

## **Dansk Betondag 2004**

Hotel Svendborg, Fyn

23. september 2004

## **Anvendelse af letklinkerbeton**

Teknisk chef

Erik Fredborg

**EXPAN A/S**  
**Skomagervej 11 C**  
**7100 Vejle**  
**Tlf 76 37 70 00**  
**efn@expan.dk**  
**[www.expan.dk](http://www.expan.dk)**

**EXPAN**



## Anvendelse af letklinkerbeton

Letklinkerbeton til industrielt fremstillede elementer har været anvendt i mere end 50 år. I dag anvendes elementer i form af bagmure, skillevægge, lejlighedsskel og dækelementer til alle former for byggeri. Der gives eksempler på anvendelsen, ligesom der orienteres om produktionsmetoden.

Produktkrav fremgår i dag af den europæiske produktstandard DS/EN 1520. Standarden indeholder krav til råvarer, materialeegenskaber, produktion og kontrol samt CE-mærkning. Der gives en orientering om disse krav med hovedvægten på kravene om kontrol af materialeegenskaber for det færdige element.

## Introduktion

Letklinkerbeton til elementer fremstilles af:

- letklinker 0-4 mm
- sand 0-4 mm
- cement
- vand
- tilsætningsstoffer, fx plastificeringsmidler

Den friske letklinkerbeton er karakteristisk ved at have et sætmål på nul og ved en jordfugtig konsistens, der minder om fugtig sand.

Letklinkerbeton fremstilles i forskellige densiteter, typisk fra 1200 – 1900 kg/m<sup>3</sup>. Densiteten er til en vis grad styrende for øvrige styrkeegenskaber. Typiske specifikationer for letklinkerbeton til vægelementer er fx:

Letbetontype	LAC 6 / 1350	LAC 15 / 1850
Trykstyrke, MPa	6,0	15,0
Densitet, kg/m <sup>3</sup>	1.350	1.850
Bøjningstrækstyrke, MPa	2,0	2,5
E-modul, MPa	6.600	16.500

Elementer af letklinkerbeton er i dag underlagt produktstandarden DS/EN 1520: Præfabrikerede armerede elementer af letklinkerbeton med åben struktur og normen DS 420: Norm for letbetonkonstruktioner af letbetonelementer.

Forholdet mellem produktstandarden og normen fremgår af nedenstående skema:

<b>DS/EN 1520</b>	<b>DS 420</b>
Krav til råvarer	Konstruktion af bygning
Deklaration af materialeegenskaber	Krav til samlinger
Styring af produktion	Partialkoefficienter og sikkerhed
Kontrol af produkt	Statisk dimensionering
3. parts kontrol	Brandteknisk dimensionering
CE-mærkning	Krav til montage

### **Anvendelse**

Elementer af letklinkerbeton har været anvendt i Danmark siden midten af 1950'erne. Der produceres i dag vægelementer på 13 fabrikker. Den årlige produktion udgør ca. 2 mio. m<sup>2</sup> svarende til 10 – 15.000 boliger pr. år. 2 fabrikker producerer ca. 150.000 m<sup>2</sup> dækelementer pr år.

Elementernes kan anvendes i følgende klasser:

Sikkerhedsklasse	Lav, normal, høj
Miljøklasse	Passiv, moderat, aggressiv
Kontrolklasse	Lav, normal, høj

Elementerne anvendes sædvanligvis i passiv miljøklasse og i normal sikkerheds- og kontrolklasse.

Elementerne indgår i alle former for byggeri:

- erhverv
- boliger
- institutioner

Vægelementer indgår som såvel bærende og ikke bærende skillevægge, bagmure og lejlighedsskel. Det er i dag almindeligt, at der i et projekt indgår såvel letklinkerbetonvægge som betonvægge. I letklinkerbetonvæggene indlægges ofte forstærkninger i armeret beton for at sikre tilstrækkelig bæreevne.

### **Produktion**

Vægelementer af letklinkerbeton fremstilles som helvægge i format op til 3,0 x 7,0 m<sup>2</sup> og i tykkelser fra 100 til 240 mm.

Doserings- og blandeudstyr svarer til det, der kendes fra fremstilling af normal beton.

Produktionen foregår på vandrette stålborde opstillet i baner med op til 120 m længde.

Forløbet i produktionsprocessen er:

- opstilling af formbord
- udlægning af udsparingsrammer
- placering af indstøbningsdele i forside
- udlægning af bundlagsbeton
- udlægning af transportarmering og løft
- udlægning af toplagsbeton
- komprimering med vibrationstromle
- ilægning af el og bindere i opside

## **Dokumentation**

Elementegenskaberne styres gennem:

- krav til råvarer
- typeprøvning
- produktionsstyring
- løbende kontrol af deklarerede egenskaber

Standarder og normer for letklinkerbeton adskiller sig fra standarder for normal beton ved at stille krav til det færdige produkt frem for at stille krav til fremstillingsmetode og produktionsstyring.

Som grundlag for en produktion af fx vægge af letklinkerbeton skal der for den enkelte produktion foreligge en typeprøvning, der gennemføres på produktionsstøbte elementer og omfatter:

- bestemmelse af trykstyrke
- bestemmelse af densitet
- bestemmelse af bøjningstrækstyrke
- bestemmelse af E-modul
- bestemmelse af elementbæreevne ved funktionsprøvning
- korrosionsbeskyttelse

Typeprøvningen danner grundlag for deklARATION af det færdige elements egenskaber.

Den løbende kontrol af deklarerede egenskaber tilrettelægges ud fra producerede mængder, således at der opnås den krævede statistiske sikkerhed for deklARATIONENS overholdelse. Alle prøver, der indgår heri, udtages fra elementer, der er produceret og lagret under de samme betingelser som elementer til leverance.