

# Optibo – Framtidens Boende



Boverket maj 2003

(Denna sidan behöver ni inte fylla i)

Titel: X

Utgivare: Boverket månad 2003

Upplaga: 1:1

Antal ex: xxx

Tryck: Boverkets kopiering, Karlskrona 2003

ISBN: 91-7147-xxx-x

ISSN: xx

Sökord: xx

Diarienummer: 000-000/2003

Publikationen kan beställas från:

Boverket, Publikationsservice, Box 534, 371 23 Karlskrona

Telefon: 0455-35 30 50

Fax: 0455-819 27

E-post: publikationsservice@boverket.se

Webbplats: [www.boverket.se](http://www.boverket.se)

©Boverket 2003

# Förord

(Detta är en text som vi sedan kan skriva tillsammans).

Rapporten är en sammanställning och redovisning över arbetet med projektet Optibo. Projektet är ett samarbete mellan sju aktörer som verkar i Göteborgsregionen.

Rapporten är sammanställd av Kristina Gabriell, NCC Construction Sverige AB.

Karlskrona månad 2003

*Sonny Modig*  
Boverkets byggkostnadsforum

# Innehåll

Inledning och läsanvisning.....	6
Sammanfattning.....	7
<b>Bakgrund .....</b>	<b>9</b>
Bostaden i tiden.....	9
Framtidens boende .....	9
Kan man med modern teknik skapa en fullvärdig bostad på liten yta ?..	10
<b>Projektets mål och syfte.....</b>	<b>11</b>
Mål och syfte med projektet .....	11
Syfte med konceptet .....	11
<b>Deltagande företag och organisation .....</b>	<b>12</b>
Huvudpartners.....	12
Övriga partners.....	14
Produktpartners.....	15
Organisation i projektet .....	15
<b>Genomförande.....</b>	<b>17</b>
Arbetsmetod.....	17
Val av funktioner.....	18
Tekniska lösningar .....	20
Design av inredning.....	22
Funktionstester.....	23
Säkerhet .....	24
Montering och byggnation .....	24
Svårigheter och lösningar.....	28
<b>Resultat .....</b>	<b>30</b>
Färdigställande av lägenheten .....	30
Projektets ekonomi.....	32
Konceptets ekonomi.....	32
Respons från besökare .....	33
Projektets syfte och mål uppnåddes .....	33
Konceptets syfte uppnåddes? .....	34

## Inledning och läsanvisning

En av de viktigaste frågorna för att utveckla framtidens bostäder, är att vi måste kunna bygga så att alla har råd att bo. För att lyckas med detta kommer vi tvingas till nytänkande i byggprocessen, att jobba mer med industrialiserat byggande samt effektivisera olika delar i hela processen. Detta är alla parter som deltar i processen överens om. ”Compact living” är ett begrepp som dyker upp allt oftare i denna debatt, och innebär att få olika funktioner att dela på en liten yta. Detta kan också bidra till lägre boendekostnader.

Projektet Framtidens Boende initierades mot bakgrund av detta, och med en tanke om att det inte ska behöva kännas trångt bara för att vi har en liten yta att förfoga över. Vi sover, äter, kanske också arbetar i vår bostad, dock inte samtidigt. Varför inte använda detta som utgångspunkt, och skapa ett boende med ett utrymme som växlar sina funktioner efter det vi behöver för stunden.

Är du endast intresserad av slutresultatet från projektet, gå direkt till sammanfattningen som beskriver vad vi åstadkommit. Vill du veta mer om de möjligheter och svårigheter som projektet fört med sig, läs då igenom hela denna rapport. Mål och syfte beskrivs på sidan 9. Deltagande företag och dess roll i projektet beskrivs kortfattat på sidan 10-13. I kapitlet ”Genomförande” hur arbetet har genomförts, vilka funktioner som finns i lägenheten samt vilka svårigheter funnits i projektet. Resultatet beskrivs med en återkoppling till syfte och mål.

Det går också bra att kontakta någon av de medverkande företagen i projektet för mer information eller kanske en visning i lägenheten.

## Sammanfattning

Boendet förändras genom tiden, och i framtiden kommer boendet att se annorlunda ut än idag. Mycket tyder på att vi kommer att minska ytan per person. I projektet Optibo – Framtidens boende har utgångspunkten varit att bygga in alla normala funktioner på en liten yta, utan att det känns trångt.

Målet med projektet har varit att bygga ett framtidsboende som sätter deltagarna på kartan, och därigenom skapa ett inlägg i bostadsdebatten. Detta är ett första steg till att skapa ett koncept till ett boende för vissa målgrupper. Konceptet ska med modern teknik på en liten yta, skapa möjlighet till ett komplett boende, samtidigt som boendekostnad och miljöpåverkan minskar.

Projektet har genomförts som ett samarbetsprojekt mellan sju huvudpartners: Göteborg Energi AB, Bostads AB Poseidon, White, NCC AB, Aptus Elektronik, Ballingslöv samt TA. Projektet Stöd har också erhållits från Boverket, SBUF samt Stiftelsen för Arkitekturforskning. Arbetet har drivits av en projektorganisation, och en styrgrupp med en representant från respektive företag har ansvarat för viktiga beslut under arbetets gång.

Arbetet inleddes med en utvecklingsfas under år 2002. Denna fas kännetecknades av många idéer och arbete med de ekonomiska förutsättningarna. Kontinuerliga arbetsgruppsmöten och styrgruppsmöten hölls en gång i månaden. I denna fas valde vi vilka funktioner och vilka tekniska lösningar som skulle väljas, inredningen designades och vissa funktionstester genomfördes. En viktig fråga som varit central i hela projektet är säkerheten, framförallt avseende de rörliga delarna.

I januari 2003 påbörjades byggnadsarbetena, och då höll arbetsgruppen möte varannan eller varje vecka. Arbetet började med att demontera delar av de befintliga installationerna. Därefter vidtog arbetet med att bygga upp lägenhetens undertak, golvkonstruktion och övrigt inrede. Arbetet med att tillverka och montera köksinredningen pågick också under denna tid.

De tekniska lösningarna med de rörliga delarna har varit i fokus i hela projektet, där mycket energi har lagt på att hitta lämpliga lösningar med känd teknik (ej tillämpad i byggande). En erfarenhet av övergången mellan utvecklingsfas och byggande visar vikten av hålla fast vid de beslutade lösningarna, för att projektets färdigställande tidpunkt ska hållas.

Resultatet av projektet har blivit en demonstrationslägenhet, Optibo, som rymmer alla de funktioner som normalt finns i en trerumslägenhet. Lägenheten kommer att finnas öppen för visningar i ca 2 år efter färdigställandet. Ekonomiskt har projektet blivit något dyrare än planera. Det är framförallt de deltagande företagens arbetsinsats som blivit högre än förutsett. En grov kalkyl av de ekonomiska förutsättningarna visar också att konceptet skulle kunna bli kommersiellt i storstäder efter en

vidareutveckling. Ett vidare arbete med konceptet bedöms som intressant, dock krävs fortsatt utvecklingsarbete som ej kan läggas på ett enskilt projekt.

Responser från besökare och i media har varit mycket positiv, detta bidrar också till ett intresse att driva utvecklingen vidare inom området.



# Bakgrund

## Bostaden i tiden

Boendet förändras ständigt vilket en tillbakablick tydligt visar. På 1800-talet var inflyttningen till städerna omfattande. Städerna växte och trångboddheten ökade. Många lägenheter var små och mörka med låg standard, vilket ledde till ohälsa och otrivsel.

När de funktionalistiska tankarna kring luft och ljus slog igenom på 1930-talet påverkades städernas planering. Husen placerades ofta så att de flesta lägenheterna fick likvärdiga förhållanden.

Efter andra världskriget växte städerna ytterligare och det skapades bostadsområden i städernas ytterkanter. Dessa områden planerades som små samhällen där bostäder och stadsdelstorg blandades med verksamheter och service.

På 1960-talet var optimismen på topp, och planer på en miljon nya bostäder på tio år blev en målsättning för det så kallade miljonprogrammet. Då växte städerna än mer och begreppet förorter blev synonymt med betong, tristess och problem. Optimismen kom av sig och så småningom vände trenden och det blev populärt att bo centralt.

Idag råder det bostadsbrist i 100 av landets kommuner, enligt Boverkets årliga bostadsmarknadsenkät. Det är dyrt och svårt att få tag på centrala lägenheter.

## Framtidens boende

Vi vet inte mycket om hur det kommer att se ut i framtiden, men det är troligt att boendet kommer att se annorlunda ut. Efterfrågan på bostäder i storstäder och de höga markpriserna kommer att bidra till en efterfrågan på yteffektivitet i i framtiden. I städer kommer förtätning bli vanligare, t ex genom att bygga

bostäder på parkeringshus. Även omvandling av lokaler till bostäder är intressant i framtiden, och idéer om hur dessa kan utvecklas är värdefulla.

Mycket tyder på att vi i framtiden kommer att bo på avsevärt mindre yta än idag. Fram till år 2021 skall vi, enligt Agenda 21, halvera byggandets miljöpåverkan och att i vissa fall effektivisera boytan är ett viktigt steg för att minska miljöpåverkan. I Sverige har vi idag 47,5 m<sup>2</sup> bostadsyta per person. Framtidens boende kommer kräva mindre yta, ha lägre byggkostnad och mindre miljöpåverkan.

## Kan man med modern teknik skapa en fullvärdig bostad på liten yta ?

Idag tänker vi oftast i funktionsseparerade rum. Vi pratar om sovrum, vardagsrum, arbetsrum mm. Mycket energi har lagts ner på ”compact living”, dvs att minimera ytan för varje funktion. Framtidens bostad måste kanske innehålla rum som kan anpassas för olika funktioner. Vår idé bygger på att man skall få acceptabel yta för varje funktion och då måste rummet kunna förändras. På 25m<sup>2</sup> vill vi bygga in alla funktioner som normalt finns på 75- 80m<sup>2</sup> (3ROK). För detta har krävts ett rejält nytänkande.

# Projektets mål och syfte

I de inledande diskussionerna definierades projektets mål och syfte, samtidigt som vi konstaterade att det också finns ett syfte med konceptet som vi arbetar fram. Vi valde därför att definiera dessa båda.

## Mål och syfte med projektet

Projektet kan ses som ett inledande steg för att skapa ett koncept definierat enligt ovan. Det mål som fastställdes för projektet var att vi ska bygga ett framtidsboende som sätter deltagarna på kartan, och som på sikt ger upphov till nya kommersiella produkter och tjänster. Projektet ska vara ett inlägg i bostadsdebatten.

## Syfte med konceptet

Konceptet riktar sig till ett par, 25+, utan barn. De är välutbildade, storstadsbor som gillar att laga mat och ha gäster hemma, reser mycket och vill bo centralt utan att det kostar alltför mycket. Syftet med konceptet utgående från denna målgrupp är att med modern teknik på en liten lägenhetsyta, skapa möjlighet till ett komplett boende avseende komfort, funktion och design, så att boendekostnad och miljöpåverkan minskar.

# Deltagande företag och organisation

## Huvudpartners

Initiativet till projektet Framtidens Boende – som sedan kom att bli Optibo – togs av Bo Larsson på Göteborg Energi.



Figur 1. Bo Larsson, Göteborg Energi

Inledande diskussioner med White arkitekter och Bostads AB Poseidon visade snart att för att genomföra ett projekt som detta, skulle flera olika partners behövas. Detta ledde till en grupp av företag som gick in i projektet som huvudsponsorer och samarbetspartners. Företagen och dess roll i projektet beskrivs nedan, gemensamt är att alla företag har sponsrat med resurser i projektet i form av kapital och/eller personresurser.



Figur 2. Samarbetspartners i projektet "Framtidens Boende"

Göteborg Energi är Västsveriges ledande energiföretag, och erbjuder sina kunder energitjänster, bredband, fjärrvärme, kyla, naturgas och elnät. Göteborg Energis roll i projektet har varit teknisk projektledning, ekonomiansvar, huvudansvar för marknadsföring tillsammans med Bostads AB Poseidon, ansvarig för webbplatsen och sponsoransvar. Göteborg Energi har haft snickare som arbetat i projektet, samt upplåter också lokal för lägenheten.

Bostads AB Poseidon är ett kommunalt bostadsbolag som vill bidra till att utveckla Göteborg på olika sätt. Förutom att se till att det finns bostäder vill man också bidra till att stadsdelarna utvecklas till levande och trygga lokalsamhällen. Rollen i projektet har varit ordförande i styrgruppen, samt tillsammans med Göteborg Energi huvudansvarig för marknadsföring. Man har också bistått med el-projektering.

White har som affärsidé att förstå kundernas och brukarnas visioner och behov, samt att möta dessa med vinnande lösningar inom arkitektur, stadsbyggnad och design. White genomför uppdrag inom planering och projektering av byggnader och lokaler för boende, utbildning, arbete, kultur, fritid, handel, service, vård och omsorg samt infrastrukturprojekt. White deltog i projektet via två bolag, White Arkitekter och White Design. Rollen i Optibo har varit förutom att upprätta arkitekturritningar, medverka vid utveckling av funktioner, inredning, design och ljussättning.

NCC AB är ett av Nordens ledande bygg- och fastighetsutvecklingsföretag. NCC bygger vägar och anläggningar, infrastruktur för telekommunikation, bostäder, kontor samt andra byggnader. NCC producerar också byggnadsmaterial och är en av Nordens största aktörer inom kross, asfalt och fabriksbetong. NCC deltog genom NCC

Construction Sverige i projektet i roller som projektledning och byggledning, samt byggtreprenör.

Aptus Elektronik AB utvecklar, tillverkar och säljer passerkontrollprodukter. Användare av Aptus produkter är sjukhus, banker, polisstationer och företag. Med en egen utvecklingsavdelning kan företaget ofta tillgodose kundernas önskemål om anpassningar av tekniken och få bra teknisk support. Rollen i projektet har varit ansvarig för IT, passagesystem, porttelefon samt mätning av vattenförbrukning.

Ballingslöv AB är en av de ledande tillverkarna av köksinredning i Skandinavien och Storbritannien. I Skandinavien marknadsförs även inredningar för badrum och förvaring. Tillverkning sker i Sverige, Danmark och Storbritannien genom fem helägda dotterbolag. Rollen i projektet har varit att leverera ett komplett kök med köksmaskiner, omfattande även utveckling och tillverkning av köket.

TA tillverkar komponenter för vätskebaserade kyl- och värmesystem och är världsledande inom manuella injusteringsventiler för vattenburna värme- och kylsystem. Tillverkningen sker i Sverige och Tyskland och försäljningen är global. Rollen i projektet har varit att leverera ett kombinerat kyl- och värmesystem.

## Övriga partners



Figur 3. Övriga partners i projektet ”Framtidens Boende”

I projektet har några ytterligare företag haft centrala roller för att utveckla och färdigställa lägenheten. Det är Bergendahls El, som arbetat med el- och styrinstallation, Izaxon, programvaror för hemautomatisering och nyheter, Canmera Comfort som ansvarat för VVS-delen samt White Design som designat inredningen.

## Produktpartners



Figur 4. Produktpartners i projektet

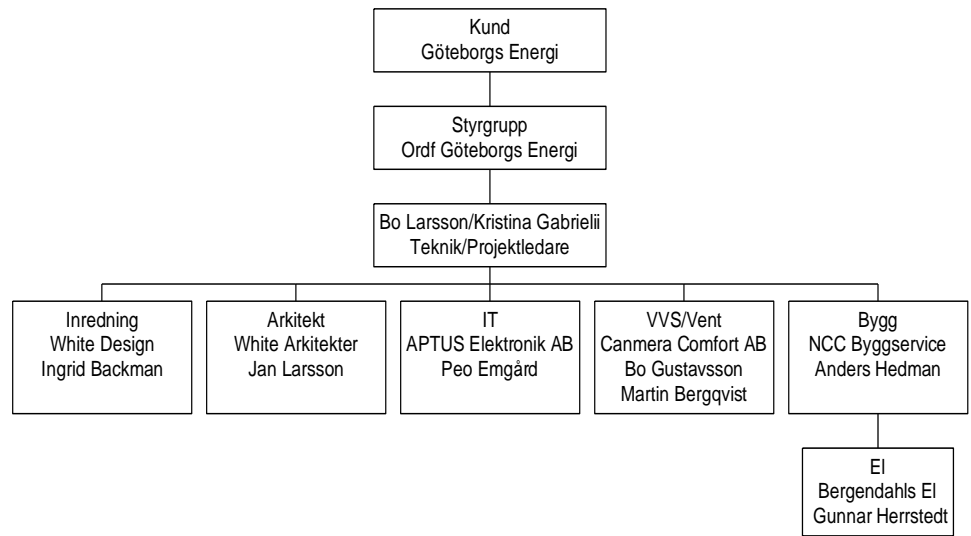
Utöver de redan nämnda har ett antal leverantörer av material och produkter. Dessa har också medverkat till slutresultatet av projektet samt bidragit ekonomiskt med produkter till rabatterade priser.

Projektet har också erhållit stöd från Boverket, SBUF samt Stiftelsen för arkitekturforskning.

## Organisation i projektet

En projektorganisation har drivit projektet, där alla parter har varit nödvändiga för genomförandet. Organisationen har arbetat med Göteborg energi som kund och beställare av projektet. Styrning av projektet mot dess mål har skett genom att viktiga beslut förankrats i en styrgrupp, med en representant från respektive samarbetspartner. Göteborg Energi har ansvarat för sponsorarbete, marknadsföring i samband med invigning, samt teknisk projektledning och samordning. NCC har ansvarat för samordning i utvecklingsarbetet samt administrativ projektledning.

Arbetet har drivits av arbetsgruppen med regelbundna arbetsmöten och avstämningsmöten. Arbetsgruppen utökades successivt allteftersom projektet övergick från utvecklingsfas till genomförande. Allas deltagande har varit mycket viktigt för att nå slutmålet att bygga en demonstrationslägenhet.



Figur 5. Organisation i projektet



# Genomförande

## Arbetsmetod

Projektet inleddes med en mycket kreativ idé-fas, som kännetecknades av många idéer inklusive ekonomiska förutsättningar. Inledningsvis genomfördes också en Kick-Off, i syfte att lära känna varandra såväl som tydliggöra målen med projektet. Under detta möte lyftes möjligheter och risker fram, samtliga deltagande parter uttryckte sina förväntningar och sina egna intressen i projektet.

Vi konstaterade snabbt att regelbundna arbetsmöten respektive avstämningsmöten var den viktigaste delen för att kunna nå målen. En styrgrupp bildades av personer med mandat att besluta om ekonomiska förutsättningar i projektet. Utgångspunkten för arbetet var under dessa möten skisser på olika scenarier som arkitekt Jan Larsson arbetat fram under de inledande diskussionerna.

Under utvecklingsfasen 2002 hade både styrgrupp och arbetsgrupp möten en gång i månaden, med vissa kompletteringar då behov uppstod. När byggskedet startades, beslutade arbetsgruppen att möten skulle hållas varannan vecka för att sedan övergå i veckomöten. Arbetsgruppen utökades också allteftersom fler medverkande kom in i projektet. Det blev viktigt att representanter för alla hantverkare också deltog i dessa avstämningsmöten för att alla beslut snabbt skulle nå fram till dem som skulle utföra dem.

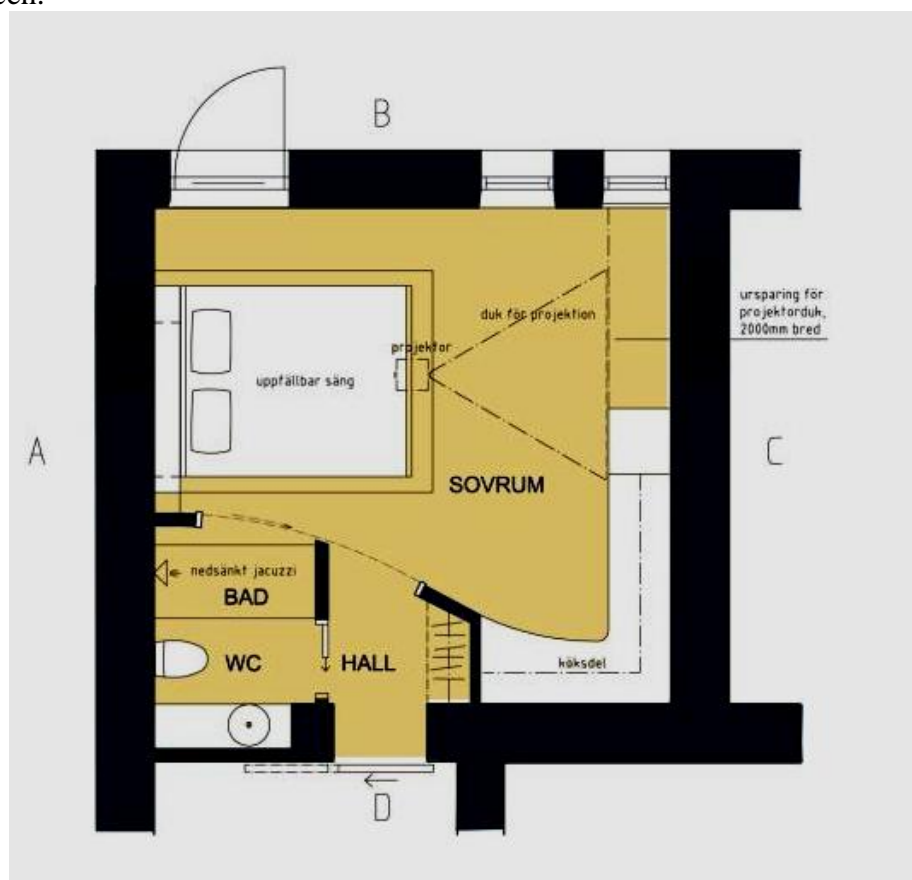
Eftersom många komponenter i lägenheten utvecklats efter hand, och nya material testats har det varit viktigt med ritningar, beskrivningar och muntlig kommunikation på plats mellan projektledare, arkitekt, designer och hantverkare. Stor yrkesskicklighet och flexibilitet hos hantverkarna har

varit en förutsättning för resultatet. Genom att lägenheten byggts i en befintlig lokal har det också krävts en anpassning till denna.

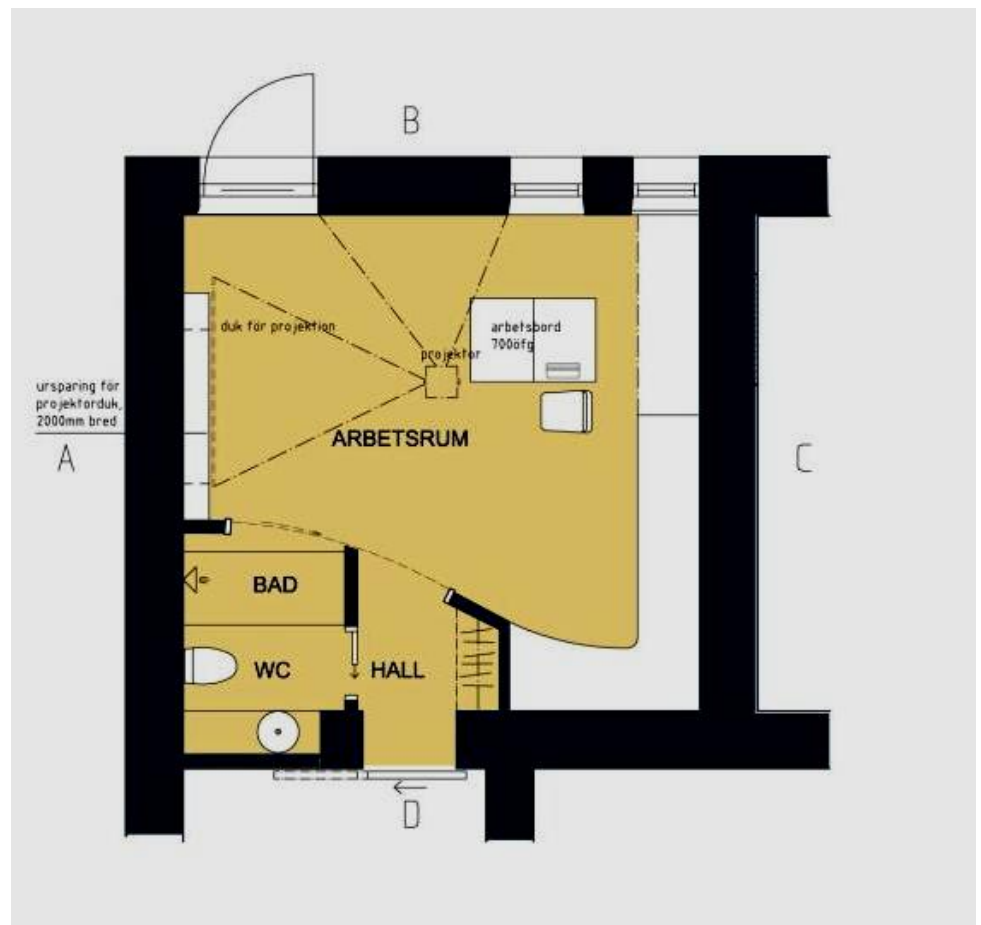
Under hela den intensiva byggperioden har initiativtagaren Bo Larsson tillsammans med NCCs bygglidare Anders Hedman hållit samman arbetet på arbetsplatsen.

## Val av funktioner

Syftet med projektet var bland annat att visa att vi på en liten yta kan bygga in alla funktioner som normalt finns i en trerumslägenhet. Ett krav har också varit att det inte ska kännas trångt, utan känslan ska vara att komma in i en trea. Detta ledde till ett scenario-tänkande. På en teater jobbar man med olika scener, kanske det fungerar i en vanlig lägenhet också. Genom att skapa olika scener kunde vi jobba med bibehållen normal yta för varje scen.



Figur 6. Skiss över scen 3 - sovrumsrum



Figur 7. Skiss över scen 4 – arbetsrum

På detta vis började vi jobba med sovrum, vardagsrum, matrum/kök samt arbetsrum. Det var valet av dessa scener som sedan styrde valet av funktioner. Utifrån dessa scener eller rum identifierades de funktioner som vi ville ha utbytbara. Sängen är en naturlig möbel att kunna ta bort, då den tar stor plats. En soffa är en möbel som bara behövs i ett vardagsrum för att sitta bekvämt. Arbetsbord och matbord kan vara samma möbel, men i olika utförande. Matbord och stolar är nödvändigt endast vid måltider och kanske vid besök, vilket gör att dessa också bör vara möjliga att dölja.

Under arbetets gång diskuterades andra funktioner, såsom hög och sänkbara köksskåp, köksinredning som döljs eller försvinner, badkar som lufts upp ur golvet, arbetsbänk som fälls upp mot väggen, vinkyl i golvet mm. För att säkerställa att vi skulle få en demonstrationslägenhet helt klar och möjlig att testbo, var en avgränsning nödvändig. Det slutliga valet av funktioner att jobba, med togs i huvudsak under våren 2002, med mindre modifieringar av tidsmässiga eller kostnadmässiga skäl. Vi valde att låta köksdelen alltid vara synlig, badkaret nedsänkt, samt att säng, bord, soffa

och fyra stolar kan sänkas ned i golvet alltefter behov.

## Tekniska lösningar

De funktioner som vi har valt för att få Optibo att fungera som en trea kräver en mängd tekniska lösningar, varav några beskrivs nedan. Utvecklingen av de rörliga delarna har Bo Larsson på Göteborg energi ansvarat för, och styrt under projektets gång. Arbetsgruppen har kontinuerligt diskuterat funktionerna, och slutligt beslut om vilka rörliga funktioner vi skulle ha i lägenheten har tagits i styrgruppen för projektet. Under arbetets gång har både för- och nackdelar med de olika teknikerna konstaterats.

En del av möblerna i Optibo-lägenheten kan manövreras upp från och ner under golvet. Under golvet finns ett 60 cm högt utrymme för att rymma möbler och lyftanordningar för de rörliga delarna.



Figur 8. Installationsgolv med stolar och soffa

För att manövrera möblerna har vi testa och sedan använt olika teknik. Detta ha medfört att vi har använt pneumatik för att lyfta sängen och soffan, hydraulik för att lyfta bordet samt elkraft för att lyft stolarna. Syftet har varit att komma fram till det som passar bäst för varje situation.

Möblerna i lägenheten styrs av ett avancerat styrsystem baserat på EIB (Electrical Installation Bus). Enkelt beskrivet fungerar det genom att varje funktion i lägenheten – exempelvis sängen, soffan, bordet – har en egen automatik som kan styras. Signalerna från alla funktioner binds samman i

en dator och programmeras ihop i rätt ordning. Detta styrsystem kan även kopplas ihop med andra system.

Lägenheten har ett kombinerat värme- och kylsystem som är placerat i taket. Systemet består av rörslingor som har integrerats i undertaket och fungerar som kyl- och värmepaneler. Det är en energieffektiv lösning som dessutom kräver lite utrymme.

Titta på TV såväl som surfa på internet sker via en projektor ansluten till en dator, film och ljudanläggning. Två projektordukar finns i lägenheten, dessa manövreras via kontakt på väggen eller med automatik kopplad till funktionslägena.

För att förändra lägenhetens karaktär i de olika möbleringslägena har belysningen stor betydelse. Färgen på ljuset kan förändras, och för att förstärka vissa delar och detaljer i lägenheten används punktbelysning. Vid val av belysning har det varit viktigt att använda ljuskällor som är energisnåla och har lång livslängd. Den typ av belysning som uppfyller kraven är bland annat fiberoptik och LEDljus. Fiberoptik är tunna fibertrådar som leder ljuset från endast en centralt placerad ljuskälla. LEDljus är en typ av dioder med upp till 20 års livslängd. Vi har kompletterat lägenheten med traditionella ljuskällor där designen på armaturen är framtidsvisionär.



Figur 9. Optibo badrum

En robotdammsugare sköter städningen av golvet i lägenheten. När alla möbler är nersänkta och golvet tomt, vandrar robotdammsugaren ut ur laddningsstationen och dammsuger.

I lägenhetens två fönster finns automatiska persienner som är styrda att sluta sig när rummet möbleras som sovrum. Det är även möjligt att styra persiennerna via en kontakt på väggen eller via en fjärrkontroll.

## Design av inredning

Vi kände från början att den lägenhet vi bestämt oss för att komma att få en hel del uppmärksamhet om vi lyckas med alla de rörliga delarna. Ytterligare en viktig förutsättning för detta var att en demonstrationslägenhet också måste vara designad på ett speciellt sätt. Vi ville visa med utseendet att det är en framtidslägenhet, samtidigt som materialval och produkter ska vara beständiga och inte behöva bytas ut inom kort. Materialvalen som valts är till stor del trä och glas. Trä är förnyelsebart, går att återvinna och är biologiskt nedbrytbart. Både trästommen i lägenheten och glasdetaljerna går att montera ned och återanvända.

Demonstrationslägenheten ska också innehålla det senaste inom teknik, såsom IT, tekniska installationer, vitvaror i köket etc. Utvecklingen av köket har genomförts av Ballingslöv, där ett samarbete med Elisabeth Rosenlund på White arkitekter har resulterat i ett modernt kök med en induktionshäll, en kombinerad ugn och mikrovågsugn samt en diskmaskin som har formen av en låda och är monterad i en behaglig nivå. Givetvis innehåller också köket en espressomaskin.



Figur 10. Optibo kök och matplats

De White arkitekter och White Design har haft det huvudsakliga ansvaret för inredningen. Alla delar har dock kontinuerligt diskuterats på arbetsmöten, och alla medverkande har därmed haft möjligheten att säga sin mening och komma med synpunkter.

## Funktionstester

I projektet har vi inte utvecklat ny teknik, utan använt teknik som normalt inte används i bostäder. En mycket viktig del för att nå slutmålet att bygga en demonstrationslägenhet, var att funktionstesta de rörliga delarna noggrant innan slutligt beslut om att bygga lägenheten togs. Det vi gjorde var att i ett provisoriskt uppbyggt golv in en av Göteborgs Energis lokaler testa den första konstruktionen ingående. Lyftanordning för sängen placerades i denna lokal i slutet av september 2002. Tester och vissa justeringar

genomfördes här. Det konstaterades att vissa delar behövde bytas ut och injusteras innan montering i Elyseeum, byggnaden där demonstrationslägenheten skulle byggas. Detta medförde att konstruktionen fördes tillbaka till Levero, som tillverkat den, innan den monterades i Elyseeum.

Vi valde att också funktionstesta en prototyp av matbordsstol i denna lokal. Denna konstruktion är förhållandevis enkel. Dock valde vi att ha en automatik i ryggstöden också, och detta medförde att olika typer av rörelser behövdes här.

Soffan och bordet har funktionstestats hos tillverkarna i mycket hög grad, och vi bedömde att en flytt till Göteborg Energis testlokal ej var nödvändig.

Vi genomförde tester av respektive funktion tills vi kände oss relativt säkra på de olika delarnas funktioner, och att detta skulle fungera. Dock hade vi av tidsskäl ingen möjlighet att montera upp samtliga rörliga delar och testa dessa tillsammans med det styrsystem som vi skulle använda oss av. Förskjutningen av lägenhetens färdigställande skulle ha blivit minst ett halvår. Vi bedömde att detta skulle få sådana negativa effekter på engagemanget i gruppen, samt öka risken att någon annan som kanske jobbar med liknande tankar kunde hinna före oss. Därför valde vi att fortsätta funktionstester i lägenheten under byggtiden.

## Säkerhet

Med rörliga delar i lägenheten har säkerheten blivit en central fråga i projektet. Lägenhetens möblering ändras via en kontrollpanel i hallen. För att inte några olyckor ska ske när möblerna rör sig finns det en säkerhetsprocedur. Eftersom detta är en visningslägenhet är säkerheten extra hög. Det innebär att det krävs både en kod och att två knappar hålls in ("dödmanngrepp") för att byta möbleringsläge. Dessutom måste "föraren" bekräfta att rummet är tomt innan några rörelser sker. Alla lyftanordningar för möblerna är granskade och lägenheten är CE-märkt.

Nyckeln till lägenheten är ett kort, och har flera funktioner. Med hjälp av kortet aktiveras en "bortafunktion" när man lämnar lägenheten. Det innebär att inbrottslarmet slås på, vattnet stängs av och strömmen slås av i vissa strategiska el-uttag.

## Montering och byggnation

Under våren och hösten 2002 pågick utveckling av de rörliga delarna. Det var svårt att bedöma tidsåtgången för dessa delar. Ett projekt som är av



utvecklingskaraktär, med mycket högt i tak vad det gäller idéer, kommer också till en punkt där det gäller att besluta de stora funktionerna. Detta gjordes under hösten, och planeringen för byggnationen av demonstrationslägenheten påbörjades då vi var säkra på att lyckas med de rörliga delarna. Enligt de ursprungliga planerna skulle en del arbete startas i december, t ex att flytta befintliga installationer och förbereda för de nya. En praktisk del som vi också hade att beakta, var att den pågående verksamheten i form av konferenser skulle störas så lite som möjligt. Detta var en bidragande orsak till att byggnadsarbetena i lokalen skulle omvandlas till vår Optibo-lägenhet påbörjade vid årsskiftet, då verksamheten var låg.

Enligt den första tidplanen för byggnationen skulle lägenheten stå klar i slutet av mars. Då beräknade vi att tester skulle kunna genomföras under ca en månad, och att vi därefter skulle inviga lägenheten.

Projektledare och styrgruppsrepresentant från NCC konstaterade att detta inte var ett ordinärt byggjobb, utan bättre lämpade sig för en enhet som är flexibel, har sin etablering i sina servicebilar, samt har möjlighet att jobba några dagar, sedan kanske göra andra jobb under en tid för att sedan återgå till Optibo. Under senhösten 2002 kontaktades därför Anders Hedman på NCCs Byggservice-avdelning. Den ursprungliga byggtidplanen har fått ändras under arbetets gång, dock under förutsättning att behålla sluttidpunkt för testerna. Detta beror delvis på förändrade förutsättningar för inredningen, samt på oförutsedda problem som uppstod under byggtiden.

Tack vare ett fantastiskt engagemang hos alla inblandade hantverkare lyckades arbetet. Tidsplanen följdes upp på möten varje vecka under perioden från mitten på februari fram till invigningen den 16 maj.

Arbetet i lägenheten inleddes med att demontera en del av de befintliga installationerna samt att flytta befintliga ventilationskanaler, flytta en dörr och sätta igen två andra dörrar. Därefter vidtog arbetet med undertaks-konstruktion samt därefter med att bygga upp golv inklusive nedsänkt badkar.



Figur 11. Inledande arbete i lägenheten.

Innan golvet gjordes klart, ställdes lyftanordning för sängen på plats. Denna bedömdes svår att få in i lägenheten efter att golvet var gjort. Ytbehandling genomfördes dock i ett senare skede.



Figur 12. Sängkonstruktion under byggskedet

Parallellt med byggnationen i lägenheten, utvecklades och tillverkades också köksinredet hos Ballingslöv. Kontinuerliga avstämningar gjorde att installationen av denna del kunde ske effektivt under några dagar i mars



Figur 13. Kök från Ballingslöv

Badrummet färdigställdes med ytskikt av glasmosaik. Snickerier till lägenheten i form av bokhyllor och liggfåtöljer tillverkades, ytskikten på golven färdigställdes. En trappa utanför entrén utformades och tillverkades. Elinstallationer genomfördes av Bergendahls El. Alla de små arbeten som inte kunde hänföras till någon speciell del, tog Stig Fagerman på NCC byggservice hand om. Periodvis var det många hantverkare som skulle samsas om de 25 kvadratmetrarna som vi byggde på. Trots en kaotisk situation lyckades detta.



Figur 14. Kaos på arbetsplatsen!

## Svårigheter och lösningar

De tekniska svårigheterna med att lösa de rörliga delarna i lägenheten har varit i fokus i hela projektet, och en stor del av tiden har därför ägnats åt att lösa detta. De tekniska lösningar som vi idag har använt, har vi valt dels för att det är känd teknik (dock ej i byggnader), men också för att testa olika lösningar som kan vara tänkbara för valda funktioner.

Det finns en speciell svårighet med att genomföra ett projekt där första fasen är ett renodlat utvecklingsprojekt. Det är i övergången mellan utvecklingsfas och byggfas. Eftersom det är viktigt att i utvecklingsfasen få upp alla idéer på bordet, även de som vi normalt bedömer orimliga eller ogenomförbara, så får inga begränsningar finnas. Det är på detta vis vi kan hitta nya vägar och våga testa ”icke traditionella” tekniker och metoder. När vi sedan ska genomföra den praktiska byggnationen, så kommer av naturliga skäl vissa idéer justeras, medan andra kanske måste överges. Detta är naturligt i projekt, och den delen har fungerat mycket bra i Optibo-projektet.

I övergången mellan utveckling och byggfas blir det också viktigt att besluta slutligt vilka funktioner, inredning, tekniska lösningar etc som slutligen ska användas. Att gå över från en total frihet, till att inte utveckla vidare är ibland svårt. Även om du under arbetets gång hittar en lösning som kanske skulle ha varit bättre, kan det vara för sent att vidare utveckla i det aktuella projektet. Detta är viktigt då byggprojektet har en fast sluttidpunkt, i vårt fall invigning den 16 maj 2003. För att säkert bli klara måste vissa beslut fattas och genomföras, även om man senare kommer på en bättre lösning. Arbetsklimatet i gruppen har fungerat bra, vilket medförde att vi lyckades lösa allt, dock med minsta möjliga tidsmarginal i vissa fall.

Projektets genomförande har stötts med bidrag från Boverket, SBUF samt Stiftelsen för arkitekturforskning. Därutöver har alla sju samarbetspartners gått in med kontantinsats och en insats i form av arbetad tid. Samtliga medverkande har under vissa perioder varit pressade tidsmässigt även av andra projekt. Ett projekt som bygger mycket på frivilliga insatser från deltagande företag, hamnar ofta långt ned i prioritetsordningen när det blir tidspress i andra projekt deltagarna medverkar i. Tack vare deltagarnas stora engagemang i projektet har dock projektet trots detta kunnat färdigställas enligt planerna.

Projektet har också sponsrats av många leverantörer av produkter eller material. Detta har medfört att det ibland har varit svårt att ställa hårda krav på leveranstider.

# Resultat

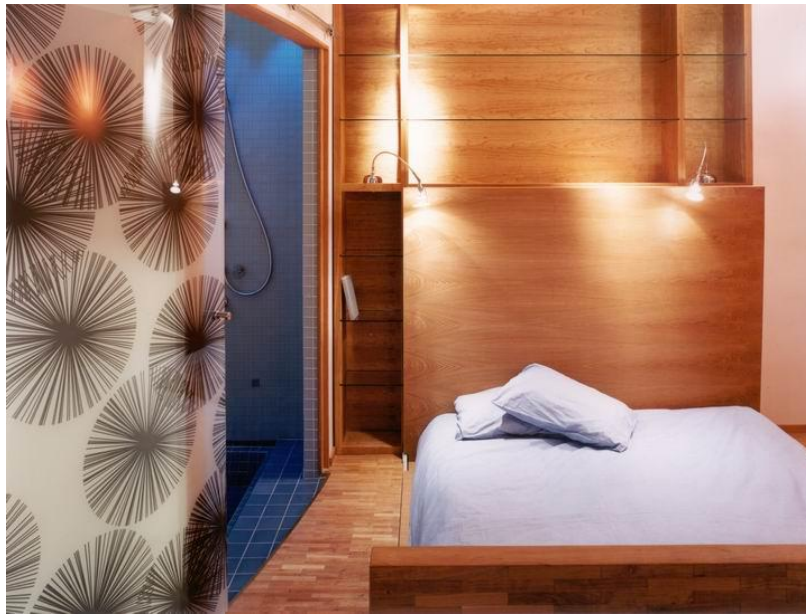
## Färdigställande av lägenheten

Resultatet av projektet Framtidens Boende har blivit en demonstrationslägenhet, byggd i Göteborg Energis konferensanläggning Elyseum i centrala Göteborg. Lägenheten som är på 25 kvadratmeter, rymmer alla de funktioner som vi normalt har i en treumslägenhet.



Figur 15. Soffa och soffbord

Lägenheten är byggd för att visas upp, och därför har ytskikt valts i en hög kvalitet, inredning är i gedigna material och stor kraft har lagts på ett modernt kök och på alla de rörliga delarna. Detta har skapat en produkt som är unik i Sverige idag, och visningar kommer att hållas under två års tid. I utvärderingssyfte kan lägenheten provbebos. Detta kan ske efter en ingående kontroll och säkerhetsgenomgång av alla funktioner i lägenheten. (Lägenheten tjänar dock ej som en övernattningslägenhet i Göteborg). Lägenheten färdigställdes och invigdes den 16 maj 2003.



Figur 16. Säng och skjutdörr mot badrum/hall



Figur 17. Skjutdörr mot badrum/hall, bokhylla och liggfåtölj

## Projektets ekonomi

Projektets ekonomi har följts upp under projektets gång. Det har varit svårt att bedöma totalbudget för projektet, framförallt de deltagande företagens insatser i form av tid. Vid slutuppföljning konstaterades att vissa delar blivit något billigare än planerat, tack vare de många leverantörerna som bidragit med rabatterade priser. Vi kan också konstatera att den höga kvaliteten på inredning och ytskikt, samt det hantverk som genomförts i lägenheten också har landat något högre än bedömt. De rörliga delarna har varit den kostnad som vi från början bedömt skulle ligga relativt högt. Trots detta har den kostnaden också ökat något i slutänden. Den största delen beror på den ökade arbetsinsatsen som många av de deltagande företagen gått in med.

Totalt kan vi konstatera att budgeten bedöms ha överskridits med ca 15%. Bedömningen baseras på kostnader för utveckling, konstruktion och injustering av mekaniska delar, byggnation, div övriga kostnader i samband med presentationer vilka är relativt väl definierade. En lika stor kostnad är dock den arbetsinsats som de medverkande samarbetspartnerna lagt ned. Denna del är relativt svårbedömd, och är med största sannolikhet underskattad.

Totala kostnaden för genomförandet av projektet bedöms till ca 6,1 miljoner kr. I budgeten hade vi bedömt att det skulle kosta ca 5,3 miljoner kr. Den ökade kostnaden har täckt genom mindre omfördelningar av resurserna samt genom ökade insatser från alla samarbetspartners. Alla samarbetspartners var överens om att projektet var ett högriskprojekt, vilket gör 15% till ett bra ekonomiskt resultat. Räknas den marknadsföring som Optibo-lägenheten fått i media in, så kan projektet bedömas som mycket lyckat även ur totalekonomisk synpunkt.

## Konceptets ekonomi

NCC och Poseidon har tillsammans gjort en kalkyl där kostnader för en Optibolägenhet av normalstandard beräknats. Totalkostnaden för en byggnad i centralt läge (centrala Gböteborg) beräknades. En jämförelse gjordes med erfarenhetsvärden från ett nyligen genomfört projekt. Sammanställningen visar att Optibolägenheten blir billigare per lägenhet än en trea på 65 m<sup>2</sup>. Det finns då också ett visst utrymme för de ökade kostnader som de rörliga delarna medför. Då Optibolägenheten beräknas få



lägre driftenergikostnader, bedöms dessa kunna täcka de ökade service och underhålls kostnader som mekaniken för med sig.

En studie av möjligheterna till mer ekonomiska lösningar för en liknande lägenhet har också studerats i form av ett examensarbete. Rapporten Optibo – Framtidens Boende? Examensarbetet utfördes Henrik Wittgren, Chalmers (Institutionen för industriell dynamik). I rapporten undersöks de tänkbara produktionskostnaderna för Optibo-konceptet vid massproduktion. Detta har gjorts i samarbete med NCC och Poseidon. Man har också studerat affärspotentialen i storstäder samt som studentlägenhet. Rapporten utgår då från den teknik som använts i demonstrationslägenheten. En kommentar till rapporten från Optiboprojektets deltagare är att om vidare arbetet genomförs så kommer troligen andra tekniker för de rörliga delarna utredas och eventuellt utvecklas, vilket kommer sänka kostnaderna för den delen. Detta är en förutsättning för att lägenheterna ska kunna bli kommersiella i framtiden.

## Respons från besökare

Under invigningen och de efterföljande visningarna har vi fått mycket positiv respons från personer som jobbar med utveckling av byggnader såväl som allmänhet. En tanke som flera personer uttalat är att man skulle kunna tänka sig att bo så här under vissa delar i livet, eller om en övernattningslägenhet behövs. Några av de yngre besökarna har direkt konstaterat att de skulle vilja flytta in.

Besökare som arbetar med att utveckla byggnader har sett Optibolägenheten som en inspirationskälla, och inom NCC har tankesättet i lägenheten redan influerat andra utvecklingsprojekt.

Inredningstidningar har också gjort reportage och poängterat att lägenheten är unik.

## Projektets syfte och mål uppnåddes

Med den respons som lägenheten fått i media och hos de personer som besökt den, har syftet att vara ett inlägg i bostadsdebatten och att sätta deltagarna på kartan uppfyllts väl. Projektet har också resulterat i ett intresse för flera av de deltagande företagen att driva utvecklingen vidare för att hitta kommersiella lösningar för framtidens bostäder i områden med ont om markyta.

## Konceptets syfte uppnåddes?

Vi har lyckats visa att det går att på 25 kvadratmeter med modern teknik skapa en lägenhet som har alla funktioner som normalt finns i en trea utan att det känns trångt. Målgruppen som definierats i projektets inledning, ett ungt par, gäller fortfarande. Vi har vi fått positiv respons från utvecklare av studentbostäder, och i ett enklare utförande kan detta vara en intressant målgrupp. Det kan också vara intressant att bygga lägenheter där delar av konceptet tillämpas. Om konceptet blir kommersiellt i framtiden återstår att se, vi har visat att det kan vara realistiskt att tänka i nya banor vid utveckling av bostäder för framtidens hushåll.

Vi tror att en utveckling av detta koncept kan bidra till att kostnaden eller hyran för en lägenhet kan sänkas jämfört med en trea. Detta trots att de rörliga delarna medför en stor ”extra” kostnad.

