

Nulägesanalys av passivhusbyggande i Sverige 2010

Henrik Janols och Tina Wik



SERC

Centrum för solenergiforskning
Solar Energy Research Center

Högskolan Dalarna
SE 791 88 Falun
Tel: +46 23 778000
www.serc.se



HÖGSKOLAN
Dalarna

ISSN 1401 – 7555

ISRN DU-SERC- -103- -SE

December 2012

NULÄGESANALYS

AV PASSIVHUSBYGGANDE I SVERIGE 2010

Bakgrund

Byggsektorn slukar årligen ca 40 % av Sveriges totala energiförbrukning. Nya normer kräver energieffektivare bostäder. Normerna idag fokuserar enbart på driftkostnader och tar inte alls hänsyn till energiförbrukningen och koldioxidavtrycket som själva byggprocessen alstrar. Med höga driftvärden blir energiförbrukningen i byggskedet en liten procent men för passivhus, och ännu högre grad för plusenergihus, som förbrukar ytterst lite energi, blir tillverkningsenergin den avgörande miljöbelastningen.

Ny teknik för att uppnå de nya kraven finns i viss utsträckning, men kännedom och kunskap om dem saknas då de fått otillräcklig spridning. En del tekniska lösningar befinner sig fortfarande i en utvecklingsprocess och är inte färdigutvecklade för en större produktion. Ambitionen med denna nulägesanalys och därtill lika inventeringsarbete har varit att fånga in de lösningar och tester som gjorts och ta del av utvärderingarna så att vi kan dra nytta utav dessa i vårt arbete. Denna sammanställning grundar sig på muntlig information vi tagit del av under studiebesöken, ritningar, beskrivningar, protokoll samt rapporter vi samlat in.

Syfte

Syftet med vår resa till nedanstående objekt var att ta reda på hur flerfamiljshus med passivhus standard är byggda. Vilka stomval har gjorts och av vilken anledning. Vi ville också ta reda på hur man klarat av täthetskraven i de olika projekten samt hur detta mätts. I många fall verkar det som om utformning och arkitektur glöms bort när man ska bygga passivhus som om passivhuskravet vore så betungande att god utformning inte är förening med det. Därför ville vi också bedöma byggnaderna från arkitektoniska aspekter då dessa är av stor vikt för en bra miljö.

Besökta objekt – urvalskriterier

Målet med inventeringen var att få en bild över kunskapsfronten kring dagens passivhusbyggande av flerbostadshus. Valet av besöksobjekt grundade sig därför på nedanstående tre urvalskriterier:

- *Flerbostadshus i passivhusstandard*
- *Byggda under de fem senaste åren eller under uppförande*
- *Inom rimligt geografiskt område*

Efter en initial inventering av flertalet passivhusrapporter samt passivhuscentrums hemsida identifierades ett flertal nyuppförda objekt, enligt ovan angivna sökkriterier, i södra Sverige inom området Halland, Småland och Västergötland. Totalt valdes åtta objekt ut varav sex objekt var flerbostadshus och två var villaområden. Villaområdena var inte resans primära mål, men var byggtekniskt intressanta samt låg bra till och besöktes därför också. I följande stycken beskrivs samtliga i studien inventerade byggnader.



Stapelbädden, Göteborg

Allmän beskrivning

Stapelbädden vid Älvstranden i Göteborg består av ett antal flerfamiljshus. Området är uppdelat i kvarter där varje kvarter består av två stycken större flerfamiljshus mot gatan och ett mindre kvadratisk på gården. Gårdshusen är 4-familjshus med två etagelägenheter och två marklägenheter, byggda med trästommar. Flerfamiljshusen mot gatorna är 7-våningshus byggda med en stål- och

betongstomme. För det sista huset bestämdes det under projektets gång att det skulle byggas som ett passivhus, vilket innebar att både stomval och gestaltningen skulle följa de andra byggnaderna.

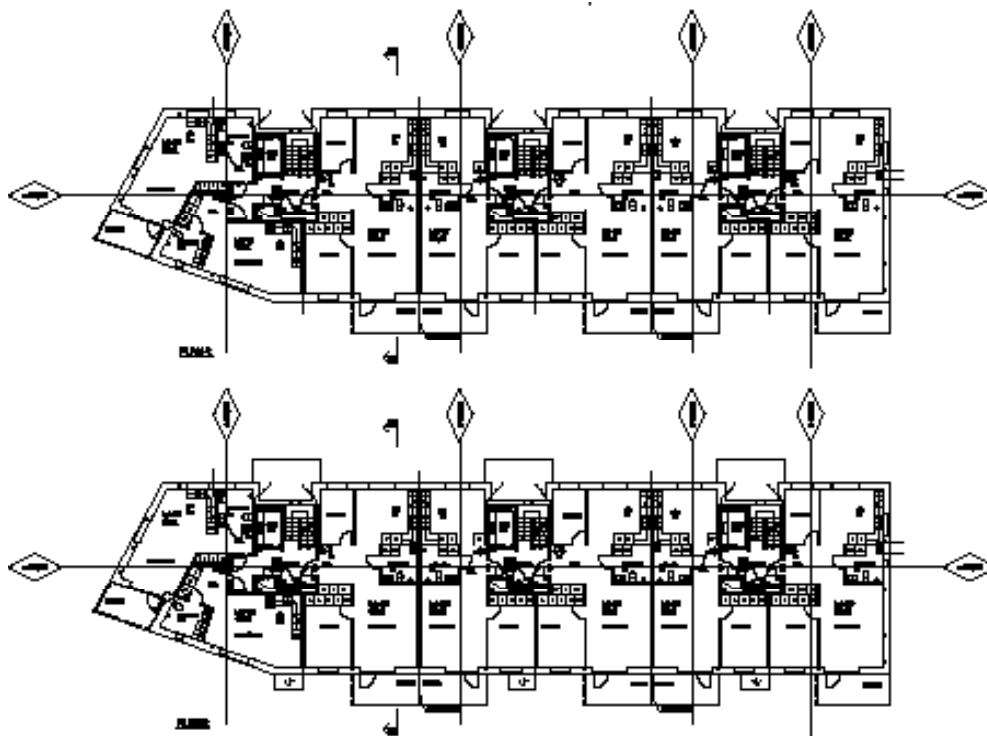
Gestaltning (exteriör samt plan)

Det intressanta beträffande gestaltningen i detta projekt var att den inte avvek från de övriga husen nämnvärt vilket visar att gestaltning och passivhus standard inte per automatik medför en annan utformning än för övriga hus. Att så ofta är fallet kanske beror på att de inblandade släpper detta fokus när energikraven tillkommer. Vissa utformningsavvikelser fanns dock mellan passivhuset och de tidigare byggda husen, framförallt i valet av fasadmateriäl. Medan de första husen hade en putsad fasad hade man valt mineritskivor som utformats lekfullt i två kulörer och två format på passivhuset. Utförandet var komponerat och medvetet gjort men kulörvalet, svart och gult, gav ett hårt intryck.

Interiört var många lägenhetslösningar generösa med fina södervända balkonger. I vissa norrvända rum hade arkitekten valt lekfulla fönsterlösningar för att tona ner intrycket av för små fönster. Lösningen var dessvärre inte lyckad och rummen upplevdes mörka och instängda.

Alla installationer var dragna i ett generöst schakt som placerats i trapphuset. Förutom att alla installationer blev lättåtkomliga blev schaktet en ljudisolering mellan lägenhet och trapphus.

Stapelbäddplan 3 och 4.

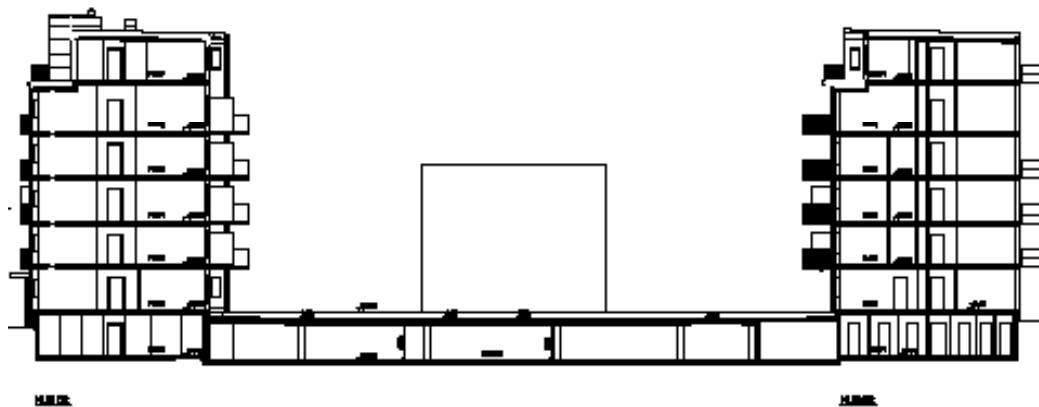


Stomme

Stapelbädden, Hus C2, är uppfört med stomme av betong, stålpelare samt med utfackningsväggar. Grunden är utförd med platta på mark med 350 mm isolering i form av cellplast. Stommen består av platsgjuten betong för bjälklag och lägenhetsskiljande mellanväggar samt med stålpelare i fasadliv och utfackningsväggar av stålreglar som yttervägg. I projektet förekommer det olika väggtyper men den vanligaste väggtypen som används till ca 90 % av väggarna består inifrån räknat av gips, 70 mm stålreglar/isolering, ångspärr samt två omlottlagda lager med reglar/isolering om vardera 145 mm, utegips, luftspalt samt fasadbeklädnad. Sammantaget används 360 mm isolering i väggen. I byggnaden finns även flera sorters takuppbyggnad då delar av taket också består av ett terrassbjälklag. Uppbyggnaden av det dominerande ”vanliga” taket består av 250 mm betong, 500 mm cellplast, 20 mm mineralull samt ytskikt. I de fall takets utförts som terrass har detta byggts på 270 mm betongbjälklag följt av 180 mm foamglas, 30 mm mineralull samt 130 mm betong.

Täthet

Tuve bygg som är byggentreprenör har aktivt arbetat för att klara täthetskravet på max 0,3 l/s,m². För att verifiera detta har täthetsprovningar utförts både före och efter gipsning av ytterväggarna.



Tekniska data

U-värden:

Yttervägg: 0,10 W/(m²·K)

Yttertak: 0,08 W/(m²·K)

Grund: 0,120 W/(m²·K)

Fönster (genomsnitt): 0,9 W/(m²·K)

Ytterdörr: 1,2 W/(m²·K)

Täthet:

0,25 l/s, m² vid 50 Pa

(Beställarkrav 0,3 l/s, m² vid 50 Pa)

Energi:

Husen ventileras med ett mekaniskt från- och tilluftssystem som vid behov tillförs tillsatsvärme via fjärrvärme. Då byggnaden nyligen är tagen i drift finns inga uppföljand mätningar att ta del av i skrivande stund. Energibehovsberäkning framtagen av Tyrens anger ca 60 kWh/m² A-temp, inklusive uppvärmning, varmvatten och fastighetsel. Detta skall jämföras med BBR19 som ställer krav på 90 kWh/m² och år eller ”Kravspecifikation för nollenergihus, passivhus och minienergihus” som ställer krav på 50 kWh/m² och år för denna typ av byggnad och klimatzon.



Valö Fyr, Göteborg

Allmän beskrivning

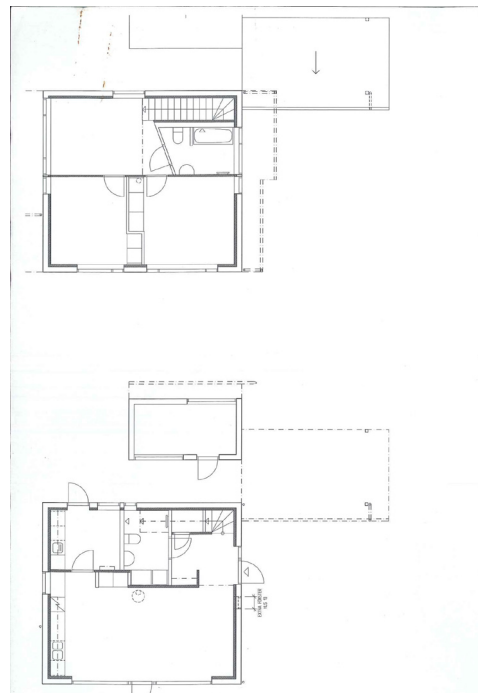
Valö Fyr är en tättbebyggd villaförort till Göteborg, vackert placerad i en skärgårdsnatur med utsikt över havet. Den täta bebyggelsen, 49 villor, ger intrycket av att ekonomin har varit hårt styrande. Ambitionen har varit att varje hus ska få havsutsikt vilket medfört vridningar på husen som på vissa ställen ger ett något virrigt intryck då de är så tätt placerade.

Villorna är industriellt tillverkade som typhus, en gruppbebyggelse utifrån tre olika hustyper som är omsorgsfullt gestaltade med enkla detaljer. Ur den enkla huskroppen kragar ett stort burspråk ut när utsikten motiverar detta. Komplementbyggnader såsom carportar och förråd är gestaltade med samma omsorg som huvudbyggnaderna. Området har också en gemensamhetslokal på 70 kvm, byggd med samma fasadelement.

Gestaltning (exteriör samt plan)

Gestaltningen präglas av en enkelhet och lätthet typisk för den svenska träarkitekturen och är inspirerad av den träarkitektur som arkitekt Jan Gezelius utvecklat till ett modernt formspråk. Fasaderna med liggande panel som döljer elementskarvar är målade i ljus grå - gröna kulörer och taken är belagda med lertegelpannor. Carportar och förråd skiljer sig med en mörkare grå kulör och svarta plåttak. Detaljer, såsom fönster och dörrar har en hög kvalitet. Fönstren är Tri-fönster som tillverkas av kärnfura och dörrarna är specialritade med glas och lister. Lertegeltakens stora överhäng vid burspråken upplevs dock något klumpiga och takutformningen har inte alltid anpassats till tegeltakets krav på kraftigare detaljer, vilket ibland medfört formkrockar. Det är därför uthusen och carportarna som framförallt uppnår den lätta och gracila utformningen som uppenbarligen varit ambitionen i projektet. Det samma gäller typhusens utformning, de bredare upplevs klumpiga medan de smalare känns välproportionerade och spänstiga.

Interiören välutformad med en vacker trappa upp till övervåningen från ett generöst vardagsrum/kök. Kökspartiet har en klar plats för matbord som rumsligt delar av köksdelen från vardagsrumsdelen trots den öppna planlösningen. Kontakten mellan gård – natur – utblickar och interiör är vällösta.



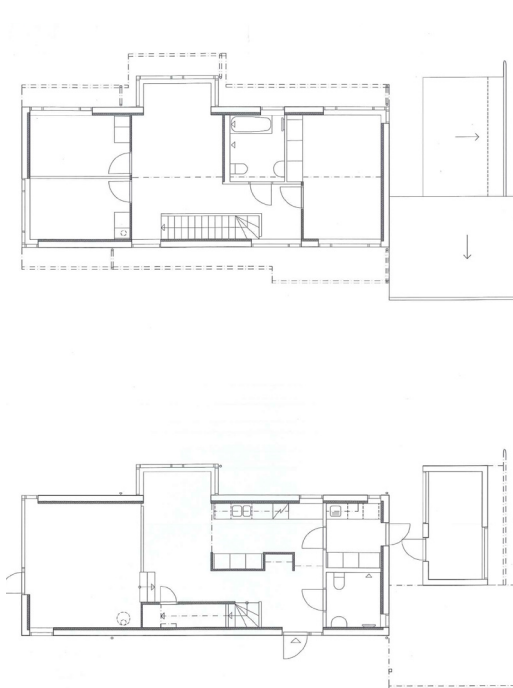
Stomme

Bostäderna har utförts med grundläggning i form av platta på mark. Betongplattans kantbalkar har utförts med siroc-element för att minimera köldbryggor och plattan har isolerats med 250 mm cellplast. Byggnadens bärande stomme har utförts i massivträ och isolerats på utsidan. Huset består av ca 30 st. olika massivträelement med varierande tjocklek (60-146 mm) och form som levererats färdiga från stomleverantören KLH. Väggekonstruktionen består inifrån beskrivet av en ytskiktspanel, 94 mm massivträ, 145 mm isolering/reglar, vindskydd, läkt/luftspalt och panel och är sammanlagt ca 300 mm tjock. Takkonstruktionen är utformad inifrån beskrivet med en 60 mm massivträskiva följt av plastfolie, 365 mm isolering, vindpapp, 40 mm luftspalt, 42x405 mm limträ, råspont och takbeklädnad.

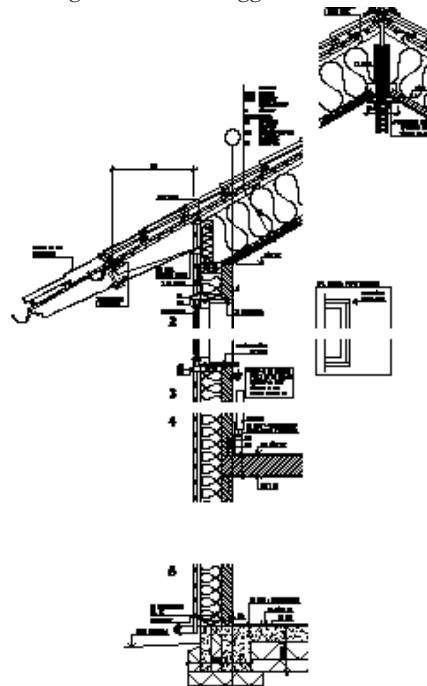
Täthet

Byggnaderna har ej utförts med plastfolie på väggarna utan här har massivträskivans täthet i sig nyttjats. I takkonstruktionen har dock en plastfolie nyttjats vilken är placerad på utsidan av den 60 mm tjocka massivträskivan. Stor vikt i arbetet har legat på att täta anslutningar mellan elementskarvar och mellan vägg och grund samt vägg och tak. Huvudsaklig tätning har utförts med mjukfog som pressats ihop i elementskarven. Lufttätheten har kontrollerats på två olika typhus i området under hösten 2008 och våren 2009. Vid båda tillfällena gjordes en tryckprovning där medelvärdet mättes av uppmätta luftflöden vid invändigt under- respektive övertryck om 50 Pa. Mätningarna visar på följande läckage för respektive hustyp:

Planer Hustyper 1 respektive 2.



Sektion genom tak och vägg.



Tabell:1

Hustyp	Hus nr.	Datum	Lufttäthet vid 50 Pa (l/sm ²)
A1	43	20081112	0,53
B1a	36	20090420	0,22

I samband med att fastigheten tryckprovades genomfördes också en läckagesökning. Hämtat från de båda tryckprovningarna fanns det ett antal återkommande läckagepunkter som summeras enligt nedan:

- *Luftläckage i samband med elgenomföringar (främst vid elcentralen)*
- *Luftläckage från fönster- och dörrsmygar*
- *Luftläckage i anslutning mellan lecasockel och dörr-/fönsterpartier.*

Energi:

Energi för varmvatten och värme distribueras med fjärrvärme där centralen är placerad i husets tvättstuga. En huvudpump i centralen distribuerar värmevatten till radiatorer i plan 2 och till en

shuntgrupp med pump för golvvärme i plan 1. Energikravet enligt BBR12 är 110 kWh/m² och år och beräknat värde enligt VIP+ ligger på 95 kWh/m² och år. Uppmätt snittförbrukning efter ca två års nyttjande ligger på 92,8 kWh/m² och år.

Tekniska data

U-värden:

Yttervägg: 0,2 kW/m²/°C

Yttertak: 0,11 kW/m²/°C

Grund: 0,15 kW/m²/°C

Fönster:0,12 kW/m²/°C

Täthet:

Hus nr. 43: 0,53l/s, m² vid 50 Pa

Hus nr. 36: 0,22l/s, m² vid 50 Pa

(Eventuellt beställarkrav okänt)



Pumpkällehagen, Viskafors

Allmän beskrivning

Bostadsområdet Pumpkällehagen är ett område med 18 st. hyresrättsvillor med passivhusstandard. Det ligger 10 km söder om Borås och förvaltas av det kommunala bostadsbolaget Viskaförshem AB som även var byggherrar för projektet. Arkitekt är Ola Nylander som disputerat på ämnet 'Bostadens goda egenskaper' vilka han tillämpat i projektet.

Projektets ekonomi kunde klara den höga standarden som varit en ambition i projektet genom att varje villa har samma planlösning. Villorna ligger längs en mjukt böjd bostadsgata med en offentlig entrésida och en gårdssida ut mot naturen. Byggherrens målsättning har varit att skapa attraktiva bostäder i syfte att både främja tillväxt i orten, som drabbats av nedläggning av företag och därmed en avfolkning, och att få stabila hyresgäster. De anser sig ha lyckats med detta och har en låg utflyttning, ingen vandalisering och nöjda hyresgäster.

Gestaltning (exteriör samt plan)

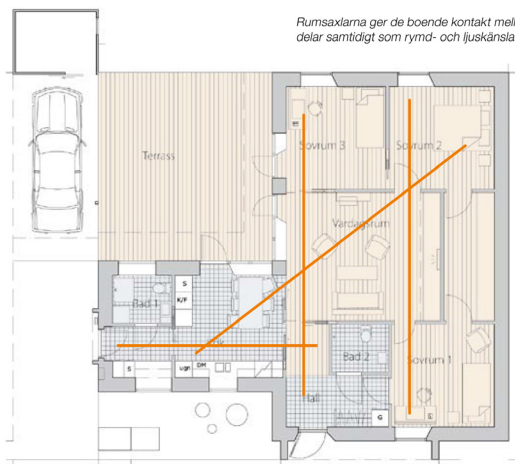
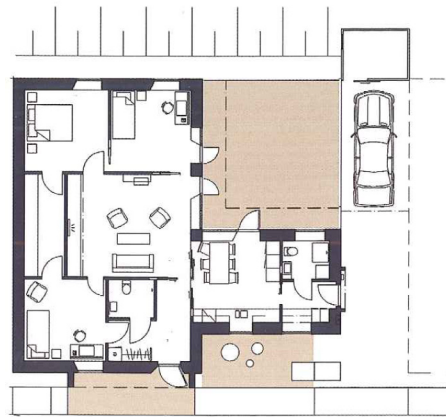
Villorna är beklädda med stående Bituspanel, tryckimpregnerad fura från Småland, kokt i linolja. Behandlingen har medfört att fasaderna knappt grånat efter byggavslutet för 5 år sedan.

Golven är oljade vitmenade furugolv, och samtliga innerväggar är av vitlaserad spontad granpanel. Inga plastfärger eller dylikt som förstör träets fuktabsorberande egenskaper har tillåtits.

Trä har valts med motiveringen att det passade bäst på platsen, en tät gran och

tallskog söder om Borås. Fasaderna är naturfärgade och har genom bitusbehandlingen knappt grånat alls. Interiört är trä valt då det är ett material som förknippas med tradition och omsorg, men även framåtblickande genom att det är underhållsfritt. Att slippa tapetsera om vid varje flytt ger god ekonomi. Även i ett större perspektiv var trä ett naturligt val, med låg pålastning på miljön. Interiört ger trä ett bra klimat. Dessutom är det väldigt vackert, enligt byggherren.

Planlösningarna följer arkitektens forskningsresultat om god planlösning genom att se till att rummen har vackra utblickar och rörelser utifrån axialitet, öppenhet och slutenhet. Varje rum har minst två dörrar och en rundgång är möjligt i varje villa.



Rumsaxierna ger de boende kontakt mellan husedelarna samtidigt som rymd- och ljuskänslan försköts.



Utblickar markerade i planlösningen.

Stomme

Bostäderna i Pumpkällehagen har utförts med grundläggning i form av platta på mark. Betongplattans kantbalkar har utförts med ett U-element för att minimera köldbryggor och plattan har isolerats med 400 mm cellplast. Byggnadens bärande stomme har utförts med träregelsystem av och omlottlagda regler för att minimera köldbryggor genom väggarna. Väggekonstruktionen består inifrån beskrivet av en plywood, tre omlottlagda skikt av isolering/reglar varav det bärande skiktet består av 45x170 mm regler, ångspärr, minerit windstopper, västkustskiva, luftspalt samt panel. Sammanlagt består väggen av 540 mm isolering. Villorna har två olika typer av lösningar för taket. Den ena har utförts som ett öppet vindsbjälklag med fackverkstakstolar och den andra som en sluten konstruktion med bärande Kertobalkar. Gemensamt för båda lösningarna är att isoleringen är likvärdig och består av sammanlagt 500 mm isolering. Ytterst, direkt under takbeläggningen, finns en 40 mm cellplast som har för avsikt att hindra kondensbildning mot yttertaketets insida. Därefter ligger ett lager med 355 mm lösull och innerst 145 mm Rockwool FlexiBatts Energy. Mellan lösullsskiktet och den inre 145 mm isolerskivan ligger en inflyttad ångspärr.

Täthet

Pumpkällehagens 18 hus har samtliga tryckprovats under perioden 20090116-20100610. Provingarna har utförts vid 50 Pa över- respektive undertryck. Resultatet från de 18 mätningarna varierar mellan 0,07-0,13 l/sm² med ett snitt på 0,10 l/s, m².

Energi:

Husen ventileras med ett mekaniskt från- och tilluftssystem med värmeåtervinningsgrad över 87 %. I de fall värmeåtervinnningen inte räcker till spetasas uppvärmningen av ett elbatteri. Då byggnaden är tämligen nyuppförd finns ännu bara prognostiserat energibehov för respektive hustyp. Följande prognos gäller:

Hustyp	Energibehov för uppvärmning, varmvatten och fastighetsel (kWh/m ² , år)
A	50
B	49
C	53
D	53

Detta skall jämföras med BBR19 som ställer krav på 55 kWh/m² och år eller ”Kravspecifikation för nollenergihus, passivhus och minienergihus” som ställer krav på 25 kWh/m² och år för denna typ av uppvärmning och klimatzon.

Tekniska data

U-värden:

Yttervägg: 0,08 W/(m²·K)

Yttertak: 0,08 W/(m²·K)

Grund: 0,08 W/(m²·K)

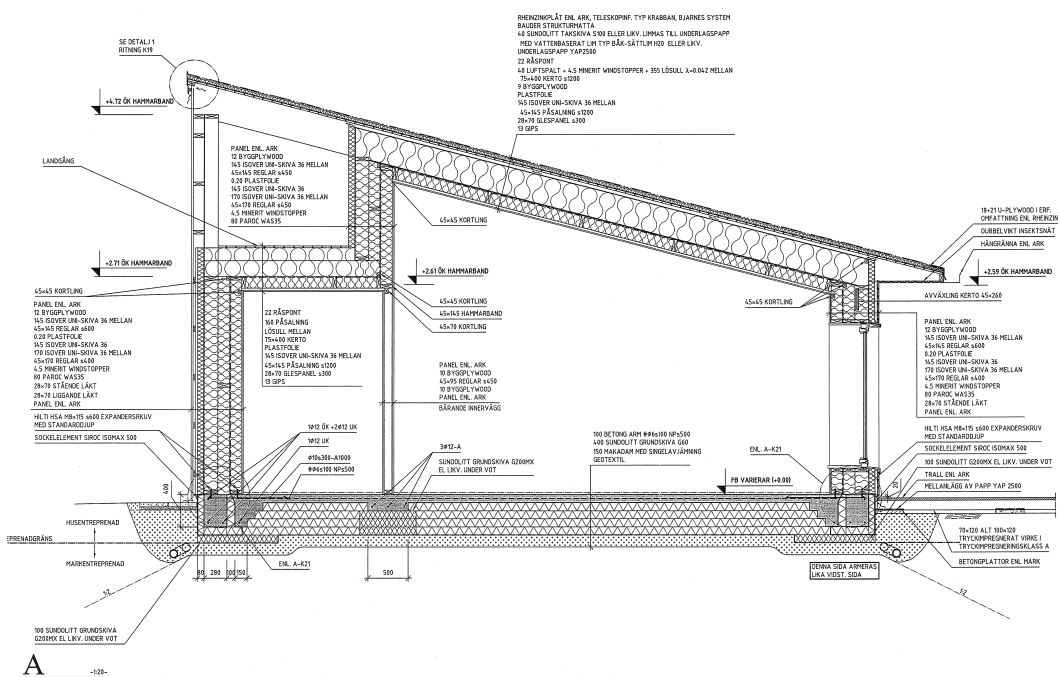
Fönster (genomsnitt): 0,7 - 0,9 W/(m²·K)

Ytterdörr: 1,2 W/(m²·K)

Täthet:

Snitt på 0,10 l/s, m² vid 50 Pa

(Krav/mål på 0,2 l/s, m² vid 50 Pa)



Pumpkällehagen sektion genom vägg och tak.



Frillesås, Varberg

Allmän beskrivning

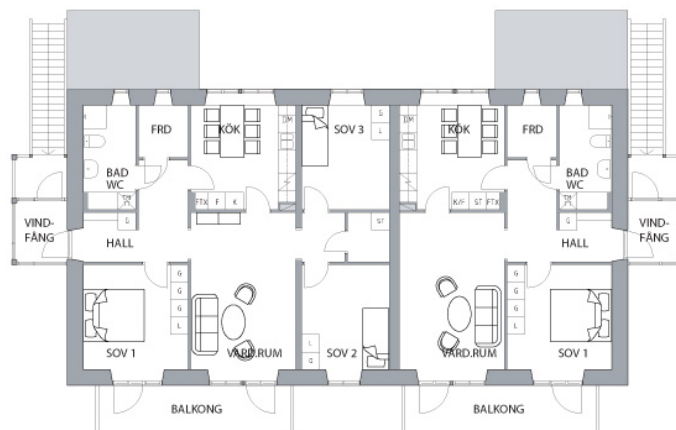
Frillesås är ett boende i Varberg med ett par huslängor med gavlarna mot gatan. Norrfasaden är entréfasad och sydsidan har balkonger respektive uteplats och vänder sig mot söder. Det är sammanlagt tolv lägenheter som uppförts i tre stycken fristående tvåplanshus med lägenheter på två, tre och fyra rum. Varje lägenhet på bottenplan har egen uteplats, medan de på plan två har balkonger som fungerar som solavskärmning för våningen under. Till fastigheterna har även garage och en fristående undercentral uppförts. Varje lägenhet har en oisolerad farstu som bidrar till ventilationen sommartid och hindrar kalluften att tränga in till lägenheterna vintertid då den medför dubbla ytterdörrar. Total boyta är ca 1600 m² där 995 m² är boarea. Projektet är ett samarbete mellan byggherren Eksta, Energimyndigheten och Lunds Tekniska Högskola. Det ingår som ett av demonstrationsobjekten i ett forskningsprojekt om passivhus, där målsättningar för U-värden, energianvändning, ljud och täthet ställs upp, mäts och utvärderas.

Gestaltning (exteriör samt plan)

Byggnaderna är längor med stående lockpanel i en mycket ljusgrå kulör. Detaljerna är klumpiga och typiska för icke-arkitektritade hus utan särskilda gestaltningssambitioner.

Stomme

Husen är grundlagda med platta på mark som utförs med 300 mm cellplast. Ytterväggarna har olika konstruktioner beroende på om de är placerade på gavel eller långsida. Gavlarna på bottenvåningen har stålpelare och balkar för stabilitet och för att bära upp betongbjälklaget. Resterande ytterväggar är prefabricerade träregelväggar. Väggarna har två obrutna lager cellplast på varsin sida om stommen, och sammantaget 440 mm isolering. På cellplasten häftas ångspärren fast. Slutligen monteras ett installationsskikt på 45 mm med regler och mineralull som täcks med en gipsskiva. Stomstabiliteten kompletteras med hjälp av vindbockar av stål i de lägenhetsskiljande väggarna på markplan och gipsklädda träregelväggar på övervåningen. Betongbjälklaget är ett plattbjälklag som är brutet mellan lägenheterna för att förhindra ljudtransporter. Vindsbjälklaget isoleras med 500 mm mineralull och yttertaket med 70 mm cellplastisolering.



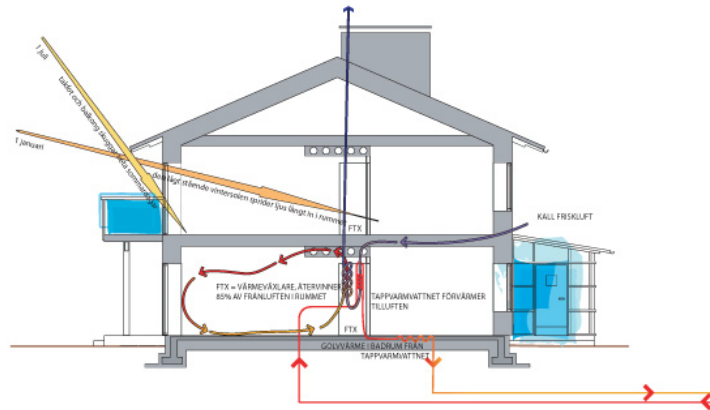
Täthet

Husen är dimensionerade för ett täthetskrav på 0,25 l/s m², men uppmätte vid täthetsprovning en genomsnittlig täthet på 0,19 l/s m². Mätningarna utfördes på samtliga 12 lägenheter. Som ett led i arbetet med att ha en god täthet har alla vatten- och el ledningar dragits genom golvet och bjälklaget för att undvika perforering av ångspärren. Ångspärren är placerad 45 mm in i konstruktionen.

Energi:

Varje lägenhet har ett FTX - aggregat med verkningsgrad på ca 85 %. Tillskottsvarme för luften då värmeåtervinningen inte räcker till sker från ett vattenburet batteri. På taket på apparatrummet sitter solfångare som försör lägenheterna med varmvatten. Fjärrvärme kopplas in som komplement till solfångarna. I badrumsgolven finns vattenburen golvvärme för ökad komfort.

Uppmätt energianvändning (köpt energi) för uppvärmning, tappvarmvatten och fastighetsel ligger på 50,5 kWh/m² och år vilket skall jämföras med BBR19 som ställer krav på 90 kWh/m² och år eller "Kravspecifikation för nollenergihus, passivhus och minienergihus" som ställer krav på 50 kWh/m² och år för denna typ av byggnad och klimatzon.



Tekniska data

U-värden:

Yttervägg: 0,11 W/m², K

Yttertak: 0,08 W/m², K

Grund: 0,11 W/m², K

Fönster (genomsnitt): 0,85 W/m², K

Ytterdörr: 1,0 W/m², K

Täthet:

0,19 l/s, m² vid 50 Pa

(Krav 0,25 l/s, m² vid 50 Pa)



Hertings gård, Falkenberg

Allmän beskrivning

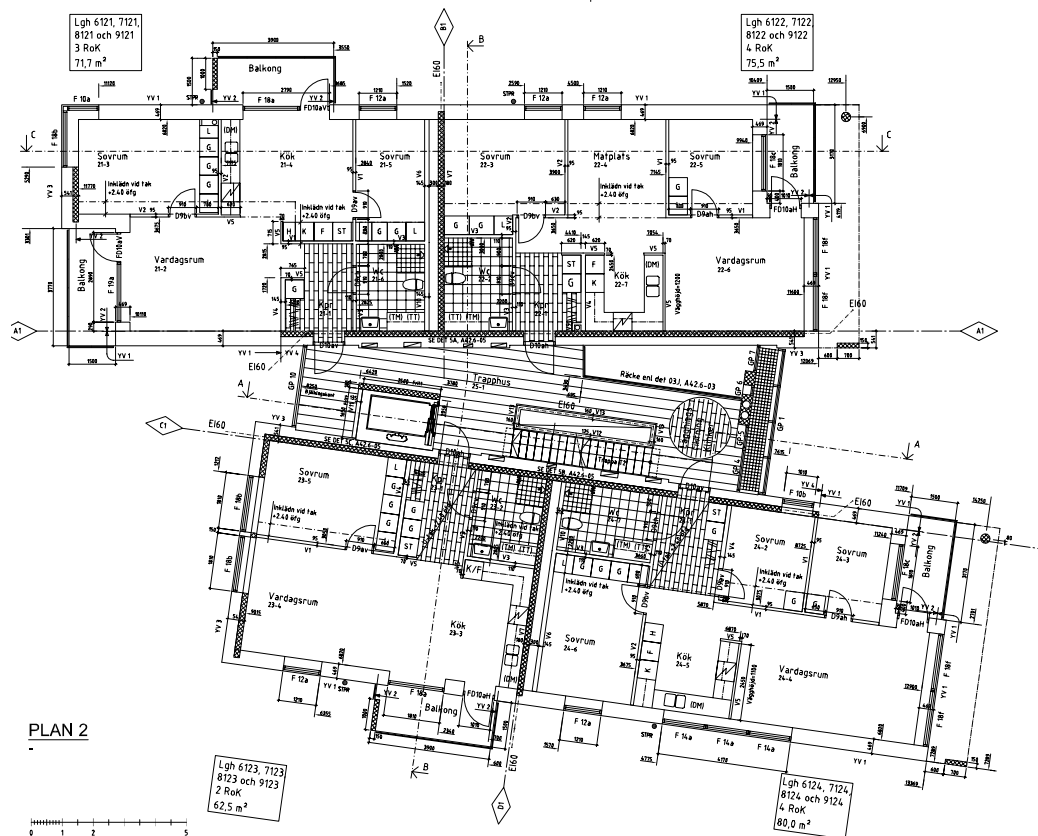
Hertingsgård i Falkenberg var ett självklart besöksobjekt. Det har framställts som Sveriges tätaste hus och är ett viktigt referensobjekt för de flesta kommunala byggbolag som planerar bygga passivhus. Det består av fyra stycken identiska 8-våningsbyggnader med 27 lägenheter i varje huskropp. Den toatala uppvärmda arean är 2552 m² (area uppvärmd > 10°C=A-temp) per hus. Antalet lägenheter i hus 18 och 19 är 56 stycken och lägenhetsfördelning är följande; 14 st 4:or (78,4 m²), 14 st 3:or (74,2 m²), 12 st 3:or (70,8 m²), 12 st 2:or (62,5 m²), 2 st 2:or (56,8 m²)

I genomsnitt bor 2,2 personer per lägenhet.

Området har dessa nytillskott men även bostadshus från 1970-talet som även de byggts till passivhusstandard.

Gestaltning (exteriör samt plan)

Utformningen av byggnaderna är väldigt neutral. Det finns ingenting som påkallar vare sig intresse eller uppmärksamhet. Byggnaderna blir intressanta först då man vet att de är passivhus med den största uppmätta tätheten i Sverige! Men

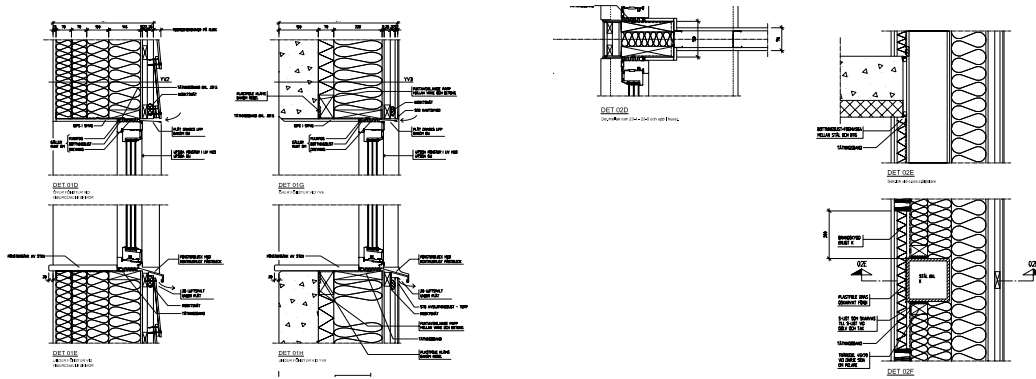


Hertigs sård typplan.

vinärmare påseende så upptäcker man en intressant fast inte vacker lösning av att förvärma tilluften via en södervänd perforerad plåt ovanför entrépartiet. Perforeringen är så minimal att den inte upptäcks innan den påvisats! Här har en teknisk lösning synkroniserats med gestaltningen, vilket bidrar till en positiv upplevelse av en annars rätt medioker fasad.

Stomme

Byggnaden har uppförts med bärande och stabiliserande stomsystem av betong kompletterat med utfackningsväggar av regelvirke. Grunden har utförts i form av platta på mark med 350 mm isolering av cellplast. Bjälklaget är utformat med plattbjälklag och erforderlig pågjutning av betong. Utfackningsväggarna är uppbyggda inifrån räknat med en installationszon, ångspärr, två omlottlagda lager regler och isolering, utegips, luftspalt samt putsskiva. Totalt är ytterväggarna isolerade med 395 mm isolering. Vindsbjälklaget är utfört i betong och har isolerats med 550 mm isolering.



Detaljsnitt vid fönster respektive yttervägg.

Täthet

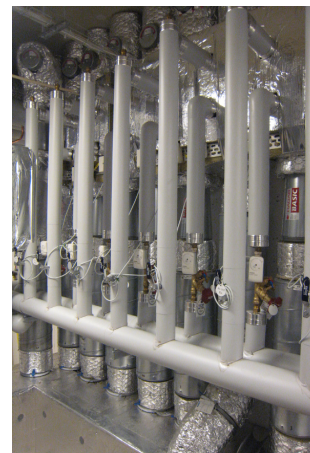
Falkenbergs bostadsbolag (FaBo) gav som krav till entreprenören att tätheten skulle ligga under 0,16 l/s m² vid +/- 50 Pa skillnad mellan ute- och inneluft. För att kontrollera att kraven följdes närvarade representantar från FaBo vid provtryckningarna och valde även ut vilka lägenheter som skulle provtryckas. Totalt provtrycktes nio lägenheter med ett medelvärde på 0,0925 l/s m²

Energi:

Byggnadens värms genom luftburen värme via ventilationssystemets tilluft som är av typen FTX. I stora drag styrs systemet enligt nedan:

1. Återvinning av värme ur frånluften via roterande värmeväxlare.
2. Tilluften förvärms via luftolfångare.
3. Extra värme från fjärrvärme. Individuell mätning och extra hyresdebitering vid önskad rumstemp över 21C.

Uppmätt energibehov för uppvärmning, varmvatten och fastighetsel: 47,8 kWh/m² (Hus 18) samt 45,9 kWh/m² (Hus 19) vilket skall jämföras med BBR19 som ställer krav på 90 kWh/m² och år eller "Kravspecifikation för nollenergihus, passivhus och minienergihus" som ställer krav på 50 kWh/m² och år för denna typ av byggnad och klimatzon.



Tekniska data

U-värden:

Yttervägg: 0,10 W/m², K

Yttertak: 0,08 W/m², K

Grund: 0,08 W/m², K

Fönster och dörrar: 0,9 W/m², K

Täthet:

0,0925 l/s, m² vid 50 Pa

(Krav 0,16 l/s, m² vid 50 Pa)





Cafékvarteren, Smålandsstenar

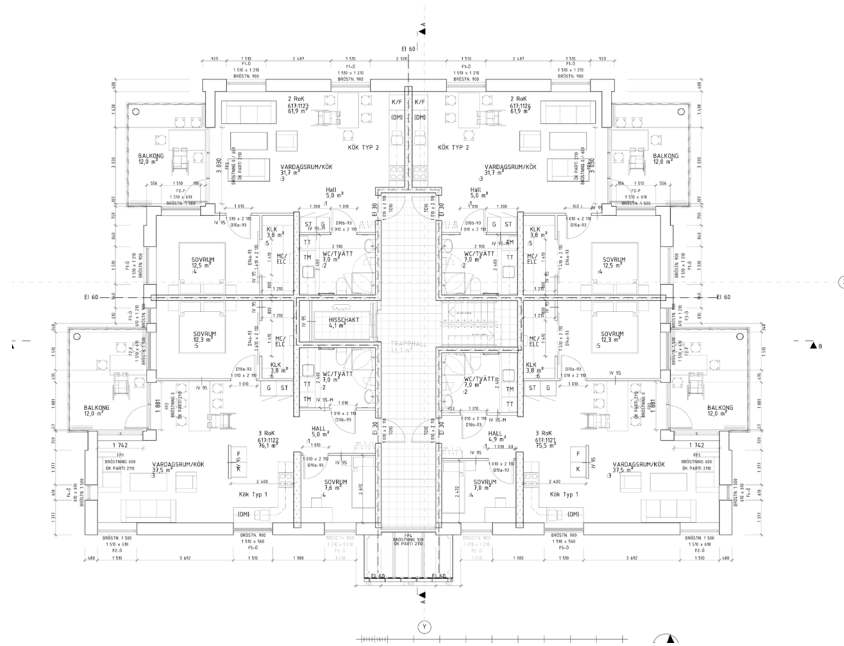
Allmän beskrivning

Cafékvarteren i Smålandsstenar är ett passivhus i 4,5 våningar där den översta våningen är indragen. Bostadshuset har en vitputsad fasad och lätta detaljer i en nyfunktionalistisk stil med omsorgsfull utformning och materialval av kvalitet. Intrycket är att projektet är ambitiöst utfört för en liten ort som Smålandsstenar.

Beställarna visade sig vara gamla byggare som är mycket byggintresserade, kunliga och ambitiösa. De har studerat andra passivhus och med omsorg valt både material och tekniska lösningar. Solfångare har placerats på det platta taket i en optimal vinkel. Utformningen framhäver taket och dess element som en teknisk del för huset.

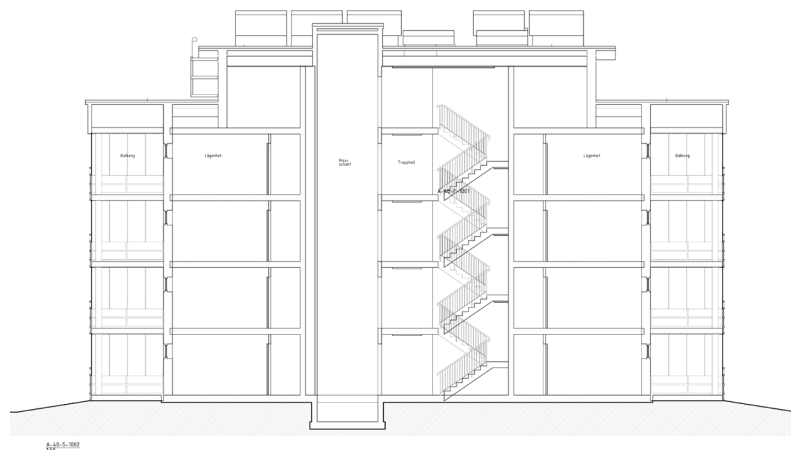
Gestaltning (exteriör samt plan)

Planlösningarna är trevliga utan åthävor, två rum och kök i två storlekar, dvs fyra lägenheter per våning. Trots kaklade badrum och hög standard för att vara en hyresfastighet finns det några missar. Lägenhetslösningarna var något mörka, och framförallt kök och sovrum upplevdes något dystra på grund av fönsterstorleken mot det fria var mycket liten då tanken var att ljuset skulle nå rummen via den glasade balkongen. Även om balkongernas inglasning var ett tillskott för lägenheterna var ljusidén som var intressant ur passivhussynvinkel inte lyckad som livsmiljö.



Stomme

Cafékvartret uppfördes med stomme av betong, bärande stålpelare och utfackningsväggar i trä. Som grund valde man att göra en betongplatta med 300 mm cellplastisolering och U-element i ytterkant för att begränsa köldbryggorna. Bjälklagen utfördes med plattbjälklag som efter pågjutning fick en total tjocklek på 230 mm. Lägenhetsavskiljande och stabiliserande väggar utfördes som platsgjutna med en tjocklek på 220 mm. Ytterväggarna består utifrån beskrivet av 120 mm tegel, fingerspalt, 70 mm skalmursskiva, utegips, 145 mm isoering/reglar, board, dubbel plastfolie, 70 mm isolering/reglar samt gips. Takkonstruktionen är utformad som en uppstolpad takstol med tätskikt, råspont, luftspalt, 500 mm lösull, platsfolie, glespanel och gips utifrån beskrivet.



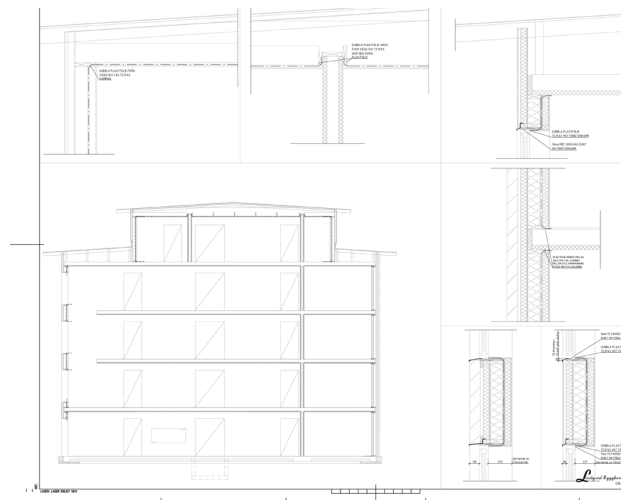
Täthet

Tekniken var ny för AB Gislavedshus, vilket gjorde att man tillsammans med PEAB gjorde studiebesök på Hertings gård för att få tips om hur de arbetat för att uppnå en god täthet. I tätningsarbetet användes betylband istället för klamrar, för att undvika klammerhål. Man har även två lager plastfolie i väggen. Gislavedshem valde vilka lägenheter som skulle provtryckas, vilket sedermera gjordes med gott resultat. Alla ytterväggarna har en installationszon, för att på så sätt undvika att punktera ångspärren i onödan.

Energi:

Energiförsörjning sker via el samt solvärme från 29 m² solpaneler. Värmen tillförs via tilluft och spetsas vid behov av ett elbatteri på 900 W per lägenhet. Då byggnaden är tämligen nybyggd finns inga uppmätta värden på energiförbrukning att tillgå. Beräknad köpt energi för uppvärmning, varmvatten och fastighetsel förväntas ligga på 30 kWh/m² och år vilket skall jämföras med BBR19 som ställer krav på 55 kWh/m² och år eller ”Kravspecifikation för nollenergihus, passivhus och minienergihus” som ställer krav på 25 kWh/m² och år för denna typ av uppvärmning och klimatzon.

K-sektion.



Tekniska data

U-värden:

Yttervägg: 0,13 W/m², K

Yttertak: 0,08 W/m², K

Grund: 0,09 W/m², K

Fönster (genomsnitt): 0,09 W/m², K

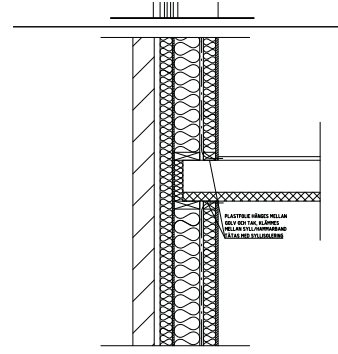
Täthet:

0,196 l/s, m² vid 50 Pa (utförd 2010-03-01)

(Krav 0,3 l/s, m² vid 50 Pa)



Cafékvarteren interiör respektive möte vägg/bjälklag.



Oxtorget, Värnamo

Allmän beskrivning

Kvarteret Oxtorget ligger i centrala Värnamo vid Lagan-ån. Det ligger i anslutning till grönområden, skola mm och på cykelavstånd från stadskärnan. Finnvedsbostäder i kvarteret Oxtorget är Sveriges första flerbostadsområde som utformats som passivhus med hjälp av BSV arkitekter och ingenjörer i Värnamo. Husen byggdes år 2005 och stod färdiga för inflyttning sommaren 2006. Kvarteret består av fem byggnader med 8 lägenheter var i två olika byggnadstyper, en med endast 2:or och 3:or och en med även större etagelägenheter. Totala antalet lägenheter är 40 stycken och lägenhetsfördelningen varierar från 2 RoK till 5 RoK. De stora

lägenheterna, 4 och 5 RoK, är totalt 12 av 40 stycken. Antalet 2:or och 3:or är 14 stycken var.

Byggnaderna har välisolerade betongstommar och 3-glasfönster med låga u-värden. På taket finns även 24 m² Solfångare per hus som tillför varmvattenssystemet ca 50 % av dess förbrukningsenergi. För att få maximal utdelning av solfångarna är husen orienterade i öst-västlig riktning.

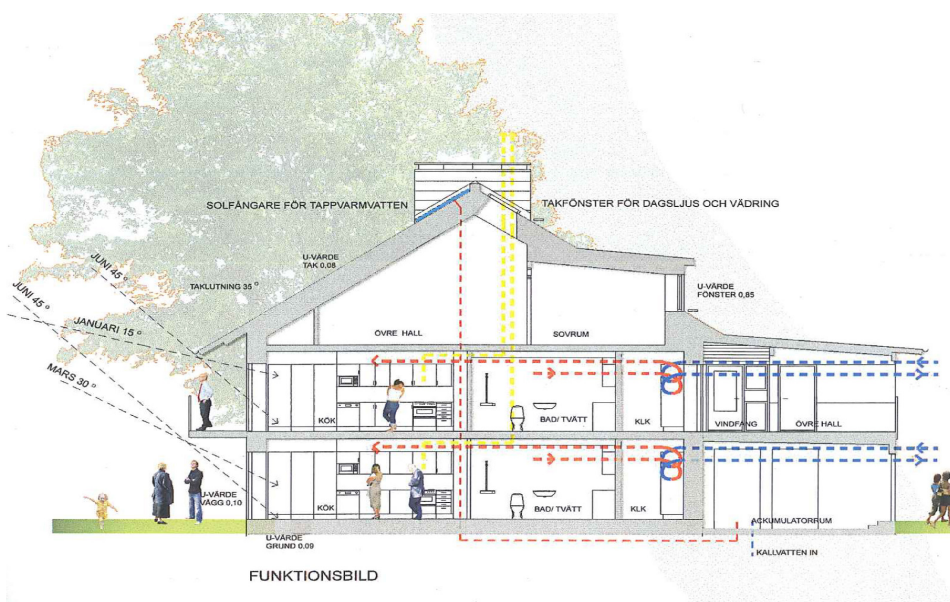
Varje lägenhet har en oisolerad farstu som bidrar till ventilationen sommartid och hindrar kalluften att tränga in till lägenheterna vintertid då den medför dubbla ytterdörrar varav den inre är en produktutveckling i samarbete med Swedoor för att få en ytterdörr med u-värdet 0,6. Inne i lägenheterna har Finnvedsbostäder valt att inte använda klinkergolv, då dessa ofta upplevs som kalla. De har också använt sig av bjälklag och lägenhetsskiljande väggar av betong vilket ger en jämnare innetemperatur samt gör det lättare att klara ljudkraven.



Gestaltning (exteriör samt plan)

Den yttre utformningen är ett resultat av ekonomisk effektivitet, raka längor i följd, och takvinklar som tillåter solfångarna på taken att få en bra solinstrålning. Materialvalen, även de, är av enklaste slag med fasadskivor, olika för sockelpartierna jämfört med väggarna däröver. Sydfasaderna, med balkonger längs hela fasaden, utgör ett undantag med sin brunlaserade träpanel. Den ger området liv och värme. Takvinkeln känns dock för brant, speciellt då den skjuter ut över balkongerna på ett markant sätt.

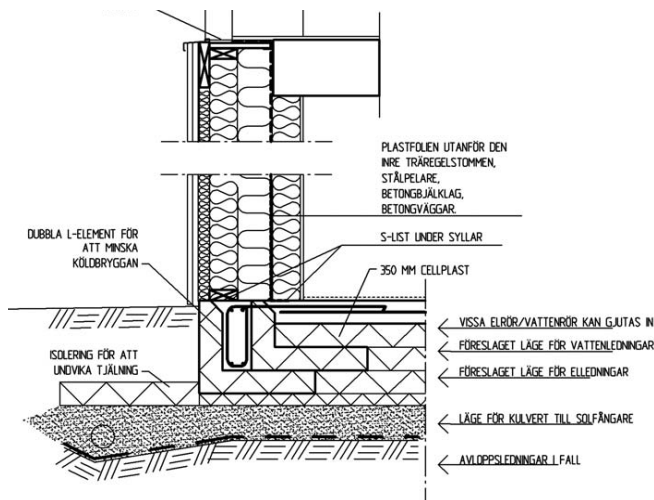
Vi kom inte in i alla lägenhetstyper men fick se en mindre två rummare på bottenvåningen. Lägenheten var mörk med djupa rum och små fönsteröppningar. Entrén med dubbla dörrar upplevdes av de boende som ett tillskott för ytan kunde användas till förvaring alternativt en förlängning av lägenheten. Annars var lägenhetslösningarna rationellt planerade utan några som helst finesser och med en brist på ljusinsläpp som förmodligen inte möter dagens brukarkrav.



Stomme

Husen är grundlagda på mark av mosand. Byggnaderna har utförts med platta på mark som isolerats med 350 mm cellplast. För att minska köldbryggor har kantbalkarna utförts med dubbla L-element. Denna princip finns idag i handeln och benämns då som Siroc-element. Ytterväggar består av träreglar och mineralullsisolering. Utsidan består av lärkträ och fibercementskivor. Ytterväggarna är byggda med dubbla regelverk och har en total isoleringstjocklek på 435 mm, varav 150 mm utförts i obrutet skikt. Väggen har byggts inifrån och ut. Det inre regelverket byggdes först, sedan monterades ångspärren och ett obrutet isoleringslager, efter det byggdes det yttre regelverket. Metoden innebar att väggen isolerades utifrån först och på insidan sist. Det inre regelverket består av en stålstomme för att bära betongbjälklagen, medan det yttre regelverket bär isolering och fasad. Ångspärren

är placerad 120 mm in i väggen. Bärande lägenhetsskiljande väggar och bjälklag är av platsgjuten betong. Då husen uppförts med antingen kallvind eller inredd vind varierar takkonstruktionen beroende på vindsutformning. På hus utan inredd vind är takbjälklaget av betong med en uppstolpad trätakstomme som isolerats med 450 mm lösull på betongbjälklaget. I hus med inredda vindar har istället tak med masonitebalkar och lösullsisolering utförts.



Takkonstruktion

Täthet

Husen har dimensionerats för en täthet som tillåter ett luftläckage på 0,2 l/s m². Tätheten har gjorts omsorgsfullt med diffusionstät plast i alla ytterväggar, tak, anslutningar

till dörrar, fönster och alla genomföringar. Tätskiktet är placerat 120mm in i väggen.

Täthetsprovning har utförts. Resultatet blev mindre läckage än 25 % av nybyggnadsreglerna i de mätta lägenheterna. Slutresultat av täthetsprovningen för alla husen blev < 0,2 l/s/m². Vissa hus var klart under och 2½-planshusen strax över kravet 0,2 l/s/m².

Energi

Varmvatten produceras med hjälp av solfångare och vindkraftel. Ventilationen är av typen FTX med separat aggregat för varje lägenhet, d.v.s. mekanisk från- och tilluft med värmeväxling. Uppvärmning i traditionell mening finns inte. I stället är en värmeväxlare installerad för återvinning av värmen i ventilationsluftens frånluft. I ventilationsaggregatet finns ett elektriskt eftervärmningsbatteri för tillförsel av extra värme vid behov. Ventilationsaggregatet har en temperaturverkningsgrad på 87 %. Aggregatet har ett eftervärmningsbatteri på 900 W i 2RK och 3RK.

I 4RK och 5RK är effekten på eftervärmaren 1800 W. Mätt genomsnittligt energi för uppvärmning, varmvatten och fastighetsel ligger på 36 kWh/m² och år vilket skall jämföras med BBR19 som ställer krav på 55 kWh/m² och år eller ”Kravspecifikation för nollenergihus, passivhus och minienergihus” som ställer krav på 25 kWh/m² och år för denna typ av uppvärmning och klimatzon.

Tekniska data

U-värden:

Yttervägg: 0,10 W/m², K

Yttertak: 0,08 W/m², K

Grund: 0,09 W/m², K

Fönster (genomsnitt): 0,85–1,00 W/m², K

Ytterdörr: 0,6 W/m², K

Täthet:

<0,2 l/s, m² vid 50 Pa

(Krav 0,20 l/s, m² vid 50 Pa)



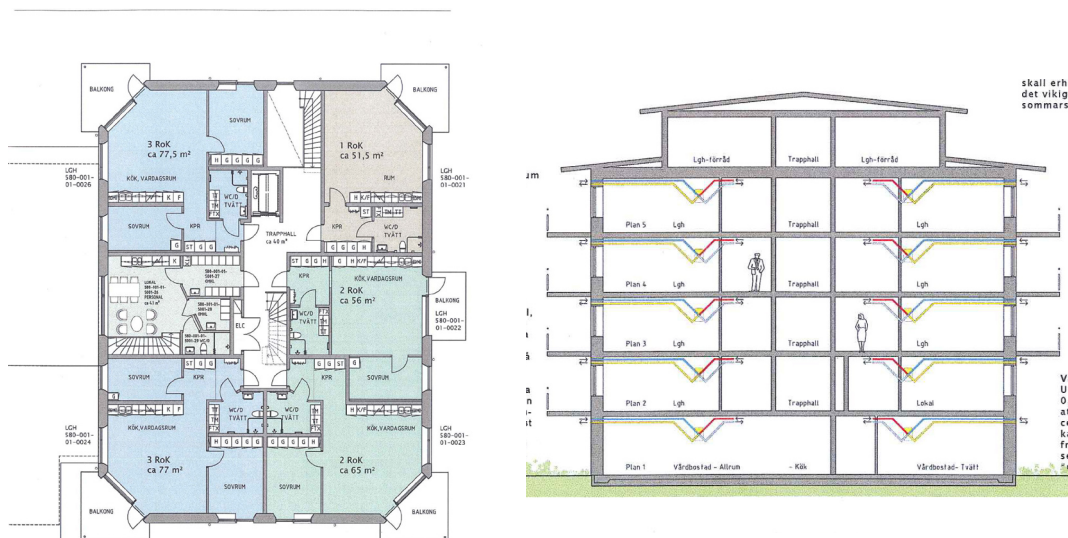
Vråen, Värnamo

Allmän beskrivning

Kvarteret Vråen består av två 6-vånings punkthus förbundna med varandra i bottenvåningen med en lågdel. Hela bottenvåningen i lågdelen såväl som i punkthusen innehåller vård- och gruppbestäder. Kvarteret har huvudsakligen små lägenheter, 1 RoK – 3 RoK, där fördelningen är följande; 8 stycken ettor, 16 stycken

tvåor och 22 stycken treor i varierande storlek. Den minsta ettan är 43 kvm, den större är 51,5 kvm medan tvåorna är 56 eller 65 kvm. Samtliga treor är ca 77 kvm.

Området var mer omsorgsfullt gestaltat än kvarteret Oxtorget vilket gav ett mer vårdat intryck. På entrésidan finns alla praktiska funktioner såsom sophus, cykel och bilparkering. På gårdssidan finns en välplanerad trädgård med lusthus och lekplats.



Plan och sektion.

Gestaltning (exteriör samt plan)

Punkthusen upplevs som kuber med uppluckrade hörn dit balkonger placerats. Det ger kropparna en lätthet som förstärks av det flacka taket som svävar ut och döljer den översta, den sjätte, våningen. Fasaden av tegel är av hög kvalitet och även den lättas upp av de stora vita balkongerna med sina stora glaspartier. Därmed blir inte fasaderna tunga och slutna utan rena och balanserade. Vid entréerna har en farstukvist i glas tillförts för att ge skydd då de boende väntar på taxi eller transport. Glasen har en konstnärlig utsmyckning vilket ökar intrycket av kvalitetsambitioner i projektet. Trapphusen är generösa med lite dagsljus på plan två. Elschantet är väl tilltaget och nås från trapphuset. Lägenheterna har generösa badrum, vilket svarar mot den kundkategori man vänder sig till. I övrigt är lägenheterna mycket små, där kök och vardagsrum är genomgående hopslagna, vilket ger en mycket liten yta för soffmöblemang. Ytan är så snålt tilltagen att rummet känns snarare som ett stort kök än ett vardagsrum/kök, framförallt för att hela köksinredningen vänder sig mot rummet och upptar en hel väggyta.

Stomme

Stommens uppbyggnad påminner i flera fall och cafékvarteret i Smålandsstenar. Byggnaden är uppförd med bärande stomme av platsgjuten betong för bjälklag och lägenhetsavskiljande innerväggar samt med stålpelare i fasadliv. Som grund valde man att göra en betongplatta med 300 mm cellplastisolering kantelement av Sundolitt F-grund som är en form av U-element där köldbryggan bryts på ett effektivt sätt. Bjälklagen utfördes som platsgjutna betongbjälklag med 240 mm betong. Lägenhetsavskiljande och stabiliserande väggar utfördes som platsgjutna med en tjocklek på 230 mm. Ytterväggarna består utifrån beskrivet av 120 mm tegel, luftspalt, 150 mm skalmursskiva, vindskydd, 145 mm isolering/reglar, plastfolie, 70 mm isolering/reglar samt gips. Takkonstruktionen består av två delar då den översta våningen är indragen en bit från fasadlivet och därav skapar ett smalare terrasbjälklag. Detta bjälklag består utifrån och in av taktäckning, 20 mm board, cellplastskivor i fall med en medeltjocklek av 460 mm, plastfolie och slutligen 240 mm betong. Resterande takkonstruktion är utformad som en uppstolpad takstol med tätskikt, råspont, luftspalt, 200 mm lösull, 45 mm mineralull, platsfolie, glespanel och gips utifrån beskrivet. Även golvet i detta utrymme är isolerat med 350 mm lösull då detta utrymme används som teknikrum.

8

FASADER



ENTRÉFASAD MOT NORR
Gruppbostad

Vårdbostad (lågdel) Vårdbostad



GÅRDSFASAD MOT SÖDER
Vårdbostad

Vårdbostad (lågdel) Gruppbostad

Täthet

Byggnaden har täthetsprovad genom att 23 lägenheter i varierande storlek har testats. Värdena har varierat mellan 0,16-0,20 l/s,m² med ett genomsnittligt värde på 0,18 l/s, m² vid 50 Pa.

Energi:

Ventilationen är av typen FTX, dvs mekanisk från- och tilluft med värmeväxling. Uppvärmning i traditionell mening finns inte. I stället är en värmeväxlare installerad för återvinning av värmen i ventilationsluftens frånluft. I ventilationsaggregatet finns ett elektriskt eftervärmningsbatteri för tillförsel av extra värme vid behov. Då byggnaden är tämligen nyuppförd finns ännu bara prognostiserat energibehov för respektive hustyp. Energiförbrukningen exklusive hushållsel har beräknats till maximalt 42 kWh/m² och år vilket skall jämföras med BBR19 som ställer krav på 55 kWh/m² och år eller "Kravspecifikation för nollenergihus, passivhus och minienergihus" som ställer krav på 25 kWh/m² och år för denna typ av uppvärmning och klimatzon.



Tekniska data

U-värden:

Yttervägg: 0,10 W/m², K

Yttertak: 0,10 W/m², K

Grund: 0,10 W/m², K

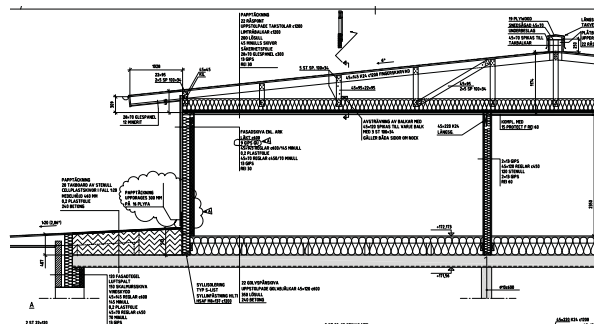
Fönster (genomsnitt): 0,9 W/m², K

Ytterdörr: 0,9 W/m², K

Täthet:

Uppmätt 0,18 l/s, m² vid 50 Pa

(Krav 0,30 l/s, m² vid 50 Pa)



Slutsats

Mer eller mindre samtliga större passivhusprojekt i Sverige fokuserar endast på energi och redovisning och intresse för miljöaspekterna saknas. Både de beställare och de entreprenörer vi träffat i denna inventering var ointresserade av miljöaspekterna med motiveringen att det inte finns några krav gällande dem. Gislavedshus utgjorde dock ett undantag i samtalet, men inte i sin byggda produkt. De visade ett intresse för trähus och ville gärna ta del av vår rapport och vår forskning med tanke på eventuella framtida krav. Övriga entreprenörer var endast intresserade av betong och stålbyggande. Samtliga entreprenörer besökte varandras objekt och Hertigen i Falkenberg var ett föregångsprojekt med låga energivärden och hög täthet som mer eller mindre alla hade besökt. Det hade blivit ett referensobjekt för passivt flervåningsbyggande. Valet av betongstomme beror på att det finns en föreställning om att det är lättare att uppnå och garantera krävd täthet med platsbyggd betong. Dessutom känner sig entreprenörerna trygga med en stål- och betongstomme då detta är material som de är vana vid och har erfarenhet av att hantera. Verkligheten visade sig dock vara annorlunda i Stapelbädden, Göteborg. Den sista etappen ändrades från traditionellt betongbygge till ett med passivhuskrav, men med mer eller mindre samma utformning som de övriga etapperna i projektet. Det som skiljde från de första etapperna var detaljlösningarna kring trösklar, dörrar och fönster för att uppnå bättre täthet. Dessa lösningar projekterades inte noga i förväg utan skedde under byggtiden. Entreprenören antog att detaljerna skulle bli lätta att lösa då stommen var av betong som de hade stor erfarenhet av. Det visade sig dock att även detta material kräver bättre förstudier om nya krav ställs, och en noggrann förprojektering som saknades här, vilket fördyrade bygget.

Utifrån de besökta objekten är intrycket att då man bygger ett passivhus blir energifrågan det primära målet. Gestaltning och arkitektur och de trivselfaktorer de medför 'glöms bort'. Även miljöfrågor eller livscykelanalyser och den CO2 belastning byggnaden medför saknas i programmet. Det är häpnadsväckande att sträva efter ett energisnålt hus eller till och med passivhusklass utan att bry sig om den miljöbelastning huset krävt vid uppförandet eller den sociala hållbarheten den byggda miljön medför. Driftsekonomiska värderingar ligger som grund för de uppförda husen, även där allmännyttan varit beställare!

I nedanstående tabell presenteras en sammanställning över de tekniska egenskaperna hos de i studien besökta byggnaderna.

Tabell:xx

	<i>Stapelbädden</i>	<i>Frillesås</i>	<i>Hertings Gärd</i>	<i>Cafékvarteret</i>	<i>Oxtorget</i>	<i>Vråen</i>	<i>Valö fyr</i>	<i>Pumpkällehamnen</i>
Byggnad	<i>Flerbostads.</i>	<i>Flerbostads.</i>	<i>Flerbostads.</i>	<i>Flerbostads.</i>			<i>Villa</i>	<i>Villa</i>
Passivhus	<i>Ja</i>	<i>Ja</i>	<i>Ja</i>	<i>Ja</i>	<i>Ja</i>	<i>Ja</i>	<i>Nej</i>	<i>Ja</i>
U-värden (W/(m²·K))								
<i>Yttervägg</i>	<i>0,10</i>	<i>0,11</i>	<i>0,10</i>	<i>0,13</i>	<i>0,10</i>	<i>0,10</i>	<i>0,20</i>	<i>0,08</i>
<i>Tak</i>	<i>0,08</i>	<i>0,08</i>	<i>0,08</i>	<i>0,08</i>	<i>0,08</i>	<i>0,10</i>	<i>0,11</i>	<i>0,08</i>
<i>Grund</i>	<i>0,12</i>	<i>0,11</i>	<i>0,08</i>	<i>0,09</i>	<i>0,09</i>	<i>0,10</i>	<i>0,15</i>	<i>0,08</i>
<i>Fönster</i>	<i>0,9</i>	<i>0,85</i>	<i>0,9</i>	<i>0,09</i>	<i>0,85-1,00</i>	<i>0,9</i>	<i>0,12</i>	<i>0,7-0,9</i>
Täthet (l/s, m² vid 50 Pa)	<i>0,25</i>	<i>0,19</i>	<i>0,09</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2</i>	<i>0,18</i>	<i>0,53*</i>	<i>0,10</i>

* Hus nr. 43

** Hus nr. 36

Med utgångspunkt från tabell x kan slutsatsen dras att U- värden för tak, väggar och golv i passivhus i Sverige ligger relativt jämt. Det enda projektet av de åtta besökta som sticker ut något är Pumpkällehamnen som ligger något lägre för vägg och grund. Valö fyr ligger något högre än övriga, men detta beror av att detta projekt ej projekterats som ett passivhus. På fönstersidan ligger snittet på U-värde runt 0,9. Detta behöver sänkas i och med FEBYS nya krav från 2012 som anger ett maximalt U-värde för fönster på 0,8. Sannolikt finns här en förbättringspotential då fönster idag kan tillverkas med lägre U-värde, inte minst länder som t.ex. Tyskland. Att nå en täthet kring 0,2 är helt klart möjligt om beställare, projektörer och entreprenörer är medvetna om kravet på noggrannhet och kontroll genom hela projektet. I flera av de besökta objekten har det också ordnats utbildningar för yrkesarbetarna om vikten av att bygga lufttät och vad man bör tänka på. Att sänka läckaget ytterligare är ingen omöjlighet, men kravet på noggrannhet och inverkan av omgivande faktorer så som vind och mätförfarande vid mätning ökar markant vid dessa nivåer på läckage. Det är också anmärkningsvärt att utförandet av mätningarna varierar mellan de undersökta objekten. I några fall kommer värdet från några utvalda lägenheter, ibland från samtliga lägenheter och i vissa fall från en mätning av hela trapphuset med öppna lägenhetsdörrar.

De samlade slutsatserna från denna inventering av passivhus kan summeras enligt nedan:

- Gestaltning:
 - ✓ Yttre gestaltningsmöjligheter tas ofta inte tillvara
 - ✓ Placering och disposition av fönster harmoniserar inte alltid med funktion i planen

- Tekniska val:
 - ✓ Alla besöker samma studieobjekt och studerar varandras val vilket gör att förekommande tekniska lösningar ofta är identiska. Bra eller dåligt?
 - ✓ Betongbjälklag, stålpelare och lägenhetsavskiljande väggar av betong kan nästan likställas med en standard för flerbostadshus med passivhusklass

- Täthet:
 - ✓ God täthet överlag, variation mellan 0,10-0,25 l/s, m²
 - ✓ Omfattande arbete med tätning av husen kräver ofta stor del ”handpåläggning”
 - ✓ Tätheten mäts olika. Ibland lägenhetsvis och ibland i hela byggnaden genom att mäta trapphuset vilket i sin tur påverkar det uppnådda mätresultatet

- Övrigt:
 - ✓ Inget ifrågasättande om stomval i förhållande till klimatkrav.
 - ✓ Ingen diskussion om andra besparingar av driftskostnader som exempelvis trivsel medför.

Informationsdetaljer om respektive objekt

Stapelbädden

Beställare: Bostads bolaget, Göteborgs kommun.

Adress: Monsungatan 4-8, Göteborg

Arkitekt: Liljewall arkitekter AB genom Hilda Esping Nordblom, Göteborg. Tel 031 - 350 7010.

Konstruktör: Tyréns AB, Göteborg.

Entreprenör: Tuve Bygg AB.

Stomleverantör: Platsgjuten betong från Tuve Bygg AB och prefabbetong från Strängbetong.

Inflyttning: 2011.

Valö Fyr, Göteborg

Beställare: HSB, Göteborg.

Adress: Tånguddsbacken, 426 72 Västra Frölunda, Göteborg.

Arkitekt: Anders Landström.

Konstruktör: Frysta Bygg AB

Entreprenör: Frysta Bygg AB

Stomleverantör: KLH.

Inflyttning: 2009-10.

Frillesås, Varberg

Beställare: Eksta Bostads AB i Kungsbacka, Christer Kilersjö. Tel 0300 - 35600-

Adress: Karl Johansväg, Frillesås, Varberg.

Arkitekt: efem-arkitekter, Göteborg.

Konstruktör: WSP Göteborg.

Entreprenör: Sätilla Bygg AB (totalentreprenör).

Stomleverantör: Egen prefab-tillverkning med träregelstomme

VVS: Andersson och Hultmark AB i Göteborg.

Beställare: EKSTA Bostads AB

Inflyttning: December 2006

Hertings gård, etapp 1-3, Falkenberg

Beställare: FaBo Falkenbergs bostads AB, Thomas Brynås, Falkenberg.

Tel 0346 - 82075.

Adress: Elvägen 4, 311 40 Falkenberg.

Arkitekt: SWECO Architects, Helsingborg, Staffan Premmert.
Tel 042 - 499 00 00.
Konstruktör: Tyréns AB
Energi lösningar: Tyréns AB, Malmö, Helena Bülow-Hübe.
Luftolfångare: CNA, Christer Nordström.
Entreprenör: Förenade Bygg, joint-venture bolag
med 3st lokala byggföretag.
Detaljplan färdig: 2004
Projektering: 2007
Byggnation: 2008-2010
Stomleverantör: Platsbyggd betongstomme
Inflyttning: Hus 19: nov 2008, Hus 18: dec 2008, Hus 17: feb 2010 och Hus 16:
mars 2010.
Total produktionskostnad för Hus 18 och 19: ca. 89 milj kr.
EU-bidrag totalt: 150 000 Euro (ca 1,5 milj.kr)
Produktionskostnad ca.: 21 700 kr/m²
Hysesinkomst är ca.: 1 300 SEK/m².

Café kvarteren, Smålandsstenar

Beställare: AB Gislavedshus, Gislaveds kommun.
Adress: Malmgatan 2, Smålandsstenar.
Arkitekt: Atrio arkitekter, Jönköping.
Konstruktör: Civ. Ing Peter Lindqvist, Lindqvist Byggkonsult AB.
Entreprenör: PEAB, totalentreprenad.
Stomleverantör: Ulricehamns betong
Inflyttning: 2010

Oxtorget, Värnamo

Beställare: Finnvedsbostäder AB, Box 446, 331 24 Värnamo.
Adress: Oxtorgsgatan, Värnamo.
Arkitekt: BSV arkitekter & ingenjörer AB, Värnamo.
Konstruktör: BSV arkitekter & ingenjörer AB, Värnamo.
Entreprenör: NCC.
VVS: FLK i Växjö
Beställare: Finnvedsbostäder
Inflyttning: Juli 2006

Vråen, Värnamo

Beställare: Finnvedsbostäder AB, Box 446, 331 24 Värnamo.

Adress: Brushanegatan 1 o 3, Värnamo

Arkitekt: Stig Axell, Atrio arkitekter, Jönköping.

Konstruktör: Björn Svensson, Byggkonstruktioner i Jönköping/Vättestad AB.

Tel 036 - 161616.

Entreprenör: NCC.

Stomleverantör: Platsbyggd betong.

Inflyttning: Hösten 2010.

Pumpkällehamnen, Viskafors, Borås

Beställare: Mikael Bengtsson, Viskafors AB Borås kommun.

Tel 033 - 298240.

Adress: Viskafors, Borås.

Arkitekt: Ola Nylander och Mattias Karlsson, Göteborg.

Konstruktör: Göran Danewid,

Energikonsult: Karin Adalberth.

Byggmästare: Olofsson Bygg AB.

Stomleverantör: Regelstomme.

Fasad: Bitusfasad; tryckimpregnerad furubräda, vakumkokad i linolja, i hela länder, från Vibro.

Plåt: Rheinzink.

Inflyttning: 2010.