

TORER F. BERG

ESM – Effektivt, Smart og Miljøvennlig

Et FoU-prosjekt mellom Jadarhus AS og
SINTEF Byggforsk støttet av Innovasjon Norge

Prosjektrapport 69

2011



SINTEF Byggforsk

Torer F. Berg

Effektiv, Smart og Miljøvennlig

Et FoU-prosjekt mellom Jadarhus AS og
SINTEF Byggforsk støttet av Innovasjon Norge

Prosjektrapport 69 – 2011

Prosjektrapport nr. 69

Torer F. Berg

Effektiv, Smart og Miljøvennlig

Et FoU-prosjekt mellom Jadarhus AS og SINTEF Byggforsk støttet av Innovasjon Norge

Emneord:

Miljøeffektive boliger, effektiv boligproduksjon, utvikling boligkonsept, effektiviseringsprosess i byggeforetak og aktivhus

ISSN 1504-6958

ISBN 978-82-536-1190-7 (pdf)

ISBN 978-82-536-1191-4 (trykk)

40 eks. trykt av AIT AS e-dit

Innmat: 100 g munken polar

Omslag: 240 g trucard

© Copyright SINTEF akademisk forlag 2011

Materialet i denne publikasjonen er omfattet av åndsverklovens bestemmelser. Uten særskilt avtale med SINTEF akademisk forlag er enhver eksemplarframstilling og tilgjengeliggjøring bare tillatt i den utstrekning det er hjemlet i lov eller tillatt gjennom avtale med Kopinor, interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk.

Utnyttelse i strid med lov eller avtale kan medføre erstatningsansvar og inndragning, og kan straffes med bøter eller fengsel.

Adr.: Forskningsveien 3 B
Postboks 124 Blindern
0314 OSLO

Tlf.: 22 96 55 55

Faks: 22 69 94 38 og 22 96 55 08

www.sintef.no/byggforsk



Forord

FoU-prosjektet:

”Videreutvikle boligprodukter og produksjonsmetoder med sikte på mer miljøvennlige og kostnadseffektive løsninger”

er med denne rapporten gjort allment tilgjengelig hos Innovasjon Norge og SINTEF Byggforsk. Prosjektet har gått under navnet ESM som står for Effektiv, Smart og Miljøvennlig – begrep som favner intensjonene både for Innovasjon Norges og bedriftens egen satsing i disse årene.

SINTEF Byggforsk har dels fasilitert og dels bidratt/påvirket og analysert ulike forslag og tiltak, både mht. til Effektivitet, nye løsninger (Smart) og Miljøeffekter.

Jadarhus Gruppen AS består av de fire 4 foretakene Jadarhus, Jadarhus Ryfylke, Jadarhus Gjesdal og Jadarhus Rehab.

Det er ansatt 130 personer i Gruppen pr. desember 2010, en bygger ca. 160 boenheter inneværende år med en forventet omsetning på rundt kr. 350 mill.

Jadarhus er en bedrift som har en ledende posisjon i sitt nærrområde – Stavanger og Rogaland. Rapporten trekker opp utfordringene og metoden som er benyttet i prosjektet og de løsninger og prioriteringer som bedriften har valgt til forming av sin fremtid. Dette gjenspeiles i sluttrapporten, mens delrapportene – en i halvåret, har vært mer fokusert på utviklingen og praktiske resultater til internt bruk.

Jadarhus har markert seg aktivt og positivt på et nasjonalt nivå gjennom Boligprodusentenes Forening, og deltar i ulike utvalg/arbeidsgrupper i foreningen, noe som også blir sett som et resultat av ESM-initiativet.

Det viktigste i rapporteringen i tillegg til dokumentasjon av det en har oppnådd, er måten en har jobbet på i prosjektet og den effekten deltakerne mener dette har hatt for resultatene. Undertegnede har derfor gjort en gjennomgang av dette med de sentrale deltakerne og gjen-gitt dette i et eget kapittel.

Etter at sluttrapporten er forelagt Innovasjon Norge, vil den bli lagt ut til allmenn nedlasting for bruk/inspirasjon for andre på aktuelle nettsteder i tillegg til www.sintef.no/byggforsk og www.innovasjon norge.no

Delrapporteringen følger oppsettet i program og gjennomføringsplanen selv om flere av aktivitetene har gått parallelt og ikke ble gjennomført/avsluttet strengt etter planen.

Strukturen i prosjektprogram og gjennomføringsplanen, har vært retningsgivende både i fire interne delrapportene og sluttrapporten:

Prosjektoppstart/ledelse, Generell situasjonsanalyse, Grunnleggende forhold, Utvikling av grunnkonsept/konseptbolig, Logistikk, Tekniske anlegg, Prosjektering og Utviklingsprosjektet inkl. spredning

Stavanger/Oslo desember 2010

Rune Hatlestad
Adm.dir
Jadarhus Gruppen

Torer F. Berg
Prosjektleder
SINTEF Byggforsk

Sammendrag

I sammendraget nevnes spesielt det bedriften og SINTEF Byggforsk ser som resultater av samarbeidet, samt vurdering av ESM-prosjektet¹ som et internt utviklingsprosjekt med ekstern økonomisk støtte fra Innovasjon Norge og med bistand fra SINTEF Byggforsk.

Det som i første rekke vil bli stående igjen etter ESM-prosjektet er bedriftens vilje og evne til selv å drive prosessene og utviklingen fremover. Hovedansvarlig for dette har vært Adm. dir. i Jadarhus Gruppen Rune Hatlestad, som gjennom sin prioritering og sine overordnede bidrag har holdt ESM-fanen høyt både internt og overfor samarbeidspartnere. Han har også benyttet mulighetene som har bydd seg til å eksponere bedriften, prosjektet og ambisjonene utad. Ikke minst har han fått styret i Jadarhus Gruppen til å følge aktivt med i prosjektet.

Den andre som Hatlestad må dele mye av æren med, er teknisk leder i Jadarhus Gruppen Geir Sandsmark. Hans systematiske oppfølging av planer, tekniske alternativ og ikke minst hans rolle som pådriver for alle deltakerne, har vært uvurderlig i prosjektet. Faglig har mange bidratt, særlig de øvrige deltakerne i prosjektgruppen, daglig leder Kjell Inge Ree, prosjektsjef Kurt Hobberstad og driftsleder Rune Fjeld, alle i Jadarhus, byggeleder i Jadarhus Gjesdal, Palmer Bø – og i siste fase også byggeleder i Jadarhus Gjesdal, Jan Erik Sletten.

Fra SINTEF Byggforsk har seniorforsker Torer F. Berg deltatt som prosjektfasilitator og ført rapportene i pennen.

Satsingen på ”**Aktivhus**” står igjen som et av de sentrale resultatene i ESM-prosjektet. Under navnet **Isobo Aktiv** er dette et Jadarhusprodukt der energibehovet er ytterligere redusert i forhold til passivhusstandarden, bl.a. gjennom tilskudd fra solenergi og jordvarme.

Med det systematiske arbeidet, særlig basert på ”Isobo” som grunnlag, vil Jadarhus Gruppen innarbeide **lavenergi og passivhusstandarden** i sine hustyper, noe de har arbeidet systematisk med siden 2004 og forserer nå. De vil gå vesentlig lengre i sin utvikling av huskonsept enn det lover og regler krever. I dette arbeidet har medarbeiderne i ESM-prosjektet vært pådrivere og koordinatorene for lokale og sentrale leverandører av tekniske installasjoner – en nødvendighet for å nå ”passiv”-kravene.

Videre har en utviklet en modell for avsjekking av om nye huskonsept tilfredsstillende både forskriftskrav, markedskrav og bedriftens egne prioriterte krav – ”**Krav-matrisen**”. Arkitektkontoret IHT var sentrale i denne delen av prosjektet.

Arbeidet med **Konseptboligen** – Jadarhus sin oppdaterte og fornyede ”hustype” for fortsatt å kunne tilby ”Det lille ekstra”, ble et flerfaglig delprosjekt også med IHT som en aktiv samarbeidspartner. I huskonsept innarbeidet man:

- nye (og fremtidige) lov- og forskriftskrav,
- Jadarhus sine krav til fleksibilitet og tilpasning til ulike tomtealternativ,
- tilpasning til estetiske krav og
- nye markedskrav og -trender som en ser i bedriftens nedslagsfelt.

I ESM-prosjektet har en fokusert sterkt på effektivisering av byggesystemet, forankret i ferdighustradisjonen i Rogaland, kombinert med forskrifts- og egne krav til økt isolasjon, tetthet, fuktsikker bygging, effektiv logistikk og robuste konstruktive løsninger. **Pre-cut** med økt vekt på tildekking/klimabeskyttelse, rasjonell og fuktsikker (mellom-)lagring, blir fortsatt grunnsystemet i Jadarhus sitt produksjonskonsept.

¹ ESM står for Effektiv, Smart og Miljøvennlig

Kunnskap, innsikt og forståelse samt motivasjon og ansvar, er noe av det viktigste bedriften vil føre videre fra ESM-prosjektet. Fra nyåret 2011 starter bedriften **Jadarhus-skolen**, et opplegg ESM-prosjektet har lagt grunnlaget for.

Som del av ESM-prosjektet har en gjennomført en grundig analyse og **etterkalkulasjon av boligfeltet Sandved Vest**, en feltutbygging som startet våren 2007 og avsluttes sommeren 2011. Utbyggingen er delt opp i 3 felt og består av 82 enheter fordelt på eneboliger, eneboliger i kjede, rekkehus og leiligheter. Det også bygget noen Jadarhus Isobo lavenergibygg, eneboliger og eneboliger i kjede, basert på Husbanken sine kriterier fra 2004. Utbyggingen har ikke bare vist svært gode resultater på utførelse og kvalitet, men også på etterspørsel og dekningsbidrag. På grunn av finanskrisen måtte en tilby noe egeninnsats på enkelte bygg. Dette er også tatt inn i gjennomgangen. Driftsleder Rune Fjeld har stått for analysen, som ble presentert og gjennomgått på flere prosjektmøter.

De viktigste erfaringene var:

- Det regulerte kravet var inntil 3 boliger pr. dekar. Boligmiksen mellom rekkehus, eneboliger i rekke og eneboliger ga et resultat på 2,9 uten at leilighetene ble for store. Kjøpet av tomte har vist seg å være gunstig, og variasjonen av hustyper svært gunstig også finanskrisen tatt i betraktning. En traff både med pris og produkt.
- Oppstarten var gunstig både i forhold til massebalansen på feltet, også i forhold til plassering av forstøtningsmur som en da kunne vente med, og effektiv gjenbruk av riggen - kun en flytting av egen rigg.
- Før en startet med byggingen var arbeidskraftsituasjonen kritisk. Man vurderte bruk av moduler i stedet for pre-cut, men droppet dette pga. pris og behov for sysselsetting av egen arbeidsstyrke under finanskrisen.
- Flere av erfaringene fra Sandved Vest er tatt inn i bedriftens Kvalitetssystem.

Jadarhus sitt **Kvalitetssystem** er et omfattende og levende system – tidligere kalt ”Foretakssystem” (kanskje noe av grunnen til at det er levende?). Det benyttes aktivt i alle funksjoner fra salg, overgang salg/planlegging/drift og ikke minst under utførelsen på byggeplassene. Ulike former for dokumentasjon – fra billedokumentasjon til dokumentasjon av tetthetsmålinger i ulike faser – er standardisert.

Ofte, fra forskjellige sider av bordet, kom følgende kommentar når en hadde kommet fram til en fremgangsmåte eller et opplegg som enten erstattet eller utfylte en eksisterende prosedyre/skjema:

”Det må me omgående få inn i foretakssystemet – unnskyld – Kvalitetssystemet, Geir.”

Og det ble gjort.

Erfaringene prosjektgruppen gir uttrykk for etter å ha vært gjennom to år med et svært omfattende utviklingsprosjekt, oppsummeres med: ”terningkast 4 til 5 både for ”Resultat” og ”Gjennomføring”.

Årsaken til at det ikke blir topp score kan ligge i at dette er en usedvanlig kvalifisert og produktiv prosjektgruppe – kanskje med forventninger som lå i overkant av hva et såpass bredt anlagt prosjekt vil kunne gi av resultater på bare to år?

Et par hadde nok forventet et sterkere fokus på Effektiv i ESM-forkortelsen – noe en alltid må ha for å være nr. 1 i anbudskonkurranser og den bedriften som foretrekkes av utbyggere og bestillere. At det ble mer fokus på Smart og mest på Miljøvennlig har nok både myndighetene og inspirasjonen fra Velux noe av ”skylden” for. Hele prosjektgruppen var imidlertid enige om at de to årene har gitt svært mye kunnskap, med fokus på områder de ikke rekker over eller legger særlig vekt på i en travel hverdag, men samtidig er det å kjøre et såpass omfattende prosjekt i den hektiske hverdagen en belastning.

Prosjektgruppen var også enig om at Isobo Aktiv ble en spennende utfordring i siste halvdel av prosjektiden, og hadde kanskje gått noe på bekostning av hverdagsrasjonaliseringen på produkter og produksjonsopplegg:

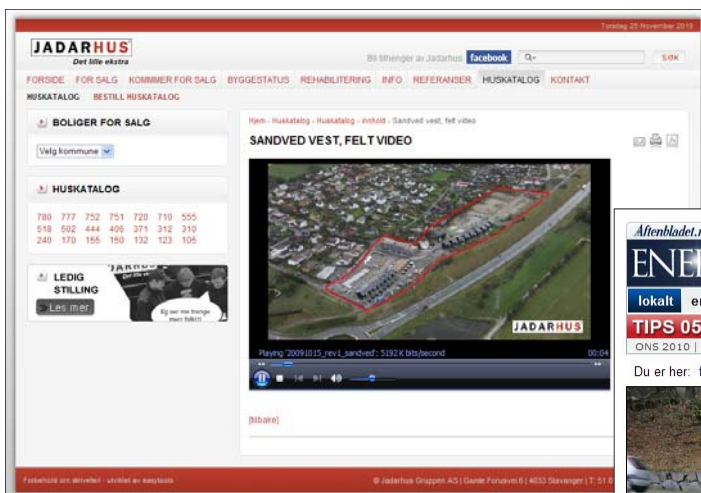
”Det er jo produkter og produksjonen som skal gi oppdrag og dekningsbidragene vi skal leve av framøve.”

Det er ikke rakk, og som særlig de som står i/nærmest produksjonen bemerket, var at en nok hadde ønsket bredere engasjement nedover og utover i arbeidsstokken og utprøving av andre produksjonsprinsipper enn ”tradisjonell” pre-cut.

Alle ønsket en tydeligere avklaring og avgrensning av tema og fokus dersom en skal gå på et lignende prosjekt, men regner med at de vil ha stor nytte av å ha vært gjennom prosjektet – særlig pga. fokuset på miljø, energibruk, kvalitet, universell utforming og effektivitet.

Eksponering av Jadarhus har skjedd og skjer systematisk også i nye media. Nedenfor har vi tatt med et skjermbilde fra eksponeringen av Sandved Vest på bedriftens hjemmeside og det som løpende legges ut på Facebook. Siste bilde viser miljøvernssjefen i Stavanger som vant konkurransen om å tippe energikostnaden i et ”framtidshuset”.

Helt på tampen av prosjektet ønsket man også å få med resultatene av **Markedsanalysen høsten 2010**, som viser tilfredshetstall som overgår de mest optimistiske forventninger og som en også tilskrives de initiativ og resultat som ESM-prosjektet har ført til.



Innhold

FORORD	3
SAMMENDRAG	4
1. PROSJEKTOPPSTART, LEDELSE, RAPPORTERING	9
1.1 SØKNAD OG ETABLERING	9
1.2 PUBLISERING, SPREDNING.....	9
2 GENERELL SITUASJONSANALYSE	10
2.1 MARKEDET/RAMMEBETINGELSER	10
2.1.1 <i>Markedet</i>	10
2.1.2 <i>Om styring av tilvalg og informasjon til kunder</i>	10
2.1.3 <i>Hvem er våre kunder, hvor og hvem konkurrerer vi med?</i>	11
2.1.4 <i>Markedsanalyse/situasjonsanalyse høsten 2010</i>	12
2.2 ARBEIDSKRAFT.....	13
2.3 MATERIALBRUK OG MATERIALLEVERANSE	14
2.3.1 <i>Materialbruk og materialleveranse. Produktkvalitet</i>	14
2.4 SAMARBEIDSPARTER	14
2.5 STUDIETUR TIL VELUX UTENFOR KØBENHAVN	14
2.5.1 <i>Ulike spørsmål utsendt før studietur til København den 8.-9. februar 2010</i>	15
2.5.2 <i>Utdrag av erfaringer og refleksjoner etter studietur til Velux i februar 2010</i>	17
2.5.3 <i>Bilder fra studieturen</i>	19
3 GRUNNLEGGENDE FORHOLD. UTVIKLING AV KONSEPTBOLIGER	22
3.1 PLUSS- OG MINUSSIDER VED ULIKE AKTUELLE BYGGESYSTEM FOR JADARHUS	22
3.2 HVILKE FORUTSETNINGER SKAL TILFREDSSTILLES I KONSEPTBOLIGEN?	23
3.3 JADARHUS KONSEPT I. NY GRUNNTYPE.....	25
3.3.1 <i>Utvikling av konseptet fram til ferdig produkt</i>	25
3.4 DRØFTING AV SPESIELLE PROBLEMSTILLINGER VED KONSEPTBOLIGEN	26
3.5 JADARHUS KONSEPT II. ISOBO AKTIV	29
3.5.1 <i>Tegninger</i>	32
4 MER OM PRODUKSJONSOPPLEGG. PROSESS	36
4.1 PRODUKSJONSOPPLEGG. GRUNNLAG OG KONSEPT	40
5 ESM I JADARHUSGRUPPE, UTVIKLINGSPROSJEKT MED IN-STØTTE	42
5.1 MOTIV OG ENGASJEMENT	42
5.1.1 <i>Spørsmålene</i>	42
5.1.2 <i>Sammendrag av prosjektdeltakernes erfaringer</i>	42
6 VEDLEGG	46
6.1 SØKNAD OM STØTTE FRA INNOVASJON NORGE. (UTDRAG)	46
6.2 INNOVASJON NORGES TILBUD OM STØTTE (UTDRAG).....	50
6.3 SPØRSMÅL TIL VELUX OM VINDUER, VENTILASJON OG AUTOMATIKK	51
6.4 INDOOR CLIMATE SPECIFICATION, ACTIVE HOUSE.....	52
6.5 JORDKOLLEKTOR	54

1. Prosjektoppstart, ledelse, rapportering

SINTEF Byggforsk har stått for den overordnede prosjektledelse og fasilitering ved **Seniorforsker Torer F. Berg**

Den praktiske oppfølgingen i bedriften/gruppen har **Geir Sandsmark Teknisk leder i Jadarhus Gruppen** stått for.

Han har blitt systematisk støttet av og samarbeidet med **Adm.dir. i Jadarhus Gruppen Rune Hatlestad**.

Sentralt i arbeidet har prosjektgruppen stått, med deltakerne:

Daglig leder Kjell Inge Ree (Jadarhus)

Prosjektsjef Kurt Hobberstad (Jadarhus)

Driftsleder Rune Fjeld (Jadarhus)

Palmer Bø (Jadarhus Gjesdal fram til sommeren 2010)

Jan Erik Sletten (Jadarhus Gjesdal fra sommeren 2010)

Prosjektgruppen har hatt jevnlig møter hos Jadarhus i Stavanger, ca. en gang pr. måned. Det ble ført **referat fra alle møter**, også sær møter og tekniske møter. I perioder har slike møter blitt holdt med arkitekter, tekniske entreprenører og leverandører i tillegg til utviklingsmøter i konkrete utviklingsprosjektet (konseptutvikling, passivhus, aktivhus, tilpasning til UU-krav, lokale krav om energiforsyning, o.l.).

SINTEF Byggforsk har utarbeidet fire interne delrapporter for intern bruk og for fremlegging i Jadarhus Gruppens styre. Disse rapportene danner grunnlaget for denne sluttrapporten.

Sentralt i prosjektet og arbeidet i bedriften har måten å gjennomføre et så omfattende utviklingsarbeid stått. Dette vil i tillegg til de praktiske resultatene som bedriften har oppnådd – og som vil sette spor i produktspekter nå og fremover, danne ”skole” i bedriften. Med de tilskudd en har fått gjennom Innovasjon Norge har en kunnet drive utviklingen intenst og omfattende, i tillegg til full aktivitet i alle ledd, en utviklingsform som ikke kan være like intens uten finansiell drahjelp.

1.1 Søknad og etablering

Søknaden om prosjektstøtte kom via SINTEF Byggforsk og Norwegian Wood da en av samarbeidspartnerne som var tenkt inn i prosjektet ikke så seg i stand til å delta. (Prosjekt skissert i 2007/08). Jadarhus så mulighetene, da de selv var i ferd med å intensivere en intern utviklingssatsing og sa seg villige til å tre inn. Man tilpasset prosjektet noe uten å endre særlig på det opprinnelige prosjektets oppsett og struktur.

Utdrag fra søknaden og tilbudet fra Innovasjon Norge er vedlagt i rapporten (vedlegg 6.2).

1.2 Publisering, spredning

Prosjektet har vært omtalt i flere sammenheng, men vil først over nyttår 2011, når sluttrapporten foreligger bli bredt presentert. Jadarhus Gruppen gjennom adm. dir. Rune Hatlestad har lagt fram og eksponert forskjellige satsinger i foredrag og konferanser lokalt i Stavangerområdet og mot slutten av prosjektet introdusert Isobo Aktiv på en boligmesse i Stavanger. Som tidligere nevnt er søknadens struktur og målsetting lag til grunn for både delrapportene og denne sluttrapporten.

2 Generell situasjonsanalyse

Kapitlet beskriver Jadarhus sin boligproduksjon i dag og generelle utviklingstrekk. Det belyser noe av grunnlaget for og detaljerte analyser med sikte på å treffe gode valg for bedriftens fremtidige produksjonskonsept. Det legges vekt på:

- Jadarhus sitt geografiske marked
- tilgang på arbeidskraft og dagens/fremtidens krav til arbeidsmiljøet
- materialbruk og leveranseproblematikk
- kvalitetsaspekt som kundekrav og tilvalg

2.1 Markedet/Rammebetingelser

2.1.1 Markedet

Prosjektet startet opp under svært kritiske markedsbetingelser, midt under effekten av finanskrisen (januar 2009). Krisen slo tungt inn i boligproduksjonen i Norge – også i Rogaland. Usikkerheten ga et økt fokus på arbeidet med analysene av markedet. Dette ble og blir ledet av Kjell Inge Ree, med støtte i overordnede retningslinjer og krav satt av bedriftens styre og ledelse (2007).

Arbeidet med og prinsippene for markedsanalyser fortsatte gjennom prosjektet og bidrar som grunnlag for Jadarhus sin videre oppfølging etter at ESM-prosjektet er avsluttet. Jadarhus har hatt og har en aktiv oppfølging av markedet både på overordnet og mer detaljert nivå. Det er likevel rom for forbedringer, og det som kommer fram i analysene har hatt innvirkning på innretningen av ESM-prosjektet.

Utdrag av Hatlestads grunnleggende notat forut for ESM-prosjektet som del av Jadarhus' sin strategi, er lagt inn, det samme er Rees generelle situasjonsanalyse: "Hvem er våre kunder, hvor og hvem konkurrerer vi med?"

"Markedsutviklingen er som kjent usikker framover, alle prognoser peker på en mer moderat vekst enn det som vi har opplevd de siste årene. Samtidig har vi opplevd en nesten eksplosiv kostnadsutvikling; dette vil etter hvert ikke gå i hop. Vi tror derfor at den som setter fokus på kostnadseffektive boliger, vil være vinneren på sikt."
(Rune Hatlestad i BBB-notat² 2008)

Fra notat om Markedsanalyse/Markedsarbeid dat 1.4.09.

"Erfaringene våre har vært at vi har hatt for lav tilfredshet."

"... lav tilfredshet med det våre underleverandører har bidratt med, samt at de er misfornøyd med informasjonen fra Jadarhus i de fleste faser av byggeprosjektet."

"Vi har de senere år sett en større økning i utgiftene til reklamasjonsarbeid. Vi er av den oppfatning at kan vi få endret våre kunders oppfatning av prosessen i lag med Jadarhus, slik at tilfredsheten øker, så vil dette bidra positivt til prosjekt ESM."

2.1.2 Om styring av tilvalg og informasjon til kunder

Å tilby tilvalg har vært og er viktig, særlig ved salg av enkeltboliger, men også for salg av boliger på felt. Måten en la opp dette og gjennomførte det på ble grundig behandlet i prosjektet.

En bygde på det siste årets prioritering av et avgrenset (styrt) tilvalg basert på leverandører og underentreprenørers forslag. Undersøkelser på utbyggingen på Østhusvik (på Rennesøy)

² BBB står for Bygge Billigere Boliger, et prosjekt som var initiert forut for EMS-prosjektet.

bekrefter at dette ble positivt mottatt og andre kjøpere ser også dette som positivt. Jadarhus vil derfor fortsette opplegget med styrte tilvalg.

Fokusområder som må prioriteres videre:

- Hvordan drive fornuftig informasjon mot kunder i alle faser.
- Kundetilfredshetsarbeid i hele Jadarhus Gruppen.
- Serviceprogram for kunder som har kjøpt bolig, utrede mulig service av bolig på lik linje med det bilbransjen har tilbudt i mange år.

Man vil fortsette arbeidet videre med enkel ”konkurrentanalyse” som bygger på utlyste nye eiendommer for salg på www.finn.no . Analysen er basert på en poengsetting av kvaliteter som

- a. Grad av markedsprofilering
- b. Finansieringsform. Husbank - privat
- c. Lavenergi
- d. Soverom (antall)
- e. Carport/garasje med – ikke med
- f. Ting ikke medtatt i prisen
- g. Forbehold om prisstigning

Med en poengskala fra 3-1 får man en grov vurdering av leilighetene/boligene opp mot hverandre.

Maks. skår er 24 poeng (for en bolig med 5 soverom og topp skår på de øvrige parameterne).

Det utvalget som ble gjort i mai/juni 2009 viser et gjennomsnitt på 15,1 poeng (i et utvalg på 75 leiligheter/boliger).

Jadarhus ligger godt an med et snitt på 17,8 på sine 14 leiligheter/boliger i utvalget. Det som kanskje var særlig interessant i ESM-sammenheng var mangel på ”energifokus”. Bare 5 av 75 boliger fokuserer på/markedsfører dette, og av disse er 3 Jadarhus!

2.1.3 Hvem er våre kunder, hvor og hvem konkurrerer vi med?

Nedenfor er det gjengitt et utdrag fra en konkurrentanalyse i Jadarhus gjort i mai 2009. Den var bygget opp som spørsmålene Hvem en bygger for, Hvor, Hva, hvilke Kvaliteter, Hvordan en finansierer byggene, Markedsprofilen, Konkurransforhold og Ytre rammer. Her er hovedtrekkene i analysen:

Jadarhus satser på kunder med et reelt boligbehov, gjerne i etableringsfase, og/eller for familier som har et endret boligbehov – m.a.o. 1.- og 2.- gangskjøpere.

At alle vil ha boligene liggende ”landlig – men sentralt” er ikke nytt, og for Jadarhus betyr det bygging i randsonen av befolkningstyngdepunkter. Grønt, men samtidig med god kommunikasjon.

Jadarhus bygger trehus og er kjent for det, men må løpende vurdere hvordan boligmiksen på de større feltutbygningene bør være og hvilke byggesystem som er best egnet. Boligmiksen er avgjørende for om vi lykkes i en større sammenheng.

Kvalitet blir stadig viktigere, ikke bare i materialvalg og utstyr, men også for oppvekstmiljø, sikkerhet mot trafikkskader, miljøfaktorer og ikke minst en aktiv satsing på hustyper som står seg mot fremtidige krav. Jadarhus vurderer særlig det siste som trolig vil få størst betydning.

En har også sett at Husbanken kommer inn igjen som en vesentlig premissgiver i boligfinansieringen, som Jadarhus sammen med andre finansieringskilder bygges opp til kundevennlige ”pakker”. Dette (sam)arbeidet må styrkes.

Markedsprofilen gjennom systematisk fokus på kvalitet og rettidige leveranser gir frukter, og sammen med ”Det lille ekstra” styrker dette den viktige oppgaven å kommunisere med markedet fremover. Jadarhus skal gi kundene en varig positiv opplevelse av det å bo – uten at det skal koste en krone over avtalepris.

Rogaland er ferdighusprodusentens hjemfylke. Det setter krav til å være best på et høyt nivå – noe som inspirerer og utfordrer.

De ytre rammene krever blikk som heves over de kortsiktige perspektiv. 30 til 40 år er planhorisontene for de regionale myndighetene – som igjen setter rammene for utbygginger. Tomtestørrelse, befolkningsvekst og infrastrukturen styrer utviklingen og Jadarhus må hele tiden tilpasse seg og delta i utformingen av rammebetingelsene.

Selv om Jadarhus har en huskatalog og bygger en god del eneboliger, er det utbygging på egne felt som tar mer og mer over. Dette virket inn på ESM-prosjektet der utviklingen av og tilpassning av hustyper ble rettet mot feltutbygging.

Jadarhus opplever spriket i myndighetenes krav og forventning om stadig mer miljøvennlige, energieffektive og universelt utformede boliger mot kjøpernes mer tradisjonelle prioritering av beliggenhet, planløsninger, størrelse, kvalitet på overflater og utstyr samt materialvalg og arkitektonisk preg. Å balansere dette er kanskje den største utfordringen når Jadarhus står med ambisjonen om både å ligge i front teknisk og i markedet. Bedriften ser ESM-prosjektet som inspirasjon og et viktig tiltak i dette arbeidet

2.1.4 Markedsanalyse/situasjonsanalyse høsten 2010

Kundetilfredshet

Gjennom hele ESM-prosjektet, har bedriften drevet målrettet arbeid for å øke tilfredsheten blant kundene. I 2007 startet man måling av kundetilfredsheten i lag med Markedsføringshuset i Stavanger. En visste på dette tidspunkt at man kom til å få målinger som ikke var i samsvar med det man ønsket, og den første måling viste at tilfredsheten lå på 52 poeng. For å være tilfredsstillende måtte denne opp på over 70 poeng. Mye av årsaken til de dårlige målinger kunne føres tilbake til at foretakssystemet (kvalitetssystemet) ikke var fulgt.

Med målrettet fokus på dette, og informasjon til de ansatte om hvordan man lå an, startet en snuoperasjon. En tok tak i reklamasjonene og fikk disse vekk. Samtidig ble det satt fokus på systematisk jobbing etter Kvalitetssystemet. Jadarhus opplevde en stadig økende kundetilfredshet siden den første målingen, og går nå mot **ca. 75-80 poeng i tilfredshet** ved utgangen av 2010.

Posisjonsmåling

I løpet av 2010 ble det gjennomført en posisjonsmåling for å finne ut hvilken plassering Jadarhus AS hadde i folks bevissthet. Fra tidligere målinger hadde Jadarhus AS en plassering på 5.-6. plass i Rogaland, bak firma som Block Watne, Østerhus, Klepphus, Fjogstadhus etc. Man har historisk hatt en ”u-hjulpen kjennskap” på ca. 10-15 %. På måling utført i 2010, var Jadarhus AS blitt nr. 2 på posisjonsmålingen, bak Block Watne. U-hjulpen kjennskap til firmaet var nå på 25 %.

I samme posisjonsmåling ble kundene spurt om de var opptatt av lavenergiboliger. 2 av 3 spurte sa at de var villig til å bruke ca. 5 % mer på boligen for å få en lavenergibolig. Man

hadde ingen tidligere undersøkelse å sammenligne med, men var av den klare oppfatning at dette var en markant endring i forhold til slik man hadde opplevd interessen tidligere.

2.2 Arbeidskraft

Da ESM-prosjektet startet var det alarmerende signal om misforhold både i alderssammensetning og kvalifikasjoner i arbeidsstokken. Driftslederne i bedriftene i Jadarhus Gruppen ble derfor bedt om å gjøre en analyse av sin arbeidsstyrke. Nedenfor er et redigert sammendrag gjengitt:

Alderssammensetning

- Gjennomgangen av arbeidsstokken i Jadarhus Gruppen viser en ung arbeidsstokk – 29,9 år i Jadarhus (28 stillinger), 33,8 år i Jadarhus Rehab (23 stillinger), mellom 40 og 60 år i Ryfylke (4 stillinger) og noe over 30 år i Jadarhus Gjesdal (10 stillinger).
- **Sykefraværet** ligger fra 3 til 6 % og et par lengre fravær trekker opp. Med noen som nærmer seg pensjonsalder får en utfordringen med å finne egnet arbeid for dem samtidig som det er de samme som sitter med erfaringen og den faglige kunnskapen. Ambisjonen er å komme ned i et snitt under 5 % sykefravær.³
- **Kapasiteten** (og arbeidstempoet) er ikke der det burde ha vært (Jadarhus) da arbeidsstokken er i yngste laget. Det er en utfordring å få fram gode baser (og formenn) med både god erfaring og gode teoretiske kunnskaper. Program for å bedre dette går kontinuerlig, med klar positiv effekt. P.t. holder formennene et høyt nivå. Der det benyttes akkord merkes det ungdommelige pågangsmotet. Der det ikke benyttes akkord (rehab og i Ryfylke) er det ikke enkelt å måle tempoet, men planene holdes samt de forventninger kundene har til ferdigstillelse.
- **Kvaliteten** på det som utføres er god i alle avdelingene/selskapene, men tidsforbruket er i høyeste laget. Som det går fram i avsnittet over, arbeides det aktivt med å få ned tidsforbruket uten av kvaliteten forringes. Stort sett gjøres overleveringene uten mangler/feil og det er få reklamasjoner i garantitiden. De som kommer utbedres umiddelbart.
- Det er **variasjon i arbeidsstokken** mellom de forskjellige firmaene i Jadarhus Gruppen. Dette skyldes at utviklingsvirksomhet og implementering av nye og effektive produksjonsmetoder er innført i stavangerbedriften før de andre. Å få arbeidsstokken i de andre bedriftene opp på samme effektive og kvalitative nivå skal gjøres gjennom planleggings- og produksjonsforberedende tiltak, kombinert med informasjons- og dialog/samarbeid med arbeidsstokken.

Det kan virke urovekkende at kombinasjonen av erfarne og uerfarne heller i favør av uerfarne. Effekten kan kompenseres med godt planleggings- og prosjektmateriale, slik de driftsansvarlige påpeker, men en kan ikke vente at en såpass ung arbeidsstokk behersker kombinasjonen av en effektiv- og kvalitetsorientert produksjonsprosess. Bedriften fulgte utviklingen kontinuerlig, men gjorde følgene vurdering i 2009:

”Greier en ikke å komplettere arbeidsstokken med tilstrekkelig erfarne folk, vil en som del av ESM-prosjektet legge økt vekt på vurderingene om større deler av arbeidene på byggeplassen bør erstattes av prefabrikasjon eller en høyere ferdiggrad i leveransene i prosjektene.”

Dette var et omforent utsagn i prosjektgruppen, men da ordreserven var god, markedet (salget) fungerte og ubalansen i arbeidsstokken ikke ble verre, valgte en ikke å gjøre noe systematisk med produksjonsopplegget. Gjennom resten av året 2009 og i 2010 har utviklingen blitt bedre – særlig i Jadarhus AS, og i bedring også på Gjesdal og i Ryfylke.

Mot slutten av EMS-prosjektet fikk man til og med henvendelser fra fagfolk som søkte ansettelse i bedriften begrunnet i ønsket om å være i en bedrift med den utvikling og driv som Jadarhus signaliserte.

³ Pr oktober 2010 var en nede i ca 4,5 %

2.3 Materialbruk og materialleveranse

2.3.1 Materialbruk og materialleveranse. Produktkvalitet

Alle produkter som brukes i Jadarhus sine bygg er basert på at de er godkjent for sine bruksområder (f.eks. SINTEF godkjenning). Velger en å bruke nye produkter må det foreligge godkjenning som sikrer at produktet holder de krav en har i Norge. Er en i prosjekter som krever uttesting av nye produkter vil der være krav til at leverandør kan stille opp i forhold til garantier og dokumentasjoner. De samme forutsetninger gjelder også underleverandører.

Jadarhus har og vil fortsette å satse på god produktkvalitet. Dette medfører at en som oftest bruker produkter fra de store og anerkjente leverandørene, som igjen kan medføre bruk av produkter med høyere pris enn enkelte konkurrenter som ofte bruker ”nisjeleverandører”. Men for å kunne produsere med et stort volum må Jadarhus sikre seg at leverandørkjeden er seriøs, leveringsdyktig og anerkjent. Dette sikrer mot feil i materialer eller ved produkter, feil som ellers kan føre til store konsekvenser hvis de går igjen i produksjonen.

En gjennomgang av materialbruk, komponenter i forhold til ulike tekniske løsninger, viser bruk som er basert på erfaringer både hentet fra egen virksomhet, lokale erfaringer og FoU/sentrale kilder (Byggforsk Kunnskapssystemer).

I forbindelse med utviklingen av konseptboligen så en på muligheten for ytterligere standardisering av antall varianter – som både forenkler materialbestillinger, transport og mellomlagring i tillegg til å forenkle tilrettelegging og tilpassinger på byggene. Eksempel på dette var valg av en og sammen høye I-bjelke i bjelkelag, noe som både letter arbeidet med tekniske installasjoner i tillegg til standardisert lagerhold, innkjøp osv.

Det ble innledet undersøkelser av mulige leveranser av elementer/moduler som alternativ til pre-cut.

2.4 Samarbeidsparter

Jadarhus har ikke lagt opp til formalisert samarbeid eller allianser, men bedriften samarbeider likevel ofte med de samme leverandørene, arkitekter og rådgivere over tid, og en har gode erfaringer med dette. Pris i forhold til leveransedyktighet og kvalitet er likevel rådende.

2.5 Studietur til Velux utenfor København

Studieturen skulle vise seg å gi et solid faglig løft i ESM-prosjektet. Turen ble både forberedt, planlagt, gjennomført og dokumentert på en eksemplarisk måte. Det meste av æren for dette skal Geir Sandsmark ha, sammen med Velux sin representant i Rogaland, Marton Digernes.

I BA-næringen i Norge har en tradisjon for å ta med underentreprenører og leverandører når en skal besøke messer og/eller gjennomføre studieturer. Som denne turen viste, var det mye å hente når en fikk kontakt med de rette ”gründere”/forskere i virksomheter som Velux. Det kompetente reisefølge kunne umiddelbart sette nyvinninger og ideer inn i hjemlige forhold og utfordringer, samt løpende være i dialog med forelesere/eksperter. Det ble toveis utveksling av erfaringer.

I de første planene hadde en tenkt å besøke flere steder/foretak – også nedover i Europa, men ved å velge et sted og en bedrift, fikk en et mer detaljert innhold og tid til å gå i dybden.

Studieturen er med disse gode erfaringene allerede inne som ”modell” og tas inn i Kvalitetssystemet for bruk ved senere anledninger:

1. Vurder løpende behovet for innhenting av inspirasjon/ideer utenfra – særlig knyttet til produkter, konseptutvikling, produksjonsopplegg og utviklingstrekk som ligger nært egne behov/ønsker.

2. Kontakt sentrale samarbeidsparter/leverandører/underentreprenører som har gode kontakter eller er del av norske/utenlandske foretak som ligger i fronten i utviklingen.
3. Forbered den faglige delen av turen med spørsmål/forventninger til dem som skal delta. Samle disse og tilpasse program og faglige innlegg med dette som grunnlag, sammen med nøkkelpersoner i det foretaket/prosjekt(ene) som skal besøkes.
4. Sørg for både interessante innlegg, presentasjoner og besøk på fabrikk/prosjekt/byggeplass.
5. Fotografer! – og samle/gjøre bildene tilgjengelig for eget og kollegers bruk umiddelbart. Utnytt internett og gode låste/åpne databaser/websteder som Flickr o.l.
6. Krev faglige skriftlig refleksjoner av alle deltakere. Samle disse og send dem tilbake til deltakerne. Dette er kanskje det viktigste bidraget for utviklingen hos initiativtaker (Jadarhus), men også hos de andre foretakene. Det beste utgangspunktet for samarbeid om å utvikle nye konsept og løsninger sammen.
7. Legg opp et sosialt program som spleiser/forener deltakerne.

2.5.1 Ulike spørsmål utsendt før studietur til København den 8.-9. februar 2010.

1. Info om mulighetene med ett solfangersystem
2. Hvor store må de være?
3. Info om solfanger (type), effekt, kostnader og plassbehov (ute og inne)
4. Hva er forskjellen mellom denne typen og andre typer solfangere (teknologi, effekter, robusthet etc.)?
5. Etter det vi ser så går solfangeren til en vanntank og videre til ei varmpumpe, er dette systemet levert av samme leverandør?
6. Er det el. kolbe som backup i vannvarmesystemet, eller takler systemet utetemperaturer ned mot minus 20 grader?
7. Er det benyttet golvvarme eller radiatorer til romoppvarming?
8. Hvilken temperatur er det i systemet som benyttes til romoppvarming, og hvilken temperatur er det på varmt tappevann?
9. Er det komponenter som lager støy i dette systemet, for eksempel varmpumpen? Tenker da på om det er noen hensyn til plassering av utstyr?
10. Er det tall på byggekost målt i % sammenlignet med vanlig normal dansk byggekost pr. m²?
11. Hvordan oppleves innemiljøet i boligen?
12. Det oppgis at vindusarealet er 40 % av oppvarmet golvareal, ville det vært mulig å få godkjent bruk av så mye vindu i Norge?
13. Øker dette systemet mønehøyde/gesimshøyde?
14. Kan det benyttes som både til forbruksvann og oppvarming?
15. Er det mulighet for lagring av energien?
16. Kan man på større felt benytte systemet som en felles løsning?
17. Hva er fordeler og bakdeler med slike system?
18. Priser, montering, gråsoner mellom ulike fag (ansvar)
19. Vi ønsker info om kvalitet, holdbarhet, garantier og service ved slike anlegg brukt i Norge (Stavanger)

Andre spørsmål

Da vi også står midt oppe i vurderinger av produksjonsopplegg ville det vært greit å få Velux sine erfaringer med ulike system slik de har erfart det som leverandør/underentreprenør:

1. Som leverandør/underentreprenør til ulike bygg. Hvilke byggesystemer har dere best erfaringer mht. til kvalitet og/eller produksjonskostnad/effektivitet når et bygg har disse spesielle kravene/målene?

2. Har dere tilbakemelding på hvordan arkitekter, entreprenører/ferdighusbyggere / byggmestere stiller seg til slike bygg?
3. Hva sier representanter fra de tekniske fagene til denne type bygg. Hvilke utfordringer ser de?
4. Hva driver prosessen/utviklingen mot lavenergi/passivhus i Danmark og hvordan stiller vanlige huskjøpere seg til slike "konsept"?
5. De tekniske installasjonene blir omfattende i passivhus. Hvem prosjekterer, koordinerer, installerer det og garanterer for den samlede funksjonaliteten?
6. Har en tatt i bruk og fått erfaring med "Superisolasjon"?

Ut over dette så ville de andre kvalitetene som er i disse boligene som solceller, ventilasjonssystem, isolering, tetting osv. vært noe som en også gjerne ville hatt mer info om.

Noen stikkord:

Solceller

- Info om solcellepanelet, effekt, leverandør, kostnader
- hvilke effekter får en ut
- brukes strømmen direkte eller blir den lagret (batterier)
- hva kan vi koble mot solcellene (varmepumpe luft/luft)
- hvor store må de være
- osv.

Ventilasjon

- naturlig ventilasjon, hvordan er dette løst
- hva kreves for å ha naturlig ventilasjon i en bolig
- hvem kan beregne slike løsninger
- osv.

Velux vinduer:

- Hvilke typer solbeskyttelse finnes og hvordan fungerer disse?
- Informasjon om takvindu som går fra tak og ned på vegg. Løsninger?
- Informasjon om malingsoverflater/muligheter?

Elektroinstallasjoner og andre tekniske løsninger/produkt:

Boligene har ikke behov for så mye elektrisitet. Er det egne styresystemer for vindu/markise og for varme? Er det sett på en felles løsning for å styre dette og som også inkluderer lysstyring?

En lurer også på hvilken type belysning som brukes, spesielt om de har tatt i bruk LED belysning og eventuelt hvilke erfaringer de har med dette.

En ting med slike "smart-bolig-system" (er usikker på om denne boligen kommer i denne kategorien), er hvordan de samvirker med boligens evt. andre installasjoner. Og hvor mange andre faggrupper/leverandører blir involvert og hva krever slike systemer fra de andre fagene under prosjektering, utførelse og drift.

Er systemene så enkle, robuste og helst vedlikeholdsfrie i driftfasen, at de kan brukes av menigmann?

oOo

2.5.2 Utdrag av erfaringer og refleksjoner etter studietur til Velux i februar 2010

Deltakeren fra Jadarhus var både imponert over hvordan Velux hadde tatt et helhetlig grep, tenke lys og inneklima, energi og miljø. De ikke bare snakket om det, men hadde gjennomført både omfattende forskning og praktiske forsøk. Hele delegasjonen var overrasket over dette omfattende grepet, da en i Norge mest forbinder Velux med takvinduer.

Besøket og kontaktene ga inspirasjon til å gjøre lignende forsøk i Jadarhus – allerede på eksisterende felt og for hustyper som ligger tilrette for aktive/passive tiltak. Det var løpende faglige diskusjoner mellom deltakerne fra Jadarhus, og det utviklet seg gradvis en enighet om at mye av det en så burde prøves ut ”hjemme”.

En ble også imponert over måten Velux greide å sette beboerne, komfort og dagslys i sentrum – og samtidig skjerme mot opphetning og sjenerende lys.

Da en fikk demonstrert ”takvinduer” som solfangere for oppvarming av tappevann, så en hvordan det kunne selges inn til brukere og kunder.

De overbevisende demonstrasjonene viste at veien ville være kort fra ide til gjennomføring – med en mulighet for stor og positiv oppmerksomhet. Markedet nå er nok ikke modent for omfattende bruk av slike løsninger – det vil jo koste mer - men skal det bli brukt fremover er tiden moden for at Jadarhus bør prøve seg nå.

En ble ikke bare inspirert av lys og passive/aktive løsninger men også hvordan en hadde smarte løsninger på ”forvarming” av ventilasjonsluft ved å legge ventilasjonskanalene under huset. Mulig at slike løsninger vil bli vanskelig å praktisere på utsprengte tomter og ikke som en fikk se her i boliger på et jorde.

En ble også styrket i troen på at solfangere kombinert med varmepumpe er enkle, ikke for kostbare og fornuftige løsninger.

Løsningene man fikk se virket også robuste og burde også kunne tilpasses produksjonsteknisk til Jadarhus sine hustyper – uten omfattende opplæring av egne fagfolk. En så også utfordringer som veggtykkelser, hva med de fysiske lover i så tykke vegger, må en ha takutstikk for å skjerme for lav sol, vil mekanisk skjerming mot sol fungere i norsk vinter osv.

Litt mer betenkt ble man over eneboligfeltet man besøkte. Få om ingen byggefelt i Rogaland har så store tomter til hvert hus lenger.

Deltakeren fra SINTEF Byggeforsk ble også svært imponert over Velux sin satsing og seriøsitet. Ser brukbare muligheter i solfangere (sør i Norge). Men med de energiprisene vi har i Norge (selv om de har økt dramatisk) kan det være vanskelig å få markedet til å respondere på såpass avanserte installasjoner.

Velux hadde mange gode poeng i å fokusere på som lys, inneklima og varme, dvs. ”innen-dørsopplevelsen”, men det kan virke litt søkt å bruke dette som hovedargument i ”salg” av energi- og inneklimaløsninger.

Tror studieturen var svært viktig for å få de tekniske fagene og leverandørene ”med på laget”, selv om de som de fleste andre ”har sine egne delløsninger på det meste ...”

Arkitektene som deltok ble både imponert og inspirert av fokuset på og løsningen bruk av naturlig lys. Her var det ikke bare snakk om solceller, men andre og mer praktiske og anvendelige løsninger.

De ble inspirert av at tekniske løsninger nå ”er her” uten å bli for kostnadskrevenende eller avanserte. En fikk svar på mange av de spørsmålene en hadde stilt seg under arbeidet i ESM-prosjektet.

Generelt var alle imponert over Velux sin grundige måte å legge opp et interessant og inspirerende program på – inkl. besøket i Danmark Radios nybygg – med sin fine bruk av materialer, detaljer, struktur i betong – og den fantastiske konsertsalen.

De var enige om at slike studieturer ga nyttige tips og konkretiserte ideer og tanker de har om innarbeiding av miljø- og energieffektive løsninger.

De syntes det også var interessant å se hvordan en aktivt kan bruke takvinduer i ulike løsninger. Takvinduer er ofte salderingsposter i vanlige bygg, noe vi kanskje kan endre på etter dette?

Ellers har de erfart at en i Norge ikke er så energibevisst ved valg mellom ulike alternativ. I Danmark har en levd med høye priser på energi i årevis – det er først nå en tar hensyn til dette i Norge, derfor er det interessant og inspirerende å se praktiske løsninger.

De tekniske leverandørene/underentreprenørene kjente til en del av det en så – mente at det er beviset på at en er i ferd med å gjøre et stort skritt fremover mht. til energibruken i boliger. Det kom til noen betraktninger om de ventilasjonsløsningene en så, der naturlig ventilasjon skulle greie å møte utfordringer med å balansere kravene sommer som vinter. De mente det er på dette feltet en vil få store utfordringer. De ble også imponert av at det ikke lenger var snakk om å lage så små vinduer som mulig – men at en vil kunne møte utfordringer med store (normale) vinduer også. Det å benytte jordkollektor var interessant.

På belysningssiden var det interessant å se hvordan de kombinerte naturlig lys med LED-lamper. Om en del av varmen i lyspærene går til oppvarming er kanskje ikke så kritisk? Danskene er gode på lys. Det kunne kanskje settes på en konstantlysføler slik at lys tennes når lux-nivået synker under en viss grense.

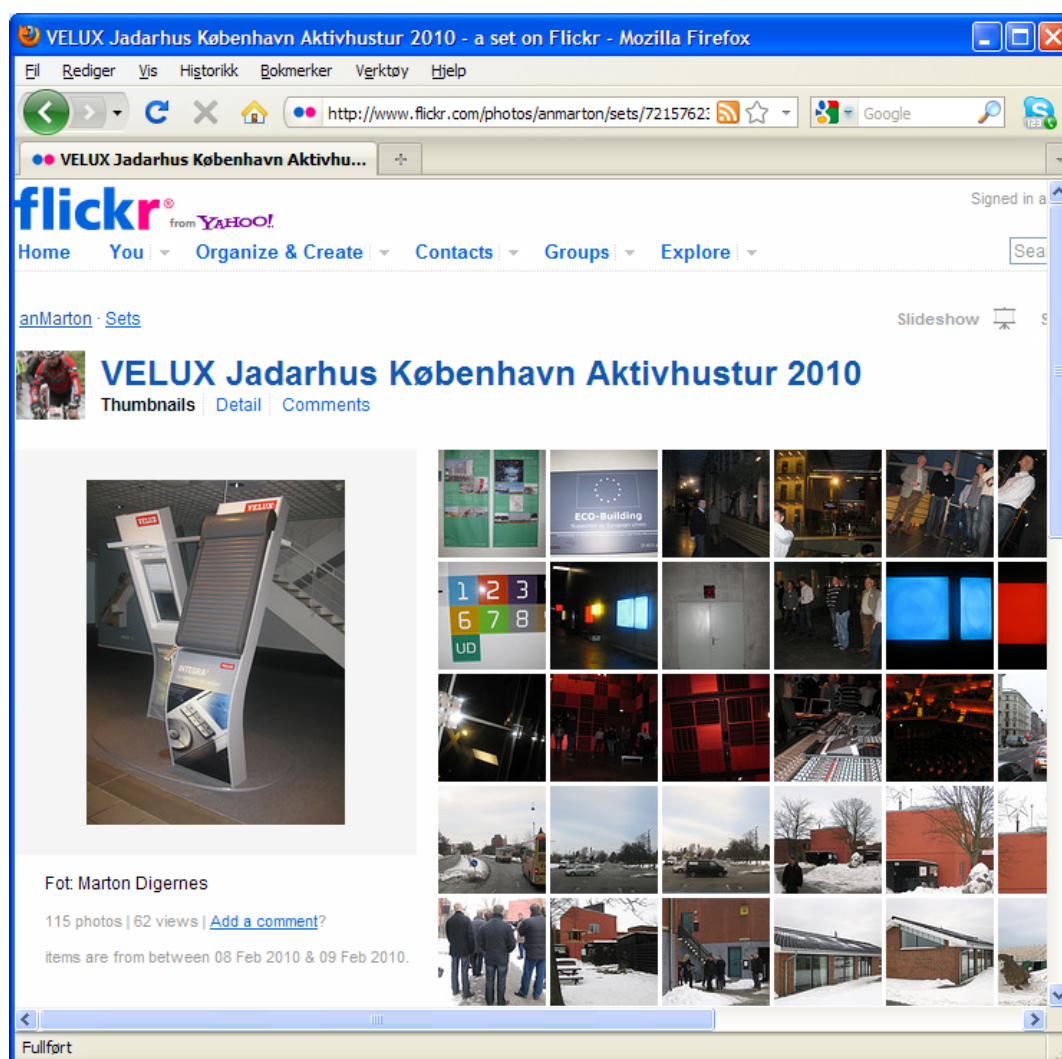
Men en var litt usikre på om det å eliminere all bruk av elektrisitet fra strømmettet kunne være riktig for Norge. Den beste måten å varme opp et hus på er ved golvvarme. Da kan en senke romtemperaturen flere grader i forhold til om golvet er kaldt. Ser en på forskjellen på golvvarme installert med vann og elektrisitet er f.eks. investeringskostnadene svært forskjellige – 5-6 ganger høyere.

På rørsiden så de heller ikke store problemer med å kople sammen ulike vann-/væskebårende systemer, men sikkerheten mot lekkasjer og vannskader må være tilstede. Oppkobling er derfor en utfordring også mht. tilgjengeligheten til dette, luke innvendig eller avtagbart panel utvendig. Hva med opplegg, kobberrør, plast eller rør i rør? Hva med isolering av dette? Sliter med å isolere ytterrøret på et rør i rør system.

Det er ikke noe problem med å koble dette opp mot et varmeanlegg for å supplere med en annen kilde. Er det golvvarme med for eksempel luft/vann, eller væske/vann, så fungerer solpaneler fint som grunnoppvarming, sammen med et annet system. Er usikker på hvordan det fungerer mot radiatorer, som krever mer varme.

Samarbeidet og dialog rundt koordinerte løsninger med åpen utveksling av ideer over faggrensene ble styrket under turen, men det er fortsatt et stykke igjen mht. samarbeidet over faggrensene. Studieturer som denne bedre dette, så spør det om samarbeidet blir smidig og effektivt med helheten i prosjektet som mål, og ikke den enkeltes leveranse i sentrum.

2.5.3 Bilder fra studieturen



Bildene Marton Digernes tok fra turen er lagt ut på Flickr – på denne adressen:
<http://www.flickr.com/photos/anmarton/sets/72157623277733745/?page=2>

Det er både bilder fra

- besøket og ”forelesningene” hos Velux
- befaringen i ”Green Lighthouse” i København, (se <http://greenlighthouse.ku.dk>)
- besøket i det nye radiohuset i København
- presentasjon av miljø/energirehabilitering av en 1970-talls bebyggelse utenfor København og
- gjennomgang av en passivhus-enebolig.

Besøket ble også omtalt i ”Velux for profesjonelle” mars 2010. Se

http://www.velux.no/nn-NO/VELUX_Profesjonelle/Nyheter_og_inspirasjon/Dagslys/Documents/Dagslys%201_2010.pdf

VELUX

DAGSLYS

FORUM FOR PROFESJONELLE • 1. UTVÅGVE MARS 2010 • 10. årgang

Stilrent og moderne nybygg i Åsker
Inspirert av aktivhus
Er ett vindu nok?

DAGSLYS • LEDER

VELUX i hele verden – og hos deg

Viktig Informasjon!

Vi har vært gjennom en lang og krevende prosess for å etablere et nytt og moderne produktprogram som skal tilby deg som bruker VELUX et bredt utvalg av dagslysprodukter som passer inn i ditt nye bygg eller rehabilitering av et gammelt bygg. Dette er viktig informasjon som kan gi deg et inntrykk av hva VELUX har å tilby i dag.

Dette gjelder også for deg som er ansvarlig for prosjektet, for eksempel arkitekt eller prosjektleder. Du får vite hva du kan forvente av VELUX og hvordan du kan sikre at ditt bygg blir et energisparende og miljøvennlig bygg.

Dette er viktig informasjon som kan gi deg et inntrykk av hva VELUX har å tilby i dag. Du får vite hva du kan forvente av VELUX og hvordan du kan sikre at ditt bygg blir et energisparende og miljøvennlig bygg.

Eirik Amundsen
Direktør

Steffen Helgesen
Direktør

Frode Steink
Direktør

Marton Digernes
Distriktsansvarlig Rogaland og Agder fylker.

DAGSLYS • FOKUS

Inspirert av aktivhus

Vi har i mange år prøvd å være innovative i byggeskikk og utvikling av lavenergiboliger. Det er stimulerende både for ingeniører og håndverkere, som får faglige utfordringer samtidig som vi bygger bedre hus. VELUX konsept-tankegang har imponert oss.

Administrerende direktør Rune Hatlestad i Jadarhus Gruppen AS har nylig besøkt VELUX i Hørsholm like utenfor København, sett et aktivhus, spennende løsninger og hørt mye om hvordan VELUX tenker i sammenheng.

I samarbeid med VELUX distriktsrepresentant i Rogaland og Agder, Marton Digernes, ble det satt opp et fyldig program hvor VELUX fremste eksperter fortalte om dagslys og inneluft, termisk solvarme og samarbeid med fortiltningseier og arkitekt.

ført på Hyldebrunenthus fra 70-tallet. Det fører til at det blir et mer miljøvennlig og energieffektivt hus. Dette er det mest utfordrende og spennende arbeidet vi har gjort. Det er viktig å ha fokus på dette. Det er viktig å ha fokus på dette. Det er viktig å ha fokus på dette.

– Vi har fått lyst her i Norge, sier Marton Digernes fra Danmark.

– Nå er vi i ferd med å etablere en gruppe hvor også med andre aktører kan besøke dere fra besøk inn i dette arbeidet.

– Vi har blinket ut kommet i gang med året, men vi venter på forhånd seg når volumet blir et nytt korner om. Uansett på den kompetente Hatlestad ønsker hvordan teknologien rehabilitering av

– Velux er sanneligvis ikke bare en produsent av takvinduer, men ser helheten i komfort, energi og dagslys, sier en imponert Hatlestad.

Hatlestad forteller at Jadarhus i mange år har hatt sitt ISOBO lavenergihus. Hensikten har vært å ligge foran regelverk og markedets ønsker.

– Men det er grenser for hvor tykke veggene kan være. Vi ønsker derfor å se oss om etter stadig nye måter å utvikle våre hus typer på.

– Ønsket om å besøke VELUX i København springer ut fra et behov for å få vite mer om solfangere og teknologien bak.

DAGSLYS • FOKUS

VELUX 9

Vi tar også med noen bilder som viser et hus med installasjoner som ligger nært opp til aktuell bruk i Jadarhus.



3 Grunnleggende forhold. Utvikling av konseptboliger

Et av hovedmålene i prosjektet ble utviklingen av konsept som grunnlag for fremtidig boligproduksjon i Jadarhus. En ønsket å komme fram til og bruke en systematikk som kan bli Jadarhus sin mal for både utvikling av nye hustyper og tilpasning av hus på boligfelt. Opplegget skulle både bli en systematisk oversikt over eksisterende og mulige fremtidige hovedkonstruksjoner (bærende konstruksjonselementer) særlig i miljø- og kostnadseffektivitetsperspektiv. Det skulle også kunne tjene som grunnlag for beslutning om produksjonsopplegg som pre-cut, elementbyggeri eller modulbyggeri.

3.1 Pluss- og minussider ved ulike aktuelle byggesystem for Jadarhus

I denne delen av prosjektet ble det lagt vekt på hva som taler for og mot ulike produksjonskonsept sett i lys av krav til effektivitet, tekniske og produksjonstekniske løsninger og stadig endrede myndighets- og miljøkrav. Basis er prefabrikasjon – Jadarhus sitt eksisterende produksjonskonsept.

Utdrag av ”brain storm” over ulike produksjonssystem.

Element		Modul		Stedsbygging			
				Precut		Plassproduksjon	
+	-	+	-	+	-	+	-
Raskere byggetid	Koplinger	Rask byggetid	Omfattende prosjektering	Fleksibelt Motivere/ta inn leverandører som tilpasser JH-opplegg	Avhengig av lokal leverandør	Rimelig	Tørmerkapasitet
Spare lokal arbeidskraft	Lav ferdighetsgrad= mye timeverk på byggeplass særlig med åpne elementer	Raskt tett	Lite fleksibelt	Kjent produksjon Utvikle opplegg som får byggene raskt under tak og opplegg for uttørring	Fukt utsatt	Fleksibelt	Tilgang på kvalifiserte håndverkere
Massivtre til bjelkelag/dekker	Fuktutsatt. Kritisk ved lukkede elementer	Lite fukt	Tidlige beslutninger	Tradisjon	Tilgang til forholdsvis kvalifiserte håndverkere		Plass på byggeplassen
Spare stillas (krever spesiell sikring)	Kran av en viss størrelse	Sparer tørmer kapasitet	Høyde, doble bjelkelag	Lite feil	Lang byggetid		Avhengig av volum
	Tettingsløsninger som må tilpasses elementbygging	Ferdig grad	Transport	Volum uavhengig	HMS – mye jobbing under åpen himmel		Fukt
	Lagerplassen ved fabrikk, mellom lager eller på byggeplass	God kontroll med kvaliteten dersom en satser 100 % på moduler – og ikke halvveis...	Atkomst	Mulighet for delte akkorder	Pris mot egen produksjon		HMS
	Forankring og tettingsproblem med tette elementer	Pris dersom en kommer opp i antall og/eller standardiserte løsninger (innenfor den standarden modulprodusenten har)	Pris dersom en ikke kommer opp i antall	Kontroll på tetthet	Sårbar for lønns- og kostnadsoverskridelser		Risiko for feil (tid, varer)
			Få leverandører	Kort leveringstid	Koordinering underentreprenører		Økt svinn, retur
		Med systemløsning bør en kunne unngå stillas	Stillas uansett	Kjekk jobb med variasjon	Været		Intern transport
			Krever volum og repetisjon	Mulighet for egeninnsats	Kvalitet underleverandør og leveranser		Graden av bearbeiding
			Transportbreddene	Lærling - rekruttering			Været
			Lovverket	Tilpassing til forskriftene			
			Kritisk for feilleveranser (konsekvenser)				
			Kvalitet byggeteknikk				

Innholdet i matrisen ble drøftet og komplettert i et par møter. Ikke overraskende, ble konklusjonen at pre-cut opplegg fortsatt vil være det beste og sikreste valget for Jadarhus, men at en stadig må vurdere alternativ som elementbygging med tilpasset ferdiggrad. Slik en vurderte det, er det ikke åpenbare fordeler med slike opplegg enda, med de seriestørrelser og krav til variasjon som ligger i Jadarhus sine prosjekter.

3.2 Hvilke forutsetninger skal tilfredsstilles i konseptboligen?

Som det fremtidsrettede og grunnleggende så en utvikling av et huskonsept som det sentrale i ESM-prosjektet. Dette ble derfor et stort prosjekt i prosjektet, der særlig Arkitektkontoret IHT AS bidro aktivt. IHT er et av arkitektkontorene som Jadarhus samarbeider mye med.

I starten av aktiviteten bestemte man seg for å utvikle en ”matrise”. Gjennom den kunne man få oversikt over ulike krav og preferanser – både myndighetskrav, markedskrav og Jadarhus sine egne krav.

Det har i tillegg til IHT blitt gjennomført flere møter med sentrale samarbeidspartnere innenfor ulike felt som tekniske og produksjonstekniske, med leverandører av komponenter som dører og vinduer, systemløsninger til kjøkken, bad, taktekking o.l. samt vurdering av ulike materialer med de ulike prinsipper og muligheter/begrensninger dette setter.

I flere prosjektmøter utvidet med medarbeidere fra arkitektkontoret IHT kom en fram til forslag til den grunnleggende matrisen. Huskonsept basert på disse kravene ble utviklet og bearbeidet av IHT slik at en endte opp med både en ”kravmatrise” og en konseptbolig.

I utsnittet av matrisen på neste side vises prinsippene i oppbyggingen, der overordnede krav er langs den horisontale aksene og rommene/funksjonen vertikalt. Arkitekten har deretter fylt ut forslag til løsninger eller minimumskrav i matrisen.

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for matrisen:

<i>Enebolig i rekke/kjede</i>	<i>Hvis kjeller hvordan påvirker dette trappen?</i>
<i>3 soverom (+”allrom”)</i>	<i>Hvor fleksibelt kan bygget være mht. utvidelse?</i>
<i>Bredde 6;5 m</i>	<i>Kan bygget ha en senter kjerne hvor begge</i>
<i>Bjelke I-250 mm (målsetning)</i>	<i>endene er kvadratiske for speilvending?</i>
<i>Takform fleksibel (saltak/pulttak)</i>	<i>Bad må ivaretas mht. tørr/fuktig sone-sluk-</i>
<i>Areal over to plan (ca. 100 m² BRA)</i>	<i>fall-UU</i>
<i>Vegger 300 mm (Passiv)</i>	<i>Rotasjonsmulighet på tomten</i>
<i>Universell utforming</i>	<i>Solforhold; intern/ekstern bod</i>
<i>Teknisk rom</i>	<i>Generelle forskriftskrav</i>
<i>Inngangsparti utvendig (rister,</i>	<i>Plassering av bil ved inngang UU-krav</i>
<i>takoverbygg);</i>	<i>Terrassedører bør ha fast vindu på siden (ikke</i>
<i>Kjøkken/stue i et rom</i>	<i>skyvedør)</i>
<i>Hall/gang med mulighet for lagring</i>	<i>Kan BIM.tankene integreres i vår konseptbolig.</i>
<i>Loft/hems er varm sone og bør utnyttas</i>	

Enebolig i rekke/kjede, 3 soverom (+"allrom"), Bredder 6,5m, Bjelke I-250mm (målsøtning), Takform fleksibel (saltak/pulttak), Areal over to plan (ca 100m2 BRA), Vegger 300mm (Passiv), Universell i et rom, Hall/Gang med mulighet for lagring, Lof/Hems er varm sone og bør utnyttes, Hvis mulighet for kjeller hvordan påvirker dette trappen, Hvor fleksibelt kan bygget være mht utvidelse, Kan by må ivaretas mht tørr/fuktig sone-sluk-fall-UU, Rotasjonsmulighet på tomten, Solforhold, Intern/Eksternt bod, Generelle forskriftskrav, Plassering av bil ved UU-krav, Terrassedører bør ha fast vindu på

ESM Matrise	Størrelse/Møblering/ Funksjon	Relasjoner	Teknisk krav	Estetiske krav	Div. funksjonskrav (universell utforming)	Krav oppfylt
Utedel:						
Adkomst	Skjermet for vind og vær		evt. prefab. rist/platting	Lett å se og oppdage	Universell utforming Inntrukket eller med tak over	
Hage-uteplass	plass for grill og sittegruppe for 5 pers.	Må nås fra stue eller kjøkken	Må lede vann bort fra huskropp	Bør ligge på bakkeplan, opphøyede bakonger på søyler unngås	bør planlegge mulighet for universell trinnfri adkomst fra stue/kjøkken	
Solforhold/dagslys	frokost-terrasse må ha sol formiddag. Terrasse bør ha ettermiddags/kveldsol		Vær oppmerksom på at store vidusarealer kan føre til			
Utsikt	Tomtens evt. beste utsikt må ivaretas fra stue og kjøkken og terrasser	Stue og kjøkken				
Utvendig Eod	min. 5m ²	helst i forb. med carport/garasje, alt i hage	Må lede vann bort fra huskropp	lave tak ivaretar utsikt og gir mindre bygningsvolum		
Carport/Garasje	carport min 2,7 m, bredde garasje min 3,2 m gredde	nær inngang/hall/vf	Må lede vann bort fra huskropp	lave tak ivaretar utsikt og gir mindre bygningsvolum	Universell trinnfri adkomst mellom garasje/carport og inngang	
Generelt			sjekk optimal modell/sjekkliste fra rørlegger, ventilasjons konsulent osv			
Innedel:						
1.etg.						
Inngang/hall/vf	plass for 1.5-2,0 m garderobe 60cm dybde og snu-sirkel 1,5m				Universell utforming	
Gang	Mulighet for lagring i skap	trapp		unngå lang smal gang		
Gjeste wc	Plass for wc og vask. Mulighet for dusj og /eller vaskesøyle en fordel.				Utvidelsesmulighet til bakgang/vaskerom? Skal ha besøkstandard.	
Stue	min 30 m ² . mulighet for fleksible bruksmåter	Åpent til kjøkken. Utgang til terrasse/hage. Evt. åpen trappeløsning til 2etg.	min 10 % lysareal. Utv. skyvedør unngås.	bestreb enkel romform, unngå småvegger og skråvegger	Utvidelsesmuligheter. Bør planlegge mulighet for universell trinnfri adkomst til evt. terrasse	
Kjøkken	min. 10 m ² - 4 lin forkant benk	åpent til stue. Utgang til terrasse/hage.			Utvidelsesmulighet til bakgang/vaskerom? Bør planlegge mulighet for universell trinnfri adkomst til evt. terrasse.	

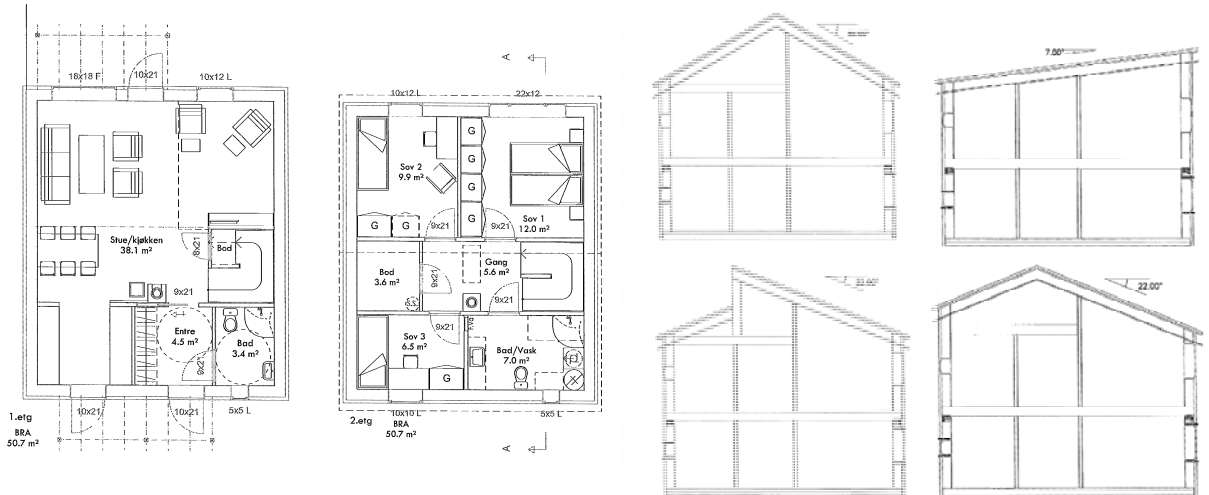
Utdrag av kravmatrisen i den formen den ble brukt i utviklingen av konseptboligen.

Systematikken i matrisen er ikke helt "konsistent", men den fungerte godt, selv om det var noe uvant for arkitekten å arbeide utelukkende med kravmatrise som grunnlag og ikke konkrete prosjekter/tomter.

Den er bearbeidet videre og lagt inn i bedriftens Kvalitetssystem.

3.3 Jadarhus Konsept I. Ny grunntype

Prototypen(e) eller Konsept I ble presentert våren/sommeren 2009. Det var stor begeistring rundt bordet da de ble presentert. De ansvarlige i Jadarhus så umiddelbart mulighet til å bruke konseptet allerede ved utbygginger en sto foran. ”Gjør vi det, vil vi innenfor prosjekt-tiden (ut 2010) kunne hente inn erfaringer for en bredere satsing. Men det er viktig å få med andre faktorer i utviklingen, men ikke så mange at det blir for mange nye variabler å holde orden på...”



Dessverre fikk man ikke benyttet konsepthuset på boligfelt innenfor prosjekt-tiden, men det er nå (høsten 2010) lagt inn som hustype i et mindre boligfelt.

3.3.1 Utvikling av konseptet fram til ferdig produkt

Arbeidet fortsatte med vekt på husets form, innhold, ulike kompromiss, mellom arkitektur, fleksibilitet på tomter, besøksstandard, universell utforming osv.

I den siste fasen av utviklingen fokuserte man særlig på kravene til universell utforming slik de er beskrevet i utkast til TEK10.

§ 7-3 Planløsning

4. Boligbygning med krav til tilgjengelig og brukbar boenhet

Boenhetens hovedfunksjoner, inklusive entré, skal ha planløsning som gir mulighet for fleksibel bruk. Boenheten skal være dimensjonert for rullestol. Snuareal for rullestol plasseres slik at rullestolbruker kan betjene nødvendige funksjoner på en tilfredsstillende måte.

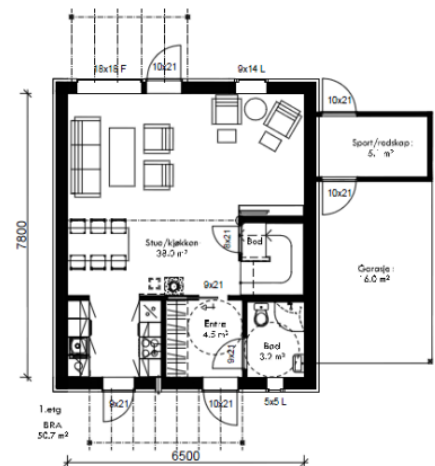
Det er en rekke nye krav som det er tatt hensyn til ved utviklingen av konseptboligen. Kravene er også avstemt mot Husbankens krav der de vil kunne komme inn med finansiering.

”Matrisen” og bruken av den

IHT-arkitekter har under hele utviklingsprosessen benyttet ”Kravmatrisen” som også er blitt forbedret/justert, uten at den skulle bli uoversiktlig og for detaljert. I tillegg til bruk ved utvikling av konsepter skal den brukes ved utvikling av større prosjekter og som sjekklister i arkitektkonkurranser.

Arkitektonisk utforming

Konsepthuset er formet ut fra de meste effektive energi-økonomiske og (så langt i utviklingsarbeidet) de erfaringer og prinsipper Jadarhus har mht. effektiv produksjon.



IHT viste også alternativ med redusert husbredd for å få fram grenser for hvor langt ned en kan gå uten å måtte kompromisse for mye mht. akseptable planløsninger. Forslagene ble gjennomgått og styrket oppfatningen om at den valgte innvendige bredden på 6,5 m er et godt utgangspunkt.

På de siste møtene ble arkitektonisk og estetisk utforming drøftet og IHT la fram ulike mulige vindusløsninger og fasadepreg for å se om det er noen enkle grep som kunne gjøres for å få fasadene mer attraktive. Det samme ble forsøkt med forskyvning av hus i rekke, snu taket 90 grader. Dette ble positivt mottatt og vil bli bearbejdet videre.



Når det arbejdes videre med produksjonsteknikk og valg av materialer og komponenter skal den arkitektoniske kvaliteten ses på på nytt som en kost-/nyttevurdering. Konseptet skal bli Jadarhus' sitt "varemerke" i tiden fremover og må derfor ikke fremstå med en arkitektur som vil virke for enkel og "effektiv".



Den nederste av illustrasjonene viser et strippet utgangspunkt, kun med enkel pergola utenfor inngangs- og stueside.

Det er verdt å merke seg den muligheten arkitektens 3D-/modelleringsverktøy gir til å gjøre en fotorealistisk fremstilling av ulike alternativ. Verktøyet kan i tillegg være utgangspunkt for videre planleggings- kalkulasjons- og produksjonsstyringsarbeid, noe som vil bli drøftet, men ikke utnyttet i ESM-prosjektet.



3.4 Drøfting av spesielle problemstillinger ved konseptboligen

Våtrom

Våtrommene står sentralt i utviklingen av alle fremtidige boligprosjekt, både konseptutviklingene til Jadarhus, men også som grunnlag for andre prosjekter/hustyper. I ESM-prosjektet la en derfor stor vekt på dette. Det er holdt egne tekniske møter om problemstillingen. SINTEF Byggforsk har gått gjennom og startet kommenteringen av Jadarhus' utspill og forslag til løsninger. Det er ikke konkludert, men mye tyder på at en bør gjøre som enkelte

andre ferdighus- og byggmestere, nemlig å innarbeide løsninger som Byggebransjens våtromsnorm/Byggforskserien anviser.

På workshopen Våtrom 2020 i Oslo 1. desember 2009, var dette en av de klare konklusjonene. Begrunnelsen lå i de mange ofte motstridende utfordringene som ligger i rasjonelle enkle løsninger som samtidig skal sikre avrenning/kontroll med bruksvann og lekkasjevann. Vi tar med noen av utfordringene som kom fram på workshopen i Oslo:

- Tilgjengelighet (når våtrommet ligger i boligens 1. et.)
- Ensartede prinsipper for valg og plassering av utstyr som helst går igjen i flertallet av Jadarhus' hustyper og løsninger
- Få varianter av rom og løsninger som tilfredsstillere kravene til fall mot sluk av bruksvann, men også for lekkasjevann
- Mulighet for å tilpasse seg/tilfredsstillere "markedets" krav til moderne og funksjonelle løsninger, materialvalg, utstyr og overflater
- Rasjonelle løsninger mht. utskiftbarhet av rør – ikke bare av vann under trykk, men også avløpsvann, og sørge for varsling ved lekkasje
- Mulighet for omarbeiding og utbedringer uten store krav til ombygging

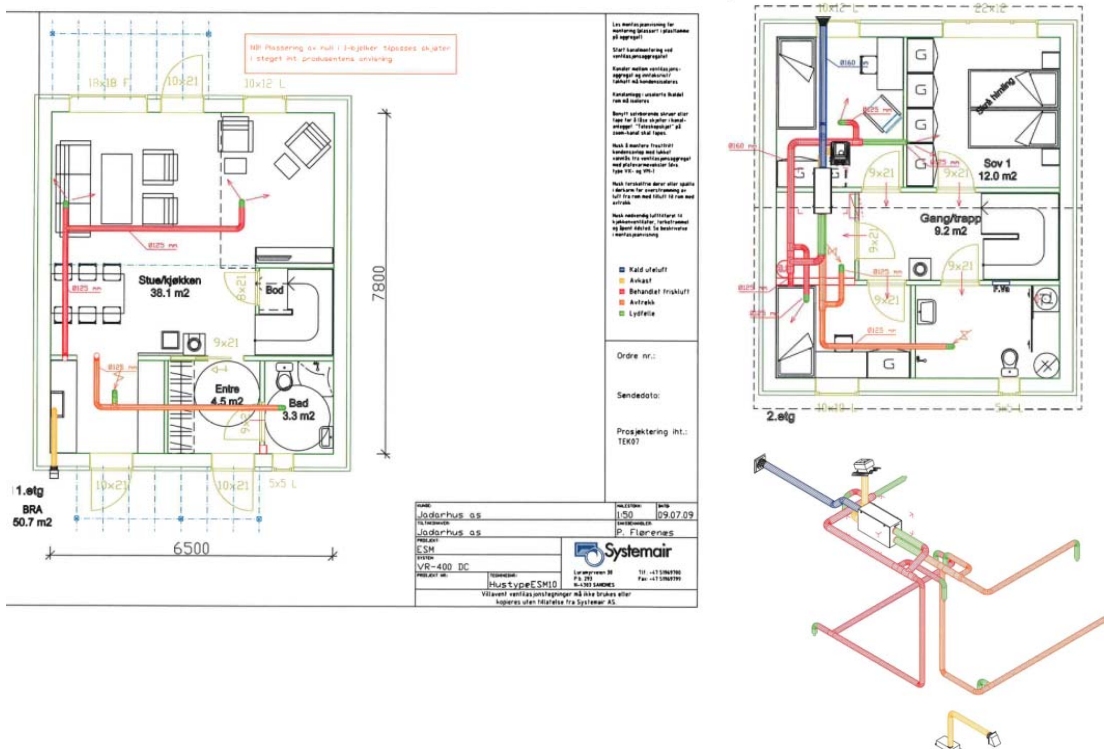
Tilrettelegging for tekniske løsninger

Særlig Jadarhus, men også ved SINTEF Byggforsk, er en på jakt etter enhetlige løsninger for tekniske installasjoner. Dette er nå på vei inn i bygging av rekkehus og boligblokker på kontinentet men fortsatt lite benyttet i Norge. Dette hadde hovedfokus under studieturen i tillegg til fokuset på energiforsyning:

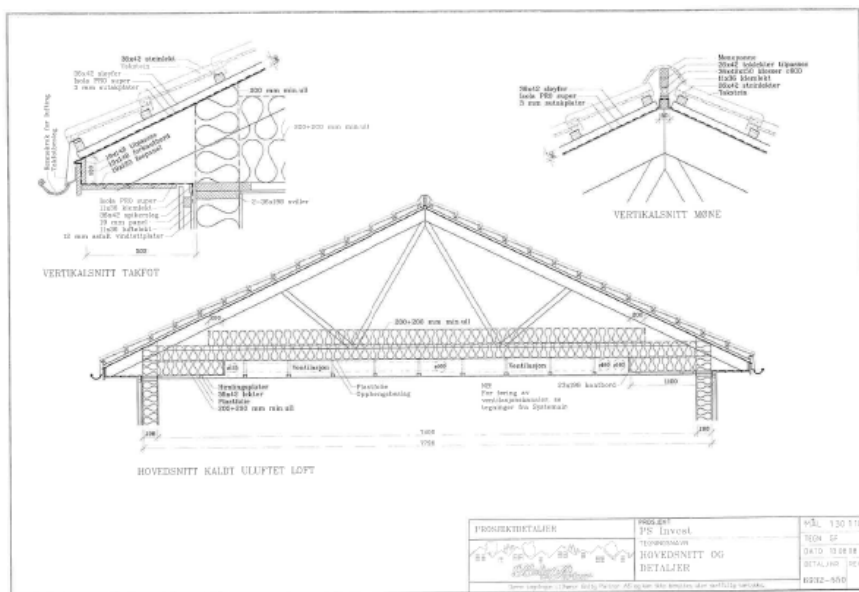
- Ventilasjon/varmeforsyning
- Rørtekniske installasjoner
- Elektriske installasjoner
- Andre installasjoner, stolheis, solpaneler, solfangere

Ventilasjon/varmeforsyning

En har startet arbeidet med å se på ventilasjonen i forhold til de ulike konseptusvariantene (f.eks. taktyper). Eksemplet nedenfor er for variant 11 med pulttak. Aggregatplasseringen er viktig og vil kunne avgjøre hvilke taktyper som er egnet.



Skissen nedenfor viser en interessant løsning fra takstolprodusenter som gir en ny mulighet for fremføring av kanaler og er allerede utprøvd.



Varmegjenvinning/varmepumper studeres både som løsning for hver enkelt enhet, men også løsninger som kan betjene flere enheter.

Bruken av fossile brensel er en utfordring – det samme kravet om tilknytning til fjernvarmenett. Det er brukt en del tid i prosjektet til å diskutere/forberede seg på de (mulige) krav og den praksis en vil følge i Rogalandskommunene.

Rørtekniske installasjoner

Rør i rør-opplegg er i bruk i Jadarhus. Dette sammen med ventilasjonsføringer og el-rør, gjør installasjonene lite oversiktlige og svært tradisjonelle.

Rørleggeren i prosjektgruppen påpeker en del ting som må vurderes, for eksempel at en kan overveie å ha to sluk i badegolv (et hjelpesluk), plasseringen av ”rørskapet” i bygget, kortest mulig føringsvei fra bereder til brukssted m.m.

Elektriske installasjoner

De el-tekniske løsninger, både prosjektering og utførelse, er som oftest overlatt til elektriker uten særlig innblanding fra ferdighusfirmaet. Nå deltar de aktivt i konseptutviklingen. Vi tar med et par kommentarer fra Bryne Elektro som, i tillegg til å referere til lover og forskrifter, også nevner et par ting eksplisitt:

”Plassering av sikringsskap i en/et garderobe/garderobeskap er ikke forenelig med forskriftens intensjon om at betjening, periodisk inspeksjon, prøving, reparasjon m.v. skal kunne foregå på en trygg og sikker måte.”

”For plassering av stikkontakter anses disse ikke som lett tilgjengelige dersom de plasseres slik at bygningsmessige deler eller deler av inventar må skrus av eller demonteres for at støpsel skal kunne trekkes ut av en stikkontakt. For at eventuell varmgang i stikkontakt skal kunne sjekkes ved tilsyn må disse være lett tilgjengelige for kontroll. Er hvitevarer skrudd fast til innredningen eller har andre hinder som må demonteres, skal stikkontakter for disse være lett tilgjengelige. Dette gjøres normalt ved at stikkontakt plasseres i et tilstøtende skap.”

En har videre sett på ”bokser” for Down-light, startet forberedelsen av ”bortfallet” av glødelamper m.m.

Andre installasjoner, stolheis/løfteplattform, solpaneler, solfangere

Trapper må utformes og plasseres slik at det er mulighet for montering av stolheis og/eller plass for løfteplattform. Enkelte typer er undersøkt.

Spørsmålet om solpaneler, solfangere og andre fremstidsrettede energiforsyningssystem ble nærmere studert under studieturen og integrert i Isobo Aktiv.

3.5 Jadarhus Konsept II. Isobo Aktiv

Etter studieturen til Velux i Danmark vinteren 2010, besluttet ledelsen i Jadarhus at en skulle gjennomføre et fullskala forsøk med et passivhus med ekstra lavt energiforbruk. Dette ble dermed den andre konseptutviklingen i ESM-prosjektet. En aktiv deltaker i dette prosjektet er blant andre Dr.ing. Tor Helge Dokka ved SINTEF Byggforsk.

Det første halvåret av utviklingen skjedde under fortrolighet både innad i Jadarhus og blant aktuelle prosjekterende og leverandører. På sensommeren og høsten løste man opp i dette, da en følte seg sikre på at konseptet lot seg gjennomføre og planla bygging på Sandved Vest med en presentasjon senhøstes 2010.

Konseptet gikk den første tiden under arbeidsbetegnelsen navnet Isobo Passiv Aktiv. ”Aktiv” fordi det ville ligge på grensen av det som internasjonalt betegnes som Aktivhus, dvs. et bygg som produserer mer energi enn det forbruker.

Huset ble presentert på Boligmessen i Stavanger i oktober 2010 under navnet Isobo Aktiv. Utviklingen av realiseringen av konseptet ble med dette en markering av Jadarhus sin ambisjon om å legge seg i front i utviklingen av småhus med særlig lavt energiforbruk og dermed et av de viktigste resultatene i ESM-prosjektet.

Med satsingen på ”hybridløsning” for ventilasjon og utluftning (balansert ventilasjon/naturlig ventilasjon) bidrar Jadarhus til en oppfølging av den usikkerhet som knytter seg til fremtidens svært tette og energieffektive hus, men som likevel ikke skal bli for kompliserte å bruke/vedlikeholde.

Vi gjengir noen utdrag fra referat fra interne møter i mai og september/oktober som viser noen av de faglige diskusjoner og intensiteten i arbeidet.

Først møtet i mai 2010:

Pkt.	Ansvar	Tekst
01.01	Info	<u>Innledning</u> Dagen ble startet med presentasjon av deltakere, dagens program, prosjektets ambisjonsnivå og gjennomgang av prosjektplan. Det ble informert litt om feltet som boligen skal bygges på. Boligen som skal bygges har vi allerede ført opp noen av. Disse er satt opp som Jadarhus Isobo lavenergihus (ref. Husbankens definisjon) og iht. byggeforskriftene. Ved å bygge dette som Aktiv hus vil vi ha mulighet til å sammenligne dette mot de andre typene som er på feltet. Deltakerne ble etterpå fraktet ut til byggefeltet for å kunne gjøre seg kjent med omgivelsene som bygget skal være i, samt fikk inspisere en tilsvarende bolig som var under oppføring.
01.02	Info	<u>Prosjektets ambisjonsnivå</u> Jadarhus har et ønske om å bygge et Aktiv hus. Det er ikke noen kjent definisjon (Norsk) på hva dette er, men det som sannsynligvis blir vårt hovedelement er bruk av naturlig utlufting av boligen på våren, sommeren og høsten (Velux beregninger/-system). Samt se om vi får til et pluss- eller null hus i fht. energiforbruk ved andre passive og tekniske tiltak. Vår definisjon vil vi komme tilbake til når vi har fått litt mer kunnskap.
01.03	Info	<u>Valg av løsninger/system</u> [redacted] presenterte de ulike konstruksjoner/produkter og tekniske innretninger som kan være aktuelle for denne boligen. Egen presentasjon.
01.04	Info	<u>Muntlig presentasjon Velux</u> [redacted] fortalte om hvor viktig selve utformingen av boligen (plassering av rom, orientering etc.) er når en skal oppnå gode energiambisjoner. Viktig å kunne lage en bolig som kan fungere i ens familie ulike faser (barn, tenåringer, voksne). Viktig å få til god bokvalitet! <ul style="list-style-type: none"> • Hvordan skape de gode rommene, lysforholdene, inn klima etc. • Vil simulere boligen mht. dagslys (lux) og lysets spredning i de ulike rommene. • Må ha med solskjerming på utsiden minst mot sør og vest. • På de fleste bad blir vinduene blendet på en eller annen måte for skjerming av innsyn, dvs. at vi bør tenke bevisst på om bad må ligge mot yttervegg. • Kan oppholdssone flyttes opp i 2.etg? • Plassering av vinduer i fasaden i fht. å kunne bruke dem aktivt ved gjennomlufting
12.10	Alle	<u>Etter møtet!</u> <u>Konstruksjonsløsninger</u> <ul style="list-style-type: none"> • Det brukes [redacted] stender med [redacted] isolasjon. Vi starter med 30 cm yttervegg, så får energiberegningen bestemme hvor tykk den bør være. (I dette bygget ser vi bort fra miljøfaktoren vedrørende [redacted]) • I skråtak bruker vi I-bjelker med vanlig [redacted] isolasjon (kvalitet 37). • Til vinduer og dører legges det til grunn de u-verdier [redacted] har for passivvindu (0,7-0,85). • Det skal brukes solfangere. Her har [redacted] bedre forutsetninger for hvilke parametere han kan bruke i simuleringen • Ventilasjon så får vi legge til grunn virkningsgrad på 90 %, så får vi sjekke ut om noen kan dokumentere dette. De andre parametere som skal brukes i beregningen setter [redacted]. • Jordkolektor har vi ikke noen data på ennå eller noen erfaring. Så her må Tor Helge sette opp hva han har behov for i sine beregninger (gjelder alle disse tekniske installasjonene) • Har vi behov for annen type varmepumpe, backup? • Det samme gjelder for resten av bygget at [redacted] definerer nivåene, så må vi i Jadarhus sjekke dette mot de ulike løsninger/produkter, leverandører

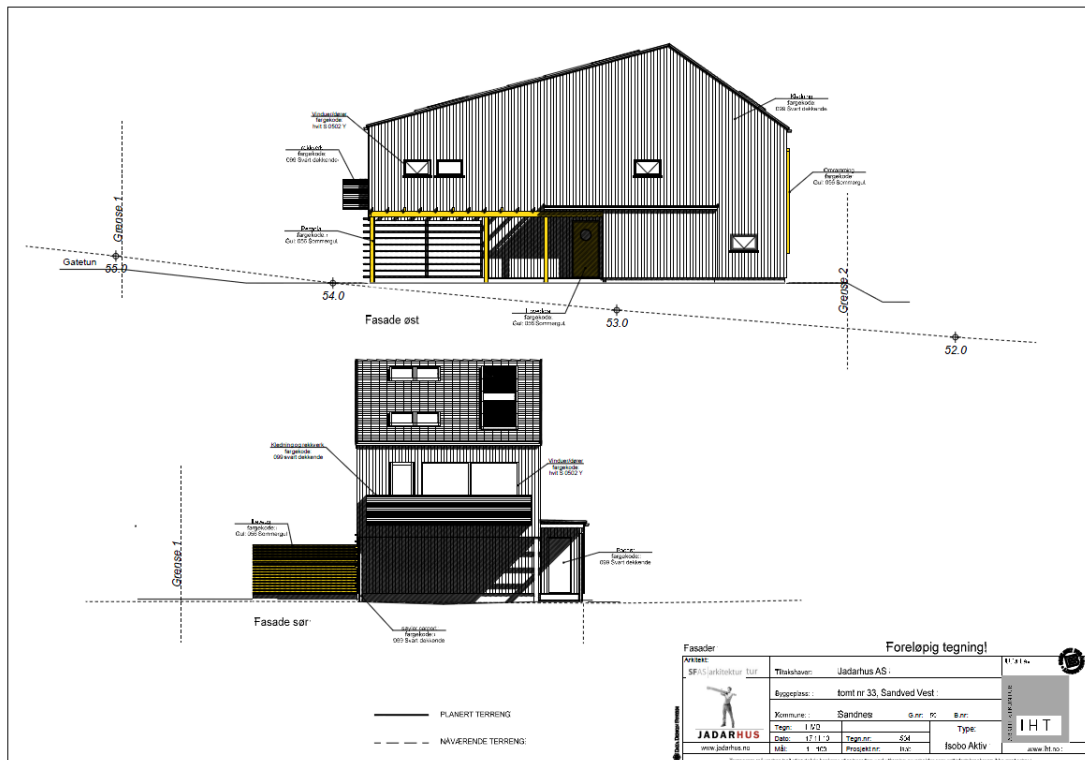
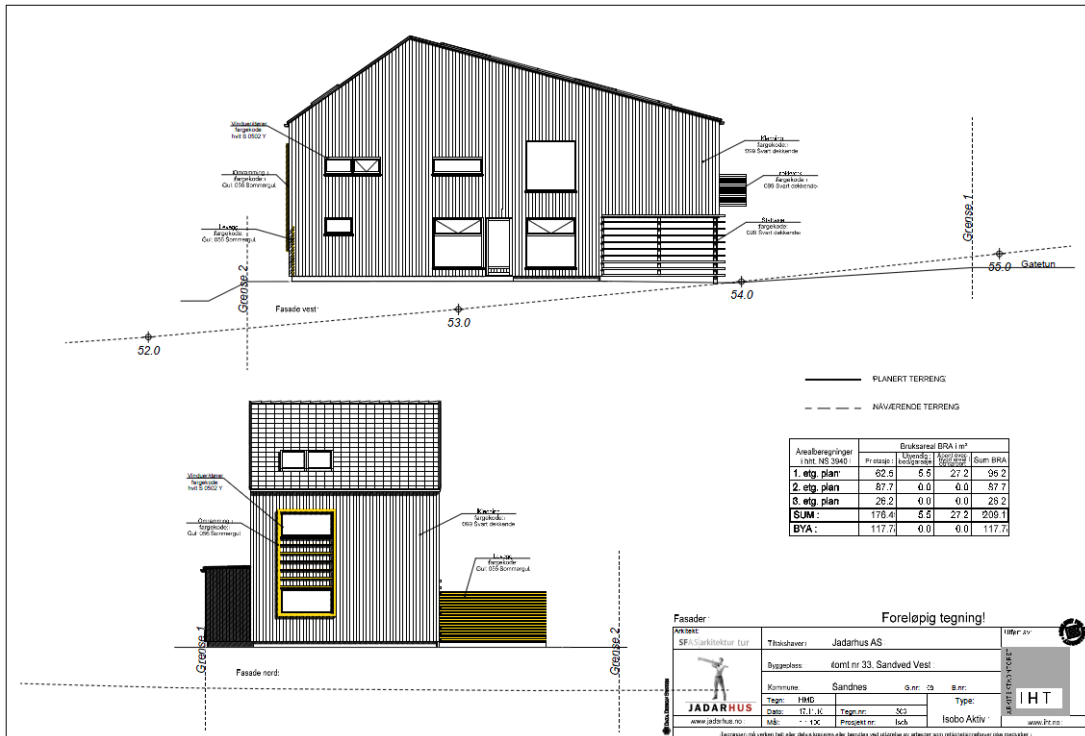
Fra møtet i september 2010

Pkt.	Ansvar	Tekst
2.01	Info	Fremdrift: Fremdriften ligger nå ca. 2. mnd. etter plan. Se prosjektplan datert 17 09 10.
2.02	■	Energiberegning Oppdatering pågår
2.03	■	Leverandør av varmtvannstank og varmepumpe ■■■■ arbeider med varmtvannsbereder og nødvendig tilbehør ■■■■ varmepumpe Velux Solfanger og styringssystem vinduer
2.04	■	Gråvann Lvert energi fra gråvann varierer mellom 2500 watt oppgitt som maks. fra ■■■■ og 12/1500 watt vurdert av ■■■■ på dette prosjektet. Anlegget vil koste ca. +/- kr. 20/25.000,- i tillegg kommer vedlikeholdskostnader/serviceavtale. Det blir vanskelig å tenke seg at dette er et produkt for fremtidens boliger?
2.05	■	Ventilasjon Foreløpige kalkyletall på jordkolektorsystem til dette prosjektet ligger på kr. 10.000,- eks. rør i bakken, veske, og rørleggerarbeider. Vi bør se mer på muligheten for forvarming av ventilasjonsluft via rør under bolig. Ny type ventilasjonsaggregat (motstrømsveksler) fra ■■■■ er under utvikling, men foreløpig ikke bekreftet at det kan leveres til dette prosjektet, også effekter og kostnader er uavklart. Alternativt aggregat er presentert av ■■■■
2.06	■	Naturlig ventilasjon Systemet vurderes, og må sesongstyres
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>		
2.11	■	Energiregnskap Innen 20. september må det foreligge energitall på hvilke energiforbruk denne typen bolig vil ha etter TEK07, og som Isobo Aktiv. Dette skal brukes på Boligmessen.
2.12	■	Grunnmurssystem Hvilke type grunnmurssystem skal vi velge. Vi starter med å vurdere system fra ■■■■?
2.13	■	Vindusleverandør Vi må avklare vindusleverandør på fasadevindu og få en foreløpig beregning av total U-verdi på dører og vinduer.

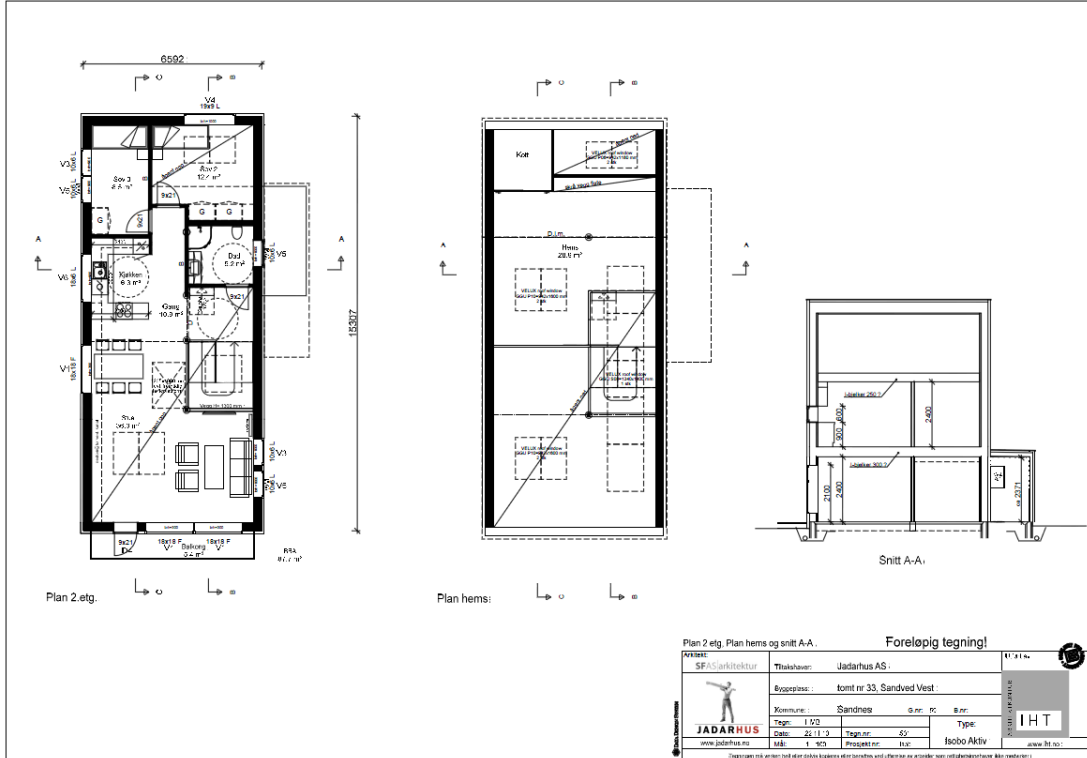
3.5.1 Tegninger



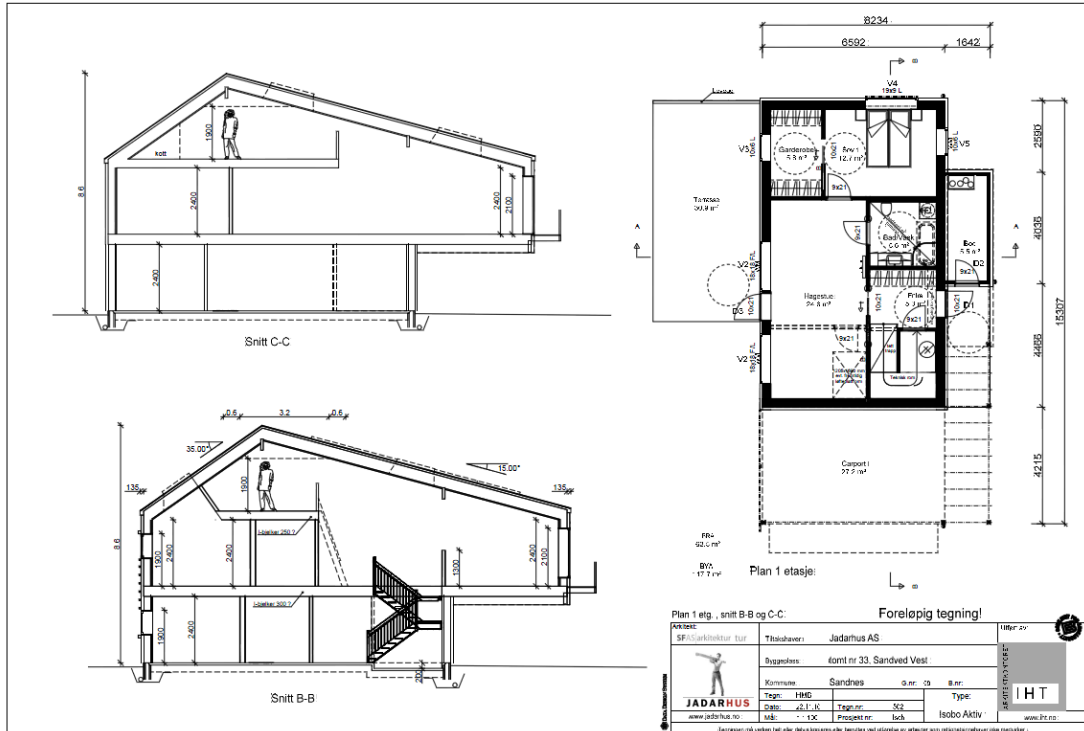
Fasader



Plan



Snitt



Noen detaljer med skisser/utkast til løsninger

Pålegg

50-80mm isolasjon?

Ringsystem

Døstørn

50-80mm isolasjon?

Pålegg

50-80mm isolasjon?

Vindspeis

Døstørn

50-80mm isolasjon?

Pålegg

50-80mm isolasjon?

Gavl m/liggende kledning:

Standard Detalj 100.01

Gavl m/stående kledning:

Ringsystem og plate på mark (Glaiva, Rockwool, Bevil etc.)

Standard Detalj 100.01

Dato: 13.04.10
Tegn: HMB
Mål: 1:10

DD6 nr: jade1dds
569

Løst av: For: IHT JA

Hvis utkastet skal monteres på en konstruksjon som er bygget av betong, skal det være sikret med en passende isolasjon på innsiden av konstruksjonen. Dette gjelder også konstruksjoner som er bygget av mur og tegl. Hvis konstruksjonen er bygget av mur og tegl, skal det være sikret med en passende isolasjon på innsiden av konstruksjonen. Dette gjelder også konstruksjoner som er bygget av betong, skal det være sikret med en passende isolasjon på innsiden av konstruksjonen. Dette gjelder også konstruksjoner som er bygget av mur og tegl.

Tappe innledning til overkant betongplate minimum 200 mm på det høyeste punktet.

Utenlands rettigheter skal dekke ut størrelsen på

SNITT B-B

Vindusbesligning ved stående dobbelt kledning
Variant uten sidelister

Standard Detalj 360.05

Dato: 21.05.10
Tegn: HMB
Mål: 1:5

DD6 nr: jade1dds
524

Løst av: For: IHT JADARHUS

4 Mer om produksjonsopplegg. Prosess

Det ble gjennomført en begrenset undersøkelse av ulike produksjons-/systemvalg for produsenter av flerfamilieboliger/blokker som del av EMS-prosjektet. Fokuset har vært særlig rettet mot større boligblokker og/eller garasje/fundamenteringsløsninger

Kilder:

- ”Industrialisering og systematisering av boligbyggproduksjon”
Prosjektrapport 20/2008, SINTEF Byggforsk/Byggekostnadsprogrammet.
- Åpne kilder på internett
- SINTEF Certification
- Erfaringer basert på direkte kontakt med enkelte sentrale aktører hos boligbyggentreprenører

Skanska

Større boligblokker: Stål/Hulldekker. Påhengsvegger

Modernahus

Boklok

Husfabrikken

<http://naring.enova.no/file.axd?fileDataID=90ab1490-9ab2-41b6-bab2-5215912759cd>

Bruk av 3D DAK og bygningsinformasjonsmodellering (BIM) kommer. Det ble påpekt at man må over i en verden der denne teknologien brukes (BIM brukes bl.a. på Frydenberg - 650 leiligheter). På kun få år har utviklingen gått raskt på dette området. For Skanska har det hatt størst påvirkning på internprosjektene til nå.

Skanska prøver også å ligge i front på andre IKT-områder. Håndholdte PDA brukes på Frydenberg-prosjektet, og skal nå samkjøres i de nordiske landene.

Det er fokus på å bygge ”plattformer”, det vil si gjennomarbeidede standardiserte konsept med kjente og velprøvde komponenter og løsninger. ModernaHus er et pilotprosjekt. BoKlok en plattform og konseptet på Frydenberg i Oslo (som også nå benyttes på Lerkendal i Trondheim) kan bli en annen. Skal konseptene få betegnelsen plattform må de dokumenteres, gjennomarbeides og godkjennes på et overordnet nivå (f.eks. Skanska Norden). Dette vil gi bedre kontroll på det som bygges.

I ModernaHus bygges alle elementer/løsninger opp rundt et bibliotek av ferdig utviklet, gjennomarbeidede og optimaliserte løsninger – også mht. logistikk og produksjon på byggeplassen. Hvis man er 100 % tro mot konseptet vil dette gi de laveste kostnadene (hvis for eksempel forutsetningene for bæresystemet forandres, så blir kostnadene høyere). Det opereres med:

- 100 % standard (The Concept),
- 80 % standard og 20 % tilpasning (Customized) og
- 40 % standard og 60 % tilpasning (Architect).

Skanska har dokumentert grunnlaget for sammenhengen mellom økt grad av ”tilpasning/skreddersøm” og kostnader. Kostnadsøkningen ved tilpasning er vesentlig større enn en skulle tro. Særlig de kostnadene som ikke enkelt lar seg kalkulere/prissette. Prosjekteringskostnadene blir lave ved standardløsninger, men påvirkningsmulighetene blir tilsvarende små.

Prefabrikasjon av elementer og komponenter:

For ModernaHus er alt bygd opp rundt et bibliotek av ”elementer” som er standardiserte, dvs. grunnleggende elementer som ventilasjonsanlegg, våtrom, ”åpent” elektrisk anlegg i fotlister/listverk, balkonger som ”henges utenpå”, m.m. Ellers består konseptet av

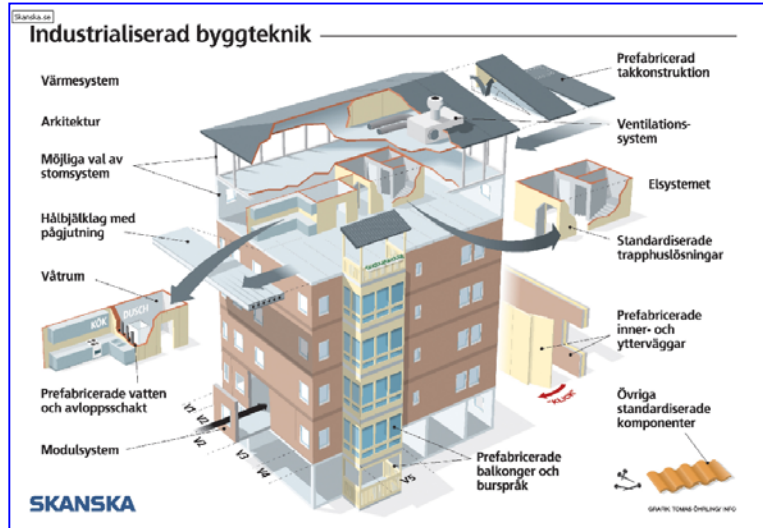
prefabrikkerte betongelementer i vegger, dekker og trapper; Sandwich yttervegger og prefabrikkerte badromsmoduler. Fundamenteringen er i utgangspunktet plate på mark. På Bjerka, et OBOS-prosjekt på Økern i Oslo, er det garasje i kjeller. Dekket er tilpasset slik at en skal kunne sette elementene rett oppå. Hver av blokkene har balkong på én side dette avviker også fra standard løsning.

Når det velges å bygge med prefabrikkerte betongelementer i fasadene, er det viktig å velge en arkitekt som synes det er utfordrene og interessant å arbeide med denne løsningen.

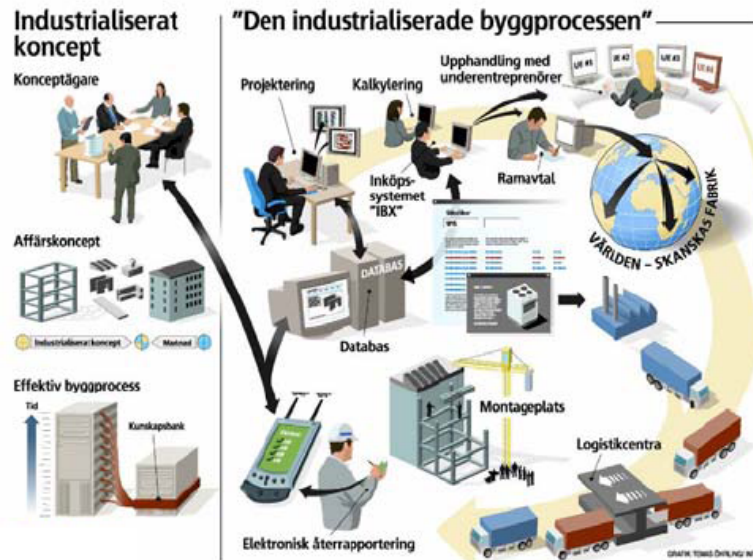
Logistikk integrert i prosessen.

Lean Construction ligger bak som et grunnleggende prinsipp i industrialisering av boligbyggingen i Skanska.

Logistikk, globale innkjøp og samordning gjennom et IKT-system (se illustrasjon) er naturlige deler i prinsippet. Her er det mye å hente: ”Vi er ikke veldig gode på logistikk”.



Så här löser vi ekvationen.



Veidekke*Block Berg Bygg- Industrialisering*

Block Berg Bygg representerer det industrialiserte konseptet med nedslagsfelt i Stavangerområdet. Det er et konsept med mindre 2-3 et. rekkehus/småblokker. Det produseres ca. 100 enheter pr. år. Det er ikke ulikt ModernaHus-konseptet og er like avansert (systematisert).

Boligblokker Plasstøpt

Veidekke har som grunnfilosofi at konsepter og rasjonaliteten må forankres i personene mer enn i systemene ("prosessen med involvering er vel så viktig som selve detaljen man velger"). Dette gir en større variasjon mellom valg av konsepter, men de som velges er svært godt forankret og krever mindre opplæring (og forklaring/motivasjon).

Plasstøpte betongkonstruksjoner er Veidekkes grunnkonsept – "Sånn bygger vi...". Begrunnelsen ligger i at det er et prinsipp som enkelt tilfredsstiller brann, lyd og stabilitetskrav. Prinsippet er svært godt innarbeidet i hele bedriften – alle kan det, overføringen av prinsippet til andre bygg er enkelt, og man har god kontroll over planleggingen, tidsforbruk, kostnader og kvalitet. Om andre måter å bygge råbygg på skulle gå noe raskere, er ikke plassbygging med plattendecker og forskalte støpte vegger særlig mer ressurskrevende + at man da selv har hånd om overgangen graving/fundamentering og råbygg. Man har faste lag på tømmer og betong i Oslo. Dette har skapt ro og stabilitet og påvirker også dette med gjentakning. I Oslo er volumet såpass stort, noe som gjør det lettere å bygge med faste lag. Det er nok ikke slik innenfor Veidekke alle steder ellers i landet.

Plasstøpt er konkurransedyktig i forhold til tid og kostnader sammenliknet med andre bæresystemer. I forhold til plattendecker mener Veidekke at de har funnet gode løsninger ift. miks av leiligheter/leilighetsskinner. For plasstøpt kan det være vanskelig å få til en leilighetsmiks, det gjelder å ha fokus på dette i tidligfase.

JM Byggholt

Kjøre på plasstøpt betong, tradisjonell forskaling. Tester ut Leca-plank for å unngå setninger i småblokker/rekkehus med trebjelkelag.

Ellers dekker JM Byggholt alt fra salg/marked, regulering, prosjektering i egen funksjonærstab. De har også de fleste prosjekteringsfagene, er ofte byggherrer med de roller og funksjoner dette medfører som prosjektledelse, prosjekteringsledelse o.l. En etterstreber å viske ut skillene mellom funksjonene marked, prosjektering og bygging, og gjør dette ved å kople sammen de personene som har de forskjellige rollene. JM Byggholt vil ha inn kostnads- og gjennomføringskompetanse tidlig, men sliter litt med å få det til i praksis – men man ønsker alltid denne kombinasjonen av fokus.

JM Byggholt liker *systematisk bygging* bedre som begrep enn *industrialisert bygging*.

1. Tankegangen nå går fra konstruksjon og innhold til industrialisering og systematikk
2. Det ytre formatet med tomt, fasader og byggesystem er satt i system
3. Måten å strukturere prosessen på går igjen fra prosjekt til prosjekt (en har også vært med å rote til prosessen ved å tillate for mye endringer og tilvalg sent)

HMS og arbeidsmiljøloven legger også en del føringer for produksjonen. Fortsatt kreves det mye mannekraft i produksjonen. Det brukes for eksempel stadig oftere 90 cm brede gipsplater fremfor 120 da de er lettere å håndtere – men ikke så rasjonelle i produksjonen.

En etterstreber å bruke lettere materialer og komponenter samt tekniske hjelpemidler av HMS-grunner. Dette er fokuset for tiden:

1. Planlegging og kontroll av prosesser
2. Utvikling av tekniske system

3. Prefabrikasjon av elementer og komponenter
4. Langsiktige avtaler og kontakt med leverandører og underentreprenører
5. Logistikk integrert i prosessen
6. Utviklet kundefokus
7. Utnyttelse av avansert IKT
8. Erfaringstilbakeføring og måling

Peab

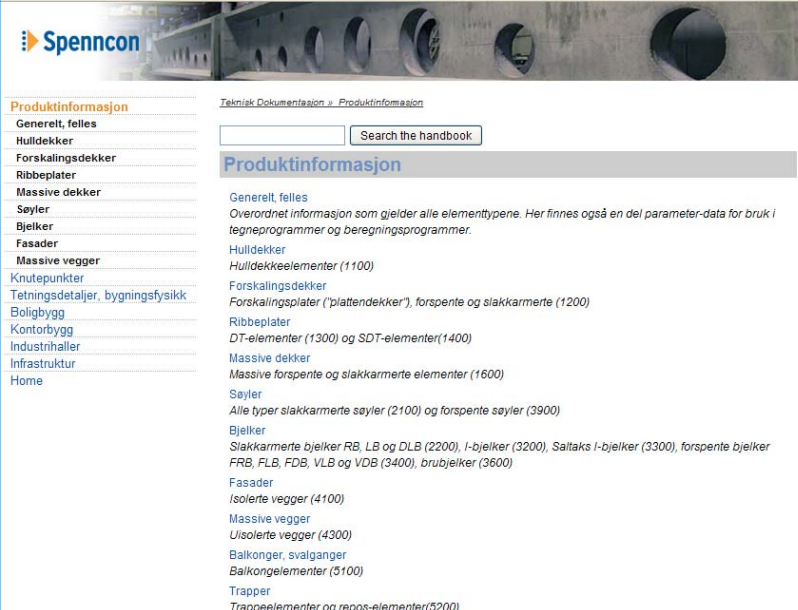
Jobber med implementering av standardiserte betongbaserte løsninger på boligblokker. Satser på ”proff” planlegging og utførelsesgjenger der en også prøver å få med underentreprenører, leverandører og produsenter i opplegget.

Garasjeringen er helt grunnleggende. Peab kjører med akser på 7,20 og boder i bakkant. Byggesystemet er i enkelte tilfeller plasstøpte vegger og plattendekker (ConForm) og stål bindingsverk i fasader og gavler. Streng på at det ikke skal brukes mer enn ca. 80 kg armering i vegger og ca. 100 i dekker. Erfaringstall som de prosjekterende må holde seg under for at økonomien skal holde.

Kvalitet prioriteres og en har greid null feil på de siste blokkene (2007-08). Det er færre feil etter ett år, men det er fortsatt noe å hente. Peab er ikke i tvil om at standardiseringen vil heve kvaliteten og ser dette som entreprenørers måte å industrialisere byggingen på.

Spenncon

Spenncon er en av de store betongelementleverandørene, som også har lagt ut en fyldig presentasjon av elementer, detaljer og løsninger. Vi har tatt med noen eksempler med tanke på småblokker og/eller underetasje/garasje med trebygning over.



The screenshot shows the Spenncon website interface. On the left is a vertical navigation menu with categories like 'Produktinformasjon', 'Generelt, felles', 'Hulldekker', 'Forskalingsdekker', 'Ribbeplater', 'Massive dekker', 'Søyler', 'Bjelker', 'Fasader', 'Massive vegger', 'Knutepunkter', 'Tetningsdetaljer, bygningsfysikk', 'Boligbygg', 'Kontorbygg', 'Industrihaller', 'Infrastruktur', and 'Home'. The main content area on the right has a search bar with the text 'Search the handbook' and a heading 'Produktinformasjon'. Below this is a list of product categories: 'Generelt, felles', 'Overordnet informasjon som gjelder alle elementtypene. Her finnes også en del parameter-data for bruk i tegneprogrammer og beregningsprogrammer.', 'Hulldekker', 'Hulldekkelementer (1100)', 'Forskalingsdekker', 'Forskalingsplater ("plattendekker"), forspente og slakkarmerte (1200)', 'Ribbeplater', 'DT-elementer (1300) og SDT-elementer(1400)', 'Massive dekker', 'Massive forspente og slakkarmerte elementer (1600)', 'Søyler', 'Alle typer slakkarmerte søyler (2100) og forspente søyler (3900)', 'Bjelker', 'Slakkarmerte bjelker RB, LB og DLB (2200), I-bjelker (3200), Saltaks I-bjelker (3300), forspente bjelker FRB, FLB, FDB, VLB og VDB (3400), brubjelker (3600)', 'Fasader', 'Isolerte vegger (4100)', 'Massive vegger', 'Uisolerte vegger (4300)', 'Balkonger, svalganger', 'Balkongelementer (5100)', 'Trapper', and 'Trappeelementer og repos-elementer(5200)'.

Spenncon leverer både slakkarmerte og/eller forspente forskalingsdekker eller ”plattendekker”. De spenner normalt fra 5,5 til 7,5 (fritt opplagt/ kontinuerlig opplagt) som slakkarmert og 7,3 til 10,5 som spennarmert.

Det er betongelementer, massive, DT-elementer (ribbeplater) og hulldekker som utgjør hovedleveransene. Stål og hulldekker benyttes

mye av de større totalentreprenørene (særlig Skanska i større boligblokkprosjekter).

Vi tar ikke med mer om elementopplegget som er svært godt dokumentert med detaljer osv. på <http://www.consolis.com/Spenncon> .

ByBo

Lavenergi-/passivhusene på Løvåshagen i Bergen (80 enheter) er alle bygget konvensjonelt. Plate på mark, plasstøpte leilighetsskillende vegger og dekker, og yttervegger/langvegger i dobbelt bindingsverk av tre.

Prosjektet er en byggherrestyrt entreprise (Bergensmodellen) som Magnus Helland – byggherre og eier av ByBo deltar aktivt i å styre. De har prøvd seg med hulldekkerelementer, men forlatt dette da de må tappe ut vann i uker/måneder etterpå (muligens et problem som ikke er like stort nå, men de tar ikke sjansen igjen.)

De bruker tradisjonell oppbygging av yttervegger i tre – en ytre og en indre del. Den ytre settes opp først og forankres til dekkene. Stillasene festes til denne veggen, kles med plast/presenning, også over bygget som værhud. Produksjonsopplegget og værbeskyttelsen fungerte svært godt og effektivt og en vil holde på opplegget videre.

4.1 Produksjonsopplegg. Grunnlag og konsept

Med utgangspunkt i innspillene om produksjonsopplegg hos profesjonelle boligbyggere (ikke småhus), behandling av SINTEF Byggforsk innspill om bl.a. Lean Construction, endringene i regelverket fra 1.7.2010 (og uavhengig kontroll i alle prosjekter fra 1.7.2011), stadig større vekt på lavenergi og passivhus, og Jadarhus' egen tanke på å føre passivhuset ytterligere et steg, må en videreutvikle gjennomføringsprosessen og optimalisere den i alle ledd. Med eksempel fra utviklingen av konseptboligene med forankring i matrisen har en et godt og effektivt grep på de tidlige fasene i utviklingen av "hustyper". Den samme metodikken kan benyttes for enkeltprosjekter av en viss størrelse, og prinsipper og løsninger anvendes i enkeltbygg/eneboliger.

I enkelte av forbildeprosjektene den siste tiden (boliger i et antall fra 10 – 80 med fokus på energi, universell utforming og nyskaping) ser en klart forskjeller i måten å angripe produksjonsopplegg og planlegging av produksjonen på. Der hvor de har lyktes best, f.eks. ByBo i Bergen – med meget god dekning og fortjeneste - har de, med et tradisjonelt konsept og en byggherrestyrt delt entreprise, greid å hente inn marginer i flere ledd. Hovedårsaken forklares med samarbeid med kjente og seriøse rådgivere/leverandører/underentreprenører, stram planlegging og styring av byggherrens (meget erfarne) prosjektleder.

Jadarhus sine forutsetninger og opplegg minner om ByBo's opplegg, og en bør med de samme begrunnelsene kunne hente ut marginer i flere ledd. Med forankring i tidligere erfaring praktisert i større entreprenørforetak og oppleggene som presenteres som Lean Construction bør en legge opp produksjonsstyringen med avgjørende vekt på

- 1) flerfaglig prosjektgjennomgang før oppstart – med utgangspunkt i optimal produksjon og logistikk,
- 2) "riktig første gang",
- 3) løpende oppfølging av produksjonen mot planene,
- 4) overlevering og
- 5) månedlig oppfølging av produksjonskostnader/-inntekter (for større prosjekter).

Nedenfor er de fem punktene gitt et mer detaljert innhold med kommentarer fra gjennomgangen. Mye er allerede dokumentert i Kvalitetssystemet og praktiseres.

1. Flerfaglig prosjektgjennomgang før oppstart

Prosjektleder/byggeleder sammen med formenn (baser) og sentrale underentreprenører og leverandører går systematisk gjennom prosjektet mht.

- a. **Optimal produksjon** i forhold til overordnet plan (**Gjennomføringsplan**), størrelse på prosjektet, lokalisering, kompetanse i arbeidsstokken og kjennskap til/erfaring med leverandører/underentreprenører og behov samhandling/tilrettelegging mellom fag/lag.

- b. **Justering/tilpassing av løsninger, inkl. beskyttelse mot vær/vind/snø.**
- c. **Logistikk, leveranse og lager.**

Ad.1.a:

Det benyttes vanligvis akkord som settes opp sammen med sentrale baser/fagligarbeidere. En vil vurdere noen endringer i opplegget slik at en øker engasjementet og får inn forslag om endringer/justering av produksjonsopplegg, da det også er de ”smarte” oppleggene som øker produktiviteten og akkordutbetalingen.

Ad. 1.b:

Byggesystemet er fortsatt pre-cut. En vil følge med på hvordan ev. om en må bygge med full værbeskyttelse. Inntil videre velger en å sørge for at alle materialer og komponenter er beskyttet for vær og vind både under transport og mellomlagring på byggeplassen. Videre sørger en for raskest mulig tetting av bygget etter at bindingsverket er på plass, og avfukting/uttørking før en monterer isolasjon og innvendig kledning. Fuktmålinger og kontroller gjennomføres og dokumenteres.

Ad. 1.c:

Det ligger fortsatt et potensial i logistikken og leveranser/lagring. Planleggingen gjøres sammen med leverandører og går grundig gjennom med nøkkelpersoner i produksjonen som del av planleggingen. Det kan være nødvendig å gjenta gjennomgangen for ulike faser/når nye arbeidstakere kommer inn i produksjonen.

2. Riktig første gang

Alltid utføre arbeid og montasje nøyaktig ut fra riktige tegninger, beskrivelser og anvisninger første gang det gjøres – samtidig søke den mest effektive måten å utføre arbeidet på. (Kontrollkrav i nye byggeregler)
Deretter drille inn mønstret og følge det!

3. ”Ukeprogram” eller 14. dagersplan for arbeidet

Planen settes opp av prosjektleder/formann og gås gjennom med baser og nøkkelpersoner hos leverandører/underentreprenører hver uke. Alle viktige milepæler og leveranser skal inn på planen. Planen følges opp med ”plotting” av hva som skjedde (forrige uke).

Følge opp og ajourføre framdriftsplan (månedlig)

4. Overlevering

Følge lov- og regelverk mht. ferdigattest og melding

Slutføre framdriftsplan

5. Månedlig oppfølging av produksjonskostnader/-inntekter (for større prosjekter)

Vurdere ferdiggrad på aktiviteter

Summere kostnader på de samme aktivitetene

Interimsvurderinger

Ajourføre prognose for dekningsgrad

5 ESM i Jadarhusgruppe, utviklingsprosjekt med IN-støtte

5.1 Motiv og engasjement

Følgende spørsmål ble presentert for prosjektgruppen i individuelle korte samtaler. En ble enige om at SINTEF Byggforsks utskrivning av samtalene skulle legges inn i den interne detaljrapporten – delrapport 4. Nedenfor er spørsmålene, deretter sammendrag av deltakernes erfaringer.

5.1.1 Spørsmålene

1. *Gi en karakter fra 1-6 om hvordan du synes ESM-prosjektet har fungert*
 - a. *Mht. til resultat*
 - b. *Selve prosessen*
2. *Hvordan er det å delta aktivt i et FoU-prosjekt som ESM-prosjektet i tillegg til full aktivitet i det daglige arbeidet*
3. *Etter din mening, hva har gitt stort utbytte i prosjektet*
 - a. *Teknisk*
 - b. *Produksjonsteknisk*
 - c. *Faglig*
 - d. *Kollegialt*
 - e. *I forhold til underentreprenører/leverandører*
 - f. *I forhold til SINTEF Byggforsk*
4. *Hadde du andre forventninger til prosjektet? I så fall hvilke?*
5. *Andre synspunkter/kommentarer*

5.1.2 Sammendrag av prosjektdeltakernes erfaringer

1.a *Gi en karakter fra 1-6 om hvordan du synes ESM-prosjektet har fungert. Mht. til resultat*

Karakterene varierte mellom 4 og 5

Et par av deltakerne hadde ventet et klarere fokus på effektivisering og kostnader. Alle var enige om at det tok for lang tid før en fant formen på prosjektarbeidet, men da en kom i gang med utviklingen av konseptboligen, evalueringen av Sandved Vest og Isobo Aktiv ble arbeidet svært givende.

Det ble også signalisert at en hadde sett for seg tydeligere fokus på daglige utfordringer som f.eks. å ta utgangspunkt i feltutbygging, grundigere evaluering av alternative byggesystem o.l. at en ikke greide å få satt opp konsepthuset (I) i prosjektperioden var en også litt skuffet over, eller som en sa det:

”Vi i Jadarhus har lyst til å ligge i front og har lært mye i prosjektet som slår inn i det vi driver med til daglig, men jeg hadde trodd at ”konsepthuset” skulle blitt bygd og testet i prosjektet. Nå ligger det der – uprøvd.”

1.b *Gi en karakter fra 1-6 om hvordan du synes ESM-prosjektet har fungert. Selve prosessen*

Karakterene varierte mellom 3 og 5 med et snitt på 4.

Det var samstemmighet om at prosessen ga veldig mye positivt, men det ble tøft i perioder og ikke like lett å holde fokus og momentum.

Kravet om føring av timene en brukte var til tider slitsomt og tok (for) mye tid for den interne prosjektlederen. Alle var enige om at dette måtte kunne gjøres mer summarisk og enklere.

Med tre/fire bedrifter i en var alle klar over utfordringen med å bli mer enhetlig, og erkjente at en ikke hadde lykkes helt med det i prosjektet – kanskje årsaken lå i forskjeller mellom kultur og tradisjonene i Stavangerbedriften og de andres?

2. Hvordan er det å delta aktivt i et FoU-prosjekt som ESM-prosjektet i tillegg til full aktivitet i det daglige arbeide?

Alle stilte svært villig opp i prosjektet og tok seg tid, selv om det røynt på til tider. Oppdelingen i delprosjekter gjorde det enklere å fokusere på oppgavene, men det var likevel for bredt anlagt.

I ettertid ser en at mye har skjedd og ført til justeringer og forbedringer i rutiner og opplegg – dokumentert i Kvalitetssystemet.

En var også enig om at et prosjekt som dette binder (for) mye av lederressursene i en såpass liten bedrift. Men samtidig er det avgjørende at nøkkelpersonene er med på og kjenner til utviklingen i front.

Når en samtidig skal utrede og saksbehandle i tillegg til de daglige oppgavene blir det lett kritisk. Og karakteren kan da gå over fra + 6 til – 6.

Skal en kjøre et lignende prosjekt igjen bør det tenkes på om en ikke skal frigjøres til saksbehandling og utredninger.

3. Etter din mening, hva har gitt stort utbytte i prosjektet. Teknisk

Dette utsagnet var alle samstemt om:

”Teknisk har vi slått til gjennom Isobo Aktiv. Som toppen i prosjektet hever dette hele organisasjonen. Styrker selvfølelsen og gir stolthet! Dette slår også ut i omgivelsene våre. Dyktige fagfolk ønsker å søke jobb hos oss – vi er faglig attraktive!”

Det øvrige en har vært gjennom har ikke vært like nyttig eller nødvendig, men likevel gitt en helhet og brakt hele organisasjonen videre, gitt bedre grunnlag for fremtidige valg og derved gitt utbytte på mange om ikke alle områder.

Det var enighet om at ikke minst studieturen brakte bedriften og alle deltakerne et langt skritt fremover. Ikke minst god dialog med samarbeidspartnere og leverandører. Men dette gjelder Stavangerdelen av Jadarhus. Nå er utfordringen å få med nøkkelpersonene i de ”andre bedriftene”. De må også inn i Stavangerfolden.

4. Etter din mening, hva har gitt stort utbytte i prosjektet. Produksjonsteknisk

Her varierte synspunktene fra forventninger om at en hadde fått testet ut og eventuelt videreutviklet pre-cut systemet mer, til at en fikk bekreftet at opplegg har funger godt – med noen flere begrunnelser.

Etterprøvingen av Sandved Vest-prosjektet ga mye og bekrefter at det meste av det en gjør er riktig samtidig som det viste til klare forbedringspunkter. Å bygge tørt hadde kanskje vært viktig å få testet ut i prosjektet, selv om ingen så bygging under tak som et realistisk alternativ i dag. Logistikken fikk kanskje heller ikke nok oppmerksomhet og må arbeides videre med.

5. Etter din mening, hva har gitt stort utbytte i prosjektet. Faglig

Det var enighet om at hovedløftet faglig både som deltakere i prosjektet og Jadarhus som bedrift, kom med Isobo Aktiv. I det øvrige har det ikke kommet til så mye nytt, men som en formulerte det:

”Det er viktig at vi, som er avhengige av løpende salg til et marked som ikke er altfor opptatt av at huset skal være langt framme i utviklingen, anvender kjent og velprøvd teknologi, men setter det sammen på en kostnadseffektiv og bruks-/vedlikeholdsvennlig måte.”

Det var også enighet om at turen til Velux og den faglige vekkeren en fikk der ga et løft: En ble virkelig obs på lys!

Litt trist at kunder og huskjøpere viser så liten interesser for lavenergiboliger, eller som en sa det:

”Et tankekors når vi gjør et så omfattende forsøk/investering, men med det store fokuset som myndighetene nå har på energi og miljø, så tror vi dette vil endre seg, og da er det nyttig at vi er blant de selskapene som har erfaringer med denne type bygg, og det er svært spennende for oss som deltar.”

6. Etter din mening, hva har gitt stort utbytte i prosjektet. Kollegialt

Igjen var det samstemmighet om at prosjektgruppa fungerte svært godt og bekrefter gode kollegiale forhold og faglig respekt, også respekt for at ikke alle kunne prioritere prosjektarbeidet foran daglige oppgaver til enhver tid.

Det de beklager er at en ikke lyktes i å engasjere/trekke bedriftene på Gjesdal og i Ryfylke like aktivt inn, selv om dette så ut til å bedre seg mot slutten av prosjektet.

7. Etter din mening, hva har gitt stort utbytte i prosjektet. I forhold til underentreprenører/leverandører

Som leverandør og samarbeidspartner var det Velux som satte en ny positiv standard, men også arkitektene samarbeidet man godt med.

Andre løftet seg lite – noe som var skuffende, men ikke uventet.

”De tekniske fagene er spesialister på sitt – og har problemer med å se ting i sammenheng.”

”U.e./leverandører lever dessverre i sin egen verden. Venter på innspill og krav fra oss og levere det vi beskriver... For vår del er vi svært avhengige av at våre egne fagfolk greier å se helheten.”

Men likevel er erfaringen at en må samarbeide nært med dem og at det kan koste litt krefter nå, men utvilsomt gi gevinster på sikt gjennom allianser og synergi – og at begge parter ser verdier av dette ut over kun pris. Eller som en sa det:

”Hva med en bonus som trigger samarbeid?”

8. Etter din mening, hva har gitt stort utbytte i prosjektet. I forhold til SINTEF Byggforsk

Generelt var alle fornøyd med samarbeidet med SINTEF Byggforsk og vurderte det som nyttig, selv om enkelte hadde ventet at flere av fagekspertene ved instituttet hadde blitt involvert.

De meldte at SINTEF Byggforsk særlig formidlet problemstillinger og erfaringer de ellers ikke ville fokusert på – særlig detaljer i praktiseringen av nye byggeregler, erfaringsoverføringen fra prosjekter ved instituttet og fokus på forhold en ikke alltid har øye for i det daglige i en bedrift.

9. Hadde du andre forventninger til prosjektet? I så fall hvilke

Deltakerne utdypet hvorfor de mente at kostnadsaspekter burde fått et tydeligere fokus i ESM-prosjektet er og som en formulerte det:”

”Tankekors at ESM – hvordan bygge billig, ikke har hatt mer fokus. I tillegg blir vi stilt overfor økte krav fra:

- *Omgivelsene*
- *Medvirkning*
- *Gode prosesser*

I Jadarhus er vi langt fremme på alle disse områdene, men ved å se på kostnadene og pengene får vi bekreftelsen på hvor effektive vi egentlig er. Prosjektet hadde trolig vokst med et klarere fokus på dette.”

Andre ting man savnet var aktivitet i andre grupper enn i den primære prosjektgruppen og at ikke fokuset var mer spisset og rettet mot:

”vår tradisjon/kultur, mot byggene og byggingen og ikke minst mot utvikling i forhold til tomter, dvs. de typer utbyggingsprosjekter vi i økende grad en tidligere skal leve av.”

10. Andre synspunkter/kommentarer

At jobben med og påminnelsen om timeregistreringen var tung... selv om en forsto at det måtte til. At prosjektet nok ble mer omfattende enn en opprinnelig hadde tenkt seg.

Overføringen fra prosjektet er nå mye opp til Jadarhus gjennom Jadarhusskolen. Et utsagn gir en viktig refleksjon:

”Var kanskje litt overrasket over at vi ikke satte ”optimal bygging av rekkehus på felt” øverst – det er der vi må/skal tjene pengene – Vi må få utviklet et ekstremt godt og billig rekkehus.

Men ved å legge ESM slik en gjorde, har en lært nå – og unngår å vente med å lære til alle andre halses etter. – Bra at vi gjorde det vi gjorde!”

Ellers er man svært fornøyd med hvordan EMS-prosjektet både har gitt mulighet til aktiv markedsføring, det siste på boligmessen i Stavanger med Isobo Aktiv. Salget ble engasjert og deltok, film ble laget!

”Det er alltid kort veg fra ideene realiseres til vi bruker det i markedssammenheng i Jadarhus.”

Til slutt noen poeng når erfaringene skal spres til tømrere og andre i produksjonen eller kjøre lignende prosjekter:

- *Være mer konkret i ”spekk’en”. Fått gjennomført/bygget konsepthuset.*
- *Tømrere må trekkes mer aktivt inn – og dere/vi skulle vært mer ute på plassene/ute i produksjonen*
- *..og hadde en trukket inn tømmerne måtte en ikke dosert/belært dem om økonomi o.l. på egne møter (på kontoret), men tatt dem med til samling/treff der de slapper av med andre ting (bowling o.l.) for så å diskutere/ta opp forhold som opptar dem. En kan også stille opp på basemøter o.l. for å ta opp/diskutere de dagsaktuelle tingene*
- *Ville gjerne prøvd ut ulike ”produksjonskonsept” på konseptboligen – gjerne innenfor en pre-cut tradisjon*

Ellers var en samstemt om at bedriften ligger langt framme, trykktester alle hus, får prosjektutviklingen til å gå greit og har gode folk – **Jadarhus har funnet formen.**

”Hadde derfor hatt mer utbytte av prosjektet dersom en hadde gått mer spesifikt på kultur (fått de andre selskapene mer med) tilpassing av byggesystemene og lagt mer vekt på utnyttelse av tomter/utbyggingsområder.”

6 Vedlegg

6.1 Søknad om støtte fra Innovasjon Norge. (Utdrag)

**SØKNAD om midler til å
videreutvikle
boligprodukter og
produksjonsmetoder
med sikte på mer
miljøvennlige og
kostnadseffektive
løsninger**



JADARHUS[®]



JADARHUS[®]
Det lille ekstra

Stavanger 11.
august 2008

Innholdsfortegnelse

1.0 Søker	3
1.1 Kontaktinformasjon	3
1.2 Eierforhold	3
1.3 Beskrivelse av vår virksomhet	3
2.0 Prosjektbeskrivelse	4
2.1 Prosjektnavn	4
2.2 Varighet	4
2.3 Hovedmål	4
2.4 Delmål	4
2.5 Aktører	5
2.6 Organisering	6
2.7 Prosjektinnhold	7
Generelt	7
Bakgrunn	7
Mer om de sju delmålene (prosjektaktivitetene)	8
Aktivitet 1 Generell situasjonsanalyse	8
Aktivitet 2 Grunnleggende forhold	9
Aktivitet 3 Hovedkonstruksjoner	9
Aktivitet 4 Klimaskjerm og annen bygningsfysikk	10
Aktivitet 5 Logistikk	10
Aktivitet 6 Tekniske anlegg	11
Aktivitet 7 Prosjektering	11
Aktivitet 8 Sammenfatning	12
2.8 Fremdriftsplan	12
2.9 Kostnad og finansieringsplan	12
2.10 Bagatellmessig støtte	12
3.0 Risikoforhold	
4.0 Økonomi	
5.0 Informasjon og resultatprednis	

1.0 Søker**1.1 Kontaktinformasjon**

SØKER/PROSJEKTANSVARLIG:	Jadarhus AS
POSTADRESSE	: Gamle Forusvei 6
KOMMUNE	: 4033 Stavanger
ORGANISASJONSNR.	: 91051809
TELEFON	: 51 81 93 23
E-POST	: runeh@jadarhus.no
KONTAKTPERSON	: Rune Hatlestad
BANKKONTO	: 3201.07.16704

1.2 Eierforhold

ANTALL ANSATTE	: 42 stk (11 i utvikling/byggeledelse/admin. og 31 ansatte tonrere)
NETTO ÅRLIG OMSETNING	: 2007 – kr 164,2 mill
BALANSE	: 2007 – EK kr 19,6 mill
	2007 – totalkapital kr 116,9 mill

1.3 Beskrivelse av vår virksomhet

Jadarhus AS er en tradisjonell boligproduserende entreprenørbedrift som siden etableringen i 1996 har betjent kvalitetsbevisste kunder på Nord-Jæren i Rogaland. Vår virksomhet omfatter utvikling av egne og samarbeidspartnereide eiendommer, samt prosjektering, produksjon og salg av boliger med tre som hovedmateriale. Vi skiller oss fra andre boligprodusenter gjennom vår sterke tro på at kjøpere i stigende grad ønsker boliger som kombinerer konkurransedyktige priser med kvalitet og miljøvennlige løsninger. Denne erfaringen har ført til utvikling av lavenergihuset ISOBO i samarbeid med Husbanken, Enova, SINTEF og Byggforsk (2003). Vår ambisjon er å utvikle oss til å bli en enda tydeligere og bedre leverandør av kostnadseffektive, miljøvennlige, trebaserte boliger. Se vår hjemmeside, www.jadarhus.no

2.3 Hovedmål

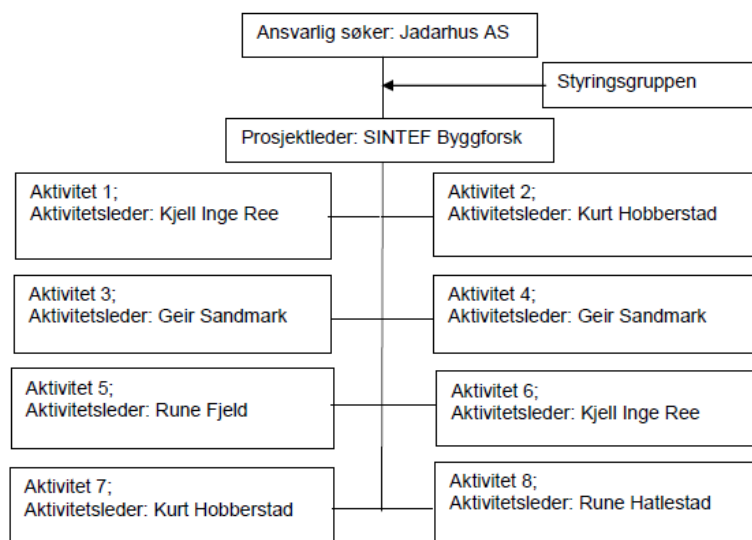
Målet for det FoU-arbeidet denne søknaden gjelder er en dokumentert analyse av alternative løsnings- og metodevalg ved produksjon av moderne boliger.

Med grunnlag i våre senest gjennomførte prosjekter vil vi systematisere våre typiske valg av materialer, løsninger og produksjonsmetoder og stille spørsmålene: "Kan dette gjøres på en måte som er mer miljøvennlig og samtidig mer kostnadseffektivt?" Vi vil drøfte ulike former for, og grader av, prefabrikasjon, dvs. søke å finne optimale løsninger og metoder for boligproduksjon under de rammefaktorer vi forventer å møte i årene som kommer. (Dette innebærer bl.a. produktene skal ha de teknisk – og kundeopplevde – kvaliteter som Jadarhus AS leverer i dag, supplert med endrede myndighetskrav og egenskaper i tråd med Norwegian Woodprogrammets ambisjoner, dvs. et meget lavt energiforbruk, universelt utformet bomiljø og bygninger, miljøvennlige materialer og utstrakt bruk av tre i bærekonstruksjoner og kompletterende deler av huset).

2.4 Delmål


- 1 En beskrivelse av våre typiske produkter og produksjonsmetoder, satt inn i en generell omtale av dagens boligproduksjon ("State of the Art"), samt drøfting av generelle utviklingstrekk og forbedringsmuligheter, gitt de markedsmessige og ressursmessige rammebetingelser vi overskuer.
- 2 Drøfting av arealdisponering, planløsningsprinsipper og grunn- og fundamenteringsarbeider i lys av alternative produksjonsopplegg (ren plassproduksjon kontra full prefabrikasjon, inkl. mellomløsninger)
- 3 Drøfting av alternativer for bærestruktur og primærkonstruksjoner (reisverk, elementer, moduler oa) mhp. miljø-, investerings- og kostnadsaspektene ved våre boligprodukter.
- 4 Drøfting av alternative former for produksjon og montasje av klimaskjerm (regn/snø, vind, kulde/varme), samt løsninger for ivaretagelse av krav til brann- og lydsperrer, i et miljø- og kostnadseffektivitetsperspektiv.
- 5 Drøfting av alternative former for leveransene til byggeplassen, direkte og via fabrikk ("logistikken") og sammenstillingsaktiviteter på byggeplassen i lys av kravet til en tørr, ren og feilfri prosess, alt med fokus på miljøkrav og kostnadseffektivitet.
- 6 Drøfting av alternative former for innbygging av tekniske anlegg og installasjoner (elektrosterk/-svak, vannforsyning og -avløp, varme, luftutskifting og energistyring) for de alternative løsningsvalg og produksjonsopplegg
- 7 Drøfting av hvordan prosjekteringsprosessen innvirker på de alternative gjennomføringsoppleggenes miljøvennlighet og kostnadseffektivitet.
- 8 Sammenfatning av studien til et helhetlig, konkret grunnlag for beslutning om fremtidige løsninger og gjennomføringsopplegg, gitt de eksterne og interne rammer vi har lagt til grunn.

2.6 Organisering



6.2 Innovasjon Norges tilbud om støtte (Utdrag)

10 NOV 2008


**INNOVASJON
NORGE**

JADARHUS AS
Gamle Forusveien 6
4033 STAVANGER

Deres ref. Vår ref. Stavanger, 07.11.2008
KRBRE/kisiv - 2008/109952

**TILBUD OM TILSKUDD FRA TREBASERT INNOVASJONSPROGRAM,
TIL VIDEREUTVIKLING AV MILJØVENNLIG OG KOSTNADSEFFEKTIV
BOLIGPRODUKSJON**

Vi viser til Deres søknad mottatt 26.08.2008, og kan etter vedtak i Innovasjon Norge 06.11.2008 gi følgende tilbud til:

JADARHUS AS

1. Tilskuddsbeløp
Innovasjon Norge bevilger JADARHUS AS et tilskudd på inntil

kr 1 100 000 --kronerenmillionetthundretusen--

2. Godkjent kostnadsramme
GRUNNLAG FOR BAGATELMESSIG STØTTE

Aktivitet 1 og 2.....	855 000
Aktivitet 3 og 4.....	920 000
Aktivitet 5 og 6.....	678 000
Aktivitet 7 og 8.....	472 000
Prosjektledelse.....	299 000
Sum.....	3 224 000
Støtte.....	1 100 000
Støtteandel i prosent.....	34

For eget arbeid skal det føres timelister.

3. Aksept av tilbudet
Dersom De ønsker å benytte vårt tilbud, ber vi Dem akseptere det skriftlig innen **18.12.2008**, ellers faller tilbudet bort.

Aksept skjer ved retur av det ekstra eksemplaret av dette brevet (vedlagt), undertegnet av signaturberettiget / prokurist / daglig leder.

Tilbudsbrev og standardvilkår vil samlet utgjøre avtalen med Innovasjon Norge.

4. Utbetalingsfrist
Krav om sluttutbetaling av støtten må sammen med nødvendig dokumentasjon, jf. standardvilkårene, være Innovasjon Norge i hende innen **30.06.2010**, da tilbudet ellers bortfaller i den utstrekning det ikke allerede er effektuert.

Innovasjon Norge kan etter søknad forlenge utbetalingsfristen.

VI GIR LOKALE IDEER GLOBALE MULIGHETER

Postboks 8034, N-4068 Stavanger Tlf: +47 51 54 51 00 www.innovasjon norge.no
 Besøksadresse: Innovasjonspark, Stavanger Telef: +47 51 54 51 03 E-post: rogaland@innovasjon norge.no Org nr. 986 399 445
 Prof. Olav Hanssens vei 7A

Kontrakt ble signert og prosjektet startet i 2008 med en varighet på 2 år (31.12.2010).

6.3 Spørsmål til Velux om vinduer, ventilasjon og automatikk

271 Jadarhus Norge_100914

Answer to question:

[Size of facade window?](#)

For both airings and background ventilation, the best ventilation performance is achieved when similar opening areas are used for intake as well as exhaust. For most weather conditions, the ground floor windows will be intakes, and the upper floor windows will be extracts.

As a rule of thumb, 10% window area to floor area will provide a reasonable air quality during most of the year, if the windows have fresh air grilles and also are used for airings 2-4 times per day, depending on the use of the house. The windows should be evenly distributed.

In this house the ground floor facade windows towards west are the only ground floor windows which are linked to the upper floor windows by an unobstructed flow path. That means that the ground floor windows are important for the ventilation, and that as many windows as possible should be openable, e.g. two windows in the design suggested by VELUX. It can be considered to use VELFAC windows where the upper 20 cm are openable, and the lower part is fixed.

[How many roof windows should be controlled automatically?](#)

10% windows to floor area corresponds to approx. 6 P06 windows (half of the total window area is roof windows). Less automatic windows will increase the time it takes to make an airing, and may increase the number of hours with high temperatures during the summer time.

[How is the operating system for the automatically opening of the windows working?](#)

The VELUX INTEGRA windows can be programmed to open automatically. This can be very helpful in a busy daily routine, where there might not always be time to do the required airings.

Windows in selected rooms of the house can be programmed to open for e.g. 10 minutes in the morning and the afternoon, and at midday on weekends.

The ventilation flap can be programmed to open when the occupants are at home, or during the entire day or night.

The ventilation flap can be used to provide background ventilation, which will achieve good indoor air quality when the house is not used to its full capacity.

During activities like cooking, cleaning and showering, airings should be used.

VELUX roof windows in combination with façade windows provide efficient airings with stack effect and cross ventilation.

The combination of background ventilation and airings is the optimal strategy to achieve good air quality at a reasonable energy demand, as short airings are more efficient than continuous ventilation.

Airings can cause draught, but by making short and efficient airings, the problem can be minimized.

[Which size of the VELUX Roof Windows can be installed into external vertical wall?](#)

All sizes of the GGL and GGU VELUX Roof Windows can be installed into external vertical wall. Technical detail for the installation of the VELUX can be forward by VELUX A/S as draft version.

6.4 Indoor Climate specification, Active House

A good indoor climate is a key quality of an Active house, and ensuring a good indoor climate must be an integrated part of the house design. To support this process, the below parameters must be considered.

The requirements to the indoor climate in an Active House fall in both qualitative and quantitative requirements. The evaluation of quantitative parameters will put the building (or a specific room) in one of four categories from A to D. Minimum 95% of the building's floor area must be evaluated. For a building to achieve category A, max. 3% of the time must be beyond category A, and similarly for categories B and C.

The specification of indoor climate requirements can be used in the design phase by specifying the required level (A, B, C or D) for each parameter to the design team of engineers and architects.

	Parameter	Evaluation method and criteria
Thermal environment	Quantitative	<p>Maximum operative temperature</p> <p>For sleeping rooms in a naturally ventilated building, when the rooms are used for sleeping (e.g. hours 20 – 08): A: $0.33 \cdot T_{rm} + 18.8^{\circ}\text{C}$ B: $0.33 \cdot T_{rm} + 18.8^{\circ}\text{C} + 1^{\circ}\text{C}$ C: $0.33 \cdot T_{rm} + 18.8^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$ D: $>0.33 \cdot T_{rm} + 18.8^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$</p> <p>For all other rooms in a naturally ventilated residential building: A: $0.33 \cdot T_{rm} + 18.8^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$ B: $0.33 \cdot T_{rm} + 18.8^{\circ}\text{C} + 3^{\circ}\text{C}$ C: $0.33 \cdot T_{rm} + 18.8^{\circ}\text{C} + 4^{\circ}\text{C}$ D: $>0.33 \cdot T_{rm} + 18.8^{\circ}\text{C} + 4^{\circ}\text{C}$</p> <p>For air conditioned or mechanically cooled buildings: A: 25.5°C B: 26.0°C C: 27.0°C D: $> 27.0^{\circ}\text{C}$</p>
	Minimum operative temperature	A: 21°C B: 20°C C: 19°C D: $< 19^{\circ}\text{C}$
Thermal environment	Qualitative	<p>The possibility of individual control/adjustability</p> <p>It should be possible to manually influence the thermal conditions in each room, e.g. by opening windows and operating efficient solar shading.</p>
	An intuitive human interface.	Control systems that are designed with the user in focus, and not the technical systems.
	Draught	Ventilation openings, including windows, ventilation grilles and mechanical ventilation devices, must be located so that discomfort caused by draught is minimised.
	Natural ventilation paths	<p>To prevent overheating in bedrooms, natural ventilation flow paths through the house (for summer ventilation) must be designed, so that bedroom windows do not function as natural ventilation extracts.</p> <p>The windows that are used for natural ventilation intakes should primarily take in air that has not been heated by warm surfaces.</p>

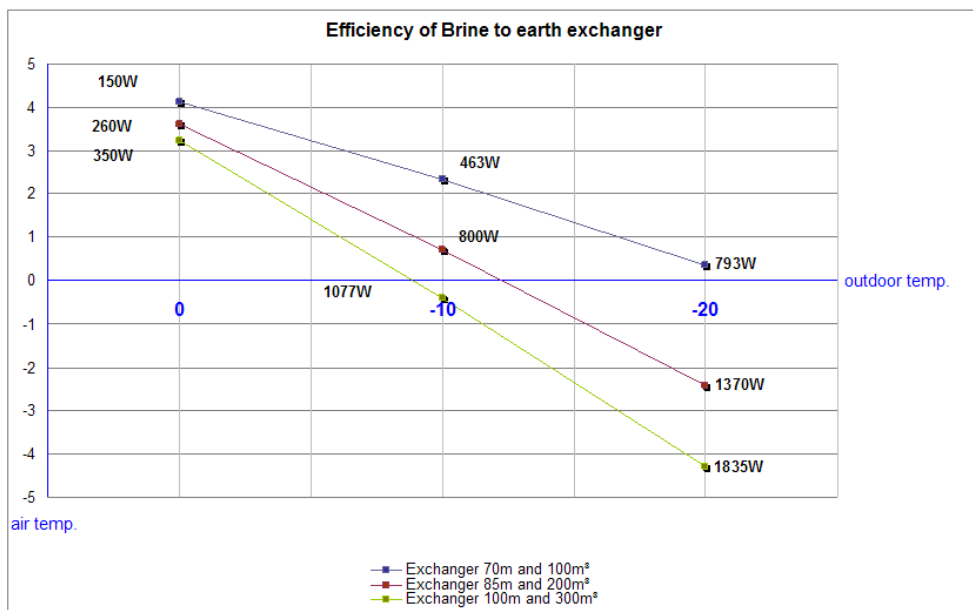
		Parameter	Evaluation method and criteria
		Light	Quantitative
Direct sunlight availability	At least 5% of possible sunlight hours should be available inside the building during the winter months, between 21 September and 21 March.		
Surface reflectance (recommendation)	<p>High-reflectance surfaces will help inter-reflection and the distribution of daylight in the interiors. We recommend the following values:</p> <p>Ceiling: 0.6-0.9 Walls: 0.3-0.8 Floor: 0.1-0.5</p> <p>The reflectance of window wall surfaces should be at least 0.6.</p>		
Qualitative	View out		Windows should be located to offer the best possible views to the exterior environment (sky + surroundings).
	Visual privacy		For privacy, it should be possible to restrict views from windows with shading accessories.
	Visual comfort and individual control		The amount of daylight (illuminance) and high contrast levels (luminance ratios) causing glare can be controlled with shading accessories.
	Dark bedrooms at night		Solar shading accessories should be available to block out the light in the sleeping rooms.

6.5 Jordkolektor



October 2010

Specifications:
 Groundtemperatur: 6°C
 brine volume: 1 m³/h
 exchanger battery: CWK-200



The diagram shows the earn of heat through the ground. The brine fluid exchanges the heat between ground and outdoor air.

The outdoor air temperature is shown on the X-achse and the air temperature after the CWK is shown in the Y-achse.

The calculated points are with the earned heat power in Watt.

This values are only calculated values and can differ to real effects according to the ground structure, the depth of installed pipes and other parameters.

SINTEF er Skandinavias største forskningskonsern. Vår visjon er «Teknologi for et bedre samfunn». Vi skal bidra til økt verdiskapning, økt livskvalitet og en bærekraftig utvikling. SINTEF selger forskningsbasert kunnskap og tilhørende tjenester basert på dyp innsikt i teknologi, naturvitenskap, medisin og samfunnsvitenskap.

SINTEF Byggforsk er et internasjonalt ledende forskningsinstitutt og Norges viktigste formidler av forskningsbasert kunnskap til bygge- og anleggsnæringen. Vi skaper verdier for våre kunder og for samfunnet gjennom forskning og utvikling, spesialrådgivning, sertifisering og kunnskapsformidling. Våre publikasjoner omfatter Byggforskserien, Byggebransjens våtromsnorm, håndbøker, rapporter, faktabøker og beregnings- og planleggingsverktøy.

