

BETON

En kunsthåndværkers guide

Anders Høyer Toft

© 2019 Anders Høyer Toft

Forlag: Books on Demand GmbH, København, Danmark

Tryk: Books on Demand GmbH, Norderstedt, Tyskland

Illustrationer er når andet ikke er angivet forfatterens.

Forsidefoto: Birthe Vembye

Kopiering og lignende mangfoldiggørelse af bogen eller dele af den må kun ske med udtrykkelig godkendelse fra forfatteren. Kan kontaktes på:

at@toft-arkitektur.dk

www.toft-arkitektur.dk

ISBN: 9788743008866

OM FORFATTEREN

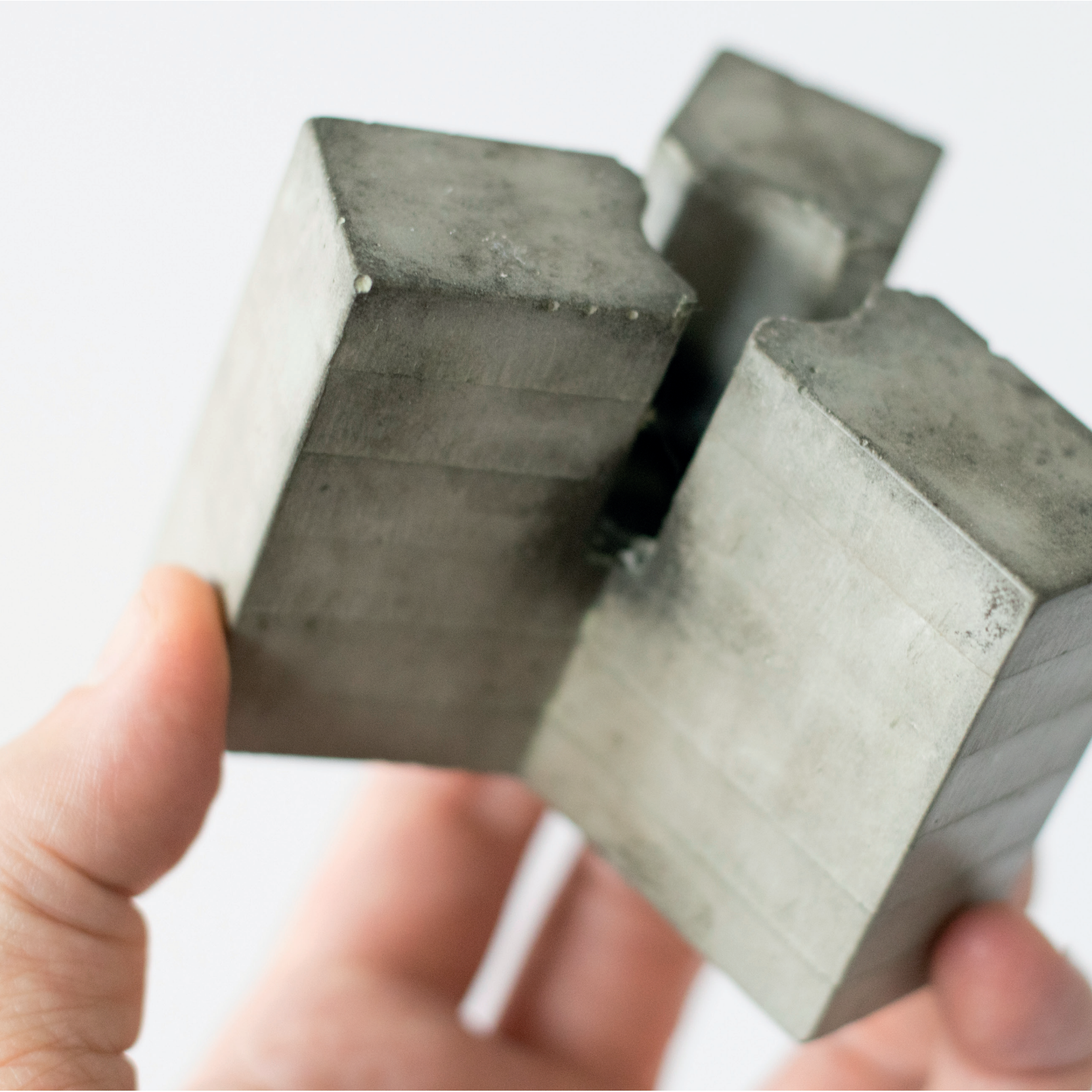
Anders Høyer Toft, Arkitekt maa, Ph.D. født 1969 og uddannet arkitekt i 1996 fra Arkitektskolen Aarhus. Har siden 2013 arbejdet med beton som kunsthåndværk. Vandt i 2016 anden sæson af DR1 programmet Made in Denmark med Ane Cortzen som vært.



Foto: Martin Tørsleff

INDHOLD

FORORD	8
INDLEDNING	10
1 _ BETON	14
Cement	16
Tilslag	18
Vand	20
Additiver	22
Plastificering	22
Farver	22
Armering	24
2 _ FORMEN	26
Materialer	26
Gummiforme	30
Formbygning	34
3 _ STØBNING	40
Blanding	42
Viskositet	46
Afdækning og oprydning	48
Afformning	50
4 _ FINISH	52
Imprægnering	56
Voks	62
VEDLIGEHODELSE	64



FORORD

Jeg er arkitekt, og jeg er 'tosset' med beton. Lad os slå det fast med det samme, så jeg ikke behøver skrive en lang forsvarstale for dette ofte udskældte og forhadte materiale. Jeg synes helt enkelt, at beton er lækkert både at se på og røre ved.

Betonens mange næsten naturstensagtige farvenuancer. Dens grovhed. Dens finhed. Dens glathed. Det hele appellerer til både øje og hånd. At forme beton er næsten som at lege gud. Man former sten.... Enten i rigide, stramme, retvinklede eller i bløde, kurvede objekter. Beton er plastisk, som man siger.

Min fascination blev for alvor vækket som arkitektstuderende, da jeg her oplevede, hvordan et materiale, jeg tidligere havde set som billigt, dødt, ja nærmest ikke registrerbart, pludselig fremstod smukt, diskret, taktilt. Det åbnede mine øjne for materialets mangfoldige anvendelsesmuligheder.

Efter at have arbejdet en del år som arkitekt med bl.a. betonanlæg i stor skala som eksempelvis broer og veje, havde jeg endnu ikke haft hænderne 'nede i betonen'. Men i 2013 begyndte jeg at lege med beton i miniskala. Først en udendørsvæglampe (der dog gik i stykker da jeg tog den ud af formen). Dernæst en olielampe. Legen blev konstant udfordret og drevet frem af de mange mislykkede forsøg på at bygge, forme og blande beton.

Efterhånden fik jeg dog så meget styr på alle processerne og de involverede materialer og redskaber, at jeg i foråret 2014 kunne præsentere en serie betonprodukter på Formlandmessen i Herning. Det var starten på min kunsthåndværkerkarriere som betondesigner. En karriere, der for alvor blev synliggjort da jeg i foråret 2016 vandt DR1 programmet 'Made in Denmark'. Her havde jeg lavet en hyldeserie i beton og messing. To materialer der efter min mening er som skabt for hinanden.

Efter min medvirken i 'Made in Denmark' er jeg utallige gange blevet spurgt om alle mulige udfordringer i forbindelse med at fremstille sine egne ting i beton. Bogen her er en opsamling af mine egne erfaringer med betonen og dermed et svar på alle de spørgsmål, jeg efterhånden har fået stillet til mit arbejde. Alt jeg har erfaret i mit arbejde med **BETON**blanding, **FORM**bygning, **STØBNING** til **FINISH** har jeg samlet i denne bog til hjælp for alle, der kan bruge det. Selv ville jeg have haft stor glæde af lidt systematiseret og samlet information om, hvordan man kan støbe sine egne betonprodukter. Så her er mine erfaringer.



Made in Denmark 2016 finale.
Foto: Silke Serup



INDLEDNING

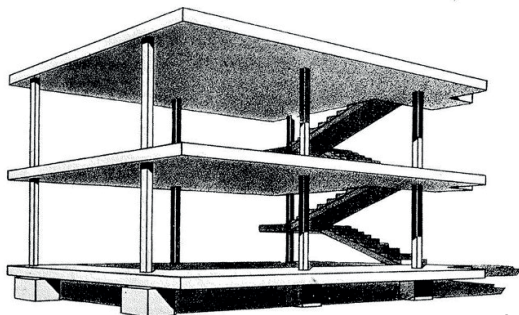
Hvad er beton? Beton er en støbemasse bestående af cement, sand, sten og vand. Vand anvendes til at gøre støbemassen flydende og sætte gang i en hærdningsproces, da cement reagerer kemisk med vand. Det danske ord BETON har vi overtaget fra det franske béton, som ifølge etymologien skulle stamme fra det latinske ord, BITUMEN der betyder at 'klistre' noget sammen.

Anvendelsen af beton går langt tilbage i historien. Mange kender f.eks. Pantheon i Rom, der blev bygget af Romerne i år 120 e.kr.f. Romerne havde deres egen betonblanding, der den dag i dag beundres for dens holdbarhed, som bl.a. tilskrives brugen af vulkansk aske. I dag anvendes som regel Portland cement som bindemiddel. Det er et cementprodukt, der kort fortalt fremkommer ved at brænde en blanding af opslæmmet kridt, ler og fintformalet sand. Under brændingen i roterende ovne fremkommer kugler af ler og kalk. Disse knuses til cementpulver. Udviklingen af Portland cementen var en af grundstenene til industrialiseringen af byggeriet i begyndelsen af 1900tallet.

Betonens succes som byggemateriale betyder, at det i dag er det mest anvendte byggemateriale i verden, hvilket selvsagt giver miljømæssige udfordringer. Der arbejdes heldigvis på at være mere miljøbevidst i anvendelsen af beton i byggeriet i dag - f.eks. ved at genanvende knust beton i fremstillingen af ny beton. Yderligere har Teknologisk Institut netop offentliggjort en grøn beton, hvor co2 udledningen ved fremstilling af cement er markant lavere end den nuværende. Så der er håb. Du kan se mere på www.gronbeton.dk



Pantheon i Rom.



Le Corbusiers Dom-Ino byggeprincip

Hvorfor anvende beton? Beton er billigt, formbart og stærkt. Derfor er beton egnet til mange forskellige opgaver indenfor anlægssektoren. Alt fra vejanlæg, industribyggeri og boligbyggeri kan opføres med beton som det primære materiale. Udover betonens umiddelbare praktiske fordele er særligt betonens formbarhed noget, der har inspireret mange arkitekter. Den schweizisk-franske arkitekt Le Corbusier anvendte i stor stil betonens muligheder i sin arkitektur. Han udviklede bl.a. et af de første byggesystemer i beton kaldet Dom-Ino. Et søjle-plade system. Men mest kendt er Le Corbusier nok for det mere fabulerende kirkebyggeri, *Chapelle Notre-Dame-du-Haut* i den franske by Ronchamp, hvor betonens plasticitet udnyttes fuldt ud i det formgivende arkitektoniske arbejde.

I dag findes der et utal af ekspressivt formgivet betonbyggerier. Også i Danmark. Tag f.eks. Arken Museum for moderne kunst i Ishøj. Interiøret i Bagsværd Kirke og Storebæltsbroen. Man kan selvfølgelig hævde, at Storebæltsbroen ikke er et stykke arkitektur eller æstetik, men kun funktion.... Men det er ikke sandt. Broen er også skabt ud fra æstetisk arkitektoniske intentioner.

Hvordan anvende beton? Det er ikke kun arkitekter, der er begejstrede for betonens æstetiske kvaliteter. Der findes efterhånden en lang række eksempler på andre anvendelser af beton bl.a. til møbler og andre interiørprodukter. Her er betonens konstruktive og økonomiske fordele ikke relevante. Faktisk forholder det sig indimellem lige omvendt. Det er nemlig ikke specielt billigt at fremstille møbler o.lign. i beton. Ikke fordi betonen i sig selv er dyr, men fordi formen er dyr. Det afhænger selvfølgelig af ambitionsniveauet. En lille DIY lysestage lavet i bunden af en plastikflaske er billigere at fremstille end en kompleks bordplade i en silikoneform med træramme.

Der er et hav af gode eksempler på nettet, hvor beton anvendes til mindre projekter. Bare søg på Google eller Youtube. En af de gode eksempler er efter min mening: www.hard-goods.com eller det tyske Betoni: www.betoni.com og Korn Beton: www.korn-produkte.de. Men der er mange flere bare søg på Beton design.

Mine egne designs har jeg fundet inspiration til fra mit eget faglige univers som arkitekt. Men internettet har også været en uundværlig kilde til inspiration og teknisk læring.



Le Corbusiers Kapel i Ronchamp fra 1955

1

BETON

I mange byggemarkeder kan man købe færdige betonblandinger, som f.eks. fin-, grov- eller sokkelbeton. Der skal bare tilsættes vand og blandes. Denne type produkter har den fordel, at man ikke skal 'spilde tid' og bekymringer på at blande betonens dele i de rigtige forhold. I stedet kan man gå direkte til det sjove støbearbejde. Til gengæld er det ikke ens 'egen' blanding, og man kan derfor ikke helt styre resultatet.

Der findes også forskellige hobbybetonprodukter, der er færdigblandede og kun skal tilsættes vand. Disse har jeg ikke arbejdet med. Men de er målrettet dem, der gerne vil have et færdigt hobbyprodukt uden al 'bøvlet' med at skulle finde de rigtige ting i byggemarkedet og på nettet. Man slipper også for at skulle købe store mængder som f.eks. 25 kg cement, sand og sten. I hobbyprodukter får man alt man som 'hobbyist' skal bruge. Der findes f.eks.:

- MakeMake som kan købes på deres egen webshop sammen med alt hvad der ellers skal bruges til støbearbejdet: www.makemake.dk
- Skalflex Hobbybeton: Kan købes i mange byggemarkeder eller på www.skalflex.dk
- Kreativ Beton som kan købes i deres egen webshop sammen med forme o.lign. www.kreativ-beton.dk

Det er dog altid en god ide at overveje hvilken type beton, der egner sig bedst til det projekt man vil realisere. Der er jo forskel på at lave en lille lysestage til køkkenbordet og så en bordplade til udekøkkenet. Sidstnævnte kræver en stærk beton, der kan holde til regn og frost.

Vil man hellere selv prøve kræfter som jeg, med at blande sin egen beton kan man tage udgangspunkt i mine erfaringer. Men husk det er ikke en facitliste men en række af mine erfaringer, der måske kan spare dig for at begå de samme fejl som mig.

