

SHOWCASE PAPPHUS

DEN RESIRKULERBARE STUDENTBOLIGEN

UTSTILLING AV ET INNOVASJONSPROSJEKT PÅ
TECHNOPORTMESSEN, 18-20 OKTOBER 2007



Forfattere: Hilde Østerås Berntsen og Guy Lønngren

Juni 2008

ISBN – 978-82-90122-34-3

PROSJEKTSAMMENDRAG	3
1. INNLEDNING	4
1.1 BAKGRUNN	4
1.2 HVORFOR PAPPUS?	5
1.3 HVORFOR STUDENTBOLIG?	5
2. PROSJEKTBEKRIVELSE	6
2.1 MÅLSETTING	6
2.2 PROSJEKTORGANISERING	7
2.3 PROSJEKTFORLØP	8
3. RESULTAT: "SHOWCASE PAPPUS"	9
3.1 UTSTILLINGENS INNHOLD	9
3.2 PAPPUSSET	10
3.3 MØBLER	12
3.4 UTSTILLINGSSYSTEM	15
4. EVALUERING	16
5. KONKLUSJON	18
REFERANSER	19

PROSJEKTSAMMENDRAG

I løpet av 2007 har Institutt for produktdesign, NTNU, i samarbeid med Limelight oy og Garvins konseptutvikling gjennomført innovasjonsprosjektet *Klimavennlig studentbolig i Papp*. Papphusprosjektet er gjennomført med støtte fra en rekke lokale aktører, og prosjektets overordnede visjon har vært å bidra til å endre oppfatninger av bærekraftighet mht boliger.

Grunnideen med Papphusprosjektet har vært å undersøke og utvikle nye, enklere og mer fleksible løsninger, både mht boligformål og fellesrom. Samtidig skulle løsningene tilpasses fremtidens miljø og energikrav, og bidra til en mer rettferdig fordeling av jordens resurser. Via en fortolkning av Mies van der Rohes berømte mantra "Less is more", ønsket Papphusprosjektet å skape mer med mindre ressursbruk, dvs. skape "More with less".

Arbeidet med papphusprosjektet ble påbegynt i mars 2007, etter en kort initierings- og idé-periode. Prosjektet har deretter arbeidet parallelt med flere delprosjekt, og vekslet mellom skissearbeid, utvikling av enkle modeller, samt bygging av fullskala prototyper av både bygnings- og innredningselement. Samtidig ble det utarbeidet en kommunikasjonsplan frem mot presentasjon av prosjektet på Technoport i oktober 2007. Her var redaksjonen i Schrødingers Katt ved NRK en sentral samarbeidspartner.

Papphusprosjektet fikk stor medieoppmerksomhet både før, under og etter Technoportutstillingen, og i tillegg var standen meget godt besøkt av publikum under messedagene. Publikumsreaksjonene var så å si udelt positive, og de aller fleste delte prosjektgruppens oppfatning av at papp er et egnet materiale til å konstruere både boliger og møbler.

Tilbakemeldingen fra industrideltakerne var samstemt at Papphusprosjektet var vellykket og hadde gitt disse aktørene et verdifullt utbytte på ulike områder:

- (I) Prosjektets fokus på innovativ utvikling fremtidsrettede løsninger har gitt positiv inspirasjon til bedriftene og deres ansatte.
- (II) Prosjektet har gitt industribedrifter erfaring med designere, designeres perspektiver og arbeidsmetoder, og bedriftene har erfart hvordan design skaper innovative løsninger.
- (III) Deltagelsen i prosjektet har utvidet deltagerens nettverk innenfor flere bransjer.
- (IV) Utstillingen og medieomtalen omkring Technoport Festival har bidratt til å profilere Papphusprosjektet og aktørene som står bak som miljø- og samfunnsbevisste næringsaktører.

Papphusprosjektet har utforsket og demonstrert hvordan design kan inngå som verktøy i innovasjonsprosjekter. Koblingen mellom forskning og utvikling på den ene siden og næringsliv på den andre har vist seg å bidra til uventede resultater som vil kunne danne en fornuftig og bærekraftig utvikling for framtiden.

1. INNLEDNING

”Noe av det mest smertefulle for menneskenaturen er smerten ved en ny idé”

Walter Bagehot

1.1 BAKGRUNN

I løpet av 2007 har Institutt for produktdesign, NTNU, i samarbeid med Limelight oy og Garvins konseptutvikling gjennomført innovasjonsprosjektet *Klimavennlig studentbolig i Papp*. Papphusprosjektet er gjennomført med støtte av en rekke lokale aktører, og prosjektets overordnede visjon har vært å bidra til å endre oppfatninger av bærekraftighet mht boliger.

De siste årene har det gått opp for omverden at vi står overfor klimautfordringer som krever nye løsninger, standarder og handlingsformer, og en bærekraftig utvikling vil kreve mindre forbruk av ressurser både når det gjelder produksjon, transport, bruk og gjenvinning av produkter. Marginale forbedringer av disse faktorene vil ikke være tilstrekkelig. Skal land som Kina og India oppnå samme materielle levestandard som Vesten må det minst to planeter til for å fylle resursbehovet. Det kreves derfor radikale endringer for å skape en materiell velferd som tilfredsstiller framtidens miljøkrav, og samtidig bidrar til nye forbruksmønstre.

Kunnskapsproduksjon og innovasjon er i dag viktigere enn noensinne både for samfunnet og for næringslivet. Så langt har utviklingen vært preget av teknologi- og markedsfaktorer, men dette er i ferd med å endre seg. Kreativitet og nyskaping vil spille en stor rolle for velferdsutviklingen både i vesten og globalt, og bedriftenes konkurransevne vil bero på evnen til å utvikle nye produkter som tar hensyn til miljø- og klimautfordringene vi står overfor. I denne sammenhengen er design et sentralt element.

Grunnideen med Papphusprosjektet var å undersøke og utvikle nye, enklere og mer fleksible løsninger, både for boligformål og fellesrom. Samtidig skulle løsningene tilpasses fremtidens miljø og energikrav og bidra til en mer rettferdig fordeling av jordens ressurser. Via en fortolkning av Mies van der Rohes berømte mantra ”Less is more”, ønsket Papphusprosjektet å skape mer med mindre ressursbruk, dvs. skape ”More with less”.

Prosjektgruppen valgte å bruke papp som hovedmateriale i prosjektet. Materialet er velegnet til slike formål i kraft av sine material- og miljøkvaliteter, det er rimelig å produsere, miljømessig positivt, resirkulerbart og lett å bearbeide, og i tillegg kan papp bidra til å minske produksjons-, transport- og produktkostnadene radikalt.

I papphusprosjektet er det i stor grad benyttet et pappkomposittmateriale, Wellboard, som er en ”sandwich” plate med ”honeycomb” kjerne kledd med laminerte papplater på hver side. Overflate- og materialegenskapene kan tilpasses ulike behov, både når det gjelder platetykkelse, stivhet og overflatens bestandighet mot eksempelvis fuktighet og ild. Materialet er lett formbart ved stansning og tilskjæring, og fremstilles av resirkulert papp og papir. Wellboard er dessuten 100% resirkulerbart.

1.2 HVORFOR PAPPHUS?

For hundre år siden hadde de fleste norske hjem verken innlagt vann eller elektrisitet, og oppvarming og matlaging skjedde ved hjelp av vedfyring. Dette satte en standard for planløsningen i hjemmet. Rominndelingen var tilpasset boligens pipeløp, og huset ble belyst gjennom vinduer på dagtid, og bruk av parafinlamper og talglys på kveldstid.¹

Gjennom økt velferd og teknologisk utvikling har bildet endret seg dramatisk. Det har både vokst fram nye behov og krav til boligen, og et ferskt eksempel her kan være utviklingen av kjøkken- og baderskulturen vi har sett de siste årene. På kjøkkenfronten har trenden vært å innrede med materialer og hjelpemidler som tradisjonelt har blitt brukt av profesjonelle innefor storkjøkken- og restaurantnæring, mens det på badersfronten er personlig velvære og nytelse, ikke hygiene som har styrt innredningstrenden.

Det er imidlertid den tradisjonelle teknologien som har gitt oss rammene vi fremdeles tenker ”hus”, ”bolig” og koselig” innenfor. Hus skal ha rette vegger, vinduer skal plasseres omtrentlig en meter over gulvnivå, og hjørner skal være 90 grader. Ny teknologi brukes ofte for å gjøre tilværelsen mer bekvem, til tross for at dette bidrar til å forbruke energi og ressurser på en måte som ikke er forsvarlig i et klimaperspektiv. Slik trenger det selvfølgelig ikke være.

Produkter får stadig kortere omløpstid, trendene innenfor innredning skifter raskt, og bruk- og kastmentaliteten er en miljøfiendtlig konsekvens av dette. I tillegg fører den teknologiske utviklingen til at installasjoner og løsninger går ut på dato, og stadig oftere ser vi at hus som er bygget for å stå i 100 år rives eller restaureres etter 30. Dette er ressurskrevende måte å bygge på, og vi har ønsket å snu bruk- og kastmentaliteten til noe positivt.

1.3 HVORFOR STUDENTBOLIG?

En studentbolig i papp kan på utmerket måte eksemplifisere de tankebaner som er skissert her. La oss ta et tankeeksperiment. En student kommer til Trondheim for å studere i fem år, og blir møtt med en bil med tilhenger den dagen studiene begynner. I tilhengeren ligger studentens bolig for

¹ Grytli og Støa 1998.

de neste fem årene flatpakket, og huset kan monteres og innredes av studenten selv i løpet av kort tid. Når studenten avslutter studiene går både hus og inventar til resirkulering, og bruk-og-kast er endret til bruk-og-resirkuler. I tillegg har man forbrukt bare en brøkdel av ressursene man ville forbrukt ved en tradisjonell bolig.

I tillegg til at konseptet kler brukerkonteksten, er studenter som gruppe godt egnet i kraft av sine verdier og leveste. Studier viser at unge mellom 18 og 35 er mer miljøbevisste enn eldre, og studenter er dessuten i større grad åpne for nye fenomener og ting.² I tillegg er unge bevisste forbrukere, og ønsker å demonstrere sine sin identitet gjennom omgivelsene. De ønsker produkter som skiller seg ut, men har dårlig betalingsevne til å anskaffe kostbare produkter.³ Godt design i rimelig papputførelse vil derfor være et godt alternativ for denne gruppen.

Studenter betrakter studietiden som en mellomfase. En stor andel oppgir at de ønsker å leie bolig fordi dette er rimelig, og de prioriterer å bo sentralt framfor å ha god plass.⁴ Av den grunn uttrykker de et ønske om at mindre boenheter utformes på en fleksibel og arealutnyttet måte.⁵ I en rapport fra SINTEF slås det fast at utbyggere i altfor liten grad benytter generelle kvaliteter som lys, luft, takhøyde, hems, dagslys, utsikt, åpne planløsninger, bruk av fellesareal mellom boliger og utforming av tilpasningsdyktige boliger når de prosjekterer små enheter.⁶ I papphusprosjektet har imidlertid slike kvaliteter blitt benyttet som en kvalitet i utforming av boligen.

2. PROSJEKTBEKRIVELSE

2.1 MÅLSETTING

Pr i dag er det vanlig å måle en boligs bærekraftighet gjennom å beregne forbruk av energi pr kvm. Papphusprosjektet utfordrer denne betraktningmåten gjennom å beregne forbruk av energi pr person. Fra et designperspektiv er det essensielt for prosjektet å kunne utvikle gode løsninger som gjør det attraktivt å bruke mindre arealer og fornybare materialer, og samtidig øke den opplevelsesmessige kvaliteten av det å bo.

² Bjørneng og Elnan 2005, Støa 2001.

³ Bjørneng og Elnan 2005.

⁴ Saglie 1998.

⁵ Støa 2001.

⁶ Støa og Aune 2003.

ØNSKEDE OG FORVENTEDE RESULTATER:

Prosjektets hovedmålsetting har vært å skape et fleksibelt modulsystem for en resirkulerbar boligløsning, samt innredningssystem for boliger og offentlige (inne)rom, basert i hovedsak på pappmaterialer. I tillegg hadde prosjektet en målsetting om å utvikle et nytt displaysystem for utstillinger og butikker. I tillegg til produktutviklingen, hadde prosjektet som mål å skape en kommunikasjonsstrategi som kunne vise hvordan en fri og kreativ designprosess raskt kan skape nye produktmiljøer og foreslå løsninger på komplekse og sammensatte problemstillinger.

Prosjektet arbeidet via 3 hovedstrategier for å oppnå ønsket resultat;

- (I) Minimalisere bruk av råstoff gjennom å skape mer med mindre
- (II) Minimalisere energiforbruk gjennom hele verdikjeden i produktets levetid, både mht produksjon, bruk og resirkulering av boligen
- (III) Resirkulerbarhet og gjenvinning av fornybart råstoff

RESULTATENES OVERFØRINGSVERDI FOR ANDRE:

Papphusets bruk av lette, fornybare materialer gir stor grad av fleksibilitet, både mht bruk, funksjon og transformasjon. Et fleksibelt modulsystem av lette materialer gir store endringsmuligheter i konstruksjonen både mht. inndeling av rom og innredninger, uten at dette medfører store økonomiske eller miljømessige kostnader. Boligene kan derfor enkelt tilpasses ulike personers individuelle funksjonsbehov, samt tilpasses beboernes varierende behov i ulike faser i livet. Byggemåten kan enkelt tilpasses til andre bruksformål, så som arbeidsbrakker eller sommerhoteller.

2.2 PROSJEKTORGANISERING

Det er Institutt for produktdesign som har hatt det overordnede ansvaret for prosjektet. Prosjektdeltakere fra instituttet har vært instituttleder Johannes Sigurjonsson, professor II Guy Lönngren, PhD-stipendiat Hilde Østerås Berntsen, samt studenter fra 3. årstrinn. Oppfølging av prosjektets økonomi ble gjort i gjennom NTNUs prosjektregnskapssystem "Maconomy". Alle samarbeidspartnere inngikk skriftlige kontrakter om sine bidrag og forventede resultater.

STYRINGSGRUPPA HAR BESTÅTT AV:

Johannes Sigurjonsson, Institutt for produktdesign
Guy Lönngren, Limelight OY/ Institutt for produktdesign
Arne Garvin, Garvins Konseptutvikling

ANDRE SAMARBEIDSPARTNERE OG RESSURSPERSONER HAR VÆRT:

Peterson AS, Husbanken Trondheim, NRK, Foreningen Technoport, Wellboard Scandinavia AB, Kjeldsberg Eiendom AS, Innovasjon Norge, Enova SF, Sparebank1 Midt-Norge, Heimdalgruppen, Glen-Dimplex AS og Access Mid-Norway.

2.3 PROSJEKTFORLØP

Arbeidet med papphusprosjektet ble påbegynt i mars 2007, etter en kortere initierings og idéperiode. Prosjektet har dernest foregått parallelt på flere områder, og vekslet mellom arbeid med skisser og enkle modeller, og fullskala prototyper av både bygnings- og innredningselement. I tillegg har det vært lagt vekt på en god kommunikasjon mellom samarbeidspartene, og det har derfor vært avholdt gjentatte seminarer og informasjonsmøter underveis. I tillegg har prosjektet utarbeidet en kommunikasjonsplan frem mot presentasjon av prosjektet på Tecnoport i oktober 2007. Her var redaksjonen i Schrødingers Katt ved NRK en sentral samarbeidspartner.

Det var viktig for papphusprosjektet å arbeide flerfaglig. Det ble derfor lagt vekt på å bruke prosjektet for å utforske hvordan man kan koble kunnskap og erfaring fra det teknologiske, det økonomiske og det humanistiske designorienterte perspektivet i ett og samme prosjekt.

3. RESULTAT: "SHOWCASE PAPPHUS"

Papphusprosjektets stand på Technoportmessen var på 200 kvm, og i tillegg utformet og produserte Papphusprosjektet utstillinger for Sparebank1, Designprisen og Access Mid-Norway. Til sammen utgjorde disse standene et sammenhengende areal på om lag 300 kvm. Midt i hallen og foran papphusets fasade var det lagt et vringleareal, og det ble fra arrangørenes side tilrettelagt for at arealet kunne brukes som scene ved behov. Dette ble bl.a. gjort på lørdag, da Cecilie Mauritzen, forsker ved Meteorologisk Institutt og medlem av FN's klimapanel, holdt foredrag om framtidige klimautfordringer fra denne scenen for 150 frammøtte. I denne settingen utgjorde Papphuset en flott og meningsfull kulisse.



Bilde 1. og 2. viser området utenfor huset under Technoportmessen, mens bilde 3. gir et inntrykk fra huset fra innsiden.

Papphuset ble raskt en tydelig markør som ble lagt merke til på messen. Standen som sådan var både stor i utstrekning og annerledes i utforming, og det å "møtes ved Papphuset" ble brukt både av publikum, utstillere og arrangører. Allerede på åpningsdagen ble det annonsert over høytaleranlegget at "mottakelsen skulle holdes ved Papphuset", uten at noen var i tvil om hvor dette var.

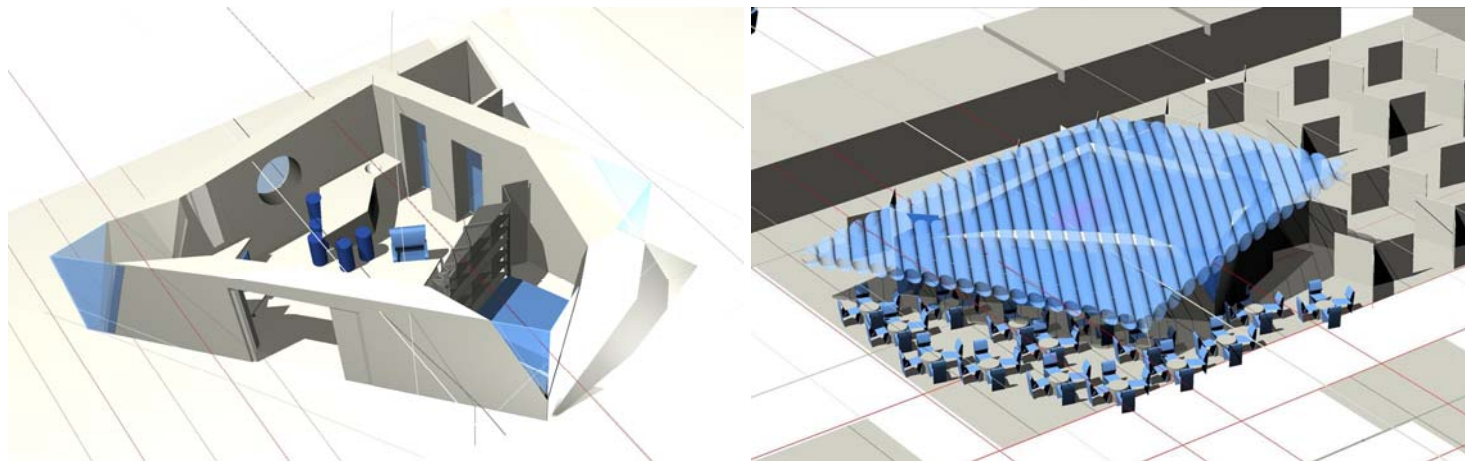
3.1 UTSTILLINGENS INNHOLD

I løpet av noen måneders intensivt arbeid ble det i tillegg til selve papphuset utviklet en rekke andre konkrete produkter i papp, og disse ble utstilt sammen med huset på messen. Papphuskonseptet omfattet således ikke bare selv huset, men også hele innredningen bestående av kjøkkenbenk, lenestoler, sofa, bord, kombinert seng- og liggebenk og ulike oppbevaringselementer. Det ble levert en søknad om patent- og designbeskyttelse for deler av sortimentet, og dersom den innvilges vil den gi en kraftfull og bred beskyttelse for en ny sammenføyningsteknikk av papp.

I tillegg ble det utviklet et helt nytt displaysystem for messer og utstillinger, og dette systemet ble brukt både på papphusets stand, på Sparebank1s stand, på Access Mid-Norways stand og på Designprisens stand. Displaysystemet kan være klart for produksjon og markedsføring i nær framtid.

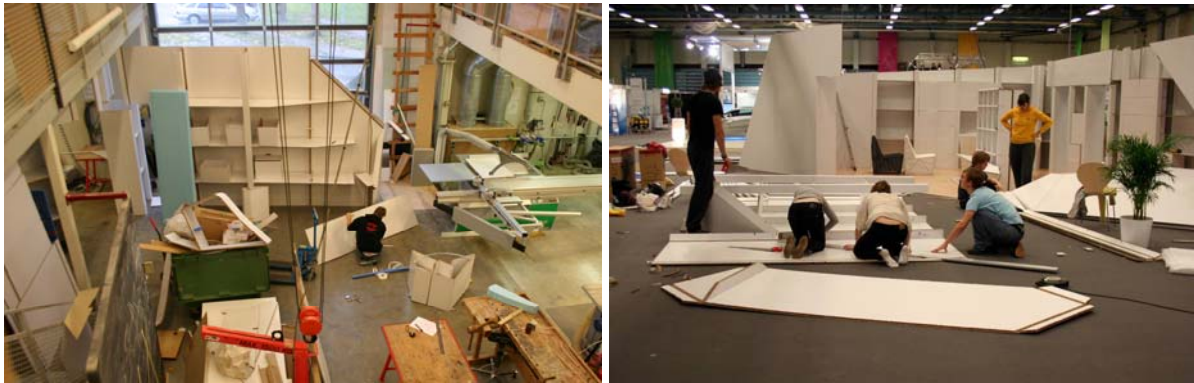
3.2 PAPPHUSET

Papphuset var på 36 kvm, og ble utstilt fullt innredet og i fullt format med møblert stue, kjøkken og sove/hvilesone på Technoportmessen. I utgangspunktet var Papphuset utviklet for å kunne fundamenteres både på land eller vann, og prosjektert for energitilførsel gjennom et transparent pølseformet og oppblåsbart tak av plastduk. Plasttaket slipper sollyset inn, men i tillegg skal det fungere som solfanger, der varmen ledes til og lagres i et vannmagasin under huset. Vannmagasinet vil fungere både som varmereservoar, men også som fundament som sikrer at huset står plant på bakken. På messen ble imidlertid huset utstilt uten fundament og tak.



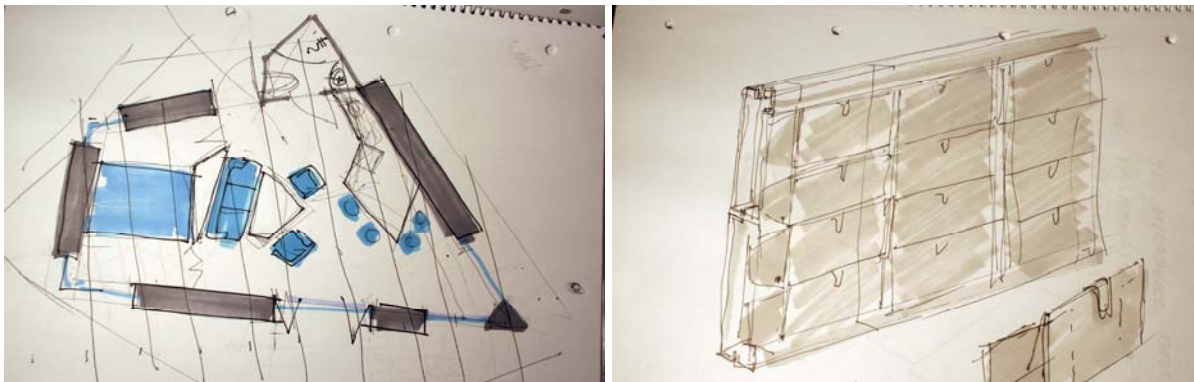
Skisse nr 1. viser huset sett ovenfra uten tak slik det ble utstilt på Technoport, mens skisse nr 2. viser huset med det prosjekterte plasttaket

De enkelte delene ble tegnet og tilskjært på Institutt for produktdesign på forhånd, og fraktet ned til messeområdet i flatt format. På messeområdet brettet og monterte studentene de 50 cm tykke ytterveggene, mellomveggen og møblelementet i papphuset i løpet av en dag. Med erfaring og bedre tilrettelagt produksjon vil oppbygging av huset kunne effektiviseres, og målsettingen om at brukeren skal kunne kjøpe huset flatepakket i tilhenger til forhandler, kjørt til aktuelt byggetomt og montere det i løpet av en helg, er dermed innen rekkevidde.



Bilde nr 1. viser planlegging, testing og produksjon av løsninger ved institutt for produktdesign dagene i forkant av messen, mens bilde nr 2. viser studentenes monteringsarbeid på messeområdet.

Et av nøkkelbegrepene for papphuskonseptet er *ressursbesparelse*. Det er jobbet mye med optimal utnyttelse av areal, fleksibilitet og funksjonelle løsninger for å utnytte det totale arealet best mulig. Det har vært et sentralt poeng at det å øke funksjonsverdien i forhold til gulvarealet i størst mulig grad, og her har konstruksjon og utforming av moderne seilbåter vært en sentral inspirasjonskilde.



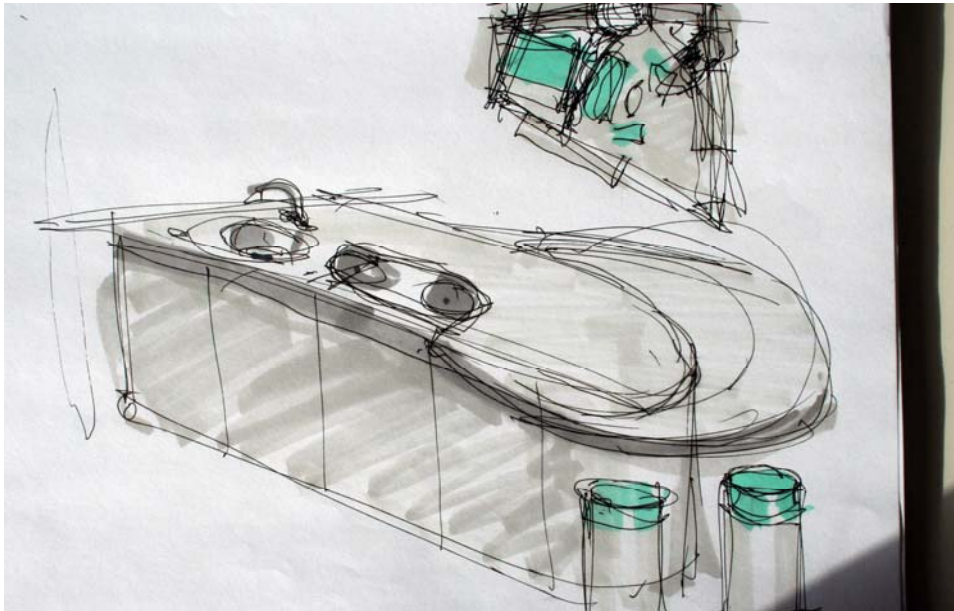
Første skisse viser huset sett ovenfra. Den største blå flaten utgjør sove/ hvileøbelet, mens den tredelte blå flaten ved siden av er sofagruppen på stuen. Sovemøblet og sittegruppen er adskilt av skilleveggen som er tegnet i hvitt på skissen. Skisse nr 2. viser husets 50 cm tykke yttervegg, der et hyllesystem bidrar både til god arealutnyttende og isolasjon.

Andre nøkkelbegrep er *fleksibilitet* og *brukertilpassing*. Huset er utformet med åpen planløsning uten faste mellomvegger, og dette har medført at hele husets grunnflate kan tilpasses brukerens varierende behov. Det å flytte på et veggelement innvendig rokker ikke ved konstruksjonen som sådan, og veggelementenes funksjon tilfredsstiller behovet brukeren har for å skjerme ulike soner i boligen fra hverandre.

For å skape en optimal balanse mellom rom og avskjerming er de innvendige veggene kun 1.80 høy, og dette gir brukeren følelse av å ha kontakt med også de deler av huset veggen skjerner fra. I tillegg til å være flyttbare er veggene flerfunksjonelle. På Technoportmessen var dette eksemplifisert ved at skilleveggen mellom oppholdssonen og sove/hvilezone var utformet som hylle mot stuen, og plan vegg for oppheng av flatskjerm mot sove/hvilesonen.

3.3 MØBLER

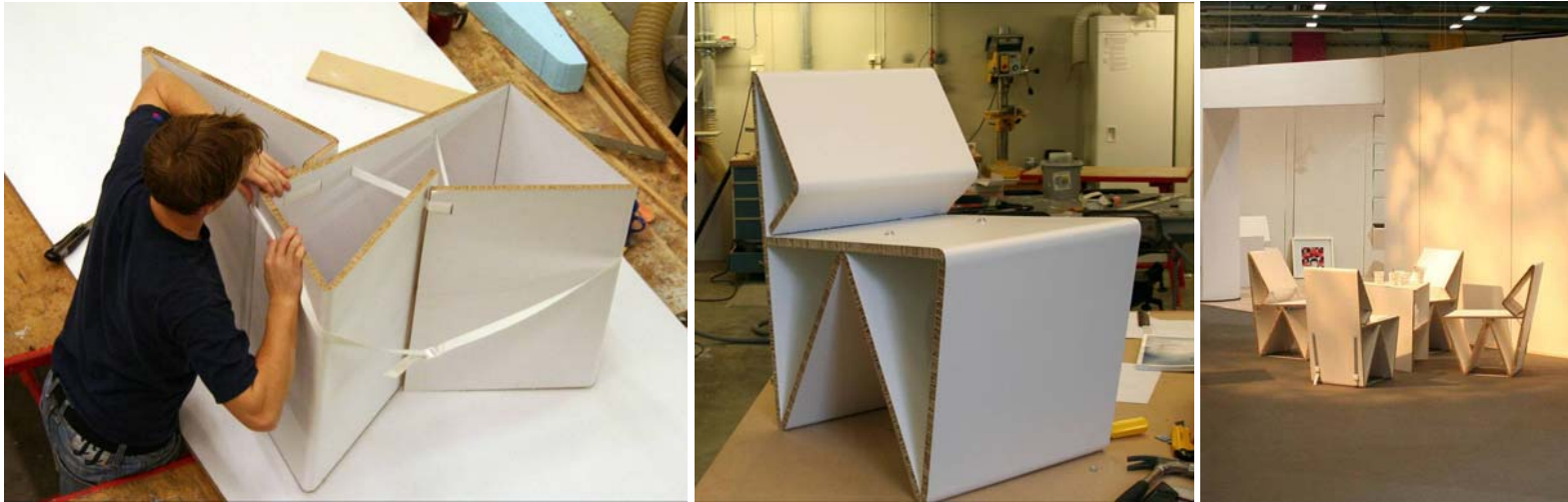
Også kjøkkeninnredningen er tenkt å utvikles i papp. Tradisjonelle kjøkkenmoduler består ofte av laminert spon, mens frontene ofte består av laminert spon eller av heltre. I vårt kjøkken er spon erstattet av laminert papp, slik at materialet tåler å bli eksponert for vann.



Også kjøkkeninnredningen legger til rette for flerbruk. Benkeplatens utforming skaper rom for sitteplasser ved enden, slik at det ikke er nødvendig å bruke verdifull plass til å møblere med en tradisjonell spisebordgruppe. Barkraker vir verdifulle sitteplasser, og stjeler ingen plass når de skyves under benkeplaten etter bruk. Kjøkkeninnredningen ble ikke konstruert til Technoportmessen, men er ferdig tegnet og prosjektert.

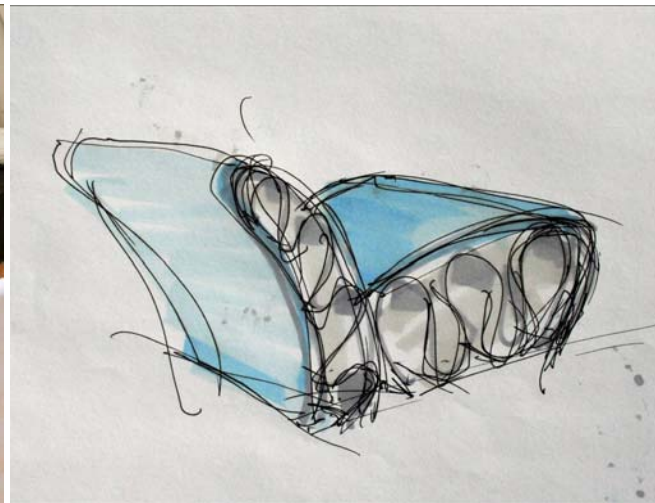
SITTEGRUPPE

Det ble også utformet en sittegruppe bestående av sofa, lenestoler og bord. Disse var designet for daglig bruk i en studentstue, og hadde en mer avansert og solid utførelse enn de enkle sammenbrettbare stolene i sittegruppene som stod utenfor huset. Disse var ment for enklere bruk, og utstilt uten trekk eller puter. Stolen var utformet i ett stykke på 40 x 300 cm, og stanset spor på de ulike stedene den skulle brettes. Brukeren ville derfor selv enkelt kunne montere stolen, og feste den med nylonreimen som medfølger.



Stolen er utformet i ett stykke, og spennes ved hjelp av en reim. Ved å gi stolen ekstra støtte og sørge for at remmen gir tilstrekkelig spenn i konstruksjonen tåler pappmaterialet vekten av et voksent

Sofagruppen som var ment for studentboligen var imidlertid i mer utførlig design. Lenestolene var konstruert etter samme teknikk som de enkle stolene, men hadde større sitteflate og var dessuten skumbelagt i sete og trukket med et stoff. Sofaen var trukket i samme skum og overtrekk som stolene. Skumbelegget og de rause sitteflatene ga en god sittekomfort, og i løpet av messen ble sittegruppen brukt flittig av standens besøkende.



Bilde 1. viser sofagruppen, mens bilde 2. viser en skisse av stolens indre oppbyggingsstruktur. I bakgrunnen av bilde 1 får man et glimt av sove/hvilesoenen.

SKILLEVEGG OG KOMBINERT SENG OG LIGGEMØBEL

Sove/ hvilesonen utgjorde en liten del av det totale boligarealet, og var skilt fra resten av huset med en 1.80 høy skillevegg utformet som hylle på stuesiden, og vegg på sove/ hvilesiden. På sove/ hvilesiden var det tenkt at det skulle henge en flatskjerm på veggen, som både kunne kobles på pc eller kobles på det digitale bakkenettet.



Bilde 1. viser skilleveggen fra stuesiden, mens bilde 2. viser skilleveggen fra sove/ liggemøbelet.

For å kunne utnytte denne funksjonen ble det designet et kombinert seng- og liggemøbel i papp som ville gjøre det behagelig både å sove, arbeide med PC'en, se film eller hvile i sonen.

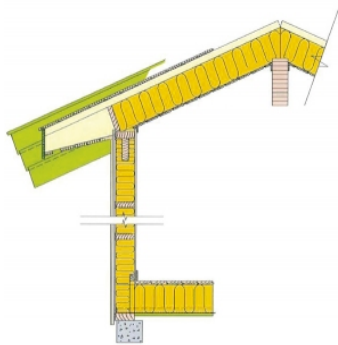


Bilde 1. viser skisse av sove/ liggemøbelet, mens bilde 2. viser møbelet i bruk.

Ved å løfte opp en løs, trekantformet del av liggeflaten, kunne funksjonen til møbelet endres alt etter hvilken aktivitet man ønsket å utføre. Bildet til venstre ovenfor viser en skisse der brukeren har flyttet den løse trekanten opp fra liggedelen og lagt den bak ryggen for å oppnå en oppreist stilling. Bildet til høyre viser to slitne, sovende studenter som har bygget papphus hele natten, og den ene sover med den løse delen i liggeflaten mens den andre med den løse delen under knærne. Det ser ut til at designet fungerer som ønsket.

YTTERVEGGER MED INNEBYGGET HYLLESEKSJON MED ISOLASJONSEFFEKT

Den tradisjonelle måten å isolere bygninger tar i bruk veggtykkelsen til bygnings- og isolasjonsmateriale samt til nødvendig lufting. I papphuset ble denne måten å tenke på utfordret. Ved å øke tykkelsen på veggen kunne man utvikle vegger med rom for lagringsplass, der lagringsplassen bidro til isolasjon.

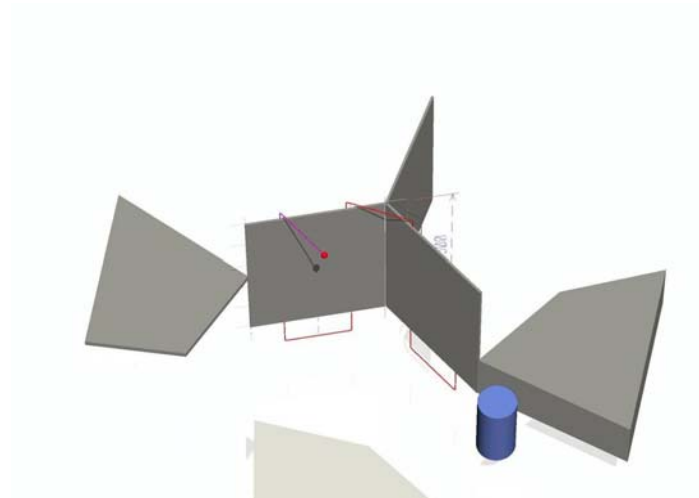


Bilde 1. viser yttervegg med tradisjonelt isoleringssystem, mens bilde 2. og 3. viser papphusets yttervegger fra innsiden, der yttervegg utgjør en kombinert oppbevaringsplass og isolering.

3.4 UTSTILLINGSSYSTEM

I dag er messer og utstillinger en sentral kommunikasjonsarena både for bedrifter og organisasjoner, men også en stor produsent av avfall i form av bannere, plakater og annet utstillingsmateriale. For oss som arbeidet med et resirkulerbart materiale var det interessant å arbeide med bærekraftige løsninger også på dette feltet.

I tillegg til huset ble det derfor utviklet et helt nytt displaysystem for messer og utstilling i papp, og dette utstillingssystemet ble kjøpt og brukt både av Sparebank1, Access Mid-Norway og Designprisen på Technoportmessen.



Bildene viser det stjerneformede, resirkulerbare utstillingsystemet, her representert ved Petersons stand.

Displaysystemet består i tillegg til pappflatene av en sammenbindingskonstruksjon og ben i aluminium, og i likhet med papphuset og møblelementet er displaysystemet resirkulerbart. Det gjenstår bare mindre endringer før Displaysystemet er klart for produksjon, markedsføring og distribusjon.

4. EVALUERING

Papphusprosjektet fikk stor medieoppmerksomhet både før, under og etter Technoportutstillingen, og i tillegg var standen meget godt besøkt av publikum under messedagene. Publikumsreaksjonene var så å si udelt positive, og de aller fleste delte prosjektgruppens oppfatning av at papp er et egnet materiale til å konstruere både boliger og møbler. Flere besøkende lurte på når papphuset var å få kjøpt, og ønsket umiddelbart å tegne seg som interessert. Dette viser at prosjektet allerede framstår som et kommersialiserbart produkt.

I den grad det ble uttrykt skepsis mot papphuset handlet dette om pappens materialegenskaper, og flere stilte spørsmålstegn til hvorvidt huset ville kunne tåle vær, vind og varme. Imidlertid resonerte de fleste seg fram til at dette var et spørsmål knyttet til overflatebehandling, og når de ble fortalt at papp både kan impregneres, vokses eller plastbelegges, fundamenteres og i prinsippet lages så tykk og sterk som man har behov for begynte nye ideer å vokse fram. I den grad det ble uttrykt skepsis for konseptet var det aktører fra byggebransjen som stod for disse.

Det å stille ut i full skala ga både prosjektet en god ramme å arbeide med ideutvikling innenfor, men i tillegg var det med på å gi publikum en realistisk ramme å reflektere innenfor. Vi erfarte at publikum i møte med huset, ved å bevege seg mellom veggene, ved å sitte i møblene og

kjenne varmen som pappen utskiller fikk en helt annen opplevelse enn skisser eller modeller ville gitt. Erfaringen og muligheten til å oppleve det virkelige produktet utløste en idégenereringsprosess også hos de besøkende. Vi fikk mange tips om andre produkter som med fordel kunne produseres i papp, og nye områder våre ferdigutviklede produkter kunne inngå i.

Et tydelig bevis på publikums begeistring fikk vi siste utstillingsdag, da det ble klart at publikum hadde stemt fram "Showcase Papphus" som beste stand på Technoport 2008.



I etterkant av utstillingen ble det gjennomført separate evalueringsmøter med de industrielle samarbeidspartnerne. Peterson AS, Kjeldsberg Eiendom AS, Foreningen Technoport, Heimdalgruppen, Glen-Dimplex AS og Access Mid-Norway.

Tilbakemeldingene var entydige på at Papphusprosjektet var vellykket og hadde gitt samarbeidsaktørene et verdifullt utbytte på flere områder:

- (I) Prosjektets fokus på innovativ utvikling fremtidsrettede løsninger har gitt positiv inspirasjon til bedriftene og deres ansatte.
- (II) Prosjektet har gitt industribedrifter erfaring med designere, designeres perspektiver og arbeidsmetoder, og bedriftene har erfart hvordan design skaper innovative løsninger.
- (III) Deltagelsen i prosjektet har utvidet deltagerens nettverk innenfor flere bransjer.
- (IV) Utstillingen og medieomtalen omkring Technoport Festival har bidratt til å profilere Papphusprosjektet og aktørene som står bak som miljø- og samfunnsbevisste næringsaktører.

Flere av deltakerne har uttrykt interesse for å delta i prosjektets neste fase med videreutvikling og konkretisering av de foreliggende konsepter. Det foreligger nå konkrete planer om å arbeide videre i regi av NTNU Technology Transfer, som også bidro underveis i prosessen, spesielt med å

søke patent. I neste fase vil hovedfokuset ligge på det å videreutvikle og industrialisere resultatene fra første fase. Det kreves fortsatt et omfattende utviklingsarbeid før produktene er klare for masseproduksjon, men prosjektet er allerede en suksess på grunn av dets store gjennomslagskraft som eksempel på nyskapende bærekraftig utvikling.

5. KONKLUSJON

Papphuset har utforsket ressursbesparelse både i kraft av å arbeide med et resirkulerbart materiale på et nytt område, men også gjennom å utforme kjente produkter på en mer ressursbesparende eller fleksibel måte. I løpet av prosjektperioden er det dessuten utviklet en rekke nye konsepter mht å utforme bolig i et bærekraftig perspektiv.

I tillegg til å utvikle, bygge og stille ut en fullt innredet pappboligmodell i fullskala har vi utviklet følgende produktkonsepter:

- (I) Et energiproduserende luftfylt tak som slipper inn dagslyset samtidig som det produserer elektrisk- og varmeenergi.
- (II) Et energilagrende fundament som både fanger opp og lagrer energi, samtidig som det utgjør et stabilt fundament som sikrer at huset ligger plant på bakken uten tradisjonell grunnmur.
- (III) Lettere vindu- og dørløsninger som sikrer gjennomlys og utnytter dagslyset som lyskilde
- (IV) Mobile og lave skillevegger i papp som erstatter permanente rominndelinger med fleksible soner. Dette gir brukeren mulighet til å tilpasse rommet til egne behov.
- (V) Et hyllesystem for oppbevaring som utgjør en tilleggsisolering i ytter- og skillevegger.
- (VI) Et seng- og liggemøbel som gir mulighet for å bruke sovesone til andre formål, for eksempel arbeid eller tv-titting.
- (VII) En fleksibel møbelkolleksjon i papp, spesielt tilpasset papphuset.
- (VIII) En kjøkkenbenk med papp som kjernemateriale.
- (IX) Et resirkulerbart utstillingssystem for utstillinger og messer i papp.

Papphusprosjektet har utforsket og demonstrert hvordan design kan inngå som verktøy i innovasjonsprosjekter. Koblingen mellom forskning og utvikling på den ene siden og næringsliv på den andre har vist seg å bidra til uventede resultater som vil kunne danne en fornuftig og bærekraftig utvikling for framtiden.

REFERANSER

- Aspen, Johnny (red) (2005) *Byliv og byliv i endring. Studier av byrom og handlingsrom i Oslo*, Scandinavian Academic Press, Oslo.
- Asdal, Brenna og Moser (red.) (2001) *Teknovitenskapelige kulturer*, Spartakus forlag AS.
- Bjørneng, H og K. Elnan (2005) *Future living 06/2005*. Rapport om forbrukerpreferanser knyttet til bolig- og byggespørsmål, Prognosesenteret AS, Sjølyst.
- Grytli og Støa (1998) *Fra årestue til smarthus – teknologien omformer boligen*, Norsk arkitekturforlag, Oslo.
- Støa, Eli (2001) *Smått og flott – arealeffektive boliger for ungdom*, SINTEF bygg og miljøteknikk, Trondheim.
- Støa, E og M. Aune (2003) *Byboliger, boligkvalitet og bærekraft. Urbane boligkulturer sett i lys av ressursbruk og miljøatferd*. SINTEF Bygg og miljø, arkitektur og byggeteknikk, Trondheim.