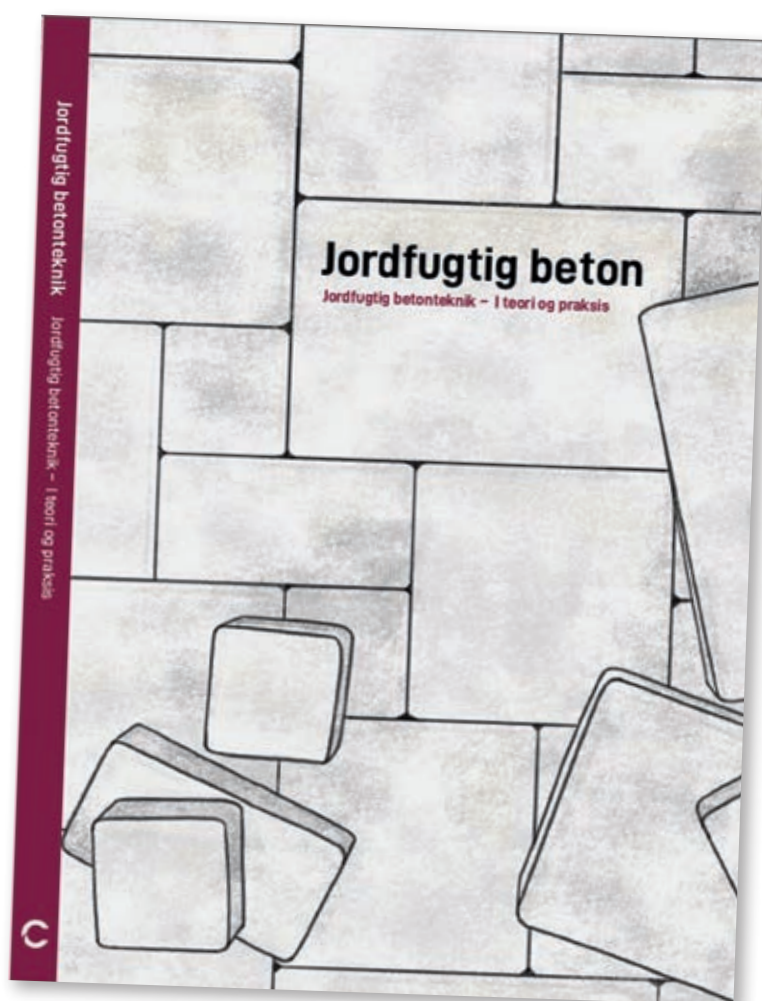


# NY BOG SAMLER VIDEN OG ERFARING OM JORDFUGTIG BETON



Figur 1 - Omslag, Jordfugtig betonteknologi - i teori og praksis [1].

## INDLEDNING



Med bogen "Jordfugtig beton" fra Aalborg Portland samles teoretisk og praktisk viden vedrørende jordfugtig beton for første gang i ét værk. Det giver muligheden for at skabe en fælles brancheforståelse af, hvordan betonens delmaterialer kan udnyttes til at skabe betonvarer af højeste kvalitet med jordfugtig beton. Samtidig bidrager den til opkvalificering af betonvareindustriens medarbejdere.

Bogen fra Aalborg Portland er resultatet af et samarbejde med bl.a. AMU Nordjylland, Dansk Byggeri, KVM International, samt en række medlemmer af Dansk Betons medlemmer i Blokforeningen og belægningsgruppen om at udarbejde en ny uddannelse for maskinoperatører til betonvareindustrien i Danmark. Projektet tager udgangspunkt i den store efterspørgsel på opkvalificering af medarbejdere, som uddannelsesinstitutionerne igennem de seneste år oplever fra de danske betonvareproducenter.

Resultatet af samarbejdet blev bl.a. en ny bog fra Aalborg Portland omkring jordfugtig betonteknologi [1] og et kursuspakketilbud fordelt på seks moduler [2], med det formål at dele ny viden og udvikle betonvareindustriens medarbejdere.

## UDDANNELSENS OPBYGNING

Som medarbejder i en betonvareproduktion er det essentielt at have styr på maskinens indstillingsmuligheder, samt et grundlæggende kendskab til hydraulik og fejlsøgning. I mange sammenhænge


# Maskinoperatør

**Kursusforløbet**

Et sammensat af 6 korte trindelte kurser, samlet set 14 uger, fordelt over ca. 2 år, hvor du skiftevis des arbejder ude i virksomheden og dels er på AMU-kurset.

Igenem kursene opbygger du dit tekniske fundament, mens du i virksomheden får praktisk erfaring i arbejdet som maskinoperatør.

**Teoretisk** får du udbygget din viden om produktion af betonvarer og sammenlægning af betan.

**Praktisk** bliver du bedre til:

- At håndtere den daglige drift af maskinerne
- Foretage fejlsøgning og reparationer
- Udføre kvalitetskontrol
- Foretage procesoptimering.

Ved uddannelsens afslutning modtager du et uddannelsesbevis/ en certificering på afsluttet forløb.

**Obligatoriske kurser**

**Modul 1**  
**Betjening af hydrauliske styringer for operatører**  
**Hydraulik og fejløgning**  
 Afholdes af: AMU Nordjylland og Skagen Beton  
 Varighed: 3 dage, AMU-mål: 44215

**Modul 2**  
**Beton - Industriel fremstilling af blok- og belægningssten**  
**- del 1, KVM - grundlæggende**  
 Afholdes af: KVM i Kjellerup  
 Varighed: 2 dage, AMU-mål: 49602

**Modul 3**  
**Betonteologi - fremstilling af tørbeton**  
 Afholdes af: AMU Nordjylland + besøg på Leca  
 Varighed: 5 dage, AMU-mål: 48299

**Modul 4**  
**Kvalitetskontrol af betonvarer**  
 Afholdes af: Skagen Beton Laboratoriet  
 Varighed: 4 dage, AMU-mål: 49186

**Modul 5**  
**Beton - blanding og udstøbning**  
 Forrygende vedligehold af blander, vognsystemer, opbej og kalibrering  
 Afholdes af: Haaarp  
 Varighed: 2 dage, AMU-mål: 49076

**Modul 6**  
**Beton - Industriel fremstilling af blok- og belægningssten**  
**- del 2 KVM - niveau 2**  
 Afholdes hos: KVM i Kjellerup  
 Varighed: 2 dage, Nyt AMU-mål:

**Valgfri tillægskurser:**

**Gaffeltruck - certifikat B**  
 Varighed 5 dage, AMU-mål 47592


**Arbejds miljø 1 i faglærte og ufaglærte job**  
 Varighed 2 dage, AMU-mål 48049

**Maskin- og el-sikkerhed for operatører**  
 Varighed 2 dage, AMU-mål 44384

**Brandforanstaltninger ved grøstproducerende værktøj**  
 Varighed 1 dag, AMU-mål 45343

**Arbejds miljø og sikkerhed ved svejsning/termisk**  
 Varighed 1 dag, AMU-mål 44530

**Reparationsvejning**  
 Varighed 10 dage, AMU-mål 48740



Figur 2 - Kursusforløb, Maskinoperatør, AMU Nordjylland [2].

er det dog mindst lige så vigtigt at medarbejderen har et indgående kendskab til betonteologien og de delmaterialer, som maskinen skal forarbejde. Kvaliteten af det endelige produkt afhænger nemlig i høj grad af de betonteologiske egenskaber, som den enkelte recept besidder. Det har derfor været vigtigt at få den rigtige vægtning af faglige kompetencer ind i uddannelsesforløbet. Fire af de seks moduler fokuserer derfor hovedsagligt på maskinstyring, mens to af de seks moduler vist her til højre, er målrettet jordfugtig betonteologi.

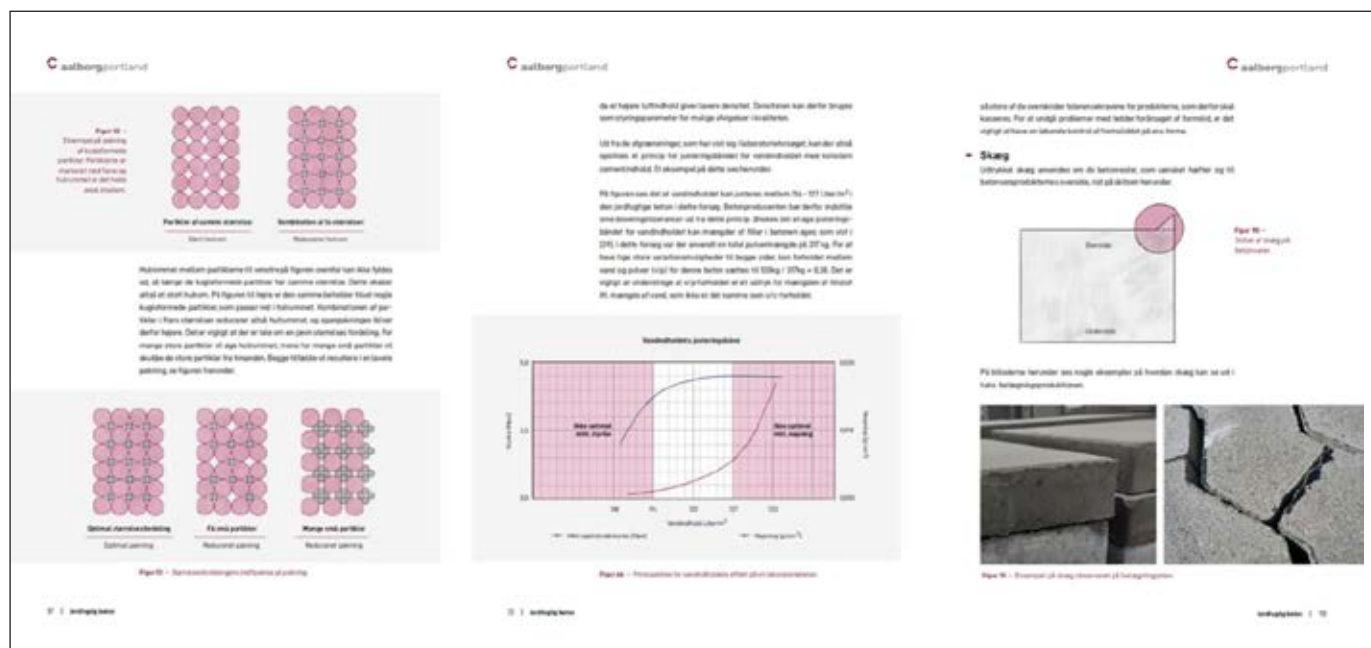
- Modul 1: Hydraulik og fejløgning
- Modul 2: Industriel fremstilling af blok- og belægningssten, del 1
- Modul 3: Betonteologi, Fremstilling af jordfugtig beton
- Modul 4: Kvalitetskontrol af betonvarer
- Modul 5: Beton - Blanding og udstøbning
- Modul 6: Industriel fremstilling af blok- og belægningssten del 2



## JORDFUGTIG BETONLITTERATUR

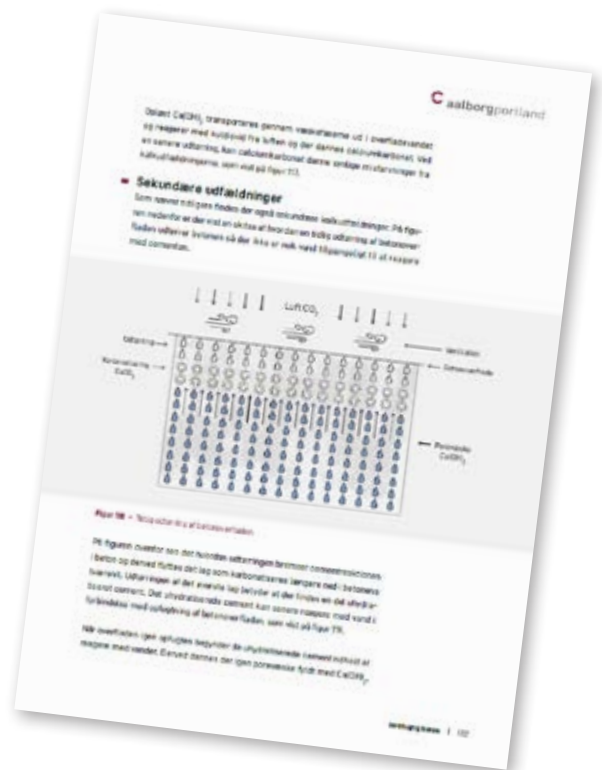
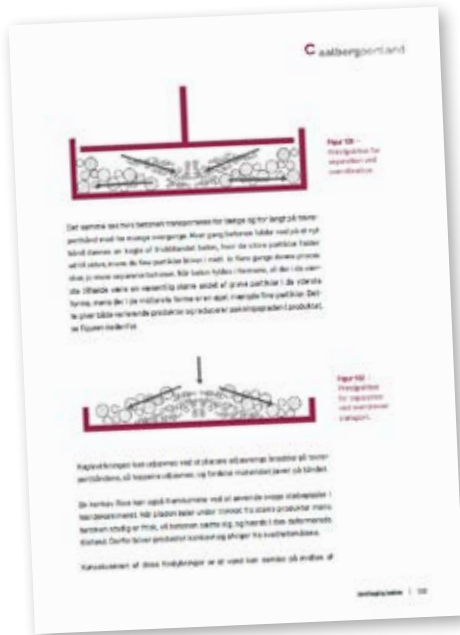
Der er i Danmark en lang tradition for anvendelse og produktion af jordfugtig beton til betonbelægninger og byggeblokke af høj kvalitet. Derfor er langt størstedelen af de danske betonvareproducenter også registrerede medlemmer af Betonvarekontrollen, ofte benævnt som BVK, der viser at producenten leverer betonvarer af særlig høj kvalitet. Udover en grundig kvalitetskontrol, gennemføres der også løbende udviklingsprojekter i betonvareindustrien, som er med til at belyse og udvikle mulighederne for, hvad producenterne kan opnå med betonen. I afdelingen "Research and Quality Center" hos Aalborg Portland, opleves dette specielt i forbindelse med den stigende efterspørgsmål på forsøgsprojekter, der har et tydeligt fokus på bæredygtige tiltag og strengere krav til mindre variationer i betonvareproduktionen.

For at kunne optimere produktionen yderligere er det vigtigt, at alle branchens medarbejdere får indblik i de parametre, som har betydelig indflydelse på betonkvaliteten. Det har derfor længe været et ønske fra Aalborg Portland at lave en samling af den teoretiske og praktiske viden, der vedrører jordfugtig beton. Tanken var altså, at en samlet litteratur omkring jordfugtig beton ville give muligheden for at få en fælles branche-forståelse for, hvordan betonens egenskaber kan udnyttes til at skabe god kvalitet. Da blokforeningen i 2019 igangsatte arbejdet omkring uddannelsesmateriale til maskinoperatøruddannelsen, blev det også tydeligt, at bran-



Figur 3 - Uddrag fra bogen [1].





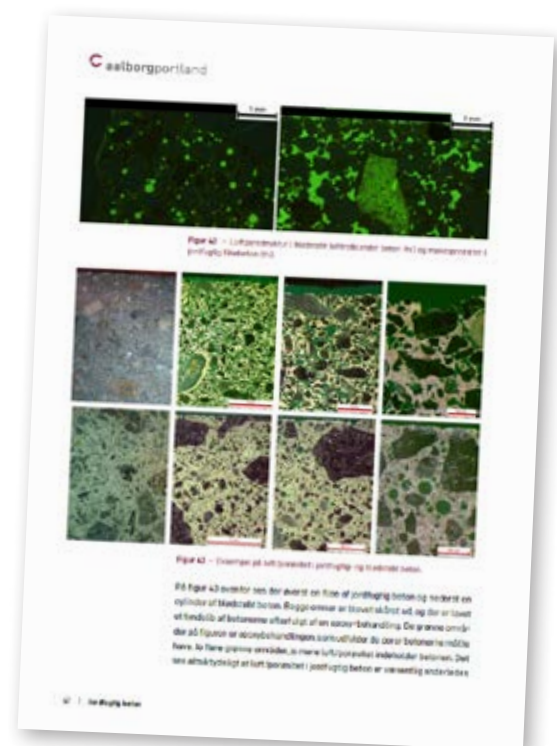
chen manglede noget samlet litteratur, som fokuserede på, hvordan delmaterialerne kunne udnyttes for at skabe den bedste kvalitet i betonvarer af jordfugtig beton. Hidtil har den eksisterende litteratur primært fokuseret på parametre for blødstøbt konstruktions beton såsom SCC- og sætmålsbeton.

Udarbejdelsen af Aalborg Portlands nye bog "Jordfugtig betontechnologi - i teori og praksis" [1], tager derfor udgangspunkt i at besvare de typiske problemstillinger, som betonvareproducenter arbejder med til dagligt. Et indblik i nogle af de betontechnologiske spørgsmål, som bogen giver svar på, er vist herunder.

- Hvad adskiller jordfugtig- og blødstøbt beton?
- Hvilke betontechnologiske begreber beskriver de vigtigste egenskaber i jordfugtig beton?
- Hvordan opbygges en jordfugtig beton recept og hvordan bidrager de enkelte delmaterialer til kvaliteten?
- Hvordan foretages der løbende justeringer af betonvarerecepter?
- Hvilke produktionsafvigelser kan der opstå og hvilke betontechnologiske egenskaber er med til at reducere risikoen eller forebygge afvigelserne?

Den nye bog omkring jordfugtig betontechnologi kan findes i en digital version på [aalborgportland.dk](http://aalborgportland.dk). Aalborg Portlands kunder kan også rekvirere en trykt udgave ved henvendelse på følgende mail: [mikkel.vestergaard@aalborgportland.com](mailto:mikkel.vestergaard@aalborgportland.com)

For mere information omkring Maskinoperatøruddannelsen henvises der til kursus materialet på Maskinoperatør - Betonfabrik, eller faglærer Jes Hankil Knudsen og virksomhedskonsulent Erik Nielsen på følgende mail: [jhk@amunordjylland.dk](mailto:jhk@amunordjylland.dk) [erik@amunordjylland.dk](mailto:erik@amunordjylland.dk)



**KILDER:**

- [1] Jordfugtig betontechnologi - i teori og praksis, Jens M. Møller v. Aalborg Portland
- [2] Maskinoperatør på betonfabrik, AMU Nordjylland