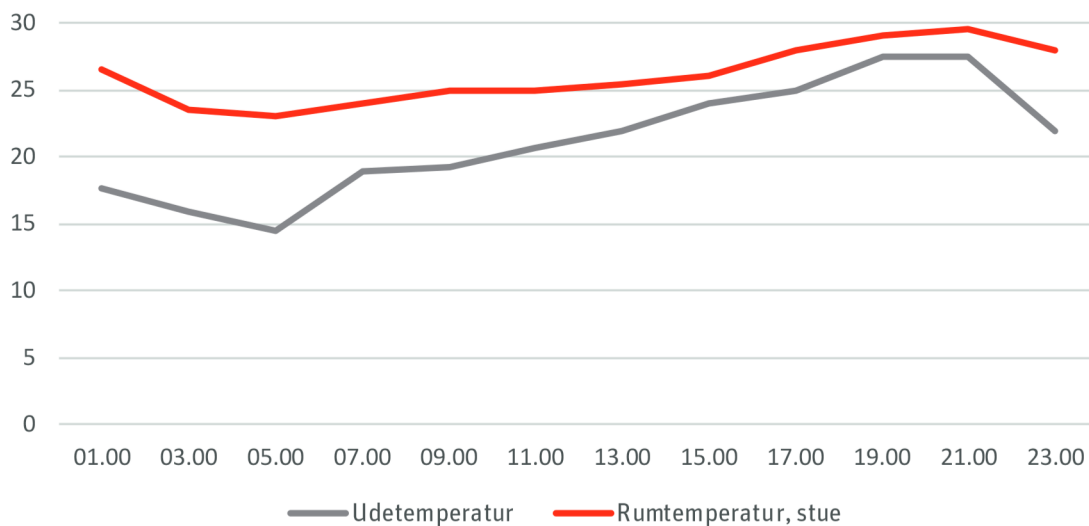
Sommeren 2016 var en typisk dansk sommer med meget svingende temperaturer, der er derfor fokuseret på den varmeste periode fra den 20. til 26. juli hvor udetemperaturen flere sammenhængende dage var ca. 28°C.

I et nyt hus uden nogen form for solafskærmning eller køling vil rumtemperaturen typisk være betragteligt højere end udetemperaturen, særligt i de rum hvor der vil forekomme solindfald.

Husets Touchline gulvvarmeregulering var indstillet til en ønsket rumtemperatur på 22°C, dog med et ønske om at den passive køling først aktiveres ved 24°C. På den anførte dag på næste side var rumtemperaturen principielt over 24° hele døgnet med undtagelse af natten før. Det gjorde at den passive køling var aktiveret fra kl. 08.00 til 24.00, bortset fra de korte perioder hvor varmepumpen producerede varmt brugsvand.

Touchline kontrolenhederne kan kobles til varmepumpen på 2 måder, enten bestemmer Touchline reguleringen hvornår varmepumpen skal være i kølemode eller også bestemmer varmepumpen hvornår Touchline skal være i kølemode. Det sidste er valgt i dette hus.

Ude- og indetemperatur uden passiv køling



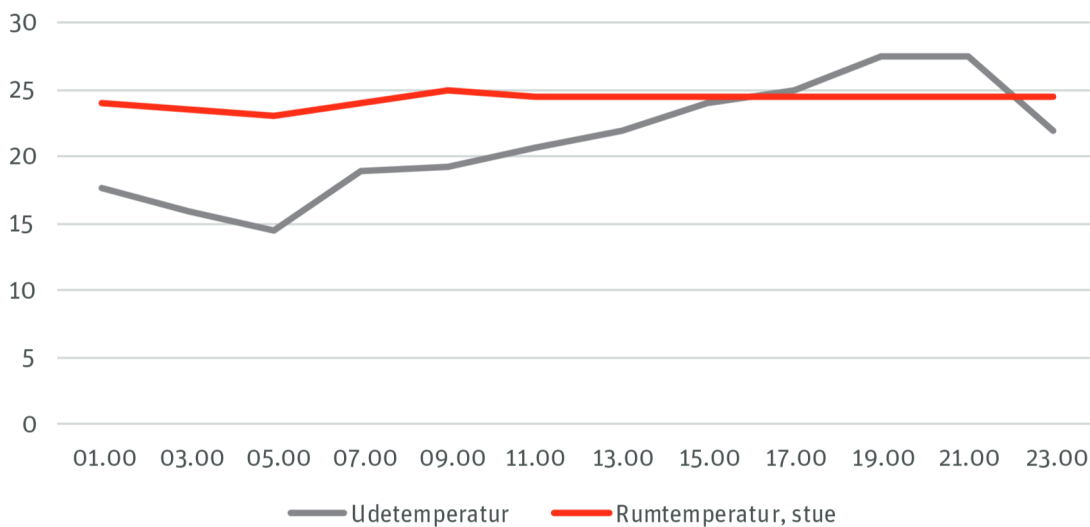
Ovenfor er vist et typisk billede af rumtemperaturen i den vest-vendte stue på en dag hvor udetemperaturen når 27,5°C, registreringen er foretaget den 22. juli 2016. Rumtemperaturen er her vist som en teoretisk temperatur uden at der køles eller gøres andre tiltag for at holde temperaturen nede på et acceptabelt niveau.

Stuens rumtemperatur når her næsten 30°C hvilket er over det der opleves som god komfort og overskrider også de generelle krav om god komfort i DS 469.

Nedenfor er vist de faktiske temperaturer som er registreret. Her har opbygningen af gulvkonstruktionen med gulvvarme en betydning, her er det Compact®system hvor rørene ligger umiddelbart under gulvbelægningen.

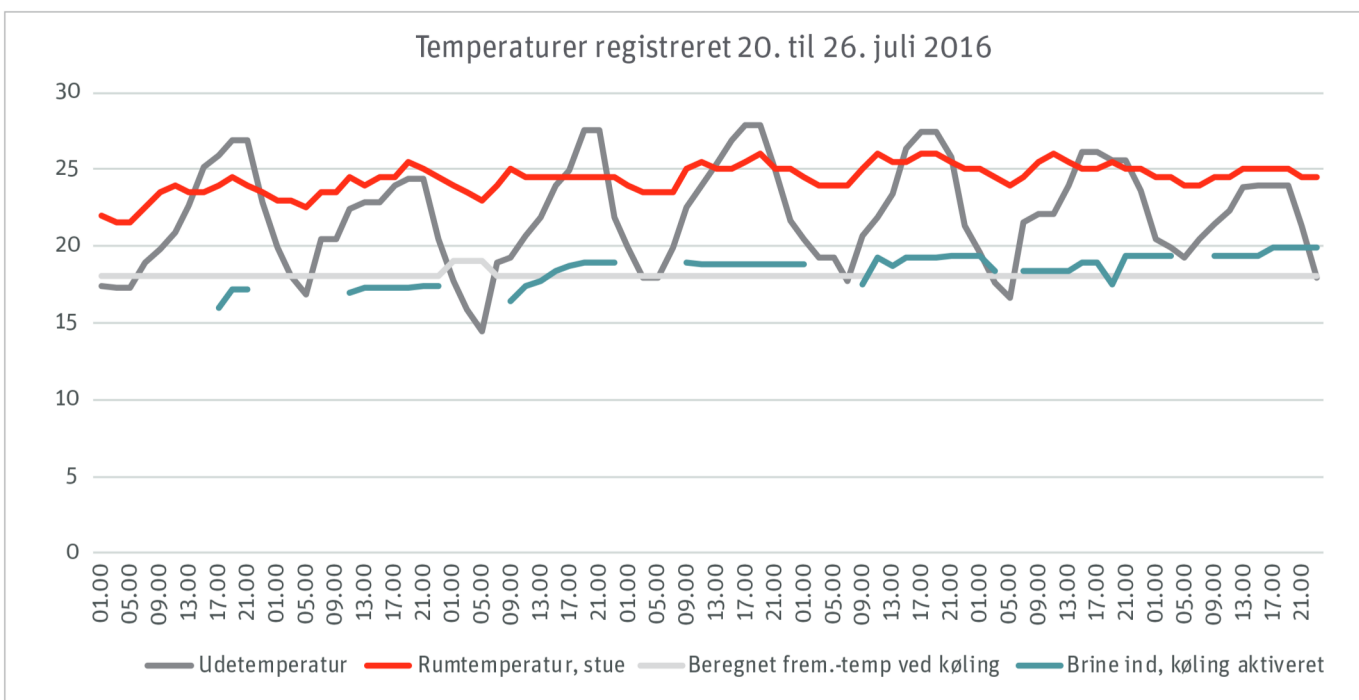
I timerne med aktiveret køling var der behov for en beregnet fremløbstemperatur på 18°C ud i gulvet. Da køleperioden startede kl. 8.00 havde brinen ind til varmepumpen en temperatur på 16,4°C men var svagt stigende til lige under 19°C kl. 24.00. Køleeffekten afhænger naturligvis af jordforhold og længde på varmepumpens rør i jorden.

Ude- og indetemperatur med passiv køling



Effekten af passiv køling afhænger derudover også af husets termiske forhold og særligt husets gulvopbygning, her ses gulvets reaktionstid som værende vigtigt. Som udgangspunkt vil det være optimalt at køle mindre i længere perioder end at køle meget i korte perioder. Begrænsningen vil her også være hensynet til risikoen for kondens som på dette anlæg overvåges konstant via Touchline reguleringen.

Nedenfor er vist et temperaturforløb på en uge, hvor der er meget varme dage og et par relative kolde nætter. Køleeffekten via jorden kan være større når der er pauser i kølingen, og på det aktuelle hus var der et betragteligt forbrug af varmt brugsvand som tager varmen ud af jorden og på denne måde øger køleeffekten. Overordnet set er rumtemperaturkurven relativ vandret og det er afgørende for oplevelsen af god komfort.



Set over de 2 måneders registreringer var der perioder uden behov for køleeffekt, omvendt oplevede ejeren også at gulvet faktisk blev for koldt i en meget varm periode der ligger udenfor ovenstående periode.

Økonomi:

Varmepumpen har integreret varmtvandsbeholder og har pakkelabel på A+++ med en SCOP på 5,2. Det giver optimal varmeøkonomi. Der skal tilkøbes en veksler for køling.

Den passive køling er principielt gratis for ejeren når der ses bort fra driften af cirkulationspumperne. Derudover kan der være en besparelse når der ikke er behov for at montere solafskærmning mv. Touchline reguleringen har alle funktioner integreret som standard, der skal dog tilkøbes en dugpunktsføler som sikrer konstruktionerne mod kondens.

Husets Touchline regulering styres via Roth Touchline⁺ app.





ROTH NORDIC A/S

Centervej 5

3600 Frederikssund

Tlf. +45 4738 0121

Fax +45 4738 0242

E-mail: service@roth-nordic.dk

roth-nordic.dk