

Ägare: Eksta Bostads AB
Kontakt: Christer Kilesjö
Verksamhet: Bostadsföretag
Nybyggnadsår: 2006

Frillesås – passivhusen blir vardagliga

FOKUS

Energianvändningen för uppvärmning och tappvarmvatten i nybyggnation.

ÅTGÄRD

Välisolerat och tätt klimatskal. FTX-ventilation och solfångare.

VINST

Uppmätt energianvändning (köpt energi) för uppvärmning, tappvarmvatten och fastighetsel ligger på 57 kWh/m².



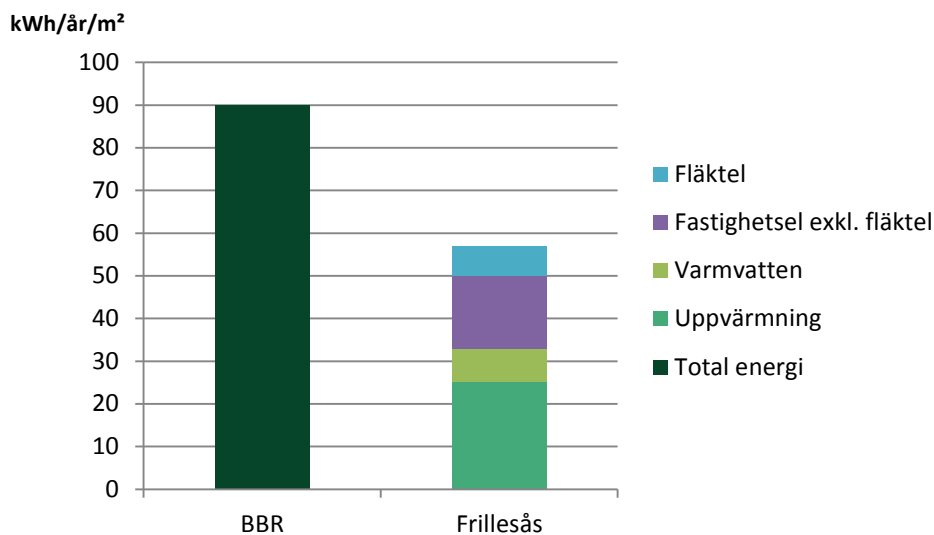
Bakgrund

Eksta bostads AB har sedan 70-talet haft fokus på energi- och miljöfrågor och deras befintliga bostäder har en mycket låg energianvändning. Att starta ett passivhusprojekt var därför ett naturligt steg för företaget.

Mark fanns redan i centrala Frillesås som passade projektet. Det beslutades att tre separata 2-våningshus skulle uppföras med totalt 12 st hyreslägenheter. Husen byggdes 2006 enligt de svenska passivhuskriterierna.

Energibehov och inneklimat

Genom att huset byggdes med mycket god isolering och täthet, FTX-ventilation och solfångare ligger den uppmätta energianvändningen, på ca 57 kWh/m²/år. Detta kan jämföras med 2012 års BBR-krav på 90 kWh/m²/år för värme, tappvarmvatten och fastighetsel.



Den årliga hushållselanvändningen har uppskattats från mätningar till 36 kWh/m², vilket är högre än schablonen 30 kWh/m² för flerbostadshus. Denna energipost är i hög grad beroende av brukarvanor och i detta projekt ingår endast 12 lägenheter. Total köpt energi är alltså ca 93 kWh/m²år.

Den uppmätta innetemperaturen under vinterhalvåret är ca 22 °C och under sommaren är den sällan över 25 °C.

Entreprenad och planering

Kravet på noggrannhet är stort när man bygger passivhus. Eksta valde därför att genomföra projektet med en totalentreprenör som man tidigare har haft ett bra samarbete med.

Innan bygget startade fick hantverkarna en utbildning i passivhuskonceptet. Ett studiebesök till passivhusen i Lindås ingick och var mycket uppskattat.

Eftersom projektet innebar ett antal moment som var nya för alla involverade var det svårt att göra ett tidsschema för bygget. Eftersom ett bra resultat var viktigare än att husen blev klara vid en viss tidpunkt användes ett flexibelt tidsschema som kunde ändras, om nödvändigt.

Projektet följdes också av avdelningen för Energi och Byggnadsdesign på Lunds Tekniska Högskola och finns avrapporterat i en doktorsavhandling från 2010 av Ulla Janson

Tekniska lösningar

Ekstas grundinställning är att Frillesås inte är något specialprojekt. För att bygga passivhus använder man bara den energieffektivaste tekniken, traditionella material och bygger mycket noggrant – särskilt vad gäller lufttätethet.

Grund

På ett dränerande lager av makadam lades 200 + 100 mm cellplast. Mellan lagren lades en plastfolie. U-värdet är 0,11 W/m²K.

Prefabricerade väggelement

De prefabricerade ytterväggarna monterades på tre dagar. Väggelementen var 6 m höga så att de täckte både under- och övervåning. På så sätt undveks en sammanfogning.

Väggarna isolerades med cellplast isolering på in- och utsida, varefter träfasaden sattes upp. Totalt uppgår isoleringen i väggarna till 440 mm, vilket ger ett U-värde på 0,11 W/m²K.

På insidan lades en plastfolie innanför cellplasten samt ett installationsutrymme för att säkerställa att plastfolien inte skadas. Även plastfolien räckte från golv till tak. Eftersom det inte var nödvändigt att göra några skarvar gick arbetet mycket smidigt.

Tak

Takkonstruktionen består av fackverk i trä med plastfolie som hindrar luft och fukt att röra sig mellan lägenheter och vind. Täthetsprovning (se nedan) gjordes innan man lade på 500 mm lösullsisolering. Yttertaget är isolerat med 70 mm cellplast. Takets U-värde är ca 0,08 W/m²K.

Fönster, dörrar och entré

Båda de vanliga fönstren och badrumsfönstren har ett totalt U-värde på 0,7 W/m²/K. De består av två lågenergiglas och ett vanligt glas, med ett 16 mm tjockt kryptonskikt.

En inglasad entré fungerar som vindfång utanför ytterdörren.

Ventilation

Varje lägenhet har ett eget FTX-aggregat placerat i köket. Filtren byts två gånger per år av Ekstas personal.

Aggregatet har en verkningsgrad på 85 %, i originalutförande. Under kalla dagar hjälper ett 1,0 kW fjärrvärmevärm t vattenbatteri till att värma tilluften. Pga. frysrisk som uppstår om fläktarna skulle stanna placerades värmebatteriet före FTX-aggregatet i frånluftskanalerna. Denna placering reducerar verkningsgraden till 80 %.

Lufttätethet

En central aspekt vid byggande av passivhus är klimatskalets lufttätethet som är viktigt både ur energi- och fuktsynpunkt. Kraven för husen i Frillesås sattes till 0,25 l/s/ m² (vid +/-50 Pa). Detta är lägre än kraven i "Kravspecifikationen för passivhus i Sverige" och mycket lägre än BBR.

För att verifiera lufttätetheten mättes alla 12 lägenheterna. I två av byggnaderna uppmättes läckage. Skarven mellan plastfolien i lägenhetsskiljande vägg och plastfolien under bjälklaget krävde extra tätning. Även läckage runt fönstren åtgärdades. Efter en andra mätning var läckaget mycket lågt. Genomsnittligt läckage för alla lägenheterna landade till slut på 0,19 l/s/m².

Tappvarmvatten och tillsatsvärme

Varmvattnet värms i en separat byggnad enligt mätningar till 50 % av solfångare och 50 % Ekstas biobränslebaserade närvärmenät. Totalt finns 52 m² solfångare, vilket innebär 4,3 m² solfångare per lägenhet. Energieffektiva vattenkranar är installerade i lägenheterna för att minska användningen av tappvarmvatten.

Vitvaror

Alla vitvaror i lägenheterna dvs. tvättmaskin, torktumlare, frys/kyl, är av energiklass A.

Ekonomi

Entreprenadkostnaden var ca 14 500 kr/m² (år 2006), vilken kan jämföras med entreprenadkostnaden för traditionella lägenheter på 13 000 – 14 500 kr/m². Detta enligt Eksta Bostads AB. Merkostnaden för passivhustekniken har uppskattats till 200 kr/m², vilken huvudsakligen kan hänföras till arbete för att åstadkomma en mycket lufttät byggnad.

Slutsatser

En stor utmaning under byggtiden var att uppnå det strikta kravet på lufttätethet. Detta löstes genom vidareutbildning och diskussion med inblandade parter, samt att tidigt utföra en första täthetsprovning. Täthetskravet uppnåddes på detta sätt med marginal.

Uppmätt energianvändning för uppvärmning stämmer väl överens med beräknad energianvändning. Detta beror på en väl utförd projektering, ett noggrant utförande och väl genomförd injustering av värme och ventilation.

Projektet visar också att i verkligheten uppfyller med stor sannolikhet husen passivhuskriterierna. Detta gäller även kravet på termisk komfort.

Entreprenadkostnaden är inte nämnvärt högre än för motsvarande traditionella byggnad.

Elanvändningen för hushåll svarar för en stor del av den totala energianvändningen.

Faktaruta

Grunddata:

Golvarea	ca 330 m ²
Antal lägenheter	12
Färdigställandeår	2006

Energistandard

Uppvärmningsbehov/år beräknat (20/22 °C)	14,8/18,9 kWh/m ² år
uppmätt (20 °C)	14,3 kWh/m ² år

Effektbehov beräknat (20/22°C)	10,8/14,8 W/m ²
-----------------------------------	----------------------------

U-värden:

Yttervägg	0,11 W/m ² K
Tak	0,08 W/m ² K
Platta på mark	0,11 W/m ² K

U-värden:

Fönster, medelvärde	0,7 W/m ² K
Dörr	1,0 W/m ² K

Lufttäthet vid 50 Pa, uppmätt: 0,19 l/sm²

Byggnadstyp: Trä & stål konstruktion.

Ventilationssystem: Fläktventilation med en värmeväxlare (verkningsgrad $\eta \sim 0.80$) i varje lägenhet.

Värmesystem: Värmebatteri i tilluften och golvvärme i badrum, fjärrvärme, solfångare.

Entreprenadkostnad: 14 500 kr/m²

Arkitekt: efem arkitekter / arkitekt Hans Eek

Konstruktör: WSP

Generalentreprenör: AB Sättila Bygg
