

Beton har et kæmpe uforløst potentiale

Den synlige betonoverflade – industrialiseret individualitet

Pantheon i Rom. Der er et fantastisk skyggespil i hver enkelt kassette.

Af cand. arch. Thomas Juul Andersen Teknologisk Institut Beton

Pantheon i Rom. Et af historiens tidligste arkitekturværker med konstruktioner i beton. Betragtes den enorme kuppel indefra, opleves et sublimt sammenspil mellem helhed og detalje i forhold til materialets egenskaber. Det ses især i kuppelens kassetstruktur, hvor der tegnes et fantastisk skyggespil i hver enkelt kassette, og hvis størrelse mindses jo tættere på kuppelens afsluttende hul øverst oppe. Pantheon er et glimrende eksempel på, hvordan en tidsperiodes håndværksbaserede tekniske formåen har gjort det muligt at præstere en så storslået arkitektur.

Af ukendte årsager blev betonen i tiden efter romeriget glemt og først igen for alvor spillet på banen 1700 år efter Pantheons opførelse. Det var især opfindelsen af jernbeton, der atter gjorde materialet interessant.

Med industrialiseringens indtog i starten af det 20. århundrede kom der for alvor

fart over betonproduktionen. Produktionen kulminerede med opførelsen af de store boligblokke i 1960'erne, som afslørede industrialiseringens fordele, men også ulemper. Produktionsapparatet levnedede ikke plads til individualiteten i byggeriet; alt var serieproduktioner af standarder, hvilket resulterede i en stram og repeterende arkitektur.

Udviklingen er gået i stå

I dag, over 50 år siden industrialiseringen for alvor tog fat, kunne det forventes, at betonindustriens industrielle produktionsapparat - i takt

med den stigende interesse for det unikke - havde udviklet sig, så det også kunne håndtere individuelle produktioner.

Sådan forholder det sig imidlertid ikke. Ja, faktisk synes udviklingen at være gået i stå siden maskinalderens tid. Stadig er byggeriet præget af standarder og systemer, og når opgaverne falder uden for disse normer, tages gamle håndværksbaserede metoder i brug. Det betyder længere og væsentlig dyrere produktionstid samt til tider en forenkling af designet med en arkitektonisk forringelse til følge.

En meget dyr og tidskrævende delproces i produktio-

nen af individuelle opgaver er tilvirkningen af støbeforme, som i visse tilfælde kan beløbe sig op til 75% af salgsprisen for betonkonstruktionen.

Der er ingen tvivl om, at beton indeholder et kæmpe uforløst potentiale. Materialet er plastisk og kan formes på alle tænkelige måder. Endvidere har udviklingen af SCC beton givet yderligere muligheder for formgivning på grund af SCC betonens gode flydeegenskaber samt vibreringsfriheden, hvilket mindsker kravene til formene. Herudover er der en stigende interesse for materialet, og der savnes nye og innovative tiltag fra betonindustrien, som kan anvise helt nye muligheder for individuelle og industrielt fremstillede betonkonstruktioner.

Betoncentret i gang med to projekter

Betoncentret på Teknologisk Institut har sat sig for at tage udfordringen op med at udvikle betonens store potentiale. Dette sker blandt andet via to projekter, der under-



Polystyren kan være en mulighed som formmateriale.

Fortættes side 50

Fortsat fra side 49

søger betonens overflade og formbarhed ud fra en æstetisk og teknisk synsvinkel.

Det ene projekt, bl.a. støttet af Realdania, handler om betonens synlige overflade og er blevet til i et samarbejde med arkitekter, entreprenører og producenter. Målet med projektet er at udvikle og synliggøre mulighederne for betons anvendelse som æstetisk kvalitetsmateriale i den danske byggebranche, og herved fremme et varieret kvalitetsbyggeri. Projektet er delt op i tre niveauer; fra det overordnede arkitektoniske design over design af bygningsdele til design af betonoverfladen på mikroskopisk niveau. Projektet sætter især fokus på betonens evne til at patinere i forhold til dens overfladestruktur.

Resultater til projektet opnås på forskellig vis. Blandt andet laves forsøg med et apparatur, udviklet på Aalborg Portland, som kan udsætte forskellige betonoverflader for intense vejrpåvirkninger, hvilket svarer til mange års vejrpåvirkning af en bygningsfacade. Andre forsøg, udført på Teknologisk Institut, Beton modificerer betonens overfladestruktur ad kemisk vej ved brug af et overfladebehandlingsmiddel, der skal være med til at styre patineringen på en betonfacade.

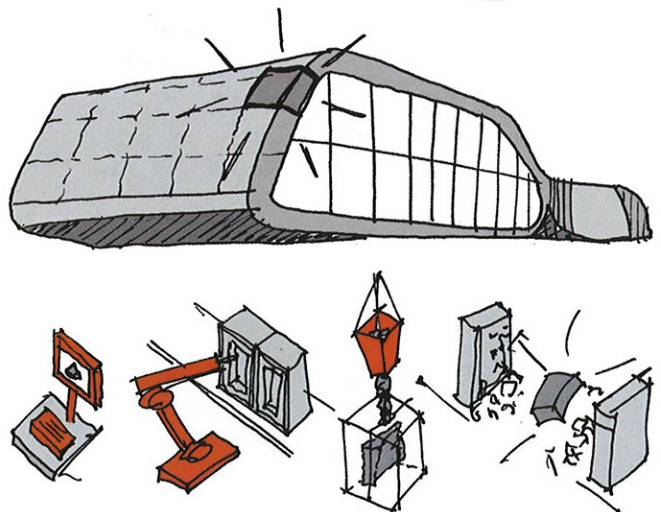
Der er planlagt oprettelse af en webportal, som blandt andet kommer til at

indeholde et idékatalog og en værktøjskasse, der skal indeholde oplysninger og vejledninger om, hvordan en ønsket betonoverflade og dens patinering kan opnås. Webportalen skal fungere som inspiration for alle byggeriets parter lige fra bygherre til betonproducent og kan findes på webadressen www.synligbeton.dk.

Industrielt proces – individuel konstruktion

Det andet projekt tager fat i selve produktionsapparatet i betonindustrien. Her er målet at udvikle en teknologi, der kan være med til at industrialisere processerne ved fremstilling af individuelle betonkonstruktioner. Her har Teknologisk Institut, Beton sammen med andre af byggeriets parter startet et tværfagligt samarbejde med blandt andet Syddansk Universitet og robotindustrien. Det er hensigten at lave forsøg med robotter, som skal tilvirke støbeforme til beton, både til elementproduktionen og til pladssøbte konstruktioner.

Projektet tager udgangspunkt i den planlagte indførelse af Det Digitale Byggeri, der giver mulighed for digitalt at indarbejde byggekomponenter tidligt i et byggeprojekt. Producenterne kan sende netop deres bygningsdel til arkitekten i digital form, hvorved bygningen inden byggeopstarten



Der skal udvikles en teknologi, som kan industrialisere processerne ved fremstilling af individuelle betonkonstruktioner.

eksisterer i en præcis og gennemarbejdet digital 3d version. Men der ligger et endnu større potentiale i Det Digitale Byggeri; en omvendt situation, hvor arkitekten sender unikke bygningsdele til producenten, der med sit nyindustrialiserede produktionsapparat kan fremstille unikke bygningsdele til stort set samme pris og tid som standardkomponenter. Her ligger udfordringerne, men også de vidtrækkende muligheder.

Rent teknisk vil processen være følgende: Ud fra den digitale bygning kan udtrækkes produktionsstegninger i CAD-format. Disse kan direkte indlæses til robotten, som via nyudviklet software automatisk kan tilvirke støbeforme til beton. Det er tanken, at der tages udgangspunkt i allerede eksisterende software til robotter, som oprindeligt er udviklet til sprøjtemaling i skibsindustrien.

En af de helt store udfordringer ligger i analyse og optimering af alternative formmaterialer. Da formene kun skal bruges få gange, stiller det en række nye krav til blandt andet økonomi, bearbejdelse og miljø.

Alternative formmaterialer

En af mulighederne kunne være polystyren. Her har Teknologisk Institut, Beton allerede lavet et interessant forsøg, der blev til i et samarbejde med kunstneren Esben Klemann. Her havde kunstneren tilvirkt støbeformen ved at smelte polystyren med en glødetråd, hvorved der fremkom en skulpturel struktur. Denne blev herefter – med et godt resultat – udstøbt på Teknologisk Institut, Beton med SCC beton.

Arkitekt Karl Christiansen, professor på Arkitektskolen Aarhus, har ligeledes eksperimenteret med alternative formmaterialer, heriblandt polystyren. På en workshop i Rom stillede han de arkitektstuderende opgaven at tilvirke støbeforme til beton ved at skære polystyren med en tynd metallklinge. Set i et større perspektiv kunne man godt forestille sig, at det eksempelvis var en robot med et egnet værktøj, der tilvirkede disse støbeforme.

En række forsøg med robotter og alternative formmaterialer skal løse de mange udfordringer i projektet. Hvis forsøgsresultaterne som forventet er lovende, kan en fremtidig industrialiseret produktion af individuelle betonkonstruktioner være lige om hjørnet; en nyskabelse for betonindustrien med vidtrækkende perspektiver langt ud i fremtiden. ■

Beklædning og terrassebrædder

Tlf. 75142044
www.johanolsen.dk

Bl.a. mahogni, jatoba, cambara, bangkirai, ipé

Fås også i FSC-certificeret hårdtræ!

FSC-certificeret hårdtræ kommer fra ansvarligt drevne skove, som er certificeret i overensstemmelse med Forest Stewardship Councils regler.

FSC Trademark © 1996
Forest Stewardship Council A.C.
SW-COC-1496