



Miljø- og  
Fødevareministeriet  
Miljøstyrelsen

# AUTOMATIC BUILDR MUDP

MUDP-rapport

Oktober 2016

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion: EEN TIL EEN ApS

Fotos: EEN TIL EEN ApS

ISBN: 978-87-93529-17-5

Miljøstyrelsen offentliggør rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, som er finansieret af Miljøstyrelsen. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse.

# Indhold

<b>Forord</b>	<b>3</b>
<b>1. Forprojekt</b>	<b>4</b>
1.1 Målsætning	4
1.2 1. kvartal 2015	5
<b>2. Hovedprojekt</b>	<b>6</b>
2.1 2. Kvartal 2015	6
2.2 3. Kvartal 2015	8
2.3 4. Kvartal 2015	9
2.4 1. Kvartal 2016	10
2.5 2. Kvartal 2016	11
2.6 3. Kvartal 2016 (Projektafslutning)	11
<b>3. Formidling</b>	<b>13</b>
3.1 Kortfilm og e-bog.	13
<b>4. Konklusion</b>	<b>14</b>

# Forord

Projektet AUTOMATIC BUILD R er udført i perioden 01.01.2015 – 31.08.2016 i et tæt samarbejde mellem EEN TIL EEN ApS (projekt-ejer) og robotvirksomheden Danrobotics A/S.

EEN TIL EEN kombinerer i dag tegnestue og produktion i ét og har udviklet et nyt modulært og økologisk byggesystem baseret på biologisk plademateriale og digitale produktionsmetoder, som har forsimplet, effektiviseret og delvist automatiseret hele byggeprocessen. Under sloganet "Vi printer dit hus" har EEN TIL EEN produceret og opført digitalt fremstillede huse i Danmark siden 2010 og eksporterer nu også teknologien til andre lande. En stigende efterspørgsel fra et internationalt marked peger nu i retning af et stort potentiale og en unik mulighed for at effektivisere og skalere bygningskonceptet yderligere ved at introducere industrielle robotter i en fuldt automatiseret produktionslinje.

Projektets mål er at udvikle og teste en prototype på en fuldautomatisk robotproduktion af økologiske byggemoduler til husbyggeri. Projektet tager udgangspunkt i EEN TIL EEN's digitale og modulære bygningskoncept, der indeholder et umiddelbart potentiale for implementering af robotter. EEN TIL EEN anvender i dag et betydeligt omfang af manuel samlearbejde i produktionen, hvilket er med til at fordyre slutproduktet og bremse udbredelsen af dette bæredygtige bygningskoncept samt anvendelsen af biologiske og økologiske byggematerialer. AUTOMATIC BUILD R vil udvikle, teste og demonstrere en fuldt funktionel prototype på en automatiseret produktionslinje af biologiske byggemoduler, hvor industrirobotter erstatter omkostnings tungt manuelt arbejde. Et fleksibelt og lokalt tilpasningsdygtigt produktionskoncept med potentiale for global eksport af dansk teknologi og knowhow inden for bæredygtigt byggeri.

Resultatet af projektførløbet er, at projektgruppen nu står med en gennemtestet og verificeret funktionsprototype på en fuldautomatisk produktionslinje og eksportkoncept. Prototypen opfylder projektets målsætning om at kunne producere 50m<sup>2</sup> hus om dagen og ved implementering i virksomheden kan det gøre bygningskonceptet konkurrencedygtigt i markedet som et bæredygtigt og økonomisk alternativ til de eksisterende typehuskoncepter.

Gennem projektførløbet er der desuden udviklet et katalog over dimensionale tolerancer ved brug af forskelligartede pladetyper samt udarbejdet en business case og kapacitetsvurdering på produktionskonceptets fremtidige eksportløsning og implementering i markedet.

Som afslutning på projektet er der udarbejdet en e-bog der beskriver det samlede produktionskoncept fra vugge til grav samt 3D grafik til en animeret kortfilm.

På grund af konkurrencemæssige hensyn indeholder denne rapport ikke en fuld beskrivelse af projektets forløb, opdagelser og resultater. Miljøstyrelsen er i besiddelse af det fulde projektførløb og opnåede resultater, som er omfattet af fuld fortrolighed.

For mere information om bygningskonceptet:

[www.eentileen.dk](http://www.eentileen.dk)

[www.detbiologiskehus.dk](http://www.detbiologiskehus.dk)

[www.nepal.buildr360.com](http://www.nepal.buildr360.com)

# 1. Forprojekt

Denne slutrapport redegør kronologisk for projektforløbets aktiviteter og opnåede resultater.

## 1.1 Målsætning

Projektets vision og mål er visualiseret i nedenstående diagram, der konceptuelt illustrerer hvorledes et scenarie for en fuldautomatisk produktion kunne se ud. Forprojektet har til formål at undersøge og verificere at en løsning kan udvikles og demonstreres i en funktionsprototype inden for projektets tidsramme og budget.

Produktionskonceptet består af 3 fuldt automatiserede hovedmoduler:

### Modul A: "Feeding Unit"

- Robot / Automatiseret proces. Pladelager og pladehåndtering.

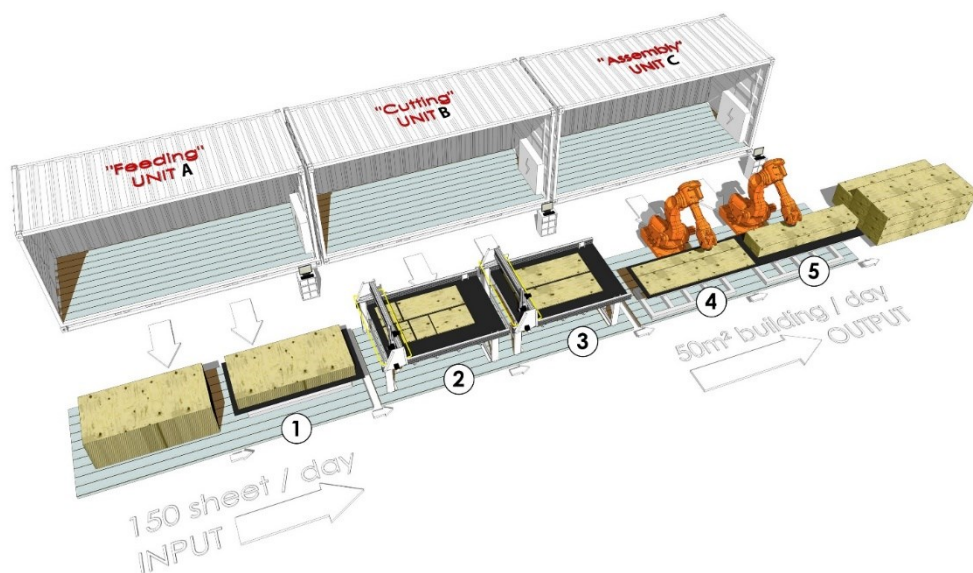
### Modul B: "Cutting Unit"

- CNC maskine. Delkomponent produktion.

### Modul C: "Assembly Unit"

- Robot og fikstur. Byggekomponent-samling og håndtering.

Ved en kombination af de 3 ovenstående moduler har man en fuldt automatiseret produktion af byggemoduler til husbyggeri. Materialet der anvendes er plademateriale konstrueret af biologiske råvarer, som kan variere i forhold til geografisk lokation og tilgængelighed, bestående af f.eks. træ-, halm-, majs-, ris- eller tangfibre m.m.



3D visualisering af konceptuel produktionsopstilling

## 1.2 1. kvartal 2015

I forprojektet har vi udarbejdet indledende undersøgelser og simulering af forskellige produktionsopstillinger, samlefikstur samt konceptualisering af hele produktionscyklussen. Forprojektets resultater bekræfter at vi inden for projektets ramme kan indfri projektets overordnede målsætninger. Nedenfor er listet de hovedopgaver og arbejdsområder vi har haft fokus på i perioden.

- A) Produktionslinje
- B) Automatisk fikstur
- C) Nesting (CAD/CAM)
- D) Tolerancer i plademateriale

**A) Produktionslinje.** Forskellige opstillinger af containere, optimal placering af produktionsudstyr og optimalt produktions-flow er blevet undersøgt. 3D simuleringer er anvendt som redskab til at undersøge de idéer og løsninger, der er blevet frembragt og diskuteret på en række idéworkshops og projektmøder.

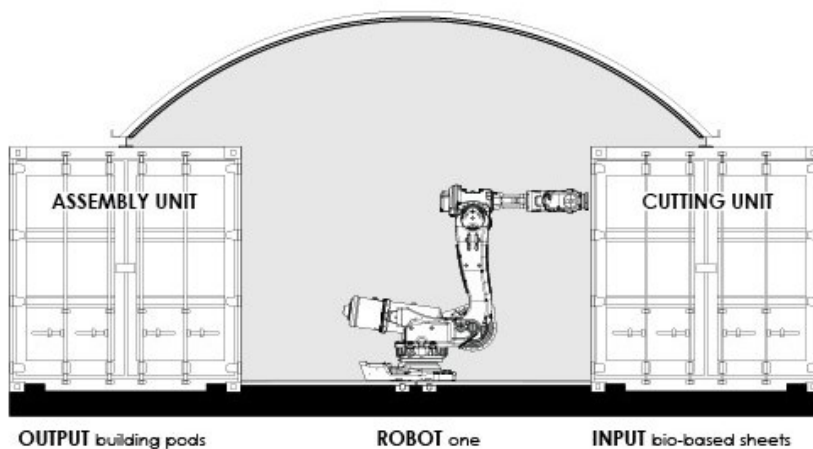


Illustration: Konceptdiagram af produktionsopstilling.

**B) Automatisk fikstur.** Undersøgelser og simulering af automatisk fikstur-løsning samt præcisionshåndtering af delelementer, herunder håndtering af alle typer og dimensioner af byggekomponenter. Fiksturets funktion er at assistere robotten i at håndtere delemner i samplingsprocessen. Fiksturet udvikles med henblik på størst mulig fleksibilitet i forhold til produktion af forskellige byggekomponenter og modularitet.

**C) Nesting.** Nesting er en betegnelse for en digitalt automatiseret og optimeret softwareproces for optimeret udlægning af 2D delelementer i CNC produktionsforløbet. Dette genereres automatisk fra et specialudviklet produktionssoftware og skal i projektperioden yderligere udvikles og tilpasses til produktionsforløbet. I forprojektet er der udført indledende simuleringstest af nesting sekvenser og programmering til forskellige dimensioner af byggekomponenter inkl. analyse og vurdering af produktionstider og materialeforbrug / spild

**D) Tolerancer.** Undersøgelser af tolerancer i forhold til biologisk plademateriale, robotens nøjagtighed, CNC fræserens skær og integrerede tapsamlinger i byggekomponenter. Tolerancer i det biologiske plademateriale svinger meget grundet det naturlige materiale, som påvirkes af bl.a. fugt og det kan konkluderes at dette forhold har stor betydning for projektets resultat .

Alle idéer, erfaringer og resultater fra forprojektets undersøgelser er blevet opsummeret i et konceptkatalog, som har til formål at fungere som en drejebog til udviklingsprocessen i hovedprojektet samt at sikre målsætningerne i projektet indfries.

## 2. Hovedprojekt

### 2.1 2. Kvartal 2015

I første fase af hovedprojektet har vi fokuseret på at løse de udfordringer, der blev identificeret i forprojektet særligt omkring materialetolerancer, nesting og udvikling af digitale softwareprocesser, der kan håndtere en produktionsmæssig fleksibilitet, således at det færdige produkt kan tilpasses lokale forhold og lokalt materiale. I perioden er der blevet udviklet en ny og optimeret opstilling af produktionslinje, som betyder mere simpel opsætning i både funktionel og sikkerhedsmæssig forstand. Vi har i perioden afholdt udviklingsworkshops og projektmøder samt videreudviklet de definerede arbejdsområder A,B,C og D fra forprojektet.

**A) Produktionslinje:** 3D robot simuleringsprogrammer er blevet anvendt som redskab til at undersøge de løsningsmodeller frembragt i forprojektet. Vi har i perioden bl.a. undersøgt forskellige robotter og muligheden for at implementere én enhed, der kan håndtere alle processer i produktionen. Konceptets modulære udgangspunkt og brug af containere er blevet udviklet i perioden og giver mulighed for sammenstilling af flere fabriksenheder i tilfælde af større byggerier.

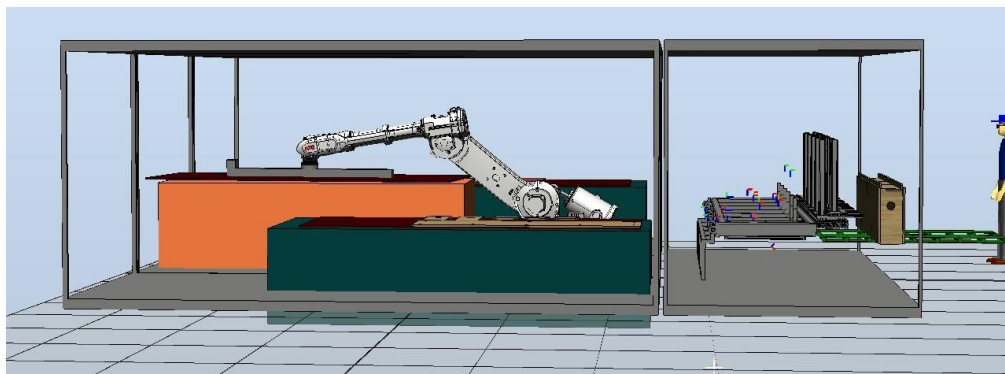


Illustration: 3D simulering og test af forskellige produktionsopstillinger.

**B) Automatisk fikstur.** Videreudvikling og simulering af automatisk fikstur samt opbygning af fikstur-prototype og dertilhørende test og justeringer til samarbejdet med robot og CNC maskine. Projektgruppen har endvidere undersøgt muligheden for at integrere en glide-skinne i fiksturets fundament, således at det kan glides ud af containeren under produktion og dermed opnå en mere optimal position i den overordnede produktionslinje.



Illustration: Automatisk fikstur under udvikling

**C) Nesting.** 28 variationer af byggekomponenter i længden 300 -3600 mm og forskellige tykkelser er blevet simuleret, analyseret og optimeret i forhold til samlesekvens, materialeforbrug og cyklustider. Simuleringen har vist at der er visse størrelser, der skaber en del materiale spild på grund af konflikt med standardstørrelsen på krydsfinerpladen. Projektgruppen har i perioden undersøgt muligheden for at anvende andre dimensioner af plader og hvilke dimensioner der er standard i andre lande, for dermed at identificere hvilke byggekomponentstørrelser der vil være optimale i forhold til udvalget af plade og tilgængelige pladedimensioner.

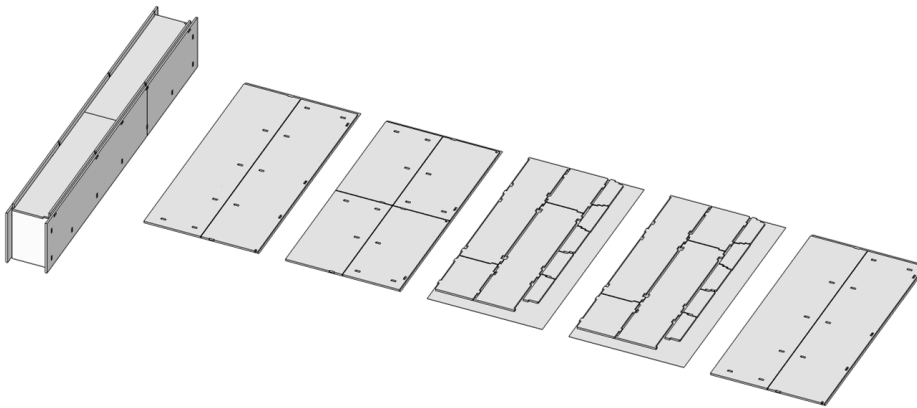


Illustration: Nesting af del-elementer til byggekomponent.

**D) Tolerancer.** Udvikling og test af et special CNC-værktøj, hvis formål er at skabe de nødvendige tolerancer i samling mellem del-elementer, samt udvikling af modificerede tapsamlinger til del-elementerne, som er tilpasset robotens nøjagtighed. Vi har i denne projektperiode bl.a. undersøgt muligheden for at opgradere CNC processen med en automatisk værktøjskarusel, der giver mulighed for at skifte CNC fræseværktøj midt i skæreprocessen.





Illustration: Test af tolerancer i halmplade

## 2.2 3. Kvartal 2015

I denne projektperiode har vi fokuseret på konkretisering og eksekvering af de undersøgelser, test og simuleringer der indledningsvist er fortaget. Vi havde planlagt at nå i mål med de første fysiske tests i en samlet produktionsopstilling i dette kvartal, men de sidste justeringer på fiksturet har vist sig at tage længere tid end forventet.

Vi har i perioden fulgt udviklingen af de definerede arbejdsområder A,B, C og D.

**A) Produktionslinje.** Robotten er i denne periode blevet testet og monteret, som betyder at opstillingen er nu klar til samlet test og koordinering af de forskellige led i produktionen. Vi har produceret en template, som gør at vi simulerer CNC maskinens produktion på et aftager-bord i den rækkefølge delemmerne vil blive fræst og overleveret fra CNC maskinen. Typer af værktøjer som robotten skal bruge i fremstillingsprocessen er blevet udvalgt, herunder sømpistol med magasin samt vakuum sugekopper til at flytte på emner og færdige byggemoduler.

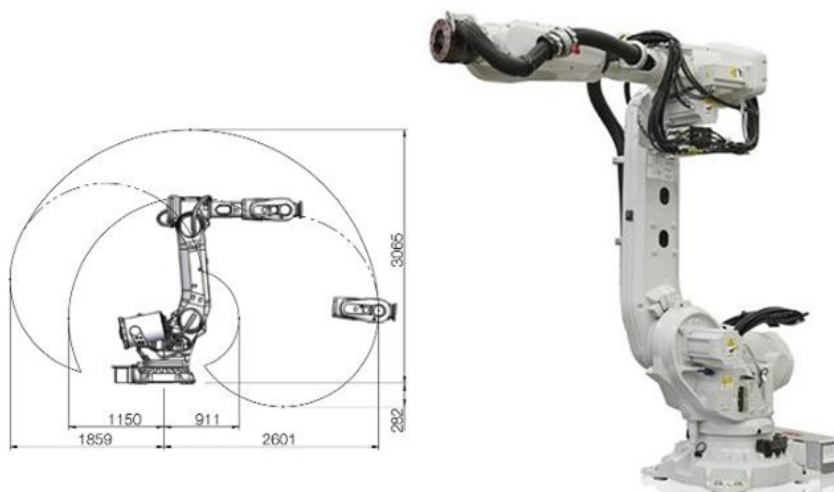


Illustration: ABB IRB6700 Robot.

**B) Automatisk fikstur.** Erfaringer fra igangværende byggeri har i denne periode haft konsekvenser for udviklingsprocessen, som har betydet omjusteringer af fiksturet og yderligere tilpasning til nye dimensioner i byggesystemets opbygning. Derfor har vi forberedt en række test, der har til formål af belyse produktionscyklustider og eftervise om vi med den nye opbygning kan overholde projektets målsætning.

**C) Nesting.** Vi har i denne periode yderligere udviklet på produktionssoftwaren og tilpasset processer til de nye dimensioneringer og opbygning af bygningskomponenter. I denne proces har vi implementeret automatiseret justeringer af tolerancer, således at produktionen hurtigt kan tilpasses lokale forhold og dimensioner på tilgængeligt materiale. Denne optimering har stor betydning for eksportpotentialet af det færdige produktionskoncept. Programmering af produktions-cyklus for udvalgte byggemoduler til test er foretaget og nesting af dele på plader er optimeret i forhold til tolerancer og skærehastighed. Denne model vil danne grundlag for automatiseret generering af koder til alle typer byggekomponenter.

**D) Tolerancer.** Vi har i projektet stadig ikke afklaret nødvendigheden af at inkludere en automatisk værktøjskarrusel, som kan skifte imellem et konventionelt fræsehoved og det udviklede special fræseværktøj til at lave de nødvendige tolerancer for robotens håndtering af emnerne. Dette forhold vil blive belyst og afgjort af de kommende fysiske test af hele opstillingen.

## 2.3 4. Kvartal 2015

I denne projektperiode har fokus været på tilpasning og klargøring til ændret produktionscyklus i forhold til de nye opdagelser og omstilling i projektet som blev gjort i 3.kvartal. I perioden har vi bl.a. fokuseret på en række simuleringer og efterprøvninger af de nye nesting sekvenser og justeringer gjort på fiksturet. Disse test har haft til formål af eftervise en potentielt forøget effektivitet. Første produktionstest af byggekomponenter samlet af robot i fiksturet er udsat til kommende kvartal og trods omjusteringer i projektet overholder vi stadig projektets overordnede tidsplan.

Vi har i perioden videreudviklet på de definerede arbejdsområder A,B, C og D.

**A) Produktionslinje.** Vi har i denne periode monteret og testet gribeværktøj med vakuumsug og sømpistol på robotten samt udført indledende test i forhold til den overordnede opsætning.

**B) Automatisk Fikstur.** Vi har nu tilpasset fiksturet til at operere inden for de nye parametre for opbygningen af byggekomponenter. Dette har isoleret set afledt en lidt mindre effektiv produktion af dele, men i kraft af at vi arbejder hen imod en fuldt automatiseret produktion, som kan operere i døgndrift med færre hænder involveret i processen, vil disse faktorer medvirke til en samlet forbedret effektivitet.

**C) Nesting.** Omstillingen i projektet har betydet flere test på CNC maskinen for at vurdere det helt optimale produktions flow. Den nye dimensionering af byggekomponenterne kræver et andet "feed" af delkomponenter, der passer til robotens og fiksturets samlesekvens. Periodens undersøgelser har peget i retning af at det mest optimale set-up vil være en dobbeltbords CNC maskine, der kan skære to plader af gangen.

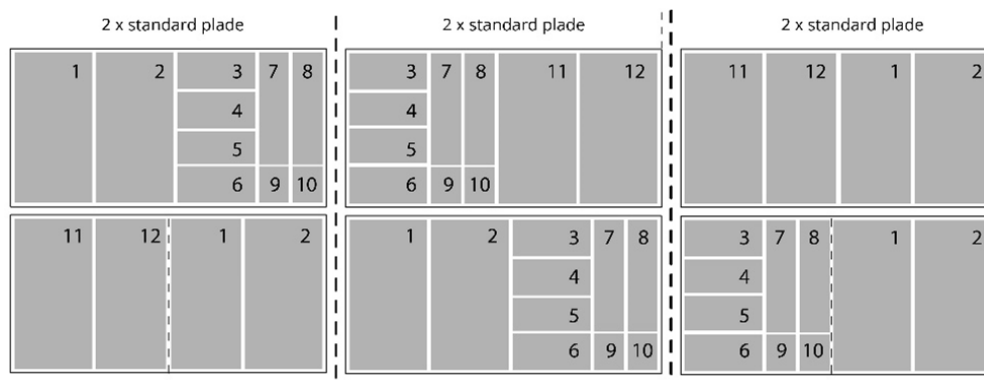


Illustration: Undersøgelse af nesting til dobbeltbords CNC maskine.

**D) Tolerancer.** Vi har i denne periode forsøgt en ny strategi omkring tolerancer for at sikre korrekt samplings-proces med robotten. Formålet har været at undgå et fordyrende led som en værktøjskarrusel med skift midt i produktionscyklussen og at gøre konceptet uafhængigt af et specielt fremstillet fræsejern. Derfor har vi undersøgt muligheden og testet forskellige fremgangsmetoder for skabe den nødvendige tolerancer med et standard fræseværktøj.

## 2.4 1. Kvartal 2016

Vi har i denne periode valgt at tilpasse projektaktiviteter til en række opdagelser gjort under produktion og byggeri af Det Biologiske Hus – særligt vedrørende tolerancer i halmpladen. Den nye plade kræver en anden håndtering af tolerancer og derfor har vi i valgt at fokusere på en gennemgribende undersøgelse af dette forhold, for at få belyst hvilke konsekvenser det måtte have for en automatiseret produktion. Disse undersøgelser har taget udgangspunkt i de erfaringer og målinger udført af byggeholdet fra Det Biologiske Hus, og de to udviklingsprojekter har således i denne periode haft en værdiskabende udveksling af viden.

På grund af ovenstående har vi i perioden primært haft fokus på arbejdsområde D.

**D) Tolerancer.** Undersøgelsen har både bestået af softwaremæssige tests, tolerancetest samt test og udvikling af nye tapsamlinger. Disse tests har vi valgt at udføre forud for den endelige test af produktionsprototypen, således at vi på forhånd har testet og screenet forskellige løsningsmodeller, som potentielt kan anvendes og finjusteres alt efter produktionen. Alle forsøgene har yderligere haft til formål at undersøge muligheden for at kunne optage større tolerancer og samtidig skære delemnerne ud uden brug af specialværktøj og/eller værktøjsskift.

De udførte test konkluderer at det er muligt at implementere en special-tapsamling, som kan optage forskellige udvidelser i pladematerialet og samtidig overholde de parametre som robotten og fiksturet stiller i forhold til præcision og positionering. Dette forhold er blevet undersøgt i en gennemgribende tolerancetest udarbejdet i forskellige typer plademateriale.

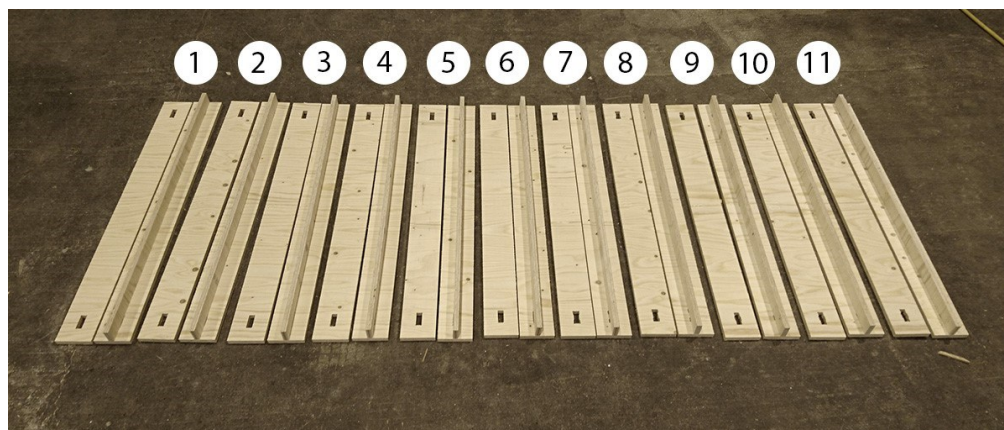


Illustration: Udsnit af testopstilling af forskellige tolerancer og tapsamlinger

Undersøgelserne i denne periode har haft til formål at finde den mest optimale løsning, der kan håndtere materialets tolerancer og sikrer minimal skæretid på CNC maskinen. I forbindelse med udviklingen af mulige løsninger og ovenstående undersøgelser, er der frembragt en idé til en særlig produktionsmodel, der umiddelbart besidder et stort potentiale for optimering af produktionsoutputtet i projektet. Denne "finding" indikerer at vi ved tilpasning til denne produktionsmodel potentielt kan øge produktionsoutputtet yderligere. En projektopdagelse der sætter nye perspektiver for systemets formåen med øget konkurrenceevne og relevans inden for flere byggesegmenter.

## 2.5 2. Kvartal 2016

I 2. kvartal har vi fokuseret på endelig prototype opstilling og test af produktionscyklus samt fremvisning af projektet. Vi har i denne periode yderligere undersøgt og konkluderet på den mest optimale CNC produktionsopstilling i forhold til nesting og produktionscyklus og produceret den endelige mock-up model, som simulerer CNC maskinens nesting og produktionscyklus i den samlede prototype opstilling.

I perioden har vi derudover udarbejdet businesscase og kapacitetsvurdering, med udgangspunkt i et konkret byggeri samt udviklet materiale til en kortfilm og e-bog. Kortfilm og e-bog har til formål at formidle det samlede bygningskoncept og de internationale perspektiver.

Vi har i denne periode færdigudviklet og testet produktionsopstillingen i forhold til de opdagelser gjort i 1. kvartal. Testen har fokuseret på produktion af forskellige typer af byggekomponenter i fiksturet og præcisering af forhold inden for materialeforbrug, nesting, produktionscyklus og output. Vi er nu klar til at fremvise den færdige prototypeopstilling med en fuld funktionel produktionscyklus. Vores tidligere antagelser om at en dobbelt-bords CNC maskine vil være det mest optimale er på baggrund af denne projektperiodes undersøgelser, blevet afløst af en mere simpel og økonomisk model med en standard CNC maskine. Dette gør det samlede produktionskoncept mere fleksibelt og tilpassningsdygtigt i forhold til et modulært og mobilt eksportkoncept. Dette element vil blive yderligere belyst i projektets afsluttende fase i 3. kvartal.

## 2.6 3. Kvartal 2016 (Projektafslutning)

Den afsluttende fase af projektet har primært fokuseret på eksekvering af en række verificerende test og evaluering af løsninger og valg med henblik på at identificere områder, hvor fremtidig udvikling og justeringer skal foretages. Projektresultatet konkluderer at de opnåede resultater danner et solidt grundlag for udvikling af et markedsmodent produktionskoncept, der kan sættes i produktion og eksporteres.

**A) Produktionslinje.** Afsluttende gennemgang og evaluering af hele produktionsopstillingen, herunder industrielle standarder samt udvikling og verificering af at et samlet produktions-setup kan integreres i et mobilt "plug & play" eksport koncept. På baggrund af dette er der udarbejdet 3D tegninger af alle produktionens enheder samt projektmanual med teknisk beskrivelse og visualiseringer af produktionskonceptet.

**B) Automatisk fikstur / CNC.** Gennemgang af fiksturets opbygning med henblik på at identificere fordele og ulemper i forhold til fremtidig udvikling af byggesystemet, herunder mulighederne for at inkludere produktion af special komponenter.

**C) Nesting.** Afsluttende gennemgang af de udviklede nesting skabeloner og software processer samt implementering af data fra disse i projektmanualen.

**D) Tolerancer.** Afsluttende test og gennemgang af de udviklede tolerancer-programmer og verificering og opsummering af erfaringer og resultater.

Som afslutning på projektføreløbet er der afholdt et afsluttende følgegruppemøde samt internt åbent hus arrangement for de deltagende virksomheder, Miljøstyrelsens følgegruppe og relevante samarbejdspartnere. Her blev projektføreløbet og fremtidigt potentiale gennemgået og evalueret.



Følgegruppemøde - Demonstration af prototypeopstilling og produktionscyklus.



## 3. Formidling

### 3.1 Kortfilm og e-bog.

Vi har igennem projektperioden udviklet manuskript og grafisk materiale til en animeret kortfilm. Materialet består af vektordiagrammer og 3D-filer som vil danne grundlag for filmens visuelle fortælling og animering. Udgangspunktet for animationsfilmen er at skildre hele bygningskonceptet fra a til b – altså fra at biologisk materiale gror - omdannes til byggeplader - transformeres via produktionsteknologi til intelligente byggeklodser – som samles til huse og recirkuleres til sidst tilbage som næring til nye materialer / huse. Materialet, der er blevet udarbejdet i forbindelse med er blevet anvendt til udarbejdelsen af en e-bog, som er bygget op som en billedbog med en kort og simpel fortælling af processen. E-bogen tænkes udgivet i forbindelse med kortfilmen, som en supplerende håndbog med grafik og tekst. Projektet er derudover blevet formidlet gennem en række forelæsningsaktiviteter og projektpresentationer til events og arrangementer hos bl.a. EEN TIL EEN, Danrobotics og på Byggecentrum i Middelfart.

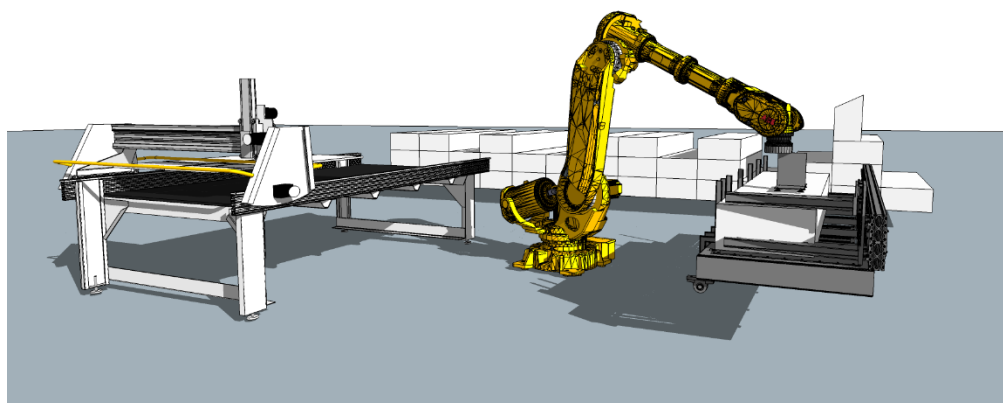


Illustration: Udvikling af materiale til animationsfilm og e-bog.

## 4. Konklusion

Projektets overordnede målsætning om at udvikle en prototype på en automatiseret produktion af byggekomponenter med et output svarende til 50m<sup>2</sup> hus om dagen er indfriet. Vi har således gennem projektførelsen udviklet det første økologiske produktionskoncept af sin art, der fuldstændigt transformerer biologisk plademateriale om til færdige tredimensionelle bygningskomponenter klar til montage. Resultatet er et produktionskoncept der giver bæredygtigt byggeri den fornødne konkurrenceevne, der skal til, for slå igennem markedet som et reelt alternativ i typehus-segmentet. Opdagelser gjort undervejs i projektet peger i retning af flere muligheder for at optimere outputtet yderligere og dermed øge konkurrenceevnen og produktets relevans på det internationale marked, herunder også i lavtlønslande.

Projektets største udfordring har uden tvivl været tolerancer i det biologiske plademateriale i forhold til forskellige pladetyper og indhold af fugt kontra CNC maskinen, robotten og fiksturets tolerancer og præcision - og at få disse forhold kalibreret og afstemt med hinanden. Vi har i projektførelsen udviklet produktionssoftware, der tager højde for forskellige pladetyper og dimensioner i forbindelse med generering af produktionskoder, som nu skal informeres med tolerancer i pladetykkelser fra forskellige produktionsforhold. At få undersøgt og katalogiseret disse tolerancer under forskellige klimatiske forhold vil være en væsentlig faktor i den fremtidige udvikling og markedsmodning af produktionskonceptet.

Slutteligt kan det konkluderes at det har været meget givende for projektets udvikling og resultater at vi sideløbende med dette projektførelse var i gang med at producere og opføre et andet MUDP udviklingsprojekt 'Det Biologiske Hus'. Konkrete erfaringer fra produktion og opførelse af Det Biologiske Hus har haft direkte konsekvenser for selve udviklingsforløbet og har bidraget væsentligt til projektets overordnede succes og resultat.

En stigende interesse for projektet og de iboende potentialer har ydermere affødt et nyt MUDP projekt 'BUILD 360 NEPAL'. Et internationalt udviklingsprojekt, der har til formål at teste og implementere produktionskonceptet i en lokal produktion med lokalt materiale i Nepal, herunder muligheden for at anvende systemet til genopbygning efter jordskælvet i april 2015. Erfaringer fra dette projekt vil afføde en vigtig viden, som efterfølgende kan implementeres i den fremtidige markedsmodning af produktionskonceptet AUTOMATIC BUILD.

Tak til Miljøstyrelsen og MUDP.

## **AUTOMATIC BUILDR**

Projektets mål er at udvikle og teste en prototype på en fuldautomatisk robotproduktion af økologiske byggemoduler til husbyggeri. Projektet tager udgangspunkt i EEN TIL EEN's digitale og modulære bygnings koncept, der indeholder et umiddelbart potentiale for implementering af robotter. EEN TIL EEN anvender i dag et betydeligt omfang af manuel samlearbejde i produktionen, hvilket er med til at fordyre slutproduktet og bremse udbredelsen af dette bæredygtige bygningskoncept samt anvendelsen af biologiske og økologiske byggematerialer.

AUTOMATIC BUILDR vil udvikle, teste og demonstrere en fuldt funktionel prototype på en automatiseret produktionslinje af biologiske byggemoduler, hvor industrirobotter erstatter omkostningstungt manuelt arbejde. Et fleksibelt og lokalt tilpasningsdygtigt produktionskoncept med potentiale for global eksport af dansk teknologi og knowhow inden for bæredygtigt byggeri.



Miljøstyrelsen  
Strandgade 29  
1401 København K

[www.mst.dk](http://www.mst.dk)