



ENERGIRENOVERING Murermestervilla

UDGIVET JULI 2012

Skodsborgvej, Virum - Enfamiliehus (1927)

På Skodsborgvej i Virum ligger en murermestervilla fra 1927. Den blev 1. december 2011 overtaget af en familie bestående af to voksne, en pige på 15 måneder og en Beagle. De kom fra en lejlighed på Østerbro, så huset er deres første. Straks efter overtagelsen fik familien kontakt med en energivejleder, der vejledte dem om, hvad de skulle gøre for at energirenovere deres hus. Igennem ham blev de involveret i et filmprojekt for Go'Energi.

Baggrund for renoveringen

Den lille familie ønskede straks at gøre noget ved huset for at få glæde af det i alle de år, de kommer

til at bo i det. De ville både gøre noget ved energiforbruget og tænkte på at få et større badeværelse i kælderen. De havde derfor lånt lidt ekstra til disse formål, da de alligevel skulle finansiere huskøbet.

Energievejlederen gav sig god tid til at gennemgå deres hus og vejlede dem med henblik på at få prioriteret de tiltag, som var nødvendige. Det medførte, at familien omprioriterede deres renovering, så den kom til at omfatte mere energi, da det ville spare penge og give øget komfort og bedre indeklima i huset.

Renoveringen

Førstesalen fik den helt store tur, da den var nærmest uden isolering og meget utæt, så det trak og var ubehageligt at opholde sig der. Den var af de samme grunde nærmest umulig at varme op.

Der var faktisk nogenlunde isoleret oppe på hanebåndsloftet, men skråvæggene var delvist isolerede, og skunken var helt uisolert. Hanebåndsloftet var isoleret med 200 mm undtagen ude i frontspidsen mod vejen, hvor der kun var isoleret med 100 mm. Skråvæggenes isolering var nogle steder ingenting, på meget af arealet 25 mm og få steder 100 mm. I skunken var der ingen isolering - hverken på væggen ind mod værelserne eller på gulvet ned mod rummene i stueetagen. Frontspidsen mod vejen bestod af en uisolert helstensmur. Værelserne på førstesalen var udover ovennævnte indvendigt efterisolert med cellotexplader. Badeværelset i kvisten var isoleret med 25 mm både i flunker og på taget.

I de tre værelser på førstesalen blev loft, skråvæg og skunk revet ned. I bunden af skunken fjernedes indskudsleret for at give plads til isolering og tætning for at stoppe træk og kulde under gulvet. På loftet fjernedes kun strå og puds, da brædderne skulle holde isoleringen, der lå ovenpå. Husejer slap dermed også af med de brandfarlige cellotexplader. Ved at fjerne strå, puds og brædder samt cellotexplader opnåedes det, at der kun blev taget 5 cm af rummets areal med fuld ståhøjde - selvom der blev isoleret godt og grundigt. Derved blev det også muligt at inspicere understrygningen af taget og reetablere det de få steder, hvor den ikke var i orden. Desuden blev den rustne tråd, der holdt teglstenene fast til lægterne, udskiftet.

De dobbeltmurede ydervægge i stueetagen og gavle på førstesalen var hulmursisolerede med skum, som man gjorde det i 1960-70'erne. Isoleringen viste sig at være intakt - i modsætning til meget af den slags isolering fra den årgang. Det blev undersøgt med endoskop og termografi. Cellotexpladerne indvendigt på gavlene på førstesalen blev derfor fjernet, og gavlene pudset op på ny.

Der blev etableret dampspærre under brædderne mod hanebåndsloftet, ned ad skråvæggene og den lodrette væg samt gulvet i skunken. Dampspærren blev afsluttet mod den langsgående murede halvstensvæg midt i huset, de pudsede



Loft samt skråvæg og skunk nedrevet. Indskudsler fjernet i bund af skunk og cellotexplader på gavl under nedtagning



Skråvæg og skunk nedrevet



Forhøjelse af spær for plads til 150 mm isolering med $\lambda = 32$ på yderside af dampspærre



Efterisolering af skunk og skråvæg inkl. dampspærre samt indvendig efterisolering af frontspids



Efterisolering af loft, skunk og skråvæg samt frontspids skjult bag to lag gips



Ny kondenserende gaskedel og solvarmebeholder i teknikjernet i kælderen

gavle og endelig mod bagmuren af gesimsen i skunken. Derved blev hele førstesalen tæt. I frontspidsen blev dampspærren afsluttet tæt omkring den nye dør til altanen. I kvisten med badeværelset blev der etableret dampspærre under isoleringen i loftet. Da badeværelset er meget lille, er det vådrumsikringen på væggene, som fungerer som dampspærre der.

Der var plads til at sænke loftet 50 mm, så der kom 50 mm isolering på indersiden af dampspærren. Skråvæggen blev efterisoleret med 150 mm isolering med bedre isoleringsevne end standard ($\lambda = 32$ i stedet for 37) på ydersiden af dampspærren. Det blev gjort for at opnå så god som mulig isolering på den plads, der var til rådighed, dvs. uden at tage mere end 50 mm af den fulde ståhøjde, og uden at skråvæggen kom helt ud til gavlvinduerne. Også på skråvæggen er der 50 mm på indersiden af dampspærren. I bunden af skunken er der isoleret med 300 mm isolering, hvor de første 50 mm beskytter dampspærren mod de stifter, som strå og puds på loftet i stueetagen holdes fast med. Den lodrette skunkvæg isoleres med 300 mm isolering - igen med 50 mm på indersiden af dampspærren, så denne er godt beskyttet.

I frontspidsen ud mod vejen blev helstensmuren isoleret indvendigt med 100 mm isolering med bedre isoleringsevne end standard, og kvisten ud mod haven blev isoleret udvendigt, både på flunkerne og på loftet med 150 mm isolering med $\lambda = 32$.

Da huset nu er tæt og velisoleret, vil der være et betydeligt større behov for udluftning end før. Det blev løst ved at installere et ventilationsanlæg med varmegenvinding, som sørger for frisk luft hele tiden og genvinder 85 % af den varme, der suges ud.

Den ældre væghængte gaskedel blev udskiftet med en nyere og mere effektiv væghængt kondenserende gaskedel. I den forbindelse blev der etableret solvarme til varmt brugsvand. Der er en lokalplan for området, der siger, at "bebyggelsens ydre fremtræden ikke måtte ændres", men da solvarmepanelerne er placeret væk fra vejen, og derfor ikke kan ses af nogen naboer, kunne kommunen godkende løsningen.

Der blev installeret nye elektroniske termostatventiler på radiatorerne, så temperaturen i husets opholdsrum hele tiden er det ønskede.

Ved hjælp af de elektroniske termostatventiler kan temperaturen i de enkelte rum automatisk sænkes om natten, eller når familien er på arbejde.

I det nye gasfyr er der også et vejrkompenseringsanlæg, der sørger for, at der ikke bruges mere gas end allerhøjest nødvendigt på at varme huset op.

Endelig er alle rør til varmt brugsvand og varmt vand til radiatorerne blevet efterisoleret under loftet i kælderen, omkring gaskedlen og varmtvandsbeholderen samt i trapperummet, hvor stigtstrengene til badeværelset på første sal befinder sig.

Historik

Murermestervillaen er opført i 1927. Den er klassisk i den forstand, at den er opført i røde mursten og med røde teglsten på taget. Huset fremstod oprindeligt mod vejen med vinduerne fuldstændigt symmetrisk placeret omkring en frontspids/veranda. Fra frontspidsen på førstesalen er der en dør ud til altanen ovenpå verandaen, som fungerer som entre i stueetagen. Vinduerne har oprindeligt været med et lag glas. I 1942 blev Skodsborgvej udvidet og trappen blev flyttet hen på siden af verandaen i stedet for.

I 1951 blev der etableret badeværelse i en kvist mod haven oppe på førstesalen, og i 1954 blev der indlagt vandbåren centralvarme i huset. Huset ligger i det nord-vestlige hjørne af grunden med en uforstyrret have mod syd og låge op til skoven. Huset har fået Dannebrogsvinduer med termoruder en gang i 80'erne.

Energimærke

Der foreligger et energimærke dateret 19. september 2010. Det blev udarbejdet i forbindelse med, at huset blev sat til salg. Huset fik energimærke G. Energimærket kan findes på www.boligejer.dk. Efter den omfattende energireovering vil huset kunne få energimærke D.

For at komme ned i energimærke C - svarende til et nyt hus opført efter BR08 - skal der foretages endnu to ting, nemlig en isolering af etageadskillelsen mod kælderen og indvendig efterisolering af helstensvæggene i entreen. Begge dele har husejerne på listen over fremtidige projekter.



Eksisterende altandør i frontspids med nedrevne loft og cellotexplader



Facade mod vej før ombygning i 1942



Facade mod vej efter ombygning i 1942

Energiløsninger

Klimaskærm

De energiløsninger, der blev brugt til renovering af klimaskærmen, er:

- Efterisolering af loft - fra 100/200 mm til 400 mm (hanebåndsloft)
- Efterisolering af skråvæg - indefra - fra 0/25/100 mm til 200 mm svarende til 223 mm standard isolering
- Efterisolering af skunk - fra 0 mm til 300 mm
- Indvendig efterisolering af tung ydervæg - fra ingen isolering til 100 mm ($\lambda = 32$) svarende til 115 mm standard isolering (frontspids)
- Udvendig efterisolering af let ydervæg - fra 25 mm til 150 mm ($\lambda = 32$) svarende til 163 mm (flunker i kviste)
- Efterisolering af fladt tag fra 25 mm til 150 mm ($\lambda = 32$) svarende til 163 mm (tag i kvist)
- Udskiftning af termoruder - til energiruder i alle vinduer på 1. sal og i stueetagen
- Udskiftning af yderdør (altandør i frontspids)

Ventilation

Ventilation med varmegenvinding - med ventilationsaggregat monteret på loft og indblæsning i alle værelser og de to stuer samt udsugning i badeværelse og køkken.

Opvarmning

- Udskiftning af gaskedel - fra ældre til moderne kondenserende
- Solvarmeanlæg til varmt brugsvand - 4,7 m² solpaneler og 300 liter solvarmebeholder
- Udskiftning af radiatorventiler - fra termostatventiler til termostatventiler med elektronisk automatik
- Vejrkompensering og natsænkning (natsænkning via termostatventiler)
- Efterisolering af rør - varmt brugsvand - fra 0/20 mm til 40 mm
- Efterisolering af rør - varmeanlæg - fra 0/20 mm til 40 mm
- Efterisolering af rør, ventiler m.m. i fyrrum - fra 0/20 mm til 40 mm



Kvist efterisoleret udefra, solvarmepaneler samt indtags- og afkasthætter til ventilationsanlæg på taget



Klar til montage af ny B-mærket altandør



Solvarmepaneler

Beslutningsproces

Familien har været meget hurtig til at beslutte sig for at bruge en del penge på at sikre deres investering i huset. De flyttede ind 1. december 2011, og allerede den 16. december havde de energivejlederen ude og gennemgå deres hus. Denne gennemgang blev filmet og kan ses på VEB's hjemmeside www.byggeriogenergi.dk. Gennemgangen blev skrevet ned til familien i brevform, så de havde den til juleferien. På baggrund af gennemgangens anbefalinger fik både tømrer og VVS-installatør udarbejdet tilbud til familien. Familien tog lynhurtigt stilling, og efter jul gik arbejdet i gang. Først blev der installeret solvarme og nyt gasfyr. Derefter gik arbejdet med at isolere førstesalen i gang. Til slut fulgte montagen af ventilationsanlægget. I juni 2012 kunne familien så flytte ind i deres nyrenoverede førstesal - efter selv at have spartlet, sat glasvæv op og malet. Gulvene nåede også lige at blive afhøvlet og lakeret.



Soveværelse næsten klar til indflytning

Komfort

Før energirenoveringen var det ikke sjovt at opholde sig på husets førstesal. Den var utæt og bidende kold. Radiatorerne kørte på fuld kraft om vinteren - uden at kunne varme førstesalen op, og familien døjede med træk og kolde gulve - og alt det i et hus, som de lige havde købt.

Efter energirenoveringen kører radiatorerne på førstesalen meget lidt, og rummene kan varmes op af den passive solvarme gennem gavlvinduerne - selv om vinteren, idet rummene nu er tætte og velisolerede og dermed holder bedre på varmen.

Familien har valgt at montere radiatorventiler, der kan styres elektronisk, så rummene altid har den temperatur, som ønskes.

Ud over det komfortmæssige har familien fået vished om, at husets tagkonstruktion er sund og i orden. Tegltaget er blevet eftersat og kan holde 20-30 år endnu.



Kvist før efterisolering



Hus set fra vej - med håndværkerbiler



Huset fra havesiden før renovering - bemærk solen



Øst-gavl før ombygning i 1942



Øst-gavl efter ombygning i 1942

Energiforbrug

Ifølge energimærket var husets energiforbrug til opvarmning og varmt vand på 3.631 m³ naturgas - svarende til knap 30.000 kr. - inden energirenoveringen. Efter energirenoveringen vil det D-mærkede hus ifølge energimærket have et forbrug på 1917 m³ naturgas - svarende til knap 16.000 kr. Dvs., at forbruget af gas er næsten halveret - uden at husets udseende er ændret.

Overraskelser undervejs

Da loftet blev revet ned i soveværelset på førstesalen, faldt der lige pludselig et pænt stort, 8 mm tykt, rektangulært stykke glas ned. Heldigvis kom ingen til skade, og afdækningen af gulvet holdt. Det viste sig, at huset er født med "ovenlys" over dobbeltsengen, idet der over dette glas var glastagsten i taget, som ledte lyset ned gennem ovenlyset. Der var godt nok en ramme i loftet over sengen - som om der havde været en loftslem, som siden er blevet lukket til og malet over, men ingen havde gættet på, at rammen bar et glas.

Da cellotexpladerne blev fjernet, viste det sig, at der var skimmelsvamp bag pladerne. Værst var det på den uisolerede helstensmur i frontspidsen, hvor der havde stået et skab foran. Der var også skimmelsvamp i mindre omfang på gavlene. Pudset faldt nemt af, da cellotexpladerne blev fjernet og dermed forsvandt skimmelsvampen også. De steder, hvor der var isoleret med 100 mm isolering i skråvæggen, var der belægninger på undersiden af teglstenene. De er sandsynligvis opstået, fordi ventilationen af tagkonstruktionen ikke var tilstrækkelig.

Finansiering

Da husejerne finansierede huskøbet, lånte de omkring 300.000 kr. oveni, så de havde til energirenovering mm. Energirenoveringen kom til at koste dem ca. 330.000 kr. i udgifter til håndværkere. Husejer har deltaget i nedrivningsarbejdet og har selv spartlet og malet. Inden energirenoveringen gik i gang, havde bygherren besøg af HMN Naturgas, og det viste sig, at de kunne få et engangstilskud på 38 øre pr. sparet kWh i henhold til standardværdikataloget. Det beløb sig til i alt ca. 10.000 kr. Dertil kommer, at husejerne kan udnytte håndværkerfradraget fuldt ud i 2012.



Øst-gavl med nye støjdæmpende energiruder i ekisterende vinduer



Frontspids i soveværelset med ny altandør og næsten klar til indflytning



Huset efter energirenovering

Håndværkere

Tømrerarbejdet er udført af:
Energivejleder Thomas Guld
Thomas Guld, energivejleder, tækkemand og tømrer
www.thomasguld.dk

VVS-arbejdet er udført af:
Energivejleder Morten Kühlmann
Triton VVS aps
www.tritonvvs.dk

Murerarbejdet er udført af:
Energivejleder Ib Larsen
Murermester Ib Larsen
www.murerbiksen.dk

El-arbejdet er udført af:
El-installatør Kim Roy Kronkvist-Hansen
Roy Entreprise

Ventilationsarbejdet er udført af:
PRO Ventilation
www.proventilation.dk

HMN Naturgas I/S
www.hmn.naturgas.dk/kunde/spareenergi/energisparebidrag/

Yderligere information

Kontakt Videncenter for energibesparelser i bygninger.

Du kan ringe til os på tlf. 7220 2255, hvis du har spørgsmål. Se også hjemmesiden:
www.byggeriogenergi.dk



Videncenter for
energibesparelser i bygninger