

Vidensguide

Termisk aktiverede bygningssystemer



Ecophon[®]
SAINT-GOBAIN

A SOUND EFFECT ON PEOPLE

1. Termisk aktiverede bygningssystemer (TABS)

Moderne bygninger kræver effektive kølesystemer. En løsning til at sænke temperaturen er at køle betonloftet, hvilket gør det muligt at afkøle lokalet ved hjælp af loftet - med andre ord ved at bruge termisk aktiverede bygningssystemer (TABS). En fordel ved denne løsning er, at betonloftet kan holde på den kolde luft, som er til stede om natten; en anden fordel er, at kølingen finder sted næsten uden luftbevægelse, som ellers kan forårsage træk og utilpashed.

Der opstår en udfordring, når dette system kombineres med et krav om god akustik. Den traditionelle løsning - et almindeligt absorptionsklasse A akustikloft - fungerer ikke, da køleeffekten fra betonen afskærmes af loftet. En løsning er at anvende frithængende enheder, som forbedrer akustikken, samt at det muliggør en effektiv køling.

Ecophon har udført tests baseret på den europæiske standard EN 14240:2004 for at evaluere, hvordan køleeffekten påvirkes af frithængende enheder. Denne test blev kombineret med lignende testrapporter fra andre parter i et generelt diagram. Resultaterne indikerer, at meget af kølingen er produceret ved naturlig konvektion, og at det er vigtigt ikke at hindre luftbevægelsen omkring loftenhederne.

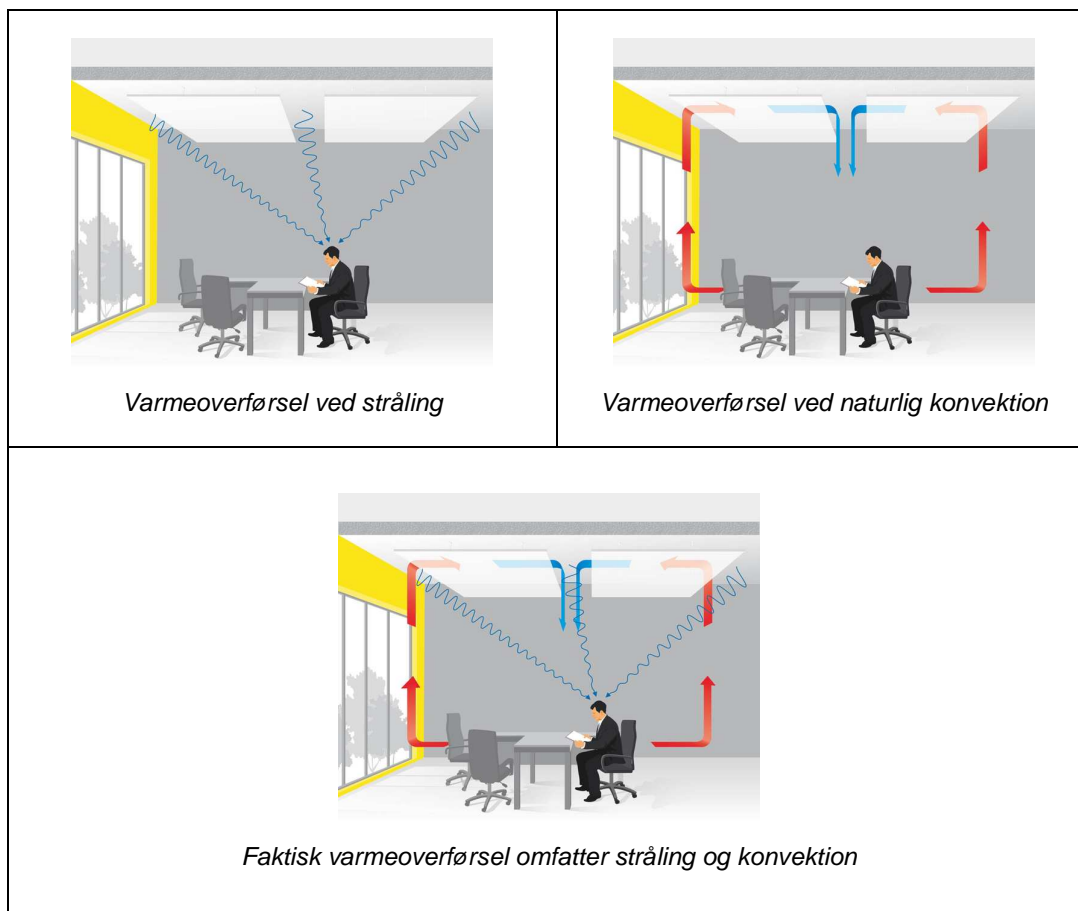
Derfor anbefaler Ecophon frithængende enheder kombineret med andre produkter for at opnå et optimalt lydklima med TABS. Det anbefales, at installere Ecophons vægpaneler, hvor det er muligt.

Ordforklaring

TABS	Termisk aktiverede bygningssystemer. Systemet kan være aktivt eller passivt.
Stråling	Varmeoverførsel via elektromagnetisk varmestråling på grund af forskellige temperaturer mellem elementerne (legemer og betonloft).
Konvektion	Varmeoverførsel, som er afhængig af luftstrøm. Luftstrømmen opstår mellem legemer med forskellig temperatur.
Køleeffektivitet	Den resterende køleeffekt fra kølesystemet i procent efter akustisk behandling.
Loftdækning	Område med frithængende enheder divideret med det samlede loftareal.

2. Varmeoverførsel og kølesystemer generelt

De to hovedprincipper, for at forsyne et lokale med komfortkøling, er at forsyne lokalet med afkølet luft eller at reducere temperaturen på en eller flere af lokalets omkringliggende overflader, f.eks. loft eller vægge. I det første eksempel udføres kølingen ved tvungen konvektion og i det sidste eksempel ved strålingsudveksling med lokalets varmere overflader udover naturlig konvektion. Naturlig konvektion opstår, hvor der er en forskel i tætheden mellem den tungere afkølede luft og den omkringliggende varmere luft.



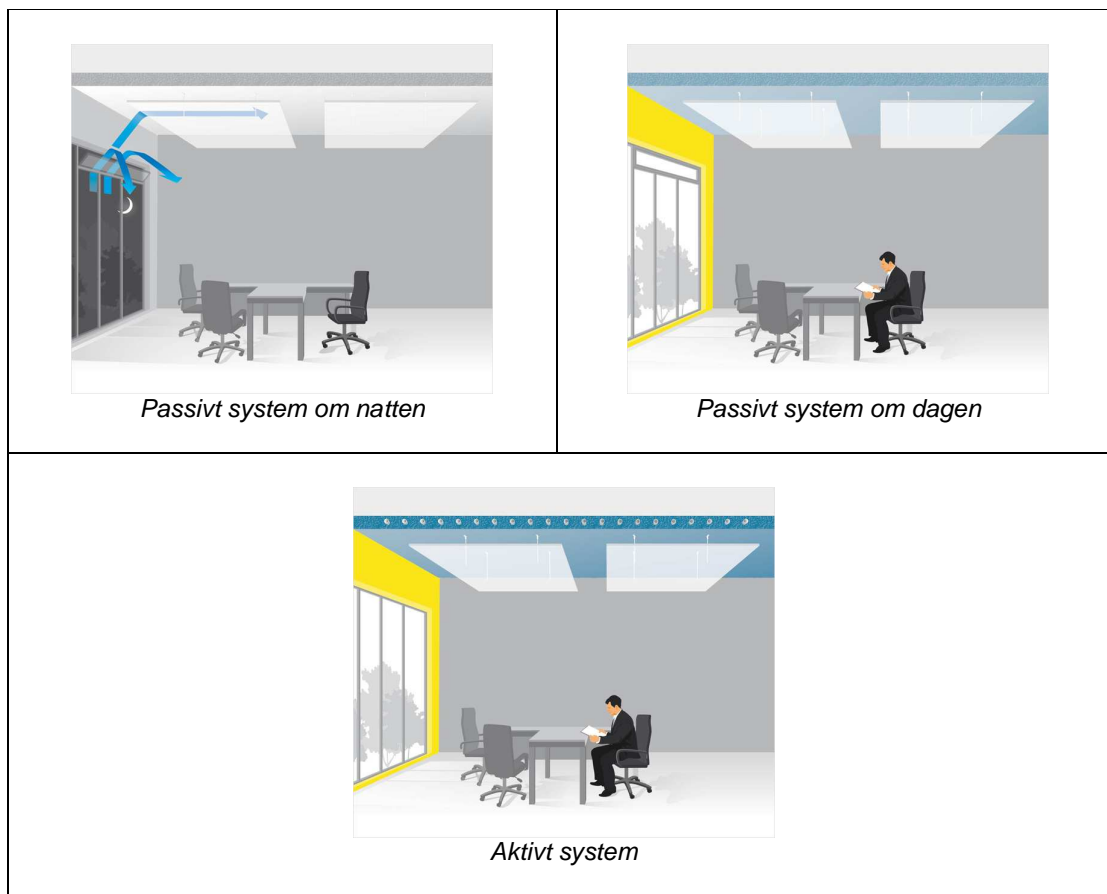
Kølesystemer, der anvender tvungen konvektion

Med tvungen konvektion flytter en ventilator den varme luft i lokalet mod en kold overflade, som afkøler luften. Afkølet luft kan indføres af afkølede bjælker, som også kan fungere som luftindtagsudstyr for ventilation. Luften afkøles, når den passerer vandafkølede lameller, før den udledes i lokalet. Afkølede bjælker kan køle indkommende frisk luft tillige med den luft, som allerede er i lokalet. Ventilationsluften kan også afkøles ved at anvende centralt placerede køleanlæg. Hvis der ikke findes central ventilation, kan lokalet afkøles med lokalt køleudstyr (fancoil-enheder).

Nogle af fordelene ved tvungen konvektionsafkøling er, at det er muligt at regulere lokalets temperatur ret hurtigt, og at den synlige installation – luftindtagsudstyret – kan begrænses til et lille område. Dette er især tilfældet med centralt placerede køleanlæg. Afkølede bjælker er større og udgør en relativt stor del af loftområdet. Ulemperne ved luftkøling/konvektionskøling er risikoen for træk, og at det kan forårsage forstyrrende støj. Imidlertid kan man, med den rigtige dimensionering og et effektivt styresystem, minimere eller helt eliminere disse problemer.

3. Aktive og passive systemer

Ved køling, der anvender lokalets afkølede overflader, reduceres temperaturen på loftoverfladen almindeligvis. Der er her en forskel mellem passive- og aktive systemer. Et passivt system er, når bygningens betonskelet bliver kølet ned i løbet af natten, når udendørstemperaturen falder. Køling opnås ofte ved at lade vinduer være tilstrækkeligt åbne, således at der kommer kold luft ind. Princippet er baseret på den store mængde og masse af beton, der har en høj varmekapacitet og dermed udjævner temperaturvariationer, der opstår i løbet af dagen og natten. De største ulemper er, at passive systemer er svære at regulere.

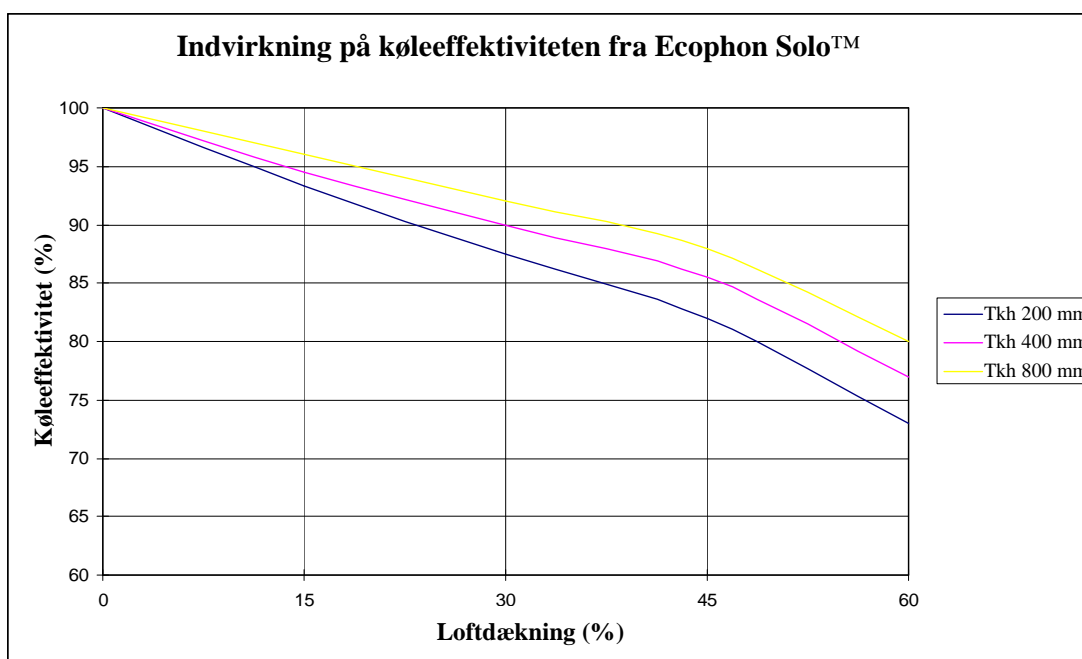


I store, moderne bygninger anvendes der hyppigt aktive systemer. Et system af rør eller slanger transporterer koldt vand, som afkøler loftområdet; dette har dermed en afkølede effekt på lokalet. En fordel ved dette system er, at et antal kølekilder kan anvendes, så som koldt grundvand, havvand, etc. En begrænsende faktor for kølekapaciteten i et aktivt system er, at køleoverfladen ikke bør være for kold. Ved alt for lave temperaturer er der risiko for, at der dannes kondens på de indvendige overflader, og forskellen mellem temperaturen på køleoverfladen og resten af lokalet vil ikke være behagelig for de mennesker, der befinder sig i lokalet.

4. Målinger på Ecophon Solo™ og Ecophon Master™ Baffle

I mange år har Ecophon indsamlet information om installationsteknikken for TABS sammen med vores egne målinger og eksterne tekniske rapporter. Et generelt faktum fra både laboratorie- og felttests er, at tab af køleeffektivitet er lavt i forhold til graden af loftdækning. Dette sker, fordi den naturlige konvektionsdel af varmeoverførslen stiger og kompenserer for tab af strålevarmeoverførsel, når der er installeret frithængende enheder.

De viste værdier stammer fra målinger uden ventilation i lokalet. I virkelige situationer vil køleeffektiviteten være højere på grund af luftbevægelse, der er forårsaget af ventilation og aktivitet i lokalet.



Dette diagram viser Ecophon Solo, når minimumafstanden mellem absorbenterne er 200 mm, og afstanden mellem absorbenterne og væggen er større end 200 mm. Køleeffektiviteten ændres ikke, hvis der anvendes en anden størrelse eller type Solo-plade. Det anbefales, at absorbenterne fordeles ligeligt i lokalet. Det er muligt at anvende dette diagram, når der anvendes enten et aktivt eller et passivt kølesystem.

Hvis der er installeret flere plader i forskellige niveauer, bør den gennemsnitlige afstand mellem absorbenterne og betonen anvendes. Hvis et system er installeret med overlappende plader, skal der være et søjlemellemrum på mindst 200 mm for at få et nøjagtigt resultat med hensyn til stråling og konvektion.

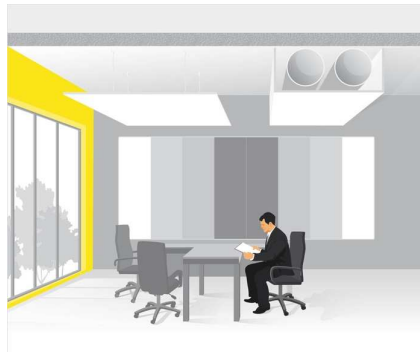
Master Baffle

Ecophon har udført to målinger på baffler ifølge EN 14240:2004. Bafflerne blev installeret i rækker med to forskellige mellemrum mellem rækkerne. Bafflerne blev installeret på betonloftet, ikke på stropper.

Produkt	Dækningsgrad	TKH	Køleeffektivitet
16 x 3 stk. Master Baffle 1200 x 300	200 mm mellemrum mellem baffler	Direkte montage	84 %
9 x 3 stk. Master Baffle 1200 x 300	400 mm mellemrum mellem baffler	Direkte montage	88 %

5. Anbefalinger

Det er en fordel at anvende løsninger, som muliggør en luftstrøm mellem absorbenten og betonoverfladen. Ved en faktisk installation er der også betydeligt mere luftbevægelse på grund af ventilation, åbne vinduer og aktivitet i lokalerne, end det fremgår af testresultaterne. Denne luftbevægelse bidrager yderligere til at reducere den indvirkning, som de frithængende enheder har på kølesystemet. Grundprincipperne for opnåelse af en god rumakustik er at indføre en tilstrækkelig mængde absorption i lokalet. Med hensyn til TABS betyder dette, at de frithængende enheder komplementeres med vægabsorbenter, hvor det er muligt, og at de dele af loftet, som ikke har en kølefunktion, anvendes til lydabsorbering. Synlige ventilationsrør kan dækkes med Focus Fixiform.



Ecophon Solo kombineret med vægabsorbenter og Focus Fixiform

Lydabsorption bør, så vidt muligt, installeres på den faste indvendige struktur for at sikre et langvarigt tilfredsstillende lyd miljø.

Referencer:

SP Technical Research Institute of Sweden, Testing of acoustic ceiling boards influence on cooling capacity according to EN 14240:2004, 2008

Chigot, P., Office buildings and natural cooling: room acoustic demands and influence of acoustic treatment on thermal performance, Proceedings of Inter-Noise, 39th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering, Lisabon, 13-16 June 2010

The cooling capacity of the thermo active building system combined with acoustic ceiling
Weitzmann, Peter ; Pittarello, E. ; Olesen, Bjarne W.
part of: Nordic Symposium on Building Physics (ISBN:) , 2008, DTU

Peperkamp, H., Vercammen, M., Thermically activated concrete slabs and suspended ceilings, Proceedings of NAG-DAGA International Conference on Acoustics, Rotterdam, 23-26 March 2009



A SOUND EFFECT ON PEOPLE

Ecophon kan dateres tilbage til 1958, da de første lydabsorbenter af glasuld blev produceret i Sverige for at forbedre det akustiske arbejdsmiljø. I dag er virksomheden en global leverandør af akustiksystemer, der bidrager til god rumakustik og et sundt indeklima med fokus på kontorer, undervisnings-, health care- og produktionsfaciliteter. Ecophon er en del af Saint-Gobain gruppen, og har salgsselskaber og forhandlere i mange lande.

Ecophons indsatser drives af en vision, om at opnå global lederskab inden for akustiklofter og vægabsorbenter og dermed give en højere værdi for slutbrugerne. Ecophon fortsætter en vedvarende dialog med kommuner, arbejdsmiljøorganisationer og forskningsinstitutter og er involveret i at formulere nationale standarder inden for rumakustik hvor Ecophon bidrager til et bedre arbejdsmiljø, hvor mennesker arbejder og kommunikerer.

www.ecophon.dk

www.ecophon.com