

A large, cylindrical concrete structure is being lowered into the sea by a crane. The structure is composed of several stacked sections and is suspended by cables. The background shows the blue sea and a clear sky.

# : BE-sTrONG

Mot fremtidens bærekraftige betong-konstruksjoner i marine miljøer

Kilde: SVV

## Rapport M1.2

Valg av innovative BE-sTrONG tilsetningsstoffer (TSS) og tilsetningsmaterialer som materialkombinasjoner for uttesting

**H1 - Materialløsninger**

**Forfattere:** K.T. Fosså, L.Busterud, M.Eikenes, J. Zivkovic, A. Shpak, M. Pilz

**Rapportnummer:** BE-sTrONG M1.2 - Fortrolig

**Oppdragsgiver og samarbeidspartnere:** AkerSolutions AS, DNV AS, Equinor Energy AS, Ølen Betong AS, Schwenk Norge AS, Mapei AS, Funzionano AS, Heidelberg Materials Cement Norge AS (NORCEM AS) og Statens Vegvesen

# Rapport

## Valg av innovative BE-sTrONG tilsetningsstoffer (TSS) og tilsetningsmaterialer som materialkombinasjoner for uttesting

### EMNEORD

Høyfast betong  
Tilsetningsstoffer  
Tilsetningsmaterialer  
Masseforhold  
Trykkfasthet  
Hydrofobisitet  
Porøsitet

### VERSJON

final

### DATO

Juni 2023 / August 2023

### FORFATTER(E)

K.T. Fosså, L.Busterud, M.Eikenes, J. Zivkovic, A. Shpak, M. Pilz

### OPPDRAGSGIVER(E)

AkerSolutions AS, DNV AS, Equinor Energy AS, Ølen Betong AS, Schwenk Norge AS, Mapei AS, Funzionano AS, Heidelberg Materials Sement Norge AS (NORCEM AS) og Statens Vegvesen

### OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

FoU leverandør SINTEF  
(BE-sTrONG 102027482)

### PROSJEKTNUMMER

IPNÆRINGSLIV2021-332241

### ANTALL SIDER OG VEDLEGG

21

### SAMMENDRAG

Rapporten presenterer resultatene fra forforsøkene på betongnivået (H1) som inkluderer beregning av CO<sub>2</sub>-utslipp (H4) og danner grunnlaget for valg av materialer som skal inngå i ytelsestesting av betong (H2). På dette trinnet ble det testet betongblandinger med tilsetningsmaterialer som skal erstatte sement: VPI18 (18% naturlig pozzolan), VPI50 (50% naturlig pozzolan), SLV (70% slagg) og et bindemiddel som består av SLV/SM (50% slagg). I tillegg ble det utført tester på betongnivå med tilpassing av TSS dosering (i vekt av faststoff/vekt av bindemiddel): POSS2 til 1,2% og rapsolje (RO) til 1%. Hensikten med tilsatt TSS var for å kompensere for høyt v/b-tall og porøsitet. Totalt ble det laget 12 betongblandinger (30L-volum) som ble testet for egenskaper i fersk betong: luftinnhold/AVA, samt egenskaper i herdnet betong: trykkfasthet, forenklet kapillærabsorpsjon, permeabilitet, hydrofobisitet (PB effekt) og frosttesting (etter Boråsmetode).

Målet med disse nye materialløsninger er å tilfredsstille krav til lav permeabilitet og 30 % lavere CO<sub>2</sub>-utslipp enn vanlig miljøbetong. Dette vil bli verifisert under H2-funksjonsprøving fasen siden det er en risiko for at betong med målsatt klinkerreduksjon ikke kan tilfredsstille kravet til bestandighet i marint miljø.

### UTARBEIDET AV

K.T. Fosså, L.Busterud, M. Eikenes, J. Zivkovic, A. Shpak, M. Pilz

### KONTROLLERT AV

Prosjektleder Monika Pilz

### GODKJENT AV

Prosjekteier AkerSolutions AS

### RAPPORT NR.

BE-sTrONG M1.2

### GRADERING

Fortrolig

### GRADERING DENNE SIDE

Åpen



[www.be-strong.no](http://www.be-strong.no)

Dette innovasjonsprosjektet er finansiert av



IPNÆRINGSLIV21 – 332241  
(2022-2025)

Prosjekteier: Aker Solutions AS  
<https://www.akersolutions.com/>