

Projektering og produktion af træ-vægelementer.

-Virksomhedsbesøg. Danhaus Production A/S og Danhaus Architects Aps, november 1999.

I et fremtidsscenario for byggeindustrien indgår, at de projekterende designer ind i en IT-model, som direkte leverer produktionsdata til en elementfabrik. Dette koncept er i en - måske ikke fuldt udbygget udgave - realiseret i forbindelse med typehusfabrikation. For at studere dette nærmere blev der i nov. 99 aflagt besøg hos typehusfirmaet DanHaus, nærmere betegnet deres tegnestue og deres vægelementfabrik..

Danhaus

Danhaus er en byggekomponentfabrik, med en tegnestue: Danhaus Architects Aps, Merkurvej 1, 7100 Vejle, tlf. 76409240 (Lars Kristensen), og byggekomponent/vægelementfabriken: Danhaus Production A/S Skagerrakvej 8, 6715 Esbjerg N, tlf. 76147070 (Frede Rasmussen).

Elementfabrikken leverer vægelementer overvejende til etplans- og 1½etages huse. Yder- og indervægge består af bærende og ikkebærende halvægselementer opbygget af træskelet med isolering og beklædning.

Udvendigt opbygges klimaskærmen af isolering og tegl og i Sydtykland af isolering med puds (puds fabriksmonteres i Esbjerg). Elementerne kan beklædes med kobber, zink, aluminium eller lign, - alt efter arkitektens ønske.

Tagværket opbygges traditionelt med A-spær eller gitterspær i etplanshuse. De til Tyskland eksporterede byggesæt kan rejses og lukkes – klar til indflytning og udvendig færdiggørelse på halvanden dag – naturligvis under forudsætning af, at fundamentet er etableret.

Bortset fra det arkitektoniske er der principielt ingen forskel på de til Tyskland eksporterede byggesæt til enfamiliehuse og tilsvarende til det danske marked.

Tegnestuen

En byggesag starter med, at der med bygherren indgås en salgskontrakt, som definerer, hustype, variationer, og eventuelle tilpasninger, som kunden måtte ønske. Tegnestuen optegner i CADsystemet ArchiCAD det reviderede projekt med udgang i standardtegninger og –detaljer. (ArchiCAD anvendes i øjeblikket kun til 2D tegning, selv om det potentielt er et 3D bygningsmodelleringsystem, men der er planer om at overgå til 3D i nær frem-



tid.) Væggene fra de færdige ArchiCAD-etageplaner bliver manuelt gentegnet i CADstone (Tysk CADværktøj udviklet til produktionsanlægget. Det er et stort ønske, at få CADstone funktionaliteten direkte inkorporeret i ArchiCAD, da gentegningen dels er tidskrævende og dels er kilde til fejl).

I CADstone opdeles væggene i elementer. Det enkelte element detaljeres automatisk i CADstone, idet elementets geometriske udstrækning og eventuelle huller til vinduer og døre uddrages af plantegningen. Yderligere skal det specificeres, om væggen er bærende, hvilken beklædning der er på den ene og den anden side, og hvilken samling der skal anvendes i forhold til andre vægge. Ud fra disse data placerer (eller modellerer, idet der er tale om en fuldt detaljeret 3D model af elementet) CADstone en fodrem og en toprem og giver forslag til et stolpeværk, som opfylder krav til elementets bæreevne og respekterer eventuelle huller til vinduer og døre og standardmål på plader til beklædning.. På grundlag af stolpeværket og samlingsdetaljer genereres et layout for beklædning og sømlinier til fastgørelse af beklædningen. Arkitekten har fuld kontrol over detaljeringen og kan frit foretage ændringer. Processen afsluttes med at der genereres produktionsdata for alle byggesagens elementer, og at disse overføres til elementfabrikken.

Elementfabrikken.

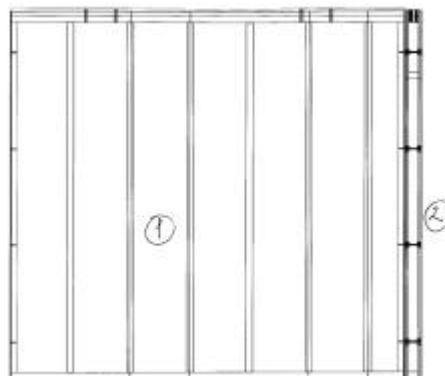
Produktionsdata fra tegnestuen overføres digitalt til elementfabrikkens produktionsstyrings-computer, hvor et program, som er i familie med CADstone styrer produktionen. Produktionsanlægget er indrettet til at lave vægelementer med max. længde 12 m, max højde 2,8 m og min. højde 1,8 m.

Produktionsplanlægning. Vægelementer fra flere forskellige projekter udlægges under produktionsforberedelsen så produktions-bordets maksimale længde udnyttes bedst muligt.

Remme. Produktionen, starter med automatisk udlægning af top- og fodrem i hele bordets længde, hvorefter det flyttes til næste station.

Stolpeværk. Her ilægges og sømmes automatisk et stolpeværk, som beskrevet i produktionsdataene, med hensyntagen til bæreegenskaber og huller til vinduer og døre.

Beklædning side 1. Ved næste station pålægges manuelt opsidens beklædnings-plader, som forinden automatisk er skåret op på grundlag af pro-



væg nr. 1

```
VERSION 2.2:  
ANR 6930_HH;  
ELB INNENWAND;  
ELN ol_wit14;  
ZNR 0;  
ELA AUSSEN;  
ELM 2650,2455,135,0,0,1;  
ABE elementorientierte Sektion;  
TXT -----;  
OG 2650,45,95,0,2365;  
BOY 1949,50,21,-90;  
BOY 2149,85,21,-90;  
BOY 699,85,21,-90;  
BOY 499,50,21,-90;  
OG 2650,45,95,0,2410;  
BOY 1949,50,21,-45;  
BOY 2149,85,21,-45;  
BOY 699,85,21,-45;  
BOY 499,50,21,-45;  
KN 100,6930_HH;  
KN 300,14;  
TXT -----;
```



duktionsdataene. At pålægningen er manuel skyldes, at automatik på dette sted i produktionen endnu ikke er optimalt.

Sømning. Produktionsbordet føres frem til en station, hvor der sker en automatisk fastsømning af beklædningen. Samtidig foretages en anbringelse for samling af vægelementerne ved den senere montage og en eventuel markering med et savspor af spærplacering. En korrekt sømning, som ikke sidder for yderligt i træet er meget vigtig for at elementet opnår den styrke, det er beregnet til. Den automatisk styrede sømning, sikrer dette.

Vending og isolering. Elementet vendes nu ud til siden for at blive isoleret. Ilægning af isolering foregår igen manuelt.

Beklædning side 2. Elementet føres tilbage til produktionslinjen og får pålagt beklædning på side 2, med automatisk fastsømning.

Ud- og opskæring. Vægelementerne udskæres enkeltvis efter de fastsatte mål. Vindues- og dørhuller udskæres ligeledes automatisk af maskineriet, og før elementerne køres til læsning, bliver døre og vinduer – incl. tætningsforanstaltninger – udført i vinduesindbygningsafdelingen.



Konklusion

Det interessante, ved denne produktionsform er for arkitekten,

- At designeren er ansvarlig for udarbejdelse af produktionsdata, som direkte styrer produktionsanlægget.
- At produktionsdata er skabt med et IT-værktøj, som er specielt indrettet til at modellere vægelementer, på produktionsanlæggets betingelser.
- At denne planlægnings- og produktionsproces giver en stor fleksibilitet i udformningen af vægelementerne.

For producenten ligger fordelene i,

- At der ikke skal foretages manuel produktionsplanlægning. Kun kontrolleres, at den automatiske er i orden.
- At der intet sted i processen foretages en manuel oversættelse af traditionelle, projektdokumenter, tegninger og beskrivelse, til produktionsdata.
- At produktionen er ren ordreproduktion.
- At anlægget kan omstilles til at producere elementer til etagehuse og facadebeklædning på beton og stålkonstruktioner.

