



ENERGIRENOVERING - KONTORBYGNING

Betonbygning fra 1938, Vester Voldgade, København

UDGIVET DECEMBER 2012

Fra energimærke F til A1

Kontorejendom springer 6 energimærker op - med rentabel energirenovering

Planlagt renoovering af vinduer, vandrør og betonskader blev opgraderet til:

- Udvendig facadeisolering
- Lavenergivinduer med 3 lag glas
- Ny mekanisk ventilation med effektiv varmegenvinding
- Regnvandsopsamling til toiletskyl
- Forvarmning og køling af ventilationsluft via jordbrønde
- Solvarmeanlæg til lagring af solvarme under kældergulvet
- Udvendig automatisk solafskærmning
- Energieffektiv LED-belysning med optimeret styring

Baggrund

Bygningen stod over for en nødvendig renovering af vandinstallationer, vinduer og betonskader i facaden. Da bygningen blev gennemgået af den rådgivende ingeniør, viste det sig, at en gennemgribende energirenovering kunne betale sig såvel økonomisk som æstetisk og for indeklimaet. De enkelte energieffektive løsninger blev derefter besluttet på baggrund af hvert tiltags rentabilitet.

Nogle energitiltag betalte sig så godt, at de gav mulighed for at finansiere andre løsninger, der først og fremmest har betydning for miljøet. Udvendig efterisolering af facaden og nye lavenergivinduer gav mulighed for et arkitektonisk løft af den typiske industribygning.

Bygningen

Den oprindelige bygning fra 1938 er bygget som postterminal. Det er en af de første klassiske industribygninger opført i in-situ-støbt beton. Senere flyttede postterminalen til en ny adresse i København, og bygningen på Vester Voldgade blev lavet om til kontorejendom og institution.

Bygningsstyrelsen ejer bygningen og lejer den ud til statslige institutioner på markedsvilkår. På renoveringstidspunktet var bygningen lejet ud til Undervisningsministeriet og Ministeriernes Børnehaven. Efterfølgende er ministeriet rykket ud, og en ny lejer overtager lokalerne pr. 1. januar 2013. Den nye lejer er i gang med indvendig renovering, der bl.a. åbner de tidligere cellekontorer og laver åbne kontorlandskaber.

Fakta om bygningen

Funktion:	Kontor og daginstitution
Brugstid:	Børnehaven: Hverdage kl. 8-17 Kontorbygningen hovedsageligt hverdage kl. 07.30-17.
Areal:	7.000 m ²
Energiforsyning:	Fjernvarme pt. via hybridcentral med damp til vand. Skal på sigt skiftes til vandbåren fjernvarme
Energimærke	Før: F Efter: A1
Energiforbrug:	Før: 103,2 kWh/m ² pr. år Efter: 15 kWh/m ² pr. år

Resultater

(2010-priser)

- Den samlede økonomiske besparelse på el, vand og varme er 646.000 kr. pr. år. Det svarer til en reduktion på 76 % af bygningens driftsudgifter.
- Elforbruget til belysning og ventilation reduceres fra 118.750 kWh til 45.000 kWh. Det svarer til en ændring fra 190.000 kr. pr. år til 72.000 kr. pr. år
- Varmeforbruget reduceres fra 698.000 kWh pr. år og høj fast afgift til 53.200 kWh pr. år og meget lav fast afgift. Dvs. en besparelse på 644.000 kWh årligt
- Vandforbrug i regnrige perioder reduceres med 1.090 m³, svarende til 47.000 kr. pr. år
- Indeklimaet er optimeret, fordi luftkvaliteten er væsentligt forbedret. Dertil kommer, at træk og kulde ved vinduer er væk. Æstetisk løft af bygningen i forhold til omgivelserne

Finansiering

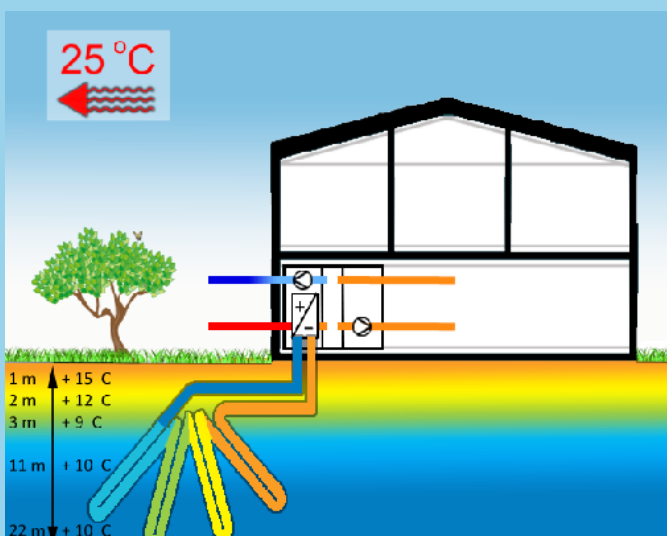
- Investering i alt, (fremrykket vedligehold, planlagt renovering og energirenovering): Ca. 23 millioner kr.
- Heraf udgør merinvesteringen i energirenovering i alt godt 12 millioner kr. Investeringen er finansieret med fremrykket vedligehold fra bygherrens side på små 10 millioner kr. og lejerfinansiering på ca. 2,4 millioner kr.
- Tilbagebetalingstid for merinvestering til energiløsninger (nutidsværdimetoden):
 - Facader, herunder vinduesudskiftning: 6 år
 - Belysningssystem, inkl. lysstyring: 10 år



Facaden efter reovering



Solafskærmning



Grundvandsanlæg

Energiløsninger

Udvendig efterisolering af facaden

Ca. 300 mm samlet isolering i form af en mineraluldløsning med udvendig puds, der kun kræver minimum af vedligehold. Der er gjort en særlig indsats for at isolere kuldebroer i betonkonstruktionen, fx betondæk, der rækker ud af bygningen. Nederst mod Vester Voldgade blev der brugt vakuumisolering af hensyn til pladsen.

Udskiftning af vinduer

Eksisterende vinduer var 3-lags vinduer, der ikke var udført som energiruder. Vinduerne mod syd/øst var desuden forsynet med permanent solfilm for at undgå sommerophedning. Desværre betød det også permanent forringelse af lysindfald og den naturlige farvegengivelse. Vinduerne blev udskiftet til lavenergivinduer (energimærke B) med 3 lag glas og kompositrammer/karme. De nye vinduer er rykket ud i forhold til facaden for at minimere varmetab og optimere dagslys.

Solafskærmning

Automatisk solafskærmning med faldarmsmarkise, der både kan gå lodret for vinduerne og vippe ud, eksempelvis for at skærme af for høj sol om sommeren uden at lukke for udsynet. Der er manuel overstyring, så brugerne selv kan styre markiserne efter behov. Efter et fast tidspunkt slår den automatiske styring til igen. Markiserne er godkendt til vindhastigheder op til ca. 13,8 m/s, så de også kan bruges i blæsevejr.

Nyt ventilationsanlæg

Bygningen havde ikke ventilationsanlæg ud over udsug fra toiletter. Ved reoveringen er der indført energieffektiv ventilation med varmegenvinding. Der er konstant luftmængde til kontorer og variabel luftmængde til møderum. Samtidig er bygningen blevet tætnet svarende til et tæthedskrav for nye passivhuse. Det minimerer træk og giver et konstant luftskifte styret efter målinger af det atmosfæriske indeklima. Indsugningen af udeluft er sat over taghøjde, hvor der er færre partikler i luften end i vindueshøjde på Vester Voldgade.

Forvarme og køling med grundvandsanlæg

Ventilationsanlægget er tilsluttet et lukket grundvandsanlæg med vandrette og skrå borer, der både giver forvarme og køling alt efter årstiden. Jordkreds er ført til kalklaget i en dybde af 22 meter, hvilket forbedrer virkningsgraden på

ventilationsanlægget og sikrer mod høje sommer-temperaturer. Resultat er, at ventilationsanlægget er udført uden normal varmeblænde.

Solvarmelagring under bygning

Varmetabet gennem bygningens kælderdek i beton bliver halveret med en patenteret solvarmelagring. Solvarmeanlægget på taget leverer varme til en sløjfe i jorden under kælderens betondek.

Ændret drift af varmeanlæg

Fremover vil bygningen stort set kun blive opvarmet af sol, personer og udstyr. Radiatoranlægget vil efter behov kun være i svag drift om natten og i weekenderne i perioden december-februar.

Energieffektiv belysning

Ny LED-belysning med dagslysstyring og bevægelsesfølere.

Opsamling af regnvand

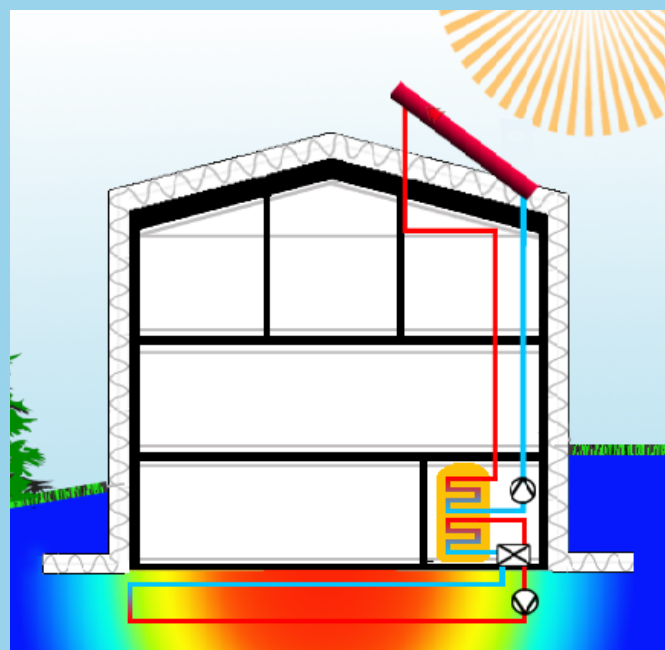
Opsamling af regnvand fra ca. 1.200 m² tagareal til regnvandstank på 24 m³. Regnvandet giver ca. 600 m³ vand årligt og bruges til toiletskyl. Derudover er der lavet vandfri urinaler.

Byggeproces

Den ældre industribygning har budt på nogle overraskelser undervejs i renoveringen til energimærke A1. Det viste sig at være en særlig udfordring at bortisolere kuldebroer og tætte bygningen tilstrækkeligt - ikke mindst omkring vinduer og de gamle skakte, som er et levn fra bygningens liv som postterminal.

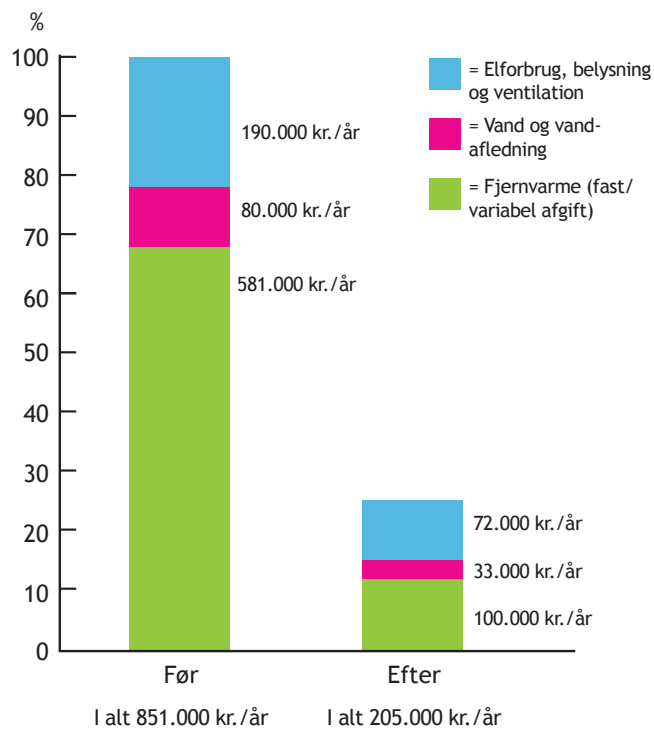
Tid

- Juni 2011:** Renoveringsarbejdet starter
August 2012: Renoveringsarbejdet slutter (Perioden omfatter et byggestop på 26 uger på grund af ydre omstændigheder.)
Juli 2012-
dec. 2012: Supplerende indvendig renovering for den ny lejer, UNI-C.



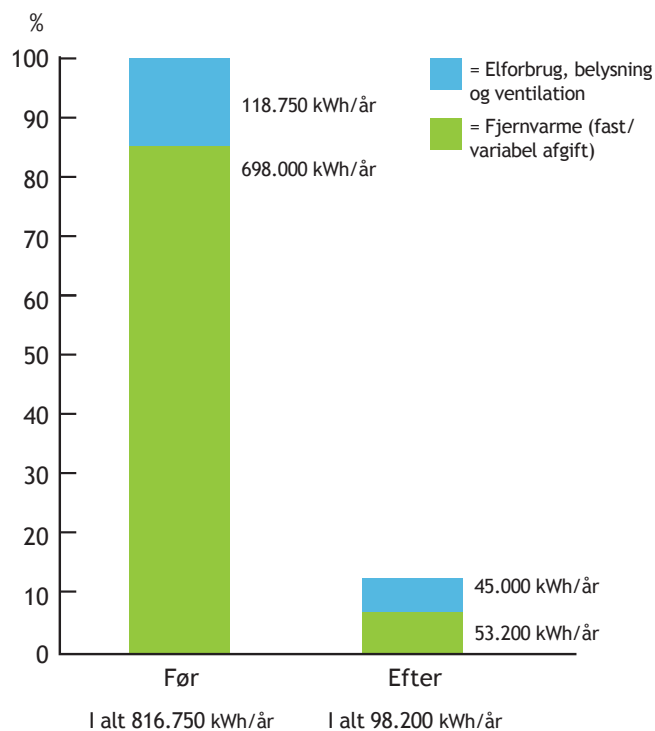
Solvarmelagring under kældergulvet halverer varmetabet, løsningen er patenteret af Lars Ørtoft

Økonomi, før og efter



Økonomisk besparelse på 76 %

Energi, før og efter



Energibesparelse på 88 %

Citater

”Energirenoveringen af bygningen betaler sig fuldt ud på helt almindelige markedsvilkår og kunne lige så vel være udført af en privat investor som af Bygningsstyrelsen.”

Lars Ørtoft, rådgivende ingeniør på energirenoveringen af Vester Voldgade 123

“Den samlede renovering betyder, at vi har en bygning, der er forvandlet fra kedelige, energiforbrugende lejemål til en attraktiv nul-energi-ejendom.”

John Corell Nilsson, Byggeri, Bygningsstyrelsen

Fordele

Den beregnede økonomiske besparelse på el, varme og vand er 76 %.

Varmebesparelsen er 644.800 kWh årligt. Dertil en kraftigt reduceret fast afgift til fjernvarme. Den renoverede bygning kommer kun til at bruge varme i tre af årets måneder. Elbesparelsen er 73.750 kWh årligt.

Bygningsejeren har fået en bygning med afgørende anderledes udseende, indeklimate og bæredygtighedsprofil, som tiltrækker nye lejere.

Bygningen sparer kloaknettet for stort set al afledning af regnvand i regnfulde perioder, hvor der er kapacitetsproblemer, og indeklimaet er afgørende forbedret.

Bygningens arkitektur indgår nu naturligt i et generelt løft af kvarteret under Københavns Kommunes projekt 'Metropolzone'. I projektet skal Vester Voldgade omdannes til en oplevelsesrig, rekreativ og levende gade. Målet er at skabe et moderne storbycentrum med egen københavnerkvalitet og et attraktivt alternativ til H.C. Andersens Boulevard for bløde trafikanter.

Finansiering

- Renoveringen kostede i alt ca. 23 millioner kr. Den er gennemført med midler til planlagt renovering, fremrykket vedligehold og finansiering via energibesparelser og lejerfinansiering.
- Merinvesteringen i energirenovering udgør godt 12 millioner kr. af den samlede investering. Bygherren delfinansierede ca. 10 millioner kr. som fremrykket vedligehold. De resterende godt 2 millioner kr. til energiløsninger bliver finansieret af aftalte lejeforhøjelser.
- Bygningsstyrelsen har i flere af sine energirenoverede bygninger lavet en aftale med lejer om at betale en højere husleje til gengæld for den lavere udgift til energi. Eftersom de tiltag, der gennemføres, er rentable, får lejer et økonomisk incitament til at acceptere det huslejetillæg, der skal finansiere energitiltagene. Ofte overgår energibesparelsen huslejeforhøjelsen, hvilket giver lejer en nettogevinst på aftalen. Herudover får lejer fordele af en renoveret bygning og et kraftigt forbedret indeklimate.

- Alle energirenoveringstiltag i renoveringen af Vester Voldgade 123 er i sig selv rentable. Det vil sige, at de betaler sig hjem inden for tiltagets levetid.
- Der er indgået en aftale med fjernvarmeleverandøren om at sænke den faste afgift på levering af fjernvarme. Aftalen bygger på en testperiode, der viste, at bygningen efter renovering kun bruger fjernvarme i 3 af årets måneder. Til gengæld for reduktionen af afgiften må leverandøren koble bygningen fra nettet i spidsbelastningsperioder, og Bygningsstyrelsen har afstået fra at lave varmt brugsvand med solvarmeanlæg.

Bygherre/entreprenør/rådgivere/arkitekter

Bygherre

Bygningsstyrelsen

Entreprenør

GVL Entreprise A/S

Rådgivere

- Energi, passivhusberegninger, ventilation, jordboringer, genvinding af regnvand, indeklimasimuleringer:
Lars Ørtoft Rådgivende Ingeniørfirma A/S
- Konstruktioner, el- og vandinstallationer:
Jesper Strunge Jensen Rådgivende Ingeniører A/S

Arkitekt

tnt arkitekter A/S

Yderligere information

Kontakt Videntcenter for energibesparelser i bygninger.

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



Videntcenter for energibesparelser i bygninger



Før renoveringen

Energimærket for kontorejendomme

Energimærkeskala for handel, service og offentlige bygninger.

Skalatrín	Grænseværdi i kWh/m ² år
A1	< 41 + 1.000/A
A2	< 71,3 + 1.650/A
B	< 95,0 + 2.200/A
C	< 135 + 3.200/A
D	< 175 + 4.200/A
E	< 215 + 5.200/A
F	< 265 + 6.500/A
G	> 265 + 6.500/A

A er det opvarmede areal i m²

Ved energimærke af nybyggeri opdeles A-mærket i to. Bygninger, der lever op til kravet for lavenergibygninger 2015, tildeles mærket A1, mens bygninger, der lever op til kravet for Bygningsreglement BR10, tildeles mærket A2. Bygninger, der lever op til Bygningsklasse 2020 (25 kWh/m²/år), får ligeledes energimærke A1.