

Komfortforhold og lastudjævning ved energieffektiv køling med termoaktive konstruktioner



Principskitse af termoaktive betonelementer

Baggrund:

Med de nye skærpede krav til bygnings energimæssige ydeevne, fordres nytænkning ved bygningsopførelse. Projektet har taget udfordringen op ved at udvikle en ny teknologi for termoaktive konstruktioner, der kan fremstilles industrielt som præfabrikerede betonelementer.

Målsætning:

I projektet produceres en model af en termoaktiv dækkonstruktion baseret på en nyudviklet sandwich-støbeteknik. Der måles på modellen for at dokumentere, om der kan opnås tilfredsstillende indeklima med et klimaanlæg, der gør det muligt at spare op til 75% af elforbruget til køling.

Relevans:

TEKNISK: Termoaktive konstruktioner gør det muligt dels at anvende køling med høj medietemperatur, dels at køle dynamisk, dvs. køle om natten i stedet for om dagen, hvor behovet eksisterer.

VÆKST OG ERHVERVSUDVIKLING: Elforbruget til køling af kontor- og institutionsbyggeri er steget væsentligt og tegner sig i dag for ca. 55% af det tilladte primærenergiforbrug.

MILJØ- OG CO₂-BESPARELSE: Såfremt systemet anvendes i halvdelen af det nye kontorbyggeri vil det give en årlig besparelse i elforbrug blot til køling på 23 mio kWh eller 760.000 tons CO₂ pr. år akkumuleret over 10 år.

FORSYNINGSSIKKERHED: Mulighed for direkte anvendelse af naturlige og vedvarende termiske ressourcer i form af grund- og havvand, luft som frikøling mv. Systemet kan få en vigtig rolle i forhold til lastudjævning og centralt styret drift, hvorved det samlede forsyningsnets fleksibilitet øges.

GENERISK RELEVANS: En nøgle for at arbejde med en række lavenergi løsninger. Fremmer anvendelsen af naturlig ventilation. Gener med træk og fodkulde reduceres. En nøgle for at komme videre med lavenergiløsninger til kontor- og institutionsbyggeri og blandet erhvervs- og boligbyggeri.

Resultater:

Med den nye teknologi udnyttes døgnets temperatursvingninger, således at nattens kølige luft akkumuleres i bygningens betondæk for køling af bygningens lokaler i de varme timer om dagen. Herved nedsættes el-forbruget til mekanisk ventilation og køling betragteligt.

Laboratorieforsøg og teoretisk beregning viser at køling med termoaktive konstruktioner er tilstrækkelig til at overholde den ønskede komfort i bygningens benyttelsestid. I bygninger med glasfacader kan konstruktionen med fordel anvendes som basistemperering og med konvektorer til supplementsvarme. Herved spares 75% af el-forbruget til mekanisk ventilation og køling uden komfortmæssige gener.

Systemet kan, hvis det udføres korrekt, lede til en besparelse i elforbrug på 85% - uden at byggeriet behøver at blive dyrere og potentialet for anvendelsen er meget stort.

Realisering:

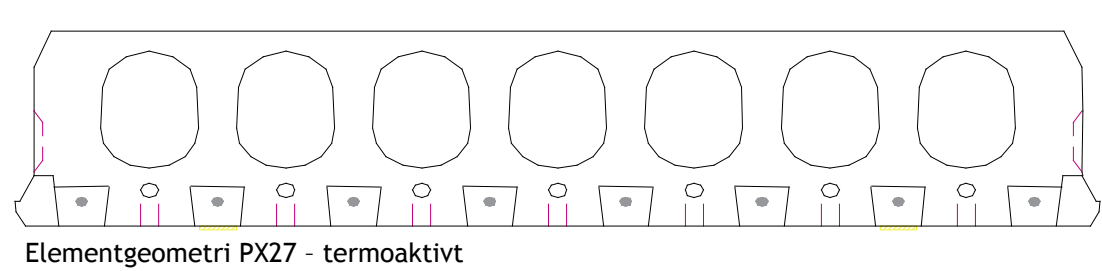
COWI, DTU, Spæncom og TI har gennemført projektet i samarbejde, og er et skoleeksempel på samarbejder, der bygger bro mellem forskning og erhvervsliv. I projektet er bygget en mock-up med termoaktive betonelementer, som er blevet brugt til køle- og opvarmningsforsøg. Disse forsøg suppleres med yderligere forsøg i et demonstrationsbyggeri for Middelfart Sparekasses ny hovedkvarter.

Udbredelse:

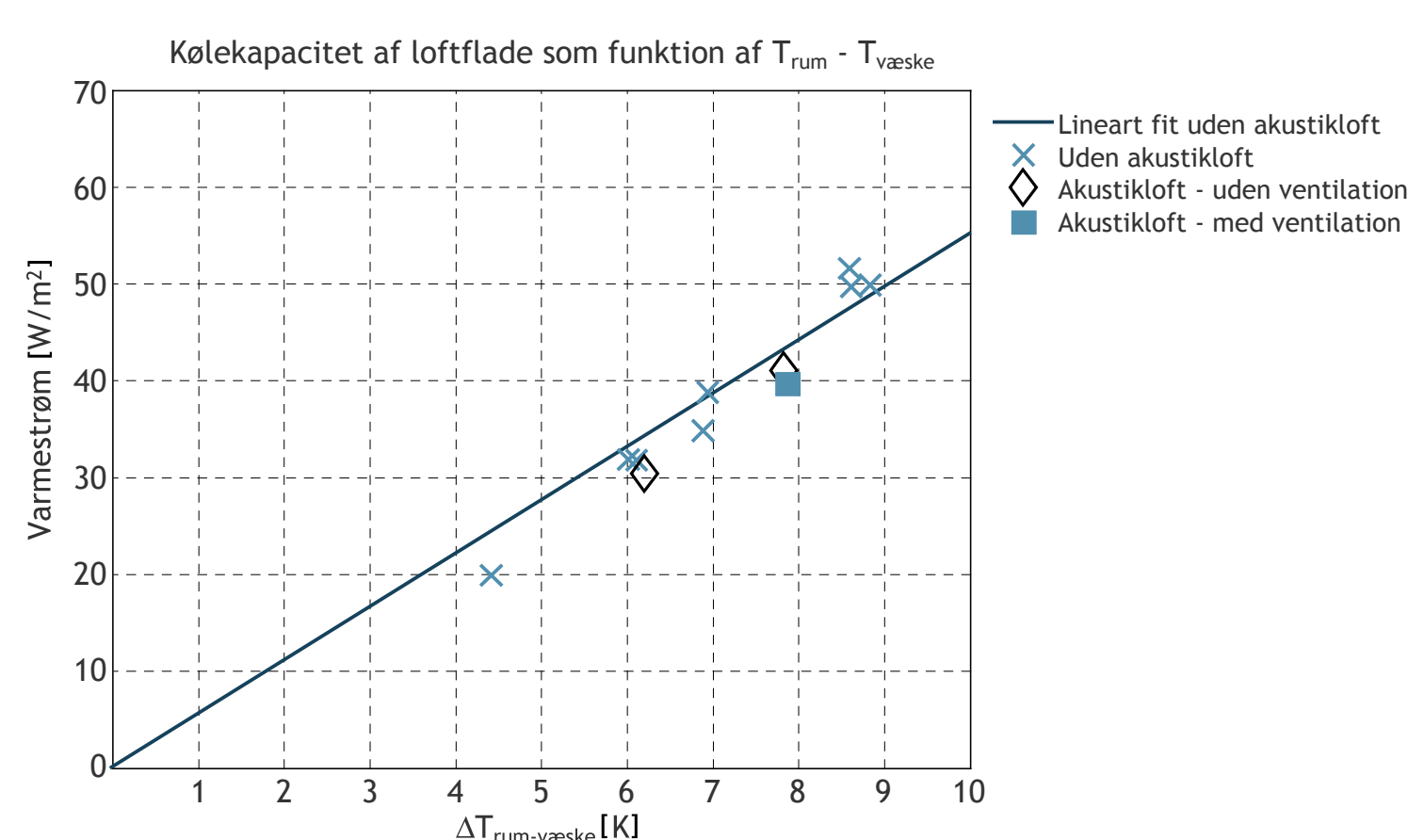
Projektets resultater er formidlet gennem artikler, foredrag, websitet www.cowi.dk under "Termoaktiv". Projektet har indgået som element i Ph.d afhandling og i flere eksamensprojekter. Projektet indgår i undervisningen på DTU.

Der er gennemført ca. 15 eftermiddagsmøder for arkitekter og der er modtaget ca. 10 henvendelser fra developere og bygherrer.

Projektets deltagere arbejder aktivt videre med den udviklede viden. Ud over den oprindelige projektgruppe anvendes den opbyggede viden nu også af ICIEE, Danfoss, Uponor, SBI, Lindab Komfort 3xNielsen, Lundgaard & Tranberg m.fl.

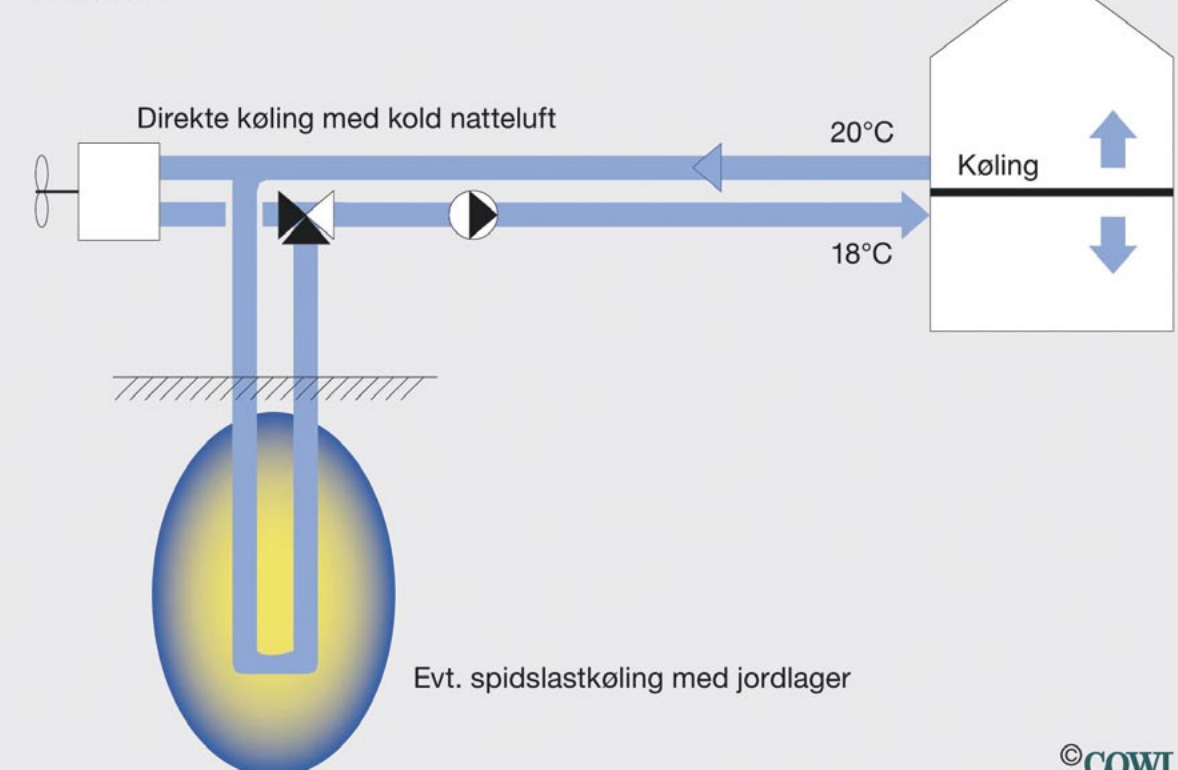


Mock-up på DTU



Kølekapacitet af loftflade med og uden akustikloft

SOMMER



Om sommer frikøles med kølig udeluft om natten, hvilket i en række tilfælde vil være tilstrækkeligt. Et jordlager kan, om det ønskes, indbygges, så det kan levere spidslastkøling de få dage om året, hvor dette er nødvendigt. Altså helt uden brug af kølekompressorer (COWI).

Principdiagram af totalsystem



Prøvestøbning

