

Isolering.

Af Arkitekt M. A. A. Mogens Voltelen.

Isolering og Isoleringmaterialer spiller en stadig større Rolle i Nutidens Byggeri, men det er ofte ganske uklart, hvad Ordene i de enkelte Tilfælde dækker. Her skal derfor gives en kortfattet Oversigt over de forskellige Slags Isolering, der forekommer i Byggeteknikken¹⁾.

At isolere betyder egentlig at afspærre fra Omgivelserne, at forhindre „noget“ i at komme fra eet Sted til et andet. Dette „noget“ kan imidlertid være vidt forskellige Ting. Man kan isolere for Elektricitet eller for Fugtighed, for Varme og Kulde eller for Lyd.

Da det paa ingen Maade er samme Foranstaltninger eller Materialer, der er egnede til at isolere i de forskellige Tilfælde, har det ingen Mening at tale om at isolere i Almindelighed, hvis det ikke samtidig siges eller tydeligt underforstaas, hvad der isoleres for. Lige saa lidt oplysende er det at betegne et Materiale eller en Konstruktion som „isolerende“, hvis det ikke præciseres, hvad Isolationen gælder.

Isolering mod Fugtighed og Vand.

Da Fugtighed baade er skadelig for Bygningsmaterialerne og for Ting og Mennesker i Rummene, er det vigtigt at hindre den i at trænge ind.

Fugtigheden kan i sædvanlige Bygninger trænge ind paa forskellig Maade:

- fra oven i Form af Nedbør,
- i Mure og Vægge i Form af Slagregn,
- fra Grunden i Form af opsuget Fugtighed,
- fra Grunden som indtrængende Grundvand, og endelig kan Fugtighed optræde i Bygningsdele af en helt anden Aarsag, nemlig:
 - som Kondensfugtighed.

Den direkte indtrængende Fugtighed standses ved et vandtæt Lag, som f. Eks. Tagets eller Fundamentets Tagpap. *Fugtighedsisolering* har normalt den Egenskab, at den *fuldstændig standser enhver direkte Gennemgang af Vand eller Fugtighed*.

Ikke alle Former for Fugtighedsbevægelse er lige lette at standse. Vand, der suges op igennem porøse Materialer, standses, naar blot den porøse Forbindelse afbrydes ved, at der enten indskydes et ikke porøst Lag eller et aabent Luftrum.

¹⁾ Om nærmere Enkeltheder henvises til „Hovedtræk af Bygningers Varmeisolering“, HFB 10, Side 522 ff, og „Lydisolation og Lydregulering“, HFB 11, Side 528 ff.

Vand, der staar under Tryk — f. Eks. i Bassiner eller Kældre under Grundvand — kan kun standses af et absolut sammenhængende, helt vandtæt Lag, der er saa solidt eller saaledes beskyttet, at det ikke kan presses i Stykker af Vandets Tryk.

Slagregn. Beskyttelse mod Slagregns Indtrængen i en lodret Mur kan opnaas blot ved at behandle Overfladen med en Vædske, der gør den *vandskyende* (men ikke vandtæt), eller med Oliemaling el. lign. Vandet løber da bort fra Overfladen, inden det naar at trænge ind.

For Tage er Forholdet en Mellemting. Er Taget passende stejlt, saa Vandet villigt løber af, behøver det ikke at være absolut vandtæt, hvis de i Tagmaterialet indtrængende Vandmængder ikke bliver større, end de uden Vanskelighed kan dampe bort uden at naa videre. Er der derimod Mulighed for, at Vandet kan blive staaende, evt. i Form af et tykt Snelag, der langsomt smelter, maa Tagdækningen her være tæt.

Kondensvand. Kondensvand kan opstaa, naar en kold Overflade møder Luft, der er væsentlig varmere. Den Dug, der sætter sig paa en kold Vandkaraffel i en varm Stue, er Kondensfugtighed, og paa Ydermure, der ikke er tilstrækkeligt *varmeisolerede*, kan der paa ganske tilsvarende Maade slaa sig Dug, saa det tager sig ud, som om Fugtigheden kommer ind igennem Muren. Ved at *varmeisolere* saadanne Vægge, kan Kondensfugtigheden bekæmpes. Derfor er de paagældende *Varmeisoleringsmaterialer* dog ikke fugtighedsisolerende!

Fugtighed kan under visse Forhold fortættes i en Zone inde i Væggen p. G. af Vanddampes Vandring gennem denne, se HFB 10, Side 597 f.

Materialer. Fugtighedsisolerende Stoffer er alle uden Undtagelse helt tætte, uigennemtrængelige Stoffer. De Kemikalier, der tilsættes Beton for Vandtætning, er ikke i sig selv vandtætte, men de medfører saadanne Omdannelser i Betonen, at denne danner en tæt Masse.

Eksempler paa Isoleringmaterialer mod Vandgennemtrængen.

Blyplade, Zinkplade, (rustbeskyttet) Jernplade, Asfalt eller asfalmættede porøse Stoffer.

Eksempler paa vandskyende Stoffer.

Voks eller Paraffin (der kan paaføres opløst i Benzin eller lign.), Vandglas.

[Isolering mod Varme og Kulde.

Isolering mod Kulde eller mod Varme er principielt det samme. I begge Tilfælde overføres Varmeenergi fra et Sted til et andet, hvilket skal forhindres, og i begge Tilfælde tales med fuld Ret om Varmeisolering. Ved Kølerumsisolering gør der sig det rent praktiske Forhold gældende, at Faren for Dannelse af Kondensfugtighed i Isolationsmaterialet er større end sædvanligt.

Varmen kan ikke standses. I Modsætning til ved Fugtighedsisolering er det ved Varmeisolering ikke muligt at standse Gennemgangen fuldstændigt. Der findes intet varmestandsende eller „varmetæt“ Materiale, der findes kun mere eller mindre daarlige Varmeledere. Ved at vælge Materialer, der leder Varmen daarligst muligt, og ved at vælge tykkere Lag kan man nedsætte Varmegennemgangen saa langt, man ønsker, men efterhaanden som der er naaet en høj Grad af Isolering, bliver det vanskeligere og vanskeligere at forbedre den føleligt.

Dette forstaas af følgende: Stort set betyder for samme Isoleringmateriale en Fordobling af Tykkelsen en Halvering af Varmegennemgangen. Vil man nedsætte Varmegennemgangen til $\frac{1}{10}$, maa man altsaa gøre Materialet 10 Gange tykkere, og vil man ned til $\frac{1}{100}$, maa man gøre det 100 Gange tykkere.

Materialer. De Materialer, der isolerer godt mod Varmegennemgang, er normalt lette og porøse. Stillestaaende Luft er den bedste Varmeisolator, men normalt giver Luften sig til at strømme, hvis den befinder sig imellem Flader af forskellig Temperatur, og ved denne Strømning overføres Varmen. Derfor kan man i Praxis kun sjældent benytte Luftrum som Varmeisolator. Hvis Luften derimod er indesluttet i ganske smaa Hulrum (f. Eks. i porøse Stoffer), gør denne Strømning sig ikke stærkt gældende, og man har en god Varmeisolator.

Hvis Luftrummen fyldes med Vand, bliver Varmeisoleringen daarlig; derfor maa varmeisolerende Stoffer, især hvis de er vandsugende, sikres mod Fugtigheds Indtrængen for at bevare deres Isolationsevne. Normale Mure er til en vis Grad varmeisolerende, men i mindre Grad, hvis de er fugtige. Hvis en Fugtighedsisolering eller anden Foranstaltning beskytter dem imod at blive fugtige, forbedres derved deres Varmeisolering. Derfor er det fugtighedsisolerende Materiale dog ikke varmeisolerende.

Blanke Metaloverflader hæmmer Varmeover-

føring ved Straaling og benyttes som Isolering, hvor Straalevarmen er overvejende.

Eksempler paa Varmeisoleringsmaterialer.

Kork, Træfiberplader, Tørv, Tang, Mineraluld, Asbest, Kiselgur, Moler, Pimpsten, stærkt porøs Beton, Aluminiumfolie (ved Straalevarme).

Isolering mod Lyd.¹⁾

Det, man tilstræber ved en Lydisolering, er som Regel at undgaa generende Støj i Rum, hvor man opholder sig. Dette Formaal kan undertiden opnaas ved andre Foranstaltninger end Lydisolering, nemlig ved *Lyddæmpning*; derfor bliver denne ofte forvekslet med Lydisolering.

Lyden udbreder sig ad to Veje, dels gennem Luften (Luftlyd), dels gennem Bygningens faste Dele (Bankelyd eller Bygningslyd), og de Stoffer, som kan standse disse to forskellige Former for Lyd, har meget forskellige, delvis modsatte, Egenskaber. Derfor kan man ikke i Almindelighed tale om Materialer, der isolerer mod Lyd, og næppe nok om Materialer, der isolerer mod henholdsvis Luftlyd eller Bankelyd. Derimod tales om lydisolerende *Konstruktioner*. Forskellige Konstruktioner reagerer forskelligt overfor Lyde af forskellig Tonehøjde.

Det gælder for Lydisolering som for Varmeisolering, at helt standse Gennemgangen kan man ikke. Men for Lyden specielt gør sig det Forhold gældende, at naar den Lyd, der naar igennem, er reduceret til en vis Værdi, kan den ikke længere opfattes af Øret. Hvis Formaålet derfor er at udelukke *hørbar* Støj, kan det være muligt at tale om en fuldstændig Isolering.

Lyddæmpning. Befinder man sig i samme Rum som Støjkilden, kan Ulempen ved Støjen formindskes ved, at en Del af Rummet beklædes med *lyddæmpende Stoffer*. Derved mindskes den Mængde Lyd, der tilbagekastes af den paagældende Flade, hvorved Støjniveauet i Rummet bliver lavere end ellers. Dette har intet med Isolering at gøre, men nok med at mindske Støjen. En lyddæmpende Beklædning paa en Væg har heller ingen mærkbar Indflydelse paa Væggens Lydisolering. Indirekte kan dog opnaas en Virkning i de tilstødende Rum, fordi der naar mindre Støj igennem, naar Støjniveauet i det første Rum er blevet lavere.

Rystelser. Svingninger af lavere Svingningstal end Lyden, Rystelser, standses ved Metoder, der ikke afviger væsentligt fra Lydisoleringen.

¹⁾ Se nærmere den umiddelbart følgende Afhandling.