

# CASE: Årstiderne Arkitekter (Sunshine House)

Arkitektens erfaringer med systemleverancer i et udviklingsprojekt.

---



Version 1.0

Esmir Maslesa

InnoBYG: Bæredygtige forretningsmodeller, marts 2014.



## Introduktion til casen

Dette studie er en del af InnoBYG's forskningsprojekt om Bæredygtige forretningsmodeller og systemleverancer i byggeriet. Projektpartnere er projektchef Anders Thomsen fra Teknologisk Institut, lektor Christian Thuesen, DTU Management Engineering, og videnskabelig assistent Esmir Maslesa, DTU Management Engineering. Dette dokument er skrevet af videnskabelig assistent Esmir Maslesa i tæt dialog med Anders Thomsen og Christian Thuesen.

Casen beskriver projektet Sunshine House fra Årstiderne Arkitekters perspektiv. I projekt Sunshine House blev der dannet 4 konsortier med henblik på at opføre bæredygtigt byggeri ved brug af systemleverancer. Projektet blev igangsat som udviklingsprojekt i samarbejde med investeringsselskabet Nordicom, som i forbindelse med krisen valgte at skifte fokus i deres forretningsplan, hvorefter projektet blev lavet om til almene lejeboliger frem for private ejerboliger.

Projekt Sunshine House blev udviklet i Kolding og Sønderborg i perioden 2008-2011, hvor der i alt blev bygget 10 blokke, men denne case beskæftiger sig kun med ét løsningsforslag, som Årstiderne Arkitekter

har designet og udviklet i samarbejde med deres samarbejdspartnere.

Casen baseres på det udleverede materiale fra Årstiderne Arkitekter, projektmateriale fundet på internettet og et interview med Allan Overkær Christensen, teamleder for konstruktørerne hos Årstiderne Arkitekter, gennemført i januar 2014.

Fokus i Sunshine House projektet er på skabelsen af nye samarbejdsrelationer, afprøvning af tekniske løsninger i nybyggeri, undersøgelse af forskellige koncepter og designs ift. brugen af systemleverancer samt afklaring af, hvorvidt det er muligt at opnå passivhus certificering for de forskellige løsningsforslag.

I denne case introduceres først virksomheden Årstiderne Arkitekter og deres traditionelle forretningsmodel. Derefter introduceres baggrunden for Sunshine House projektet og der gives en beskrivelse af, hvordan dette projekt blev ført ud i virkeligheden set fra Årstiderne Arkitekternes perspektiv.

Efter beskrivelsen vurderes konsekvenserne af Sunshine House projektet på Årstiderne Arkitekternes traditionelle forretningsmodel ud fra Business Model Canvas teori. Til sidst opsamles erfaringer og læringspunkter fra denne case.



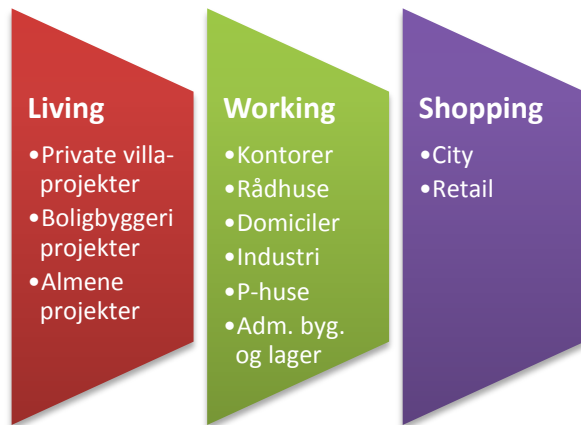
**Billede 1: Årstiderne Arkitekters forslag til Sunshine huse.**

Denne case undersøger ledelseskonceptet "strategiske partnerskaber" (klyngedannelsen) i forhold til brugen af systemleverancer i nybyggeri, og adresserer samtidig bæredygtigheden i byggeriet gennem passivhus certificering. Årstiderne Arkitekters erfaringer og resultater fra projekt Sunshine House kan læses i de følgende afsnit.

## Årstiderne Arkitekter og deres oprindelige forretningsmodel

Årstiderne Arkitekter er en dansk arkitektvirksomhed med hovedkvarter i Silkeborg. Virksomheden blev grundlagt i 1985 og har i dag omkring 200 medarbejdere på tegnestuerne placeret i Danmark og Norge.

Årstiderne Arkitekter arbejder med tre byggesegmenter: Living – Working – Shopping (boliger, kontorer og shoppingscentre).



Living segmentet arbejder primært med private boligejere og almene boligforeninger, hvor Årstiderne Arkitekter fx designer villaer for privatpersoner og arbejder med andre boligprojekter (renovering, ombygning, tilbygning).

Working segmentet fokuserer på udvikling af erhvervsbygninger for både private og offentlige bygherrer. Her arbejder Årstiderne Arkitekter med kontorer, råduse, domiciler, P-huse og administrations- og lagerbygninger.

Shoppingcentre og retailforretninger adresseres særskilt gennem Shopping segmentet.

Ifølge interviewpersonen foregår det meste af nybyggeri i dag primært på Sjælland,

Case: Årstiderne Arkitekter

mens virksomheden har mange flere renoveringsprojekter for almene boligforeninger i Jylland.

## Den oprindelige forretningsmodel

Virksomhedens oprindelige forretningsmodel kan ses på Figur 1 og er beskrevet yderligere i de følgende afsnit.

### Værdiskabelsen

Hos Årstiderne Arkitekter ligger værdiskabelsen i innovativ design som opfylder kundernes behov ud fra en række forskellige kriterier. Mange kunder efterspørger unikke løsninger, der kan signalere deres identitet og værdier, og her kan Årstiderne Arkitekter hjælpe sine kunder godt på vej. I bygningsdesign, som typisk er en nøgleaktivitet for en arkitektvirksomhed, kan Årstiderne Arkitekter tilbyde ydelser omkring funktionskrav, materialetyper, optimering af dagslysforhold, integration mellem det nye og det gamle, skabelsen af merværdi, som måske ikke direkte kan måles, men godt kan føles og opleves med udgangspunkt i bygherrens/brugerens behov og ønsker – dvs. det der skaber en værdi for bygherren. Årstiderne Arkitekter tilbyder bygherrerådgivning ikke kun for nybyggeri, men også på renoverings-, tilbygnings- og ombygningsprojekter.

### Ressource netværk

Årstiderne Arkitekter samarbejder med en række rådgivende ingeniørvirksomheder, producenter og bygherrer, og det er her den

markedsdrevne innovation opstår. Ved en dialog med sine samarbejdspartnere omkring markedsbehov og de nyeste udviklingstrends og produkter, kan virksomheden bedre forstå kundernes behov og tilbyde de rigtige løsninger, som godt kan være innovative og værdiskabende for slutbrugeren. Typisk er Årstiderne Arkitekters samarbejder projektafhængige, hvilket vil sige at projektets type og størrelse har en betydning for samarbejdsformen, og ved større projekter fungerer Årstiderne Arkitekter typisk som totalrådgiver eller indgår i et konsortium hvormed alle kompetencer bliver samlet et sted.

### Markedsorientering

Kundedrevet innovation drives af virksomhedens kunder som i dette tilfælde både er privatpersoner og professionelle aktører (erhvervskunder, offentlige bygherrer og almene boligforeninger). Innovationsmuligheder i denne sektor opstår typisk ved nybyggeri og renoveringsprojekter, hvor bygherren typisk får mulighed for at stille projektkrav. Det er dog langt fra sikkert, at alle bygherrer ved, hvordan deres fremtidige behov opfyldes bedst muligt, og derfor er Årstidernes kunderelation som bygherrerådgiver ekstrem vigtig, ikke kun for virksomheden, men også for deres kunder. For nogle kunder kan det være svært at skabe innovation ud fra de eksisterende rammer,

og her kan arkitekterne hjælpe med deres specialviden og kompetencer til at sprænge rammerne og skabe nye, innovative løsninger.

### **Bundlinje struktur**

Forretningen hos Årstiderne Arkitekter antages at fungere på basis af en finansiel model hvor de største udgifter er medarbejdernes løn og de faste udgifter til husleje, energiforbrug, IT værktøjer o.l. På den anden side er de største indtægtskilder den projektbaserede provision og rådgiverydelser med fast honorar.

Ifølge interviewpersonen har hele branchen revurderet sig selv efter den seneste finanskrisen, hvor man før krisen gik efter hvad der var, og blev specialiseret uden at vide eller være bevidst om det, til efter krisen, at være mere fokuseret på specialisering grundet øget konkurrence og manglen på arbejde. Årstiderne valgte at fokusere på det man var god til og gå efter det, hvilket har gjort at virksomheden har defineret tre segmenter som de ville arbejde med fremadrettet (Living – Working – Shopping). Det har bl.a. gjort det nemmere at lave prækvalifikationer fordi man nu ved hvad for nogle typer af opgaver man skal gå efter.

Før krisen kom man typisk i kontakt med nye kunder gennem eksisterende netværk og mund-til-mund. I dag er det vanskeligere at fastholde kunder og skabe eksternt

gensalg med mund-til-mund fordi konkurrencen er blevet større, og fordi der ifølge interviewpersonen er kommet et ekstra led ind (bygherrerådgivning) som har overtaget den direkte kontakt mellem arkitekter og kunder. Tidligere var man sikker på at kunne få en opgave, men i dag bliver næsten alt udbudt i konkurrencer.

For Årstiderne Arkitekter er nøgleordet for et perfekt byggeri brugerinvolvering – dvs. det at kunne lytte, forstå og rådgive kunden, hvilket især er relevant i almene boligforeninger, hvor mange har en mening om tingene. Virksomheden har medarbejdere som har specialiseret sig i brugerinvolvering og som har skabt nogle metoder (fx workshops) til brugerinvolvering.

*”Det er vigtigt at kunderne/brugerne bliver hørt, og at vi lytter.” – Allan Overkær Christensen.*

Værdiskabelsen for enfamiliehuse ligger ikke alene i arkitekturrådgivning, men også i valg af kvalitetsmaterialer. Her har man mange flere valgmuligheder ift. typehuse, hvilket kan sammenlignes med køb af en ny bil, hvor man selv kan vælge ekstraudstyr. Ifølge interviewpersonen afspejler dette sig i den sidste ende på kvadratmeterprisen, hvor det estimeres at et arkitekttegnet hus gennemsnitligt koster ca. 40-50 % mere pr. m<sup>2</sup> end et standard typehus.

*”I princippet får man et hus som er mere unikt, mere sit eget, og som er nemmere at sælge.” – A. O. Christensen.*



**Billede 2: EEC Living boliger.**

<b>Strategiske partnerskaber</b>  Samarbejder med ingeniører, leverandører og bygherrer.  Projektafhængige partnerskaber.  Konsortier.	<b>Nøgleaktiviteter</b>  Bygningsdesign (materialer, energiklasser, dagslys, merværdi o.l.)  Arkitekturrådgivning (nybyggeri – renovering – ombygning – tilbygning)	<b>Værdiskabelse</b>  Unikke, kundetilpassede løsninger – innovativ design.  Signalværdi og identitetsskabelse.  Brugerinvolvering.	<b>Kunderrelation</b>  Totalrådgivning.  Arkitekturrådgivning.	<b>Kunder</b>  Erhvervskunder  Offentlige bygherrer  Almene boligforeninger  Private boligejere
	<b>Nøgleressourcer</b>  Menneskelige ressourcer  Kreativitet og innovation		<b>Kanaler til at nå kunderne</b>  Tidlige kontakter  Eksisterende netværk  Licitationer	
<b>Omkostningsstruktur</b>  Løn til medarbejdere  Faste udgifter.		<b>Indtægtskilder</b>  Projektbaseret provision.  Rådgivning.		

Figur 1: Oprindelig forretningsmodel for Årstiderne Arkitekter.

## Baggrund for Sunshine House

Sunshine House er et udviklingsprojekt, der omfatter i alt 24 rækkehuse i 2 plan baseret på passivhus principperne. Rækkehusene er placeret i Kolding og ved Sønderborg. Bag initiativerne står boligforeningerne Domea og Salus, Teknologisk Institut og Videncenter for Industrielt Byggeri.

Målet med Sunshine House projektet var:

- At få flere forskellige bud på et præfabrikeret lavenergi rækkehus, der senere kunne masseproduceres i kommercielt øjemed,
- At give dansk byggeris parter flere forskellige danske og internationale bud på et tidssvarende super lavenergi rækkehus.
- At videreføre tankerne om begrebet Passivhus og dets byggeprincipper i tæt-lavt byggeri i Danmark.
- At sprede den viden, der opnås, til alle dansk byggeris parter, med det formål at højne bevidstheden om energirigtigt byggeri.
- Sideløbende med projektet, at skabe udviklingsmuligheder for leverandører til dansk byggeri.

Projektet blev først udbudt ved en prækvalifikation hvor der blev udvalgt 8 deltagere, og i den efterfølgende udbudsrunde blev der fundet 4 deltagere/konsortier til at bygge 3 rækkehuse hver.

I denne casebeskrivelse beskrives kun løsningsforslaget EEC Living. EEC Living blev udviklet af konsortiet bestående af Årstiderne Arkitekter, Hassing Huset, Grontmij, Ellehauge & Kildemoes og Protec. Der er bygget et EEC Living rækkehus i Kolding (3 boliger) og to ved Sønderborg (6 boliger). Årstiderne Arkitekter var tovholder og totalrådgiver på dette projekt, og derfor baseres denne case på deres materiale og ideer omkring EEC Living konceptet.

### EEC Living

EEC Living er et akronym for Energy, Environment og Comfort Living, og betegner nøglebegreberne i dette forslag under projekt Sunshine House. Ideen med EEC Living var at demonstrere hvordan mennesket kan leve i et energieffektivt og miljøvenligt byggeri, uden at gå på kompromis med komforten i boligen.

Boligerne er i to etager. Køkken/alrum er i stueetage og opholdsstue er placeret på 1. sal med balkon. Som standard har boligerne to værelser i stueplan, hvoraf det ene er placeret ved siden af alrummet, som gør det muligt at udvide alrummet, hvis der er behov for det. På 1. etage findes soveværelse og badeværelse, og der er også et gæstetoilet i stueplan.

Boligerne er mere åbne mod syd pga. dagslys, mens bebyggelsens nordfacader er mere lukkede, for at skabe mere privatliv ift. ankomstsituationen. Udover dagslyset er der i bebyggelsen også fokus på skandinaviske

materialer som fx lyse trægulve og elementer i køkkener og bad.

EEC Living har en nærmest kubisk form, der ikke bærer præg af at være sammensat af præfabrikerede elementer. Huset består af fire store moduler, der går igen som de centrale kerner – uanset hvordan huset i øvrigt indrettes, inddeles, og fremtræder udvendigt. Konsortium betegner konceptet som ekstremt fleksibelt og konfigurerbart inden for de overordnede rammer defineret af husets moduler. (EEC Living, s. 4)

Indvendigt kan man flytte rundt på lette skillevægge – enten i forbindelse med



**Billede 3: Illustration af EEC Living. (Årstiderne Arkitekter)**

produktionen eller sidenhen, hvis beboernes behov ændrer sig. Desuden kan man som standardløsninger tilbyde alternative grundplaner. Med en lejlighed på 90-110 og 130 m<sup>2</sup> er der et bredt udvalg og produktet dækker derved en bred målgruppe. De 3 muligheder baseres på de

Bæredygtige forretningsmodeller

samme principper, hvor der er flere gentagelser af moduler. Hvilket vil nedsætte omkostningerne ved produktion.

Brugen af boksmoduler sætter ikke begrænsninger for valg af husets facade udtryk. Det er muligt at kombinere forskellige materialer til husets facader.

Ud over muligheden for forskellige facadeudtryk, er det også muligt at variere bygningens geometri ved fx at ændre tagets udformning eller forskyde boligerne.

### **EEC Living og bæredygtighed**

Bæredygtighed kan måles på flere parametre, og ifølge Årstiderne Arkitekter har der i denne case bl.a. været meget fokus på gode bokkvaliteter og indeklimaforhold for bebyggelsens beboere, dvs. den sociale del af bæredygtigheden.

Husets sydfacader er udført i glas fra gulv til loft henover begge etager så lyset kan falde dybt inde i boligen året rundt, og for at undgå overophedning om sommeren er der monteret solafskærmning på terrassen og balkonen som automatisk regulerer solindfaldet i boliger.

Boligerne er godt isoleret (U-værdier: dæk = 0,08, ydervæg = 0,09, tag = 0,06 W/(m<sup>2</sup>K)) og med varmegenvindingsanlæg, hvormed sikres et godt indeklima og lavt energiforbrug. Varmegenvindingsanlæg er af typen Nilan VP18 Compact og har en virkningsgrad på 81 %. (EEC Living, s. 29)

Case: Årstiderne Arkitekter

Vinduer er udført af kompositmaterialer og med højisolerede lavenergiruder. Der er tale om vinduer af type PRO TEC 7®, som er et vinduessystem af træ og glasfiberarmeret polyester (GRP) med 3-lags lavenergiruder, som har en U-værdi på 0,72 W/(m<sup>2</sup>K). Ifølge konsortiet egner disse vinduer sig meget godt til passivhusbyggeri idet de har et meget lille varmetab.

Ifølge den teoretiske energiramme forventes varmebehovet i EEC Living huset at være på ca. 14,8 kWh/m<sup>2</sup>/år (passivhus krav max. 15 kWh/m<sup>2</sup>/år). Udnyttelse af passiv solvarme forventes at nedbringe bygningens samlede årlige varmebehov med ca. 1.200 kWh, eller det samme som ca. 5 kWh/m<sup>2</sup>/år (passivhuskrav max. 10 kWh/m<sup>2</sup>/år) (EEC Living, s. 28)

Vedligeholdelsesudgifter for hele bebyggelsen estimeres til at være ca. 30.000 kr. årligt. Vedligehold af facader, herunder døre og vinduer, tag og solafskærmning udgør ca. 10.000 kr./år, mens vedligehold af installationer, pumper o.l. forventes at koste ca. 5.300 kr. årligt i bebyggelsens levetid (gennemsnitssum).

### **Produktionsproces og tidsplan**

I denne case har konsortiet bag EEC Living forsøgt at forene design og industri ved primært at standardisere processerne og bruge systemleverancer. Der blev udviklet et fleksibelt system med standard komponenter og moduler, der kan kombineres på

varierende måder, for at opfylde disse målsætninger. (EEC Living, s. 16)

EEC Living er designet ud fra målsætningen om at mest muligt produktion foregår på en fabrik. Derfor er der i dette projekt arbejdet med 80/20 princippet (80 % på fabrikken, 20 % on-site), hvor boligen sammensættes af 4 moduler som produceres og færdiggøres så meget som muligt på fabrikken.

Modulerne blev produceret af Hassing Huset, på deres fabrik – i tørre omgivelser og med kvalitetssikring via kontrolleret masseproduktion og medarbejdere der går igen. Den præfabrikerede produktionsform og lavenergielementerne er ikke eksponeret i husets udtryk, men er integrerede i bebyggelsens design.

Modulerne er færdigmonteret med vinduer og udvendig pladebeklædning klar til puds/træbeklædning. Indvendig er modulerne med gipsplader som er klar til malerbehandling. Gulve er udført i krydsfiner og klar til gulvbelægning. Som tagbelægning anvendes to lag tagpap hvoraf 1. lag blev monteret på fabrik. Fundamenter og den yderste facadebeklædning blev udført på byggepladsen.

For at sikre kvaliteten af det færdige produkt, har der undervejs i byggeprocessen været projektkontrol, modtagerkontrol, proceskontrol, udførelseskontrol og slutkontrol.

Projektet blev initieret i efteråret 2008 og afsluttet i oktober 2011. Overordnet set bestod projektet af 4 faser: Projektering og produktion, transport, samling og færdiggørelse. (EEC Living, s. 32)

### Projekterings- og produktionsfasen

indeholdt elementtegninger, beregninger, produktion og samling af elementer til modulerne (4 stk.), montering af vinduer og installationer i modulerne, komplettering, isolering og oplagring på fabrikken.



I **transportfasen** blev modulerne overført fra fabrikken til byggepladsen (2 moduler pr. trailer) og monteret med mobilkran.

I **samlingsfasen** blev fundamentene støbt sideløbende med produktionen af modulerne. På byggepladsen blev modulerne samlet med beslag, lim og bolte, hvorefter dampspærren blev limet og tapet sammen mellem de forskellige moduler. Herefter blev der monteret et stykke plade indvendigt og udvendigt i alle samlinger.



I den sidste fase (**færdiggørelse**) blev der lavet udvendig puds og træbeklædning, montering af indvendige og udvendige døre, inventar m.m., el og vvs samlinger, malerarbejde og planering af grund og tilslutning til div. forsyninger. I denne fase blev der ligeledes lavet en blowerdoor test for at finde ud af hvorvidt bebyggelsen kunne passivhus certificeres, og eftersom tæthedskravene var opfyldt blev huset certificeret og afleveret.

### Projekt Sunshine House og Årstiderne Arkitekters nye forretningsmodel

I forbindelse med projekt Sunshine House har Årstiderne Arkitekters oprindelige forretningsmodel ændret sig på nogle punkter. I det følgende beskrives de områder, hvor modellen er blevet ændret med udgangspunkt i Figur 2.

### Værdidrevet innovation

I forhold til værdiskabelsen er der i dette projektarbejde skabt et helt nyt koncept – EEC Living. Det tog udgangspunkt i bygherrens ønske om brugen af systemleverancer (specialfremstillede boksmoduler). Samtidig har Årstiderne Arkitekter sørget for at fremhæve de arkitektoniske værdier i projektet. Arkitekterne har formået at kombinere moderne skandinavisk design og systemleverancer med kriterier for passivhuse, hvilket i den sidste ende er blevet belønnet med et passivhuscertifikat.

Værdien af de valgte løsninger afspejler sig også gennem fleksibelt design, som gør det muligt at inddele og indrette boliger på flere måder ud fra slutbrugerens behov.

Det er første gang, at Årstiderne Arkitekter arbejdede med boksmoduler, og det var en blandet oplevelse. En fordel er den meget hurtigere byggeproces, mens de mængdeafhængige produktionsomkostninger ses som den største ulempe. Boksmodulernes fordele og ulemper uddybes i sidste afsnit.

Til at starte med var boligerne projekteret til at være lavenergiklasse 1, men da staten ville yde en større støtte til almene boligforeninger med en bedre energiklasse aftalte man, at disse boliger skulle opføres som passivhuse. Den største forskel mellem de to



energiklasser var, ifølge interviewpersonen, spørgsmålet om, hvor meget isolering, man kom i, og opgraderingen af de tekniske anlæg som fx varmegenvindingsanlæg.

Projekteringen af et passivhus var ikke en udfordring, fordi alle valgene blev truffet i designfasen, som fandt sted i forbindelse med det oprindelige projekt for Nordicom. I princippet skulle projektet opdateres til de nye passivhus-krav.

### **Markedsorientering og bundlinjeresultater**

Oprindeligt var projekt Sunshine House udarbejdet for en privat investor (Nordicom), men i forbindelse med finanskrisen blev projektet overtaget af en almen- og en andelsboligforening. Den største forskel i ændringen af ejerformen var, at Nordicom havde ønske om at producere flere Sunshine huse på sigt. Socialt boligbyggeri havde ikke samme mulighed pga. offentlig udbudsform.

Omfanget af det oprindelige projekt med Nordicom var meget større og med mange flere boliger, men da Nordicom valgte at trække sig fra projektet faldt Årstidernes incitament for at søge prækvalifikation væsentligt, hvilket også bekræftes af interviewpersonen. Ifølge Årstiderne fik man aldrig det afsæt i projektet, som man gerne ville have. I stedet for at bygge mange boliger blev der i alt bygget 3 EEC Living rækkehuse, hvilket for Årstidernes vedkommende var langt fra tilstrækkeligt til at dække udviklingsomkostningerne alene.

Case: Årstiderne Arkitekter

*”At udvikle noget koster penge, og kan man ikke sælge produktet efterfølgende, så har man tabt.” – A.O. Christensen.*

### **Ressource-netværks-innovation**

Ifølge Allan O. Christensen havde de andre konsortier store interne udfordringer, da projektet gik fra privat investor til et alment byggeprojekt. Man var nødt til at finde hinanden og gå på kompromis med nogle løsninger, og det havde nogle arkitekter og entreprenører svært ved at acceptere. Nogle konsortier var nødt til at ændre i deres design for at kunne overholde projektøkonomien, hvilket i den sidste ende gav et dårligt projektforslag. Som resultatet heraf blev ingen af de andre løsningsforslag passivhus-certificeret, da de ikke kunne leve op til passivhus-kravene. Hos EEC Living blev designet bibeholdt på trods af, at der blev sparet 20 % på materialer og tekniske løsninger, og husene har også modtaget passivhus-certifikat inden aflevering til bygherrerne.

*”Målet var ikke kun, at huset skulle være pænt at se på. Det skulle godkendes som passivhus, det skulle overholde økonomien, og det skulle være godt at bo i. Vi føler ikke at vi er gået på kompromis med noget af det.” – A.O. Christensen.*

Selvom dette var et meget ambitiøst udviklingsprojekt, gik der 2 år fra man vandt prækvalifikationen til man gik i gang med at bygge pga. finanskrisen. I mellemtiden kørte

udviklingen videre, mens projekt Sunshine House var gået i stå. Dette betød, at projektet blev indhentet af tiden, og at de andre aktører kom med.

I dag er Årstiderne Arkitekter glade for, at de fik lov til at realisere projektet, og at husene blev bygget. Som rådgiver og som et konsortiemedlem er virksomheden glad for, at projektet er lykkedes, men samtidig er det ærgerligt, at det ikke blev til mere. Håbet var at skabe muligheder for at lave præfabrikerede huse i Danmark. I konsortiet er der lavet en gensidig aftale om, at EEC Living konceptet kun kan føres videre af konsortiet. Ellers kan man få et honorar for at frigive opgaven.

Strategiske partnerskaber	Nøgleaktiviteter	Værdiskabelse	Kunderrelation	Kunder
Konsortium med 4 samarbejdspartnere (Ellehaug og Kildemoes, Grøntmij, Protec og Hassing Huset) (R)	Design: Konzeptudvikling – EEC Living (C).	Kundetilpassede produkter - speciel fremstillede boksmoduler. (C)	Totalrådgiver.	Erhvervs-kunder Offentlige bygherrer Private boligejere
	<b>Nøgleressourcer</b>	Passivhus certifikat. (C)	<b>Kanaler til at nå kunderne</b>	Almen og andelsboligforening
<b>Motivation for at skabe partnerskaber</b>	Menneskelige ressourcer Nye kompetencer (eksempler: viden om tæthed, samarbejdsformer, energiberegninger m.m.) (R)	Fleksibilitet i design og indretning. (M)	Tidligere kontakter	Fra privat investor (Nordicom) til almen boligforening (Domea) og andelsboligforening (Salus) (M)
	Byggematerialer	Brugerinvolvering	Eksisterende netværk	
Udviklingsprojekt (C)	Nye produkter (afprøvning af nye produkter og deres kvalitet) (R)	<b>Konkurrencefordel</b>	Prækvalifikation – udbudsrunde – en af fire vindere.	
Større netværk Signalværdi.		Synlig spiller på markedet Branding		
<b>Omkostningsstruktur</b>		<b>Indtægtskilder</b>		
Løn til medarbejdere Faste udgifter.		Projektbaseret provision. Økonomisk: Underskudsgivende udviklingsprojekt.		
Udviklingsprojekt – mange udgifter i udviklingsfasen. Mængdeafhængigt – jo større mængde, jo mindre omkostninger. Gentagelseeffekten. (C)		Forsøgsprojekt - Viden som indtægt. Demonstrationsværdi. (C)		
		Salg af EEC Living projekter med andre parter i konsortium. (A)		

Figur 2: Forretningsmodel for Årstiderne Arkitekter for EEC Living.

Innovationsområder er markeret med grøn farve.

Bogstaver og farvenuancer angiver de 4 grader af innovation: M: modifikation, R: re-design, A: alternativ, C: nyskabelse.

## Læringspunkter

### Passivhuse og systemleverancer

Det er teknisk muligt at opnå passivhus certificering i nybyggeri ved brugen af systemleverancer i form af boksmoduler. I denne forbindelse er det dog meget vigtigt at foretage grundige overvejelser vedr. bygningsdesign og valg af byggematerialer allerede i de tidlige faser af projektet, eftersom ændringer senere i processen kan have store økonomiske konsekvenser.

For Årstiderne Arkitekter var projekteringen af EEC Living ikke anderledes end som ved standard byggeri, men der skulle tænkes anderledes i forhold til løsninger på damptæthed og isolering. Den største udfordring var designet da det var her de store beslutninger blev truffet.

### Erfaringer med boksmoduler

Boksmoduler egner sig ikke til projekter hvor mængden af leverancer er lille, eller hvor der er for mange forskellige typer af moduler. Hos EEC Living var der ikke to moduler der var ens og de var alle specielt fremstillet. Derfor var der store udviklingsomkostninger forbundet med dette projekt. Der kræves en vis mængde boligheder før det kan betale sig at bruge boksmoduler i projektet.

Ifølge interviewpersonen kan præfabrikerede delkomponenter/elementer (dæk og vægge) være en bedre løsning da de er mere

udbredte/standardiserede og billigere i produktion end boksmoduler, mens de også er tidsbesparende i samlingsfasen, dog ikke i samme grad som boksmoduler.

*"Det har vist sig her efterfølgende at den udgift der ligger i at producere boksmoduler på en fabrik ikke kan betale sig rent økonomisk i forhold til at levere vægge og dæk som elementer, eller ved at bygge det hele op på stedet." – A. O. Christensen.*

Ifølge Allan O. Christensen har boksmoduler mange udfordringer med transport, afstivning o.l., og hvis en bygherre ønsker at ændre på noget, er der meget i produktionsapparatet der skal ændres, og det kan ikke betale sig. Årstiderne Arkitekter har tidligere arbejdet med præfabrikerede badeværelser som man har brugt på hoteller, men her har man haft 50-100 enheder som var ens, og derfor var det en god ide at præfabrikere dem idet der var en tilstrækkelig mængde standardiserede enheder som skulle leveres.

### Organisatoriske erfaringer

Overgangen fra Nordicom til almene og andelsboliger har ifølge interviewpersonen betydet interne udfordringer for nogle konsortier: man var fx nødt til at finde hinanden (entreprenører og arkitekter) ved at gå på kompromis med byggematerialer og design – hvilket ikke har gået direkte ud over produktionsprincippet – men har påvirket projektforløbet og økonomien, og i den

sidste ende resulteret i manglende passivhus certificeringer.

### Refleksion

I takt med de strammere energikrav er passivhuse blevet mere aktuelle på det danske marked, og der er også kommet nye certificeringsordninger til, som fx den tyske DGNB, hvor der bl.a. arbejdes med endnu flere aspekter af bæredygtighed.

Årstiderne Arkitekter beskæftiger sig i dag mest med renoveringsprojekter i den almene boligsektor og opfører nybyggeri for sine erhvervskunder (kontorer og domiciler). På det private marked designer virksomheden gerne enfamiliehuse med udgangspunkt i bygherrens behov og med traditionel byggeskik og standardkomponenter, med mulighed for en række tilvalg blandt de enkelte bygningskomponenter/materialer. I nogle større projekter anvendes præfabrikerede dækelementer, mens boksmodulerne ikke længere er aktuelle for virksomheden.