

Søndervang Skole i Kolding

LivCasA - anvendelse af økologiske materialer og konstruktioner der kan danne basis for naturlig ventilation

*Søren Østergaard Jensen – Aase Gilling
Teknologisk Institut Energi – Gilling Byøkologi
soren.o.jensen@teknologisk.dk – aase@gilling.dk*

I Danmark oplever vi i øjeblikket et stort behov for udvidelse af de eksisterende skoler – et behov som, mener man, vil fortsætte de næste ca. 10 år. Arealet i de danske skoler er i dag 8 m². Arealet forventes over de næste 10 år at blive udvidet med i størrelsesordenen 1,5-2 mio. m².

Samtidigt har vi gennem de seneste 10-20 år oplevet en forringelse af indeklimaet i skolerne på grund af dårlige konstruktioner og materialer samt ventilationsanlæg, der ofte forværre situationen i stedet for at forbedre den.

Der er derfor en stor interesse for at bygge skoler på en ny måde, der vil sikre sunde forhold for vore børn. I dette indlæg fokuseres der specielt på to områder: sunde materialer og naturlig ventilation. Med sunde materialer menes der materialer, der ikke medvirker til at forringe indeklimaet i skolerne – og materialer med lille miljøbelastning og ressourceforbrug. Anvendelsen af sådanne materialer kan desuden kombineres med pædagogikken i skolerne, idet det kan benyttes til at give børnene indsigt i, hvordan vi bedre kan passe på den jord, vi lever på.

Naturlig ventilation har fået en renæssance, bl.a. fordi vi er mange, der kan huske et betydeligt bedre indeklima i de gamle naturligt ventilerede skoler end i de nyere '70-er skoler. Anken mod naturlig ventilation er dog ofte, at der ikke er varmegenvinding mellem afkast- og friskluft, hvilket mange frygter vil øge skolernes energiforbrug. Men dimensioneret rigtigt behøver en skole med naturlig ventilation ikke have et højere primær energiforbrug end skoler med balanceret mekanisk ventilation med varmegenvinding, idet elforbruget til ventilatorerne resulterer i et højt primær energiforbrug. Hvis den friske luft yderligere forvarmes i fyrings-sæsonen og køles om sommeren i jordkanaler og kældergange, vil naturlig ventilation ikke lede til et højere primær energiforbrug end balanceret mekanisk ventilation med varmegenvinding. Svenske undersøgelser har vist, at opvarmningsforbruget i naturligt ventilerede skoler, hvor der ventileres efter behov, kan være lavere end i tilsvarende mekanisk ventilerede skoler med varmegenvinding og fast luftskifte (Hult, 1997). Hertil kommer, at der kan spares omkring 10 kWh/m² pr. år i elektricitet til ventilatorer (Hult, 1997). Ud over en besparelse i elforbruget opnås der ofte et bedre indeklima end i de mekanisk ventilerede skoler (Anderson og Gillbro, 1996) og (Mørck og Balslev-Olesen, 1999), fordi der ventileres efter behov og ikke med et konstant luftskifte.

Der er og bliver opført flere skolebygninger med naturlig ventilation. Ét skolebyggeri skiller sig dog ud i form af den planlagte konsekvente anvendelse af naturlig ventilation og sunde (økologiske) materialer: Den nye tilbygning på Søndervang Skole i Kolding. By- og Boligministeriet/Miljøministeriet havde i forbindelse med deres Økologisk aktionsplan bevilget et udredningsprojekt med tilten LivCasA som omhandlede ”valg af økologisk materialer og konstruktioner, der kan danne basis for naturlig ventilation” (Gilling og Jensen, 2000).

I LivCasA-projektet er der ikke taget udgangspunkt i at én speciel type økologiske materiale skal anvendes i bygningen – f.eks. halm, ubrændte lersten, økologiske isoleringsmaterialer, m.m. LivCasA-projektet tager udgangspunkt i de brugere, der skal anvende bygningen – i de

krav de har til bygningen, for at de skal føle sig godt tilpas i bygningen. For hvis brugerne ikke er tilfredse med bygningen, vil der hurtigt blive lavet ændringer i bygningen. Et første krav til en økologisk bygning må være lang levetid for de oprindelige materialer. Tidlige ændringer på grund af utilfredshed blandt brugerne kan let få økologien i en nok så gennemført økologisk bygning til at forsvinde. Derfor startede LivCasA-projektet med et indgående studium af de krav, der er til en skolebygning i dag – en kort beskrivelse af resultatet af dette studium vedr. indeklimaforhold kan ses i første del af analyserapporten fra LivCasA-projektet (Gilling og Jensen, 2000). De kommende brugere har været indraget i hele forløbet. I dette forløb er det vigtigt at tænke bygning og brugere sammen som en helhed, hvor den fremtidige anvendelse af bygningen indgår som en vigtig del af processen – herunder også inventar og rengøring.

Herefter er det vigtigt at erkende at totredjedele af en bygnings miljøbelastning forekommer i drifttiden, mens kun en tredjedel sker i opførelsesfasen. Det er derfor vigtigt ikke blot at se på fremstillingsprocessen af materialerne, der anvendes til bygningen – herunder ressourceforbrug og arbejdsmiljø, men også de miljøbelastninger driften giver anledning til i form af el-, varme- og vandforbrug, rengøringsmidler, afgasning fra materialer, påvirkning af brugerne, senere genbrug af materialer, m.m. Der er udarbejdet en miljørapport for skolens driftsfase. Miljørapporten viser at varme-, vand- og elforbruget er lavere end i eksisterende skoler, selv om det estimerede ressourceforbrug for den nye tilbygning til Søndervang Skolen er beregnet konservativt.

Med baggrund i og sideløbende med ovenstående analyser kan man så gå i gang med at udvælge de materialer, der skal indgå i bygningen. For at sikre et sundt indeklima i bygningen er der som beskrevet i analyserapporten for LivCasA-projektet (Gilling og Jensen, 2000) beviset arbejdet med materialernes egenskaber for at skabe de bedst mulige indeklimamæssige forhold forstået bredt: Lufttemperatur, luftfugtighed, luftkvalitet, træk, lyd og lys. Her er det vigtigt at erkende, at det ofte er nødvendigt at gå på kompromis, idet optimering af materialerne udfra ét krav ofte vil betyde, at andre krav ikke kan overholdes. F.eks. blev der i LivCasA arbejdet med termisk tunge og hygroskobiske materialer for at opnå en temperatur- og fugtudjævning til gavn for det fysiske velvære for brugerne. Materialer, der er termisk tunge og hygroskobiske er som regel hårde materialer, der giver dårlige akustiske forhold i rummene. Akustikregulerende materialer er ofte bløde og/eller porøse materialer med deraf ofte lille termisk masse. Det er derfor nødvendigt at anvende en kombination af disse materialer. Opgaven er således at definere den kombination, der bedst muligt opfylder de krav, der stilles til bygningen. For at opnå en god fugtudjævning, blev det valgt at arbejde med teglsten (der blev gennemført en større analyse vedr. nye teglsten kontra genbrugssten og ubrændte sten samt røde versus gule sten) - i kombination med lyddæmpning i loftet. Det endte med at røde teglsten blev foretrukket af miljømæssige årsager, men den mørke røde farve reducerer dagslysudnyttelsen, hvorfor det var nødvendigt, at give stenene en lys hygroskopsk overfaldebehandling. Denne overfalde er desværre vanskelig at renholde – ommaling af væggene for tit ødelægger på sigt økologien i bygningen. Det blev derfor besluttet, at væggene i børnehøjde skulle overfaldebehandles med en mere rengøringsvenlig men desværre derfor ikke hygroskobisk maling.

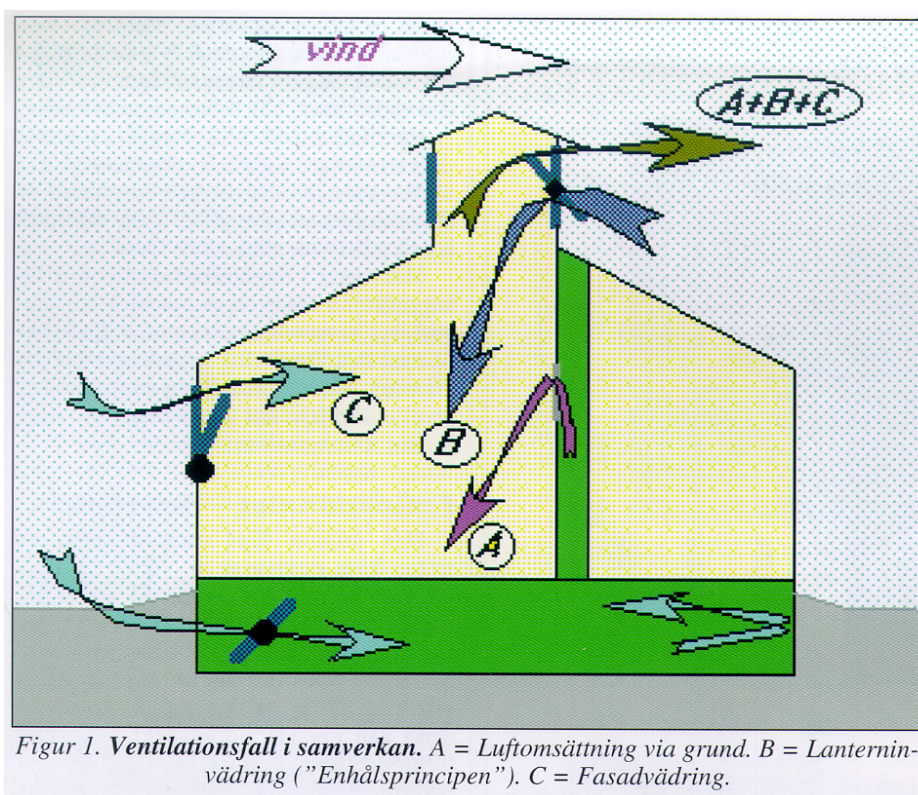
Som det ses af ovenstående, er opførelsen af en bæredygtig bygning ikke en "straight forward" procedure, hvor der eksisterer en facitliste. Det er nødvendigt at optimere alle materialer som en helhed, hvor det hele tiden forsøges at optimere alle krav så meget som muligt uden at enkelte krav bliver underprioriteret (Gilling og Jensen, 2000).

Der er i LivCasA-projektet desuden lagt stor vægt på "dagligdags" økologi og reproducerbarhed – dvs. at det er muligt at genskabe en tilsvarende bygning i et andet byggeprojekt. Der er derfor så vidt muligt undgået at anvende eksotiske og svært tilgængelige materialer, der på grund af økonomien i vid udstrækning ville forhindre, at projektets resultater bliver anvendt andre steder. I stedet er der lagt vægt på at anvende velkendte materialer med lav miljøbelastning. Der er således fremskaffet miljøprofiler på stort set samtlige indgående materialer i bygning. Der er lagt stor vægt på at anvende materialer med lav miljøbelastning i fremstillings-, opbygnings- og brugsfasen. Materialer med store ressourceforbrug og anvendelse af miljø- og helbredsbelastende stoffer er blevet undgået. F.eks. er der gjort et stort arbejde for at mindske anvendelse af fugemasser, og hvor der var nødvendige, at anvende fugemasser uden uønskede tilsætningsstoffer.

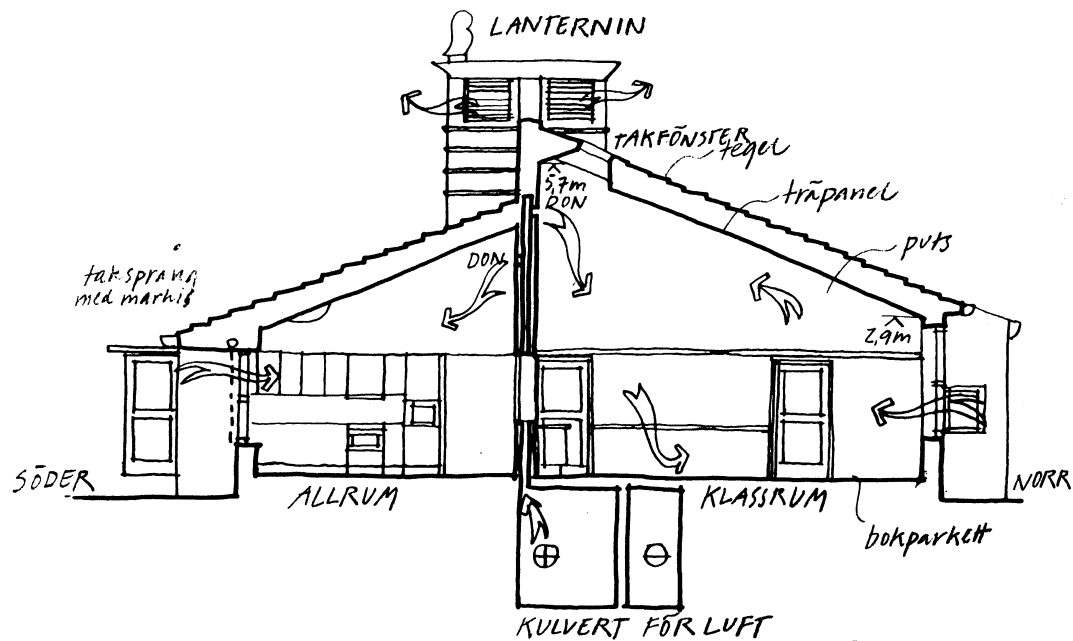
For yderligere at sikre god brugertilfredshed og korrekt anvendelse af bygningen, har Kolding Kommune bevilget midler til udarbejdelse af en brugermanual for bygningen samt et idékatalog for, hvordan bygningens økologiske tiltag kan indrages i pædagogikken.

Den konkrete bygning

Der er i LivCasA taget udgangspunkt i ventilationsprincippet anvendt i flere nyere svenske skoler – f.eks. Risabergaskolen i Malmø, hvor den friske luft suges ind gennem jordkanaler og kældergangen under skolen, hvor luften konditioneres (forvarmes om vinteren og køles om sommeren). Afkastluften ledes ud gennem vinduer i læsiden i lanterner på tagen som vist i figur 1. Figur 2 viser et snit i Risebergaskolen. Bilag A beskriver mere detaljeret ventilationsprincippet.



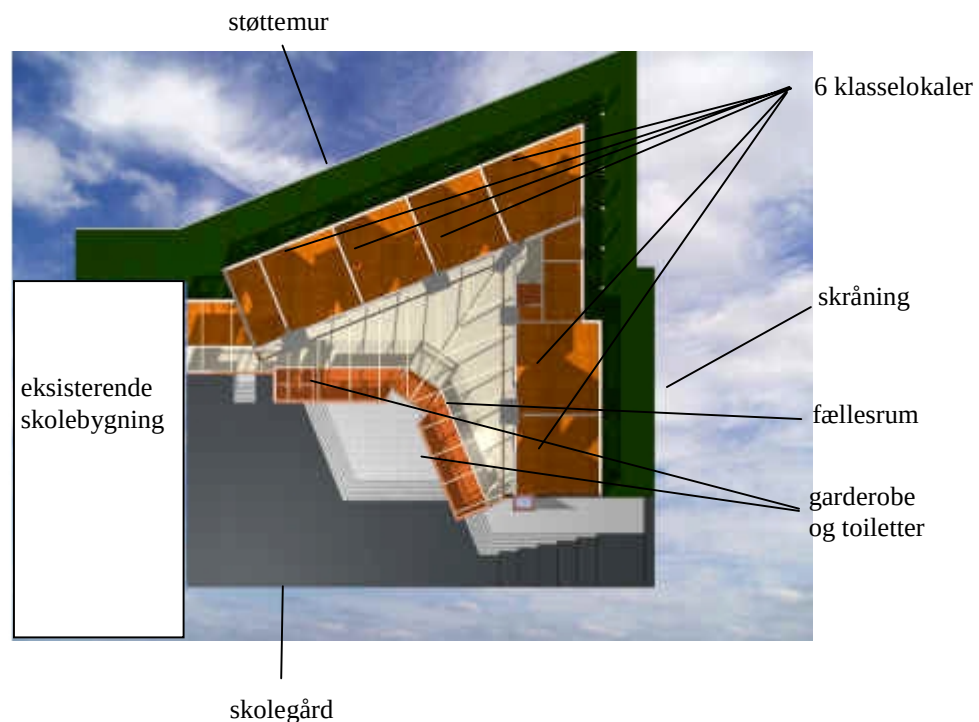
Figur 1. Ventilationsprincippet valgt i LivCasA-projektet (Anderson og Gillbro, 1996).



Figur 2. Snit i Risebergaskolen (Hult, 1997).

Bygningen er i dag under opførelse og forventes ibrugtaget i december 2001.

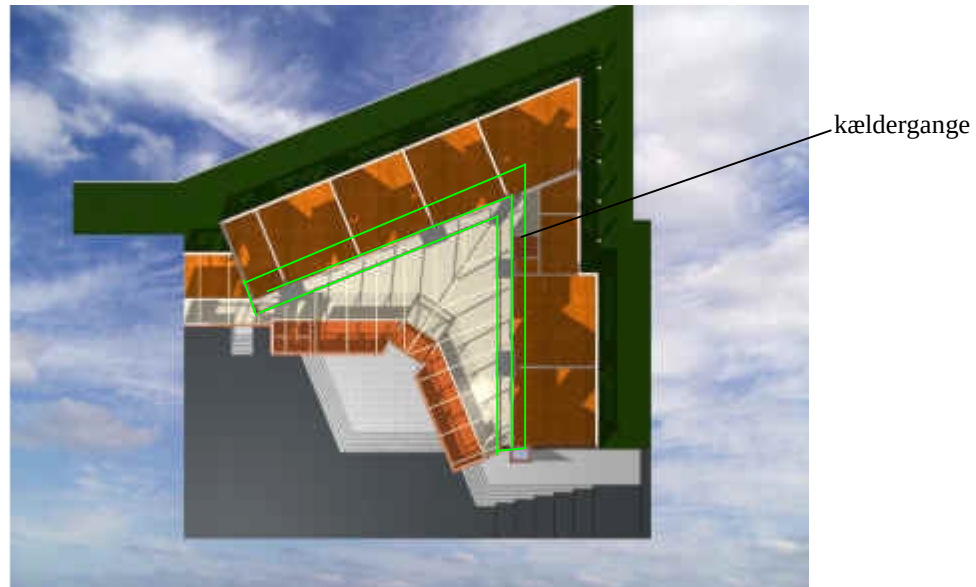
Bygningen er på 900 m² og er placeret på en vanskelig grund klemmt inde mellem en oprindelig skolebygning mod vest, en høj støttemur ned mod parcelhuse mod nord, en relativt stejl skråning mod øst med adgangsvej til skolen og skolegård mod syd – se figur 3. Dette har i høj grad dikteret udformningen af bygningen.



Figur 3. Plan for den nye skoletilbygning (Lauge Juuls tegnestue).

Figur 4 viser placeringen af kældergangene til fordeling af friskluften under bygningen. Figur 5 viser bygningens fællesrum, mens figur 6 viser bygningen set udefra

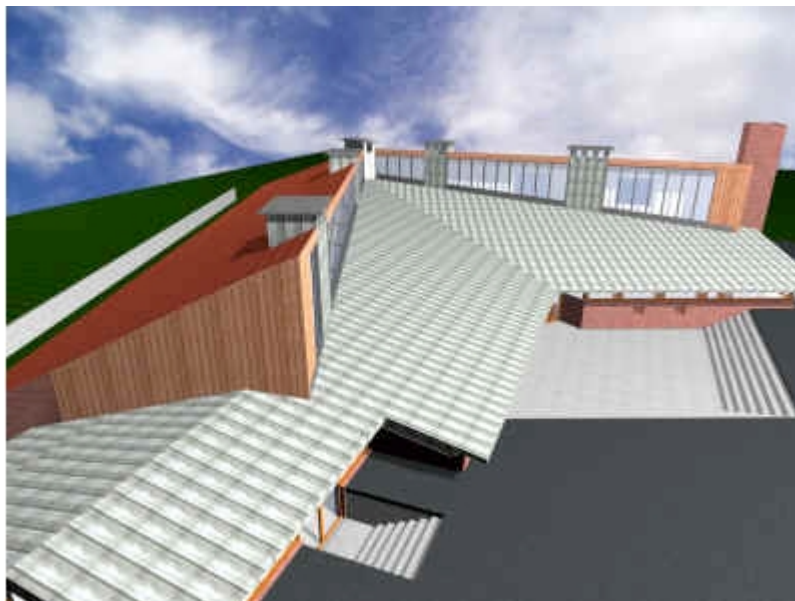
Tilbygningen skal rumme skolens indskoling samt om eftermiddagen skolens SFO1. Bygningen får 6 klasselokaler, et fællesrum, garderobe, toiletter samt enkelte mindre rum.



Figur 4. Figuren viser placeringen af kældergangene under bygningen. I den ene side af den dobbelte kældergang konditioneres luft, mens den anden side også fungerer som trykkammer, hvor luften stiger op til lokalerne (Lauge Juuls tegnestue).



Figur 5. Bygningens fællesrum (Lauge Juuls tegnestue).



Figur 6. Bygningen set udefra (Lauge Juuls tegnestue).

By- og Boligministeriets program til fremme af økologisk byggeri er blevet ansøgt om midler til at gennemføre et måle- og evalueringsprojekt.

Projekt gruppe

LivCasA-projektet var delt op i en analysefase og en byggefase. I analysefasen blev de bærende principper for byggefasen fastlagt. Kolding kommune var administrator for projektet

Analysefase

Forsøgsledelse: Aase Gilling
 Projektdeltagere: Teknologisk Institut Energi
 COWI
 Bygningsforvaltningen
 Skoleforvaltningen
 Brugerne
 BUPL

Byggefase

Bygherre: Kolding kommune
 Arkitekt: Lauge Juuls Tegnastue
 samt deltagerne fra analysefasen

Referencer

Anderson, T. og Gillbo, H., 1996. Moderna självdragsskoler. Bygg & teknik nr. 6.

Gilling, A. og Jensen, S.Ø., 2000. Forsøgsprojekt: LivCasA – rapport vedrørende analyser ved valg af konstruktioner og økologiske materialer, der kan danne basis for naturlig ventilation. Gilling Byøkologi.

Hult, M., 1997. Skolor med ventilation där självdrag användes. Byggeforskningsrådet. Anslagsrapport A11:1997.

Mørck, O. og Balslev-Olesen, O., 1999. Frisk luft på energirenoveret skole. VVS Danvak nr. 4, 35. årgang. pp 30-31.