

# Poreluftmålinger kan godt udføres - selvom der er gulvvarme

Af Per Loll, Tonny Jensen og Claus Larsen, Dansk Miljørådgivning A/S

DMR vil i en lille artikelserie her i Jordforurening.info sætte fokus på nogle af de problemstillinger, vi står overfor i forbindelse med vores risikovurderinger for indeklimaet på forurenede lokaliteter. I denne artikel sætter vi fokus på poreluftprøvetagning i gulve med indlagt gulvvarme, som traditionelt betragtes som "no can do". Rent teknisk kan man nu godt i mange tilfælde.

## Problemstillingen i en nøddeskal

Et tilbagevendende problem i forbindelse med at få kortlagt poreluftens indhold under gulvet i nyere boliger, og boliger, der er renoveret inden for de seneste 10-15 år, er, at der ofte er indlagt gulvvarme i boligen. Af frygt for at beskadige varmeslanger giver rådgiveren den tilbagemelding, at det ikke er muligt at placere poreluftpunkterne, som man helst ville, eller at det ikke er muligt at få den tæthed i målepunkterne, som man gerne ville have.

## Den tekniske løsning = et termokamera

En mulig løsning på problemet er at anvende et termografikamera, der benytter infrarød (IR) teknologi til at tage et temperaturbillede og synliggøre temperaturforskelle på overfladen af en given konstruktion. Sådanne IR-kameraer kan nu købes forholdsvis billigt, og DMR bruger et kamera af typen SDS E8TN til omkring 20.000 kr. + moms. Dette kamera kan tage et almindeligt billede sammen med IR-billedet, og det har et indbygget lasersigte, der kan bruges til at sikre, at man måler i det rigtige område. Der er mulighed for at gemme såvel IR- som almindelige billeder på et medfølgende SD-kort, ligesom der følger analyse- og billedbehandlingssoftware med. Kameraet er forsynet med en 2,5" skærm, så man kan se resultaterne direkte.

Billede af termokamera SDS E8TN.

.....



Indtil videre er vi ganske trygge ved at udføre poreluftmålinger i flise-/klinkebelagte betongulve med indlagte varmeslanger (af typen med varmt vand i), men har ikke gode erfaringer, når der er udlagt flydende trægulv oven på betonen. Vi har også nogle få – men hidtil gode – erfaringer med gulve med indlagt el-varme, når blot der ikke er udlagt trægulv.

Vores erfaring er, at det bedste resultat opnås, når beboeren instrueres i at slukke for gulvvarmen aftenen inden prøvetagningsdagen. På feltdagen afsættes de ønskede punkter, og der skrues fuldt op for gulvvarmen. Efter ca. 10-30 minutter er det muligt, at se varmeslangerne ganske tydeligt på IR-billedet, og poreluftpunkterne kan flyttes efter behov.

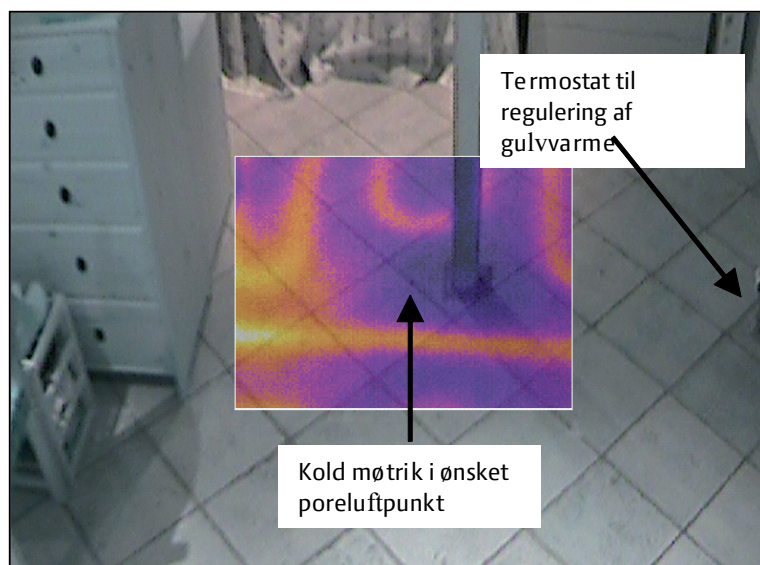
Omkring den praktiske udførelse kan det være en fordel at placere et objekt med en temperatur, der adskiller sig fra omgivelsernes temperatur, på det ønskede sted for poreluftmålingen. Det kan f.eks. være et bundt nøgler eller en anden lommevarm genstand, eller noget der – her ved vintertide – har ligget udenfor. For det meste kan det være en fordel først at tage et oversigtsbillede, da de fleste termokameraer har et forholdsvist snævert field of vision (FOV), dvs. at der ikke kommer et ret stort område med på billedet, der virker zoomet ind. Efterfølgende kan der tages et detailbillede fra en mere lodret position (f.eks. fra en alm. trappestige), således at man er sikker på, at der ikke er billedforvrængninger omkring slangeplaceringen i forhold til den valgte poreluftposition. Især den "almindelige" kameralinse (på de kamera-modeller, der ligger i den billigere ende) har nemlig en del forvrængning, så lige linjer optræder buede på billedet.

Ved at have begge billeder (IR og almindeligt) "tændt" i kameraets display på samme tid er det meget let at orientere sig, mens beslutningen om placeringen af poreluftpunktet står på.

### Et eksempel

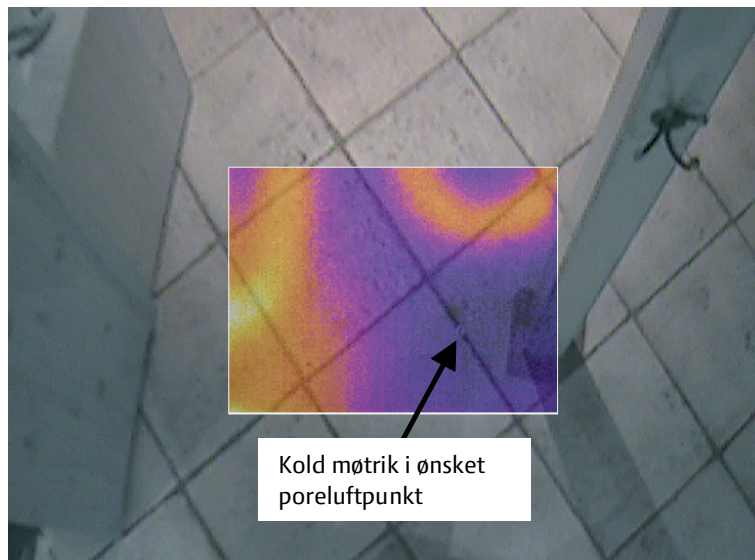
Nedenfor er vist to billeder fra en entré med ca. 10 cm flisebelagt betongulv med indlagte varmeslanger og armering. Billederne er taget ca. 20-30 minutters efter åbning af varmen på højeste niveau, efter der har været slukket for gulvvarmen natten over. Der er benyttet en kold møtrik som markeringspunkt for den ønskede poreluftplacering i en fuge imellem fliserne.

Oversigtsbillede over entré med varmeslanger og ønsket placering af poreluftpunkt.  
.....



Detailbillede over varmeslanger og ønsket placering af poreluftpunkt.

.....



Som det fremgår af billederne er det rimeligt nemt, at identificere beliggenheden af varmeslangerne i dette entrégulv, så poreluftpunktet kan placeres i sikker afstand til disse. Det bemærkes dog, at det kan være en stor fordel at "øve" sig lidt med kameraet og dets funktioner, inden man tager i felten, da der er ret mange forskellige indstillinger, og da det kan kræve noget træning at opnå en tilstrækkelig stor farvekontrast i hvert konkret tilfælde.

Det kan med andre ord ofte lade sig gøre at udtage poreluftprøver i betongulve med indlagt gulvvarme - i hvert fald når gulvet er flisebelagt, og når fugerne er brede nok til placering af poreluftsonden/prøvetagningsstuds.

.....