



Selvkompakterende beton
(flydebeton, SCC-beton, Lava beton)
v/Jørgen Schou

IDA, København
16. marts 2022
DBF arrangement

| Dagsorden

1. Sætmålsbeton vs SCC-beton
2. SCC-betonens historie
3. Udviklingsprojekter
4. Anvendelsesområder - eksempler
5. Hvad kan gå galt?



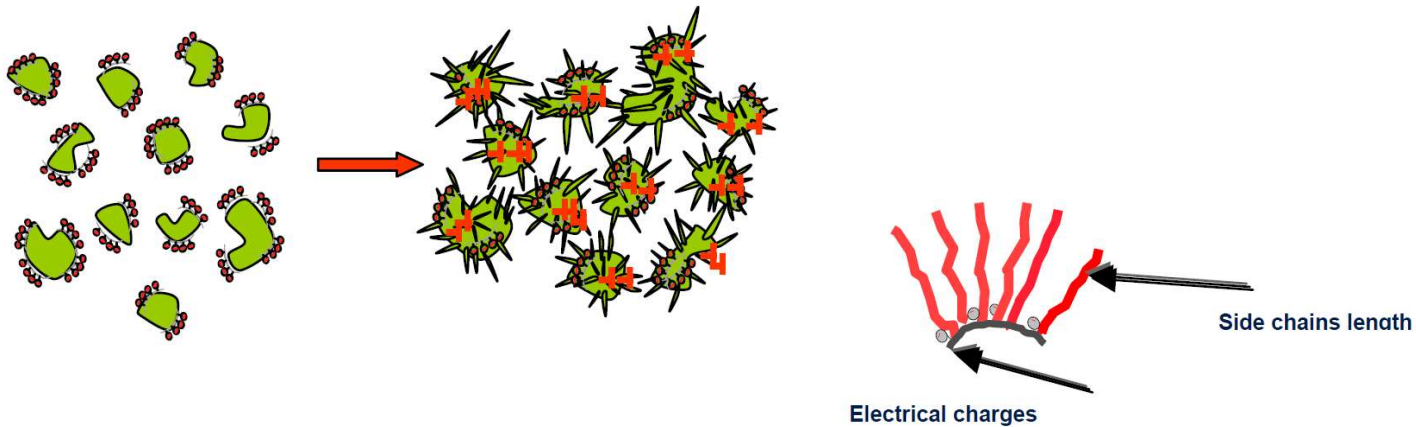
| Sætmålsbeton vs SCC-beton

- Sætmålsbeton, typisk sætmål i intervallet 40 – 220 mm
- SCC-beton til gulve, fundamenter m.m., typisk flydesætmål 570 mm
- SCC-beton til vægge, typisk flydesætmål 620 mm



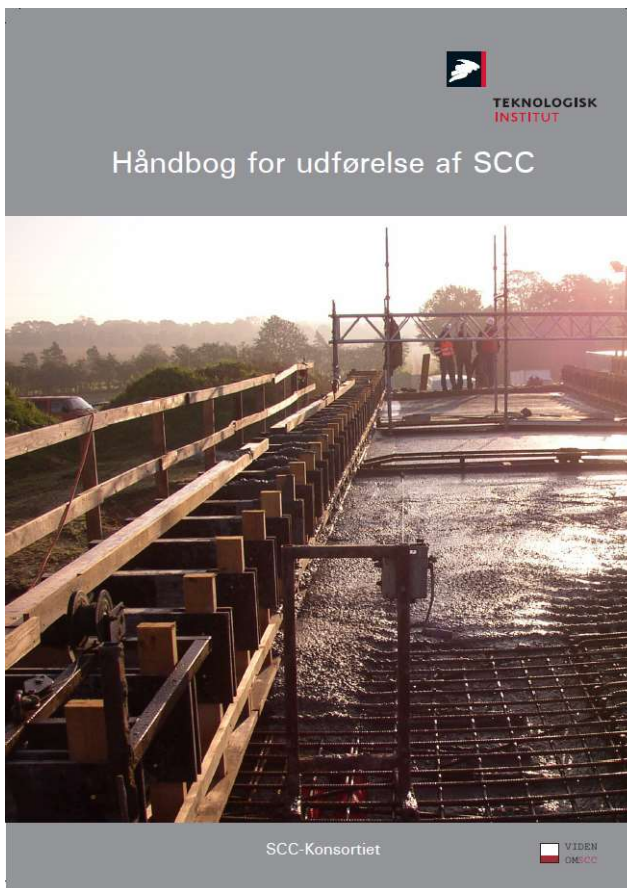
SCC-beton i DK begyndte slut 1990'erne

- Da melamin-baserede eller naphtalén-baserede superplastificeringsstoffer blev erstattet med:
- Polycarboxylate-baserede polymerer (med sterisk effekt)
- Vandreducerende effekt + stabiliserende effekt
- Nu er vi nået til tredje generation SP!

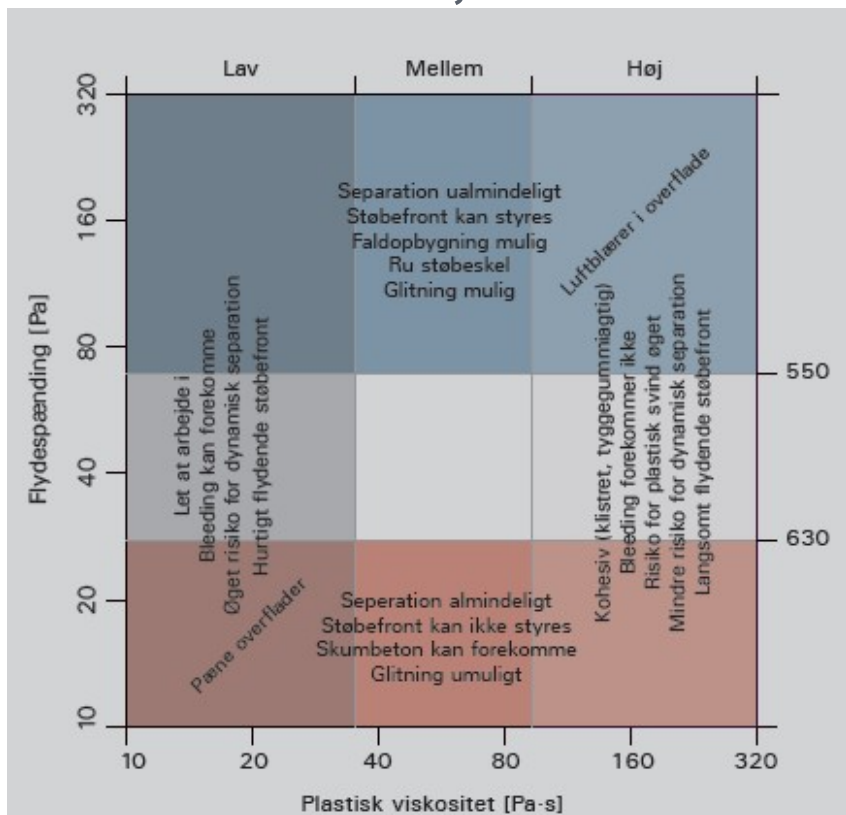


SCC Konsortiet, 2003 - 2007

- Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling
- Stibro i 2006
- OF af Lille Donnerupvej v/Give



SCC Konsortiet, 2003 - 2007



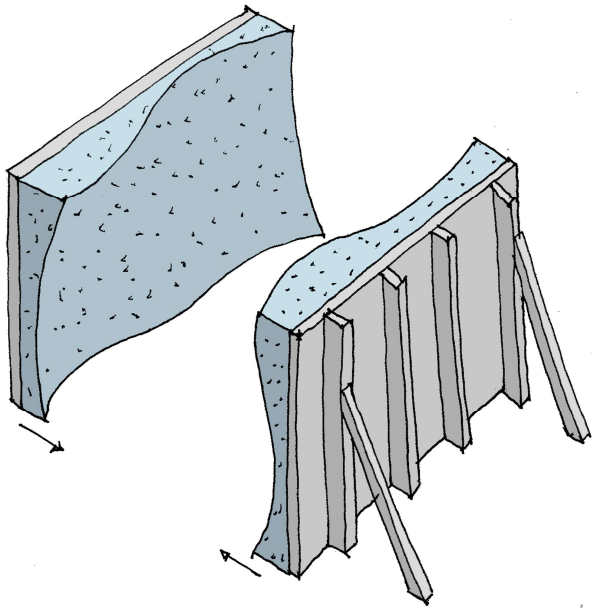
Figur 2.3. Sammenhæng mellem danske SCC betoners rheologi og de udførelsesmæssige erfaringer. Indikeret flydemål i mm. på højre vertikale akse.

RECEPTÆNDRING	FLYDESPÆNDING	PLASTISK VISKOSITET
Mere pasta (mindre tilslag)	↓	↓
Mere SP	↓	↓
Mere flyveaske	holdt konstant	↑
Mere mikrosilica	holdt konstant	↓
Mere stabilisator	↑	holdt konstant
Højere v/c tal	holdt konstant	↓
Mere afrundet kornform	↓	↓
Finere sand	↑	↑

Tabel 4.8. Indflydelse af recept justeringer på de rheologiske parametre af SCC. Grønt felt betyder at værdien af parameteren bliver mindre ved den nævnte ændring, rød farve betyder at værdien bliver større, og gul farve betyder at parameteren ikke påvirkes.

| Unika projektet, 2007 - 2010

■ Højteknologifonden



| Unika projektet, 2007 - 2010



| TailorCrete, 2010 - 2014

- EU-projekt
- Indvielse 9. maj 2014



| Stålfiberkonsortiet, 2010 - 2014

- Innovationskonsortium
- Bundplade, Eternitgrunden,
Aalborg 27. april 2011



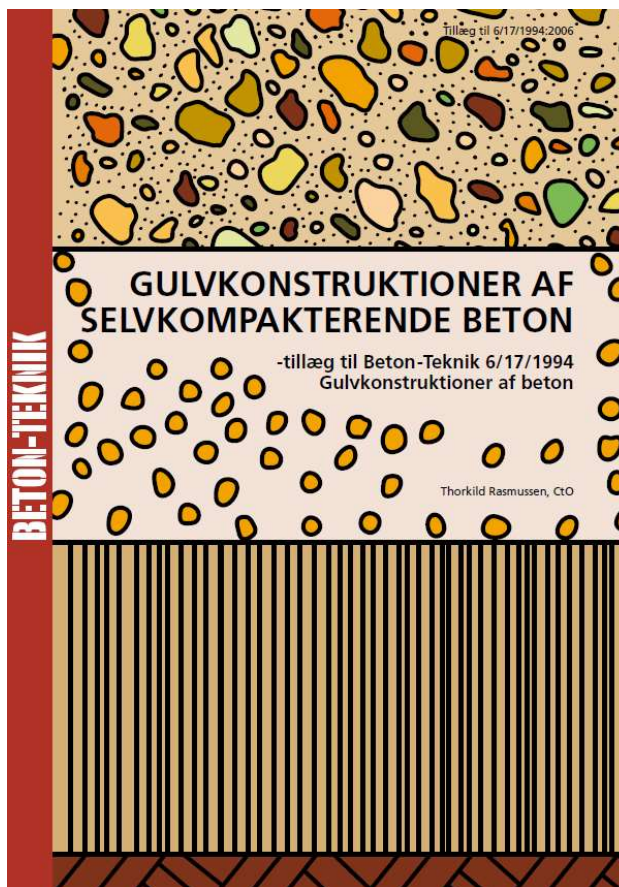
Meget litteratur om SCC-beton

2/13/2004

Selvkomprimerende beton - SCC

af Jacob Thyryse og Thorikild Rasmussen
Aalborg Portland A/S
Anette Berrig, Marianne Tange Hasholt og Claus Pade
Teknologisk Institut, Beton

Emneord: Beton, SCC, selvkomprimerende, flydeegenskaber, rheologi, delmaterialer, proportionering, produktion, tilslag, kitmasse, målemetoder, udførelse



Betonhåndbogen, 5 Frisk beton



5.1 Konsistens

Af Lars Nyholm Thrane og Claus Pade, Teknologisk Institut

Beton skal have den rigtige konsistens for at kunne udstøbes i den valgte form. Afhængigt af forholdene kan den ønskede konsistens være fra flydende til stiv.

De flydende betoner kaldes selvkomprimerende (SCC, Self-Compacting Concrete), og de meget stive kaldes jordfugtige, fordi de opfører sig som let fugtig jord (eller grus).

Mange betoner har en konsistens herimellem, hvor de på den ene side virker som en tør eller halv tør grusbunke, og på den anden side bliver letflydende, når de vibreres ved påførelse af højfrekvente bølger – fx med en vibratorstav. Sådanne betoner kan opfattes som en kombination af et friktionsmateriale og en væske. Sand, grus og jord er eksempler på friktionsmaterialer.

Det har stor betydning at kunne beskrive en betons optimale konsistens og at kunne kontrollere, at den er opnået.

Konsistens kaldes ofte også for bearbejdighed. Senere i dette afsnit introduceres også begrebet rheologi, der er græsk og betyder "læren om flydeegenskaber".

5.1.1 Flydeegenskaber

SCC betoner flyder af sig selv ud i formen og fylder denne, hvis SCC betonen har den rette konsistens. Der kan nemlig være meget stor forskel på SCC betoner og selv om en meget flydende konsistens umiddelbart gør arbejdet lettere, er det forbundet med risiko for separation at gøre SCC meget tyndflydende. Det er derfor vigtigt at overveje, hvor flydende en SCC beton skal være til den enkelte støbning. Betoner, der skal vibreres, flyder ikke af sig selv, men under påføring af vibrering bliver de flydende, og de vil ofte være ganske tyndflydende under vibrering – og også ofte mere tyndflydende end SCC betoner.



Figur 1. Støbning med hvid SCC beton til venstre. Traditionel sætmålsbeton til højre, hvor vibrering udføres med en bjælkevibrator

Udgivet af Dansk Betonforening, 27-11-2013

Side 5.1-1

SCC-beton til gulve

- Primært til gulve i parcelhuse, rækkehuse, institutioner
- Betontype P20 SCC



| SCC-beton til gulve

- Fokus punkter:
 - Jutning i begge retninger
 - Beskyttelse mod udtørring er yderst vigtig
 - Ofte skal der påregnes en slibning af overfladen og nogle gange ligeledes suppleres med en spartling
 - Ikke egnet til industrigulve med høje krav til planhed eller gulve med hældning
 - Maskinglitning duer ikke!

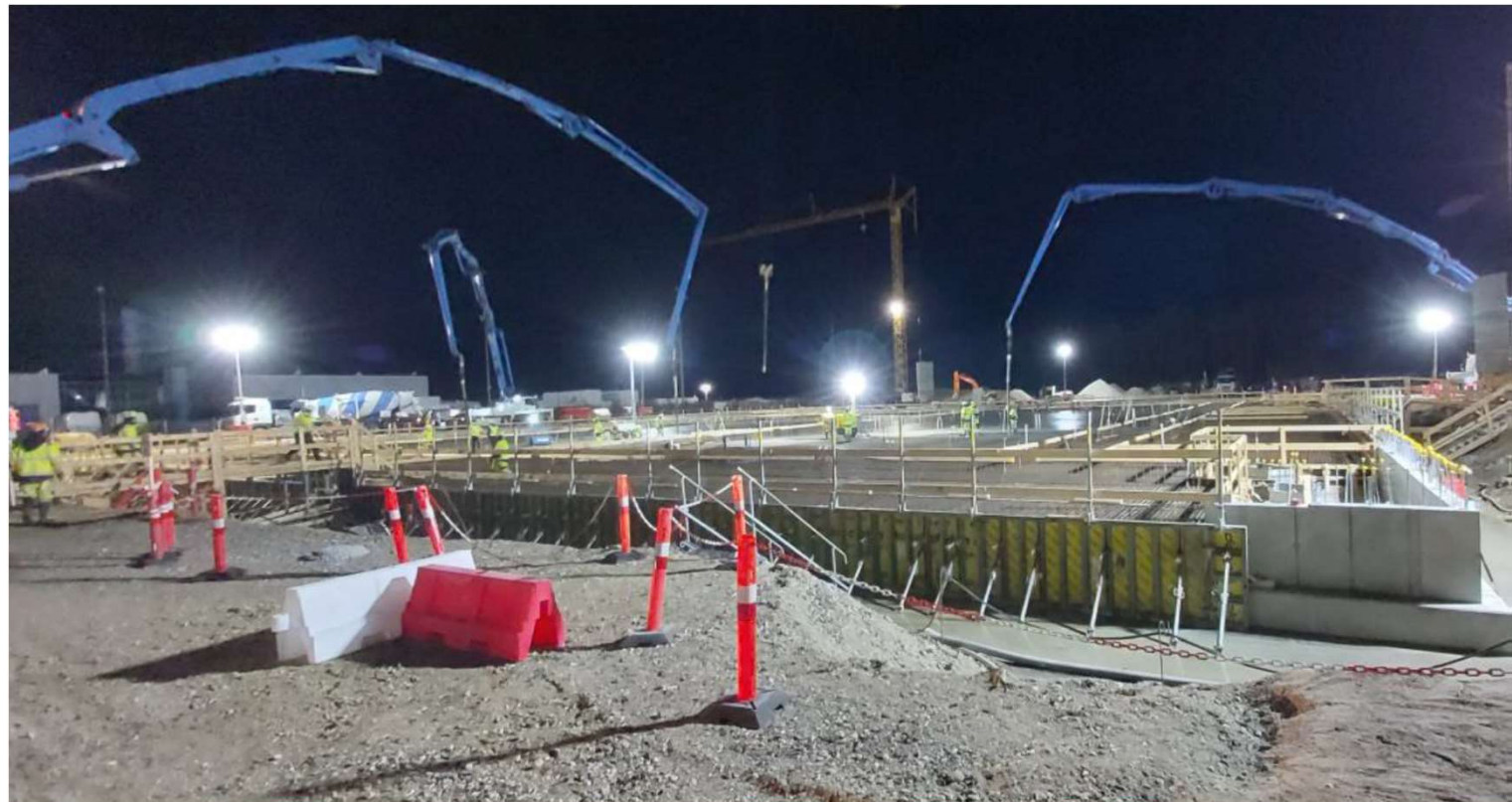






SCC-beton til bundplade

- 4400 m³ på 25 timer
- 19-03-2021
- Bundplade i Ballerup
- A35 SCC



Højhushotel Alsik i Sønderborg – 18 etager

■ 1600 m³ på 21 timer

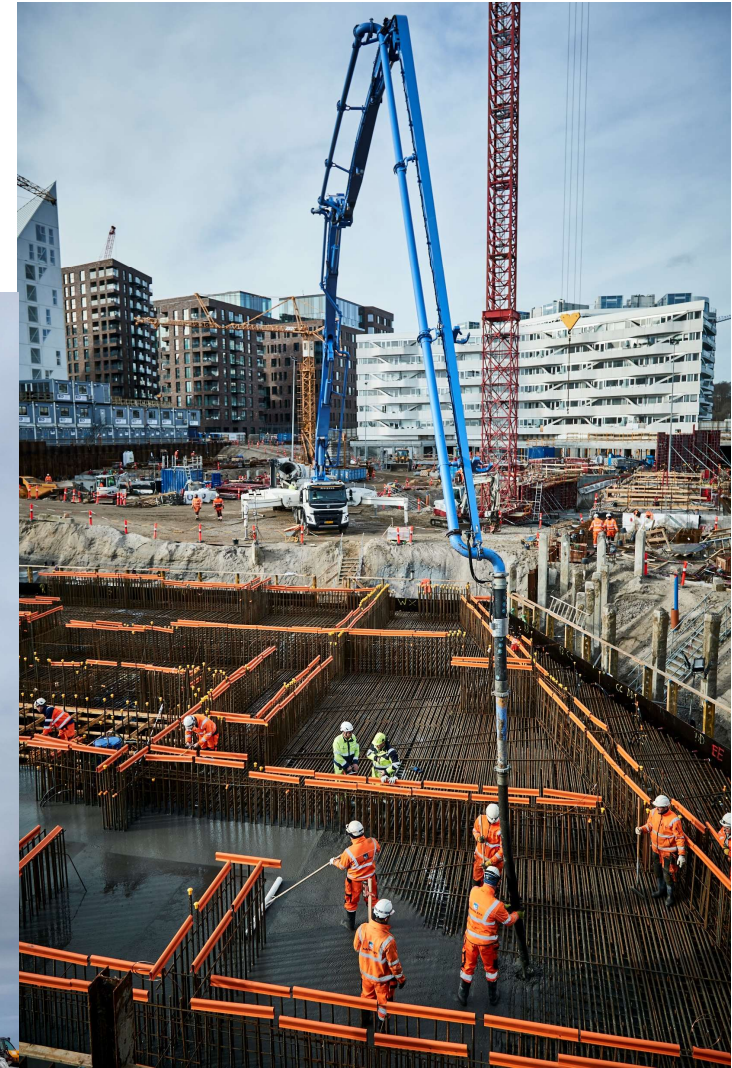
■ E40 SCC-beton



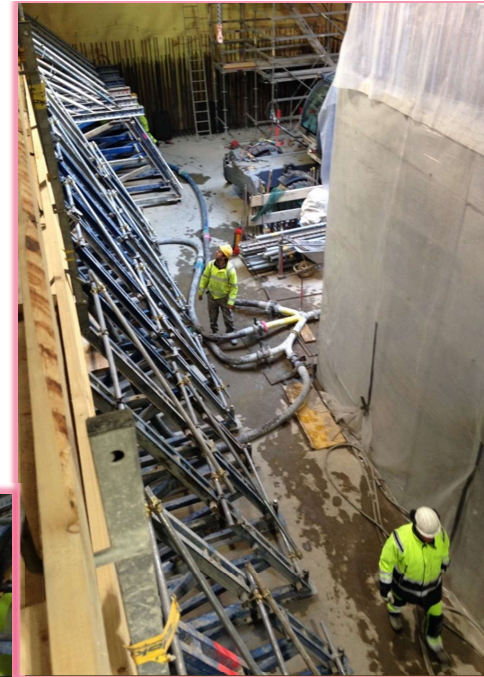
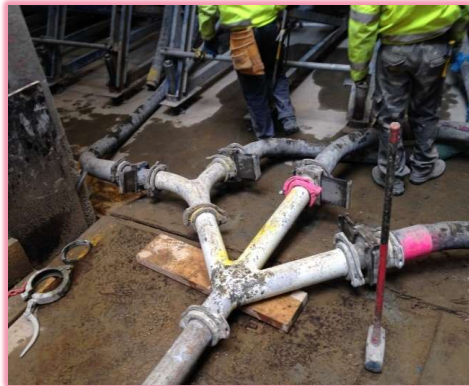
SCC-beton – Lighthouse, 142 m, Aarhus Ø

■ Fakta:

- Bundplade, trappetårne, dæk og vægge, alt støbt in-situ med SCC-beton
- Støber en etage om ugen (i alt 43 etager)
- Stationær pumpe
- Betontyper er P80 (vægge), P55 (dæk) og E40 (bundplade)



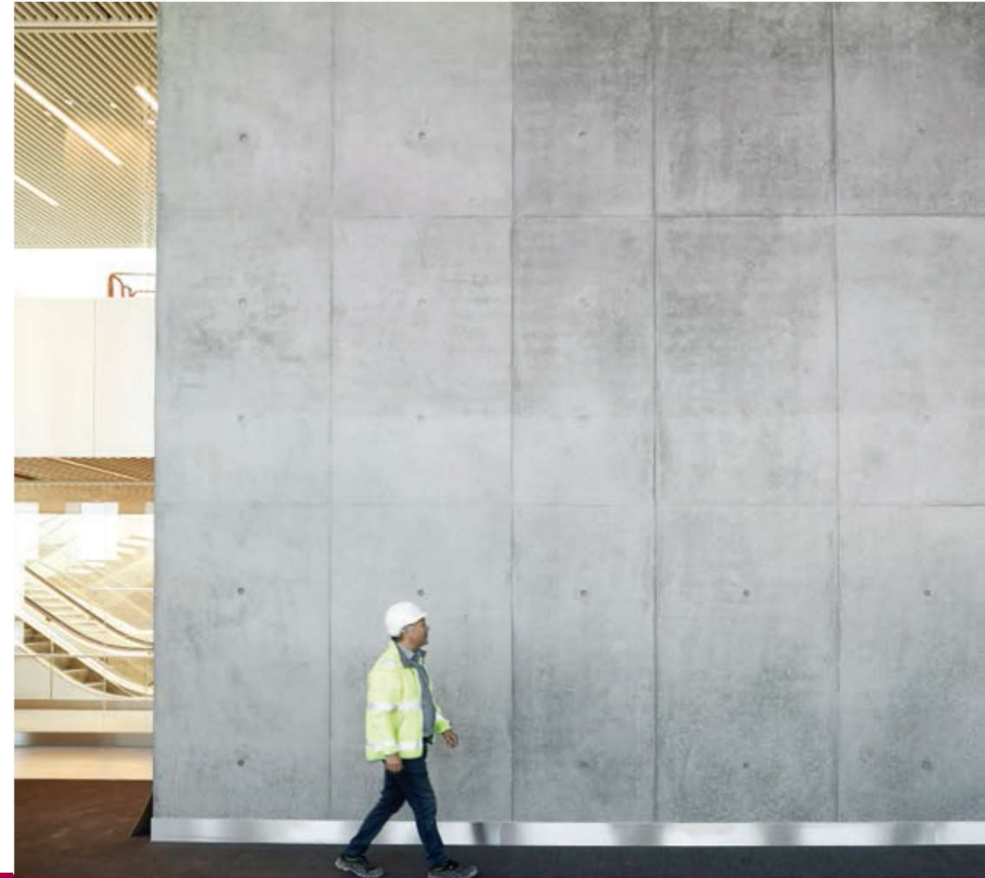
SCC-beton til Lining Wall, 50 m³/time



30 meter væg (0,8 m x 5,5 m) støbes nedefra i form, som kan modstå fuld hydrostatisk tryk

| SCC-beton til vægge

- Fokus punkter:
 - Ren og tæt form
 - Brug egnet formolie
 - Udstøbning med pumpe anbefales, gerne via pumpestuds
 - Slange neddykket i betonen eller tæt på overflade beton
 - Sørg for plads til slange
 - Moderat pumpehastighed, støb kontinuerlig
 - Tilpas læsstørrelse til støbehastighed
 - Betonen må IKKE styrtes
 - Vær opmærksom på tæt armering, overvej mindre stenstørrelse
 - Overvej mock-up før egentlig produktion



Risikovurdering – hvad kan gå galt?

- Varmeslanger i overfladen
- God / dårlig SCC-beton
- Springere (pga. frost)
- Glitteskader
- Dårlig udstøbning/omstøbning
- Formtryk



| Planlægning af SCC-støbning



SCC-beton med høj flydespænding



God SCC-beton
Fornuftig, sammenhængende støbefront
Flydesætmål 570 mm



| SCC-beton med lav flydespænding



Dårlig SCC-beton, tendens
til separation
For lang støbefront
Flydesætmål > 620 mm

| Springere

Årsag:

Frost eller mekanisk påvirkning knuser svage sten





| Glitteskader

Skyldes skorpedannelse i overfladen



| For lidt plads til SCC-beton



| Det var det ...

