

Betonreparation og -renovering

Forstærkning af Langelandsbroen

Niclas Rask Tangsgaard Bavnshøj, COWI A/S

Langlandsbroen

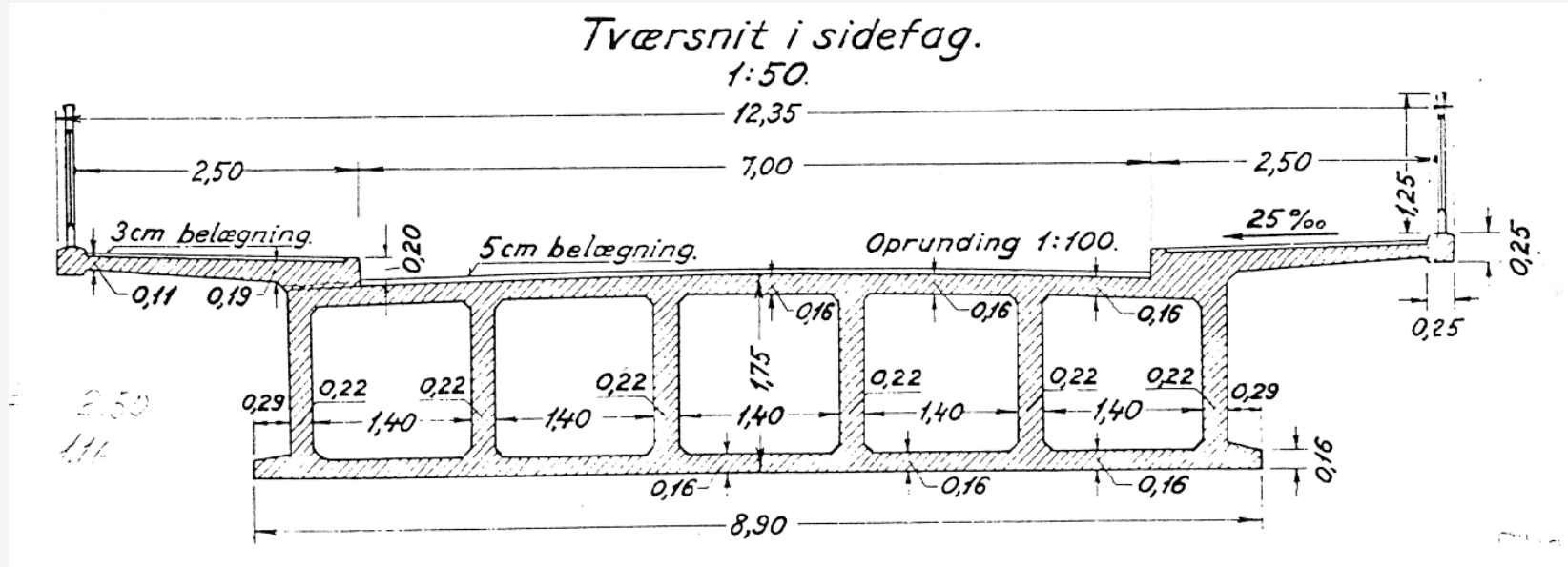


- > Ikonisk bygværk af Anker Engelund
- > Sydfynske Ø-hav
- > Buebro
- > 20 kassedragerfag
- > 1 gennemsejlingsfag

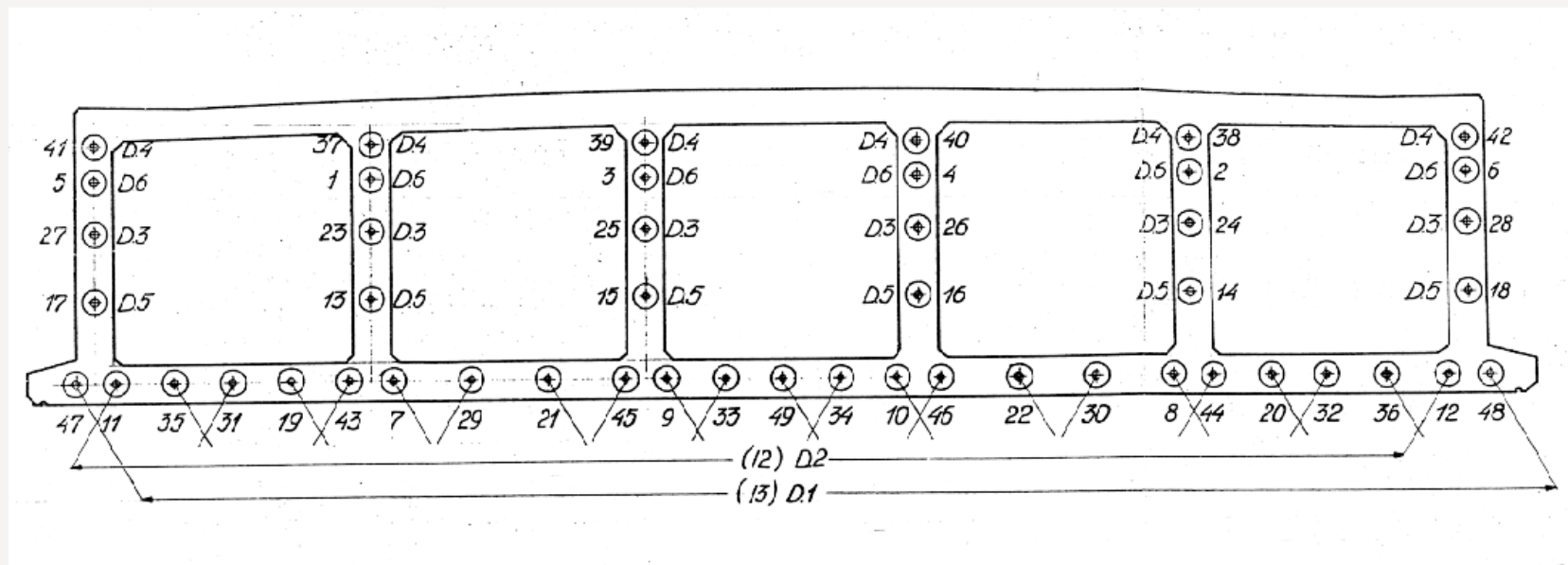
Projekteringsleder
Ulrik Sloth Andersen

Byggeleder
Niclas Bavnshøj

Langelandsbroen



Langelandsbroen



Langelandsbroen



2018-2020, Katodisk beskyttelse af kassedrager



Korrosionsomfanget fortsat acceptabelt, trods skadesomfanget!



2018-2020, Katodisk beskyttelse af kassedrager



Fag 17



Program

- > Skadesgrad- og omfang
- > Brudmekanisk analyse af spændarmering
- > Fremtidig skadesudvikling
- > Forbedrende tiltag

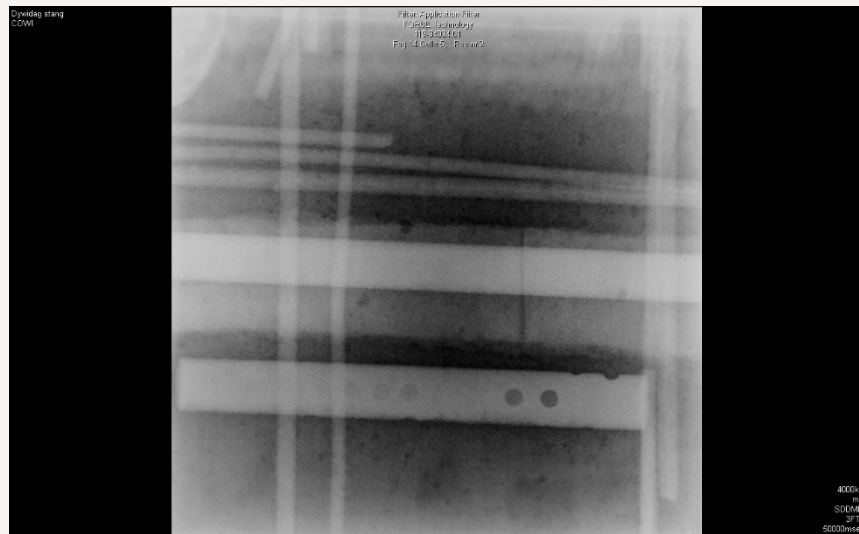
Forundersøgelser

- > Supplerende ophugninger
- > Statisk analyse (klassificeringskøretøj klasse 80, differentieret skadesgrad)
- > NDT-undersøgelser (ultralyd, røntgen, georadar, pundit)
- > Analyse hos FORCE Technology ApS

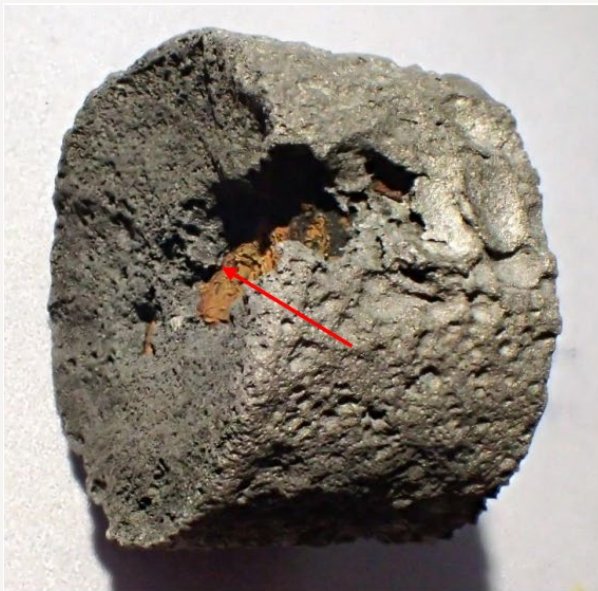
					Tilladte korrosionsomfang fordelt på antal kabler [%]:				
Normalklasse	Tilladt korrosionsomfang	Antal brudte kabler	Samlet areal der kan korrodere	Restareal, der må korrodere	3	5	10	15	20
80	5%	1	1975	1169	48	29	15	10	7
80	5%	2	1975	363	15	9	5	3	2
80	5%	3	1975	-443	Ikke muligt				

					Tilladte korrosionsomfang fordelt på antal kabler [%]:				
Normalklasse	Tilladt korrosionsomfang	Antal brudte kabler	Samlet areal der kan korrodere	Restareal, der må korrodere	3	5	10	15	20
60	10%	1	3949	3143	-	78	39	26	20
60	10%	2	3949	2337	97	58	29	19	15
60	10%	3	3949	1531	63	38	19	13	10

Røntgen



Metallurgisk analyse



Metallurgisk analyse

'Bruddet i Dywidag-stangen er et sprødt brud – som er forløbet hurtigt – højst sandsynligt som følge af brintskørhed'

Supplerende trækforsøg,
skjulte imperfektioner



FORCE Analyse



Konklusion



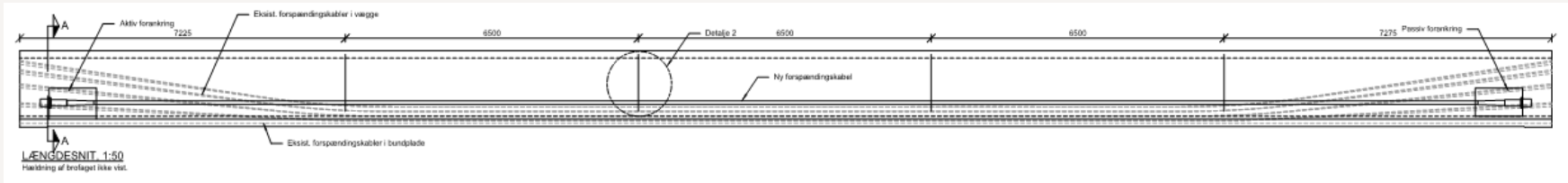
- > Meget begrænset kendskab til skadesomfang og -grad
- > Nedsat duktilitet og styrke pga. brintskørhed
- > Tiden imod os



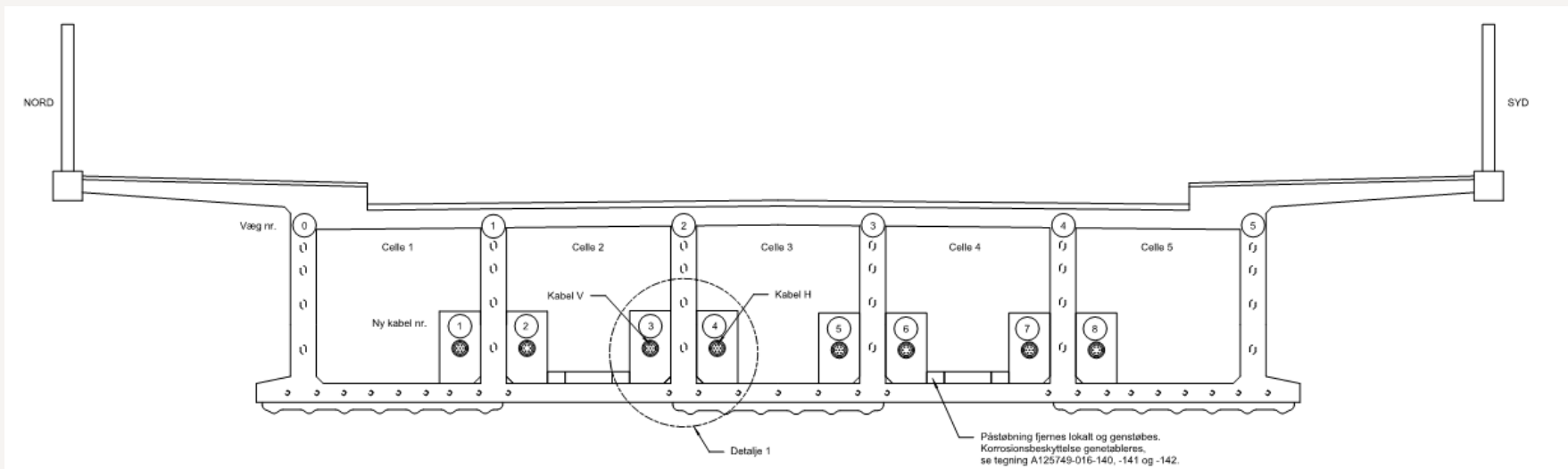
Forstærkning af Langelandsbroen

Forstærkningsprojekt

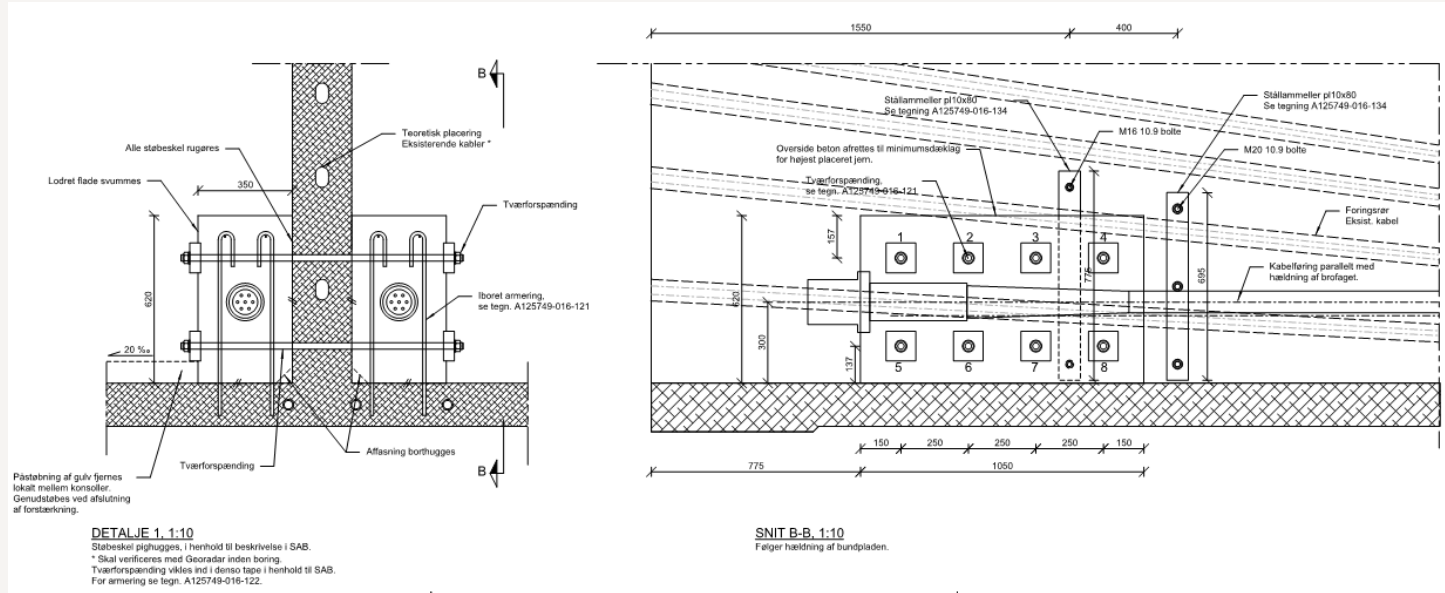
Introduktion af ny ekstern forspænding om vægge



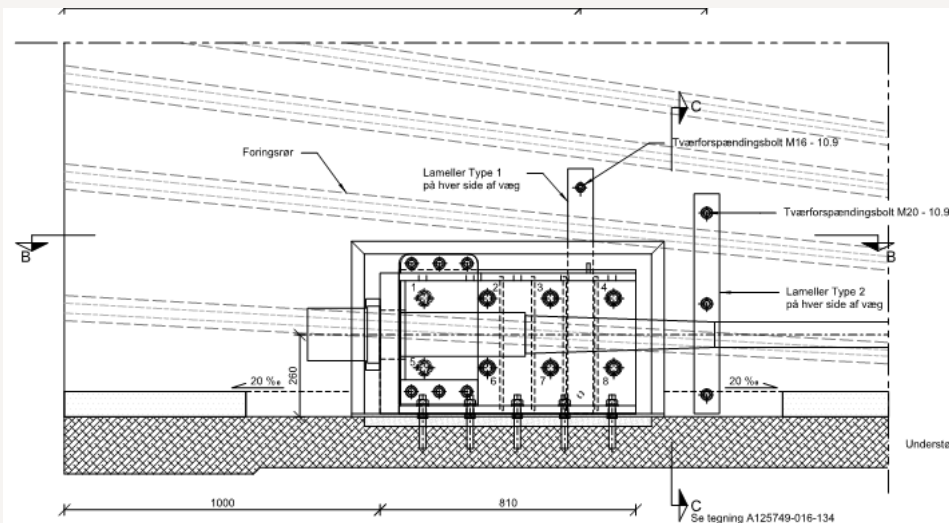
Forstærkningsprojekt



Forstærkningsprojekt

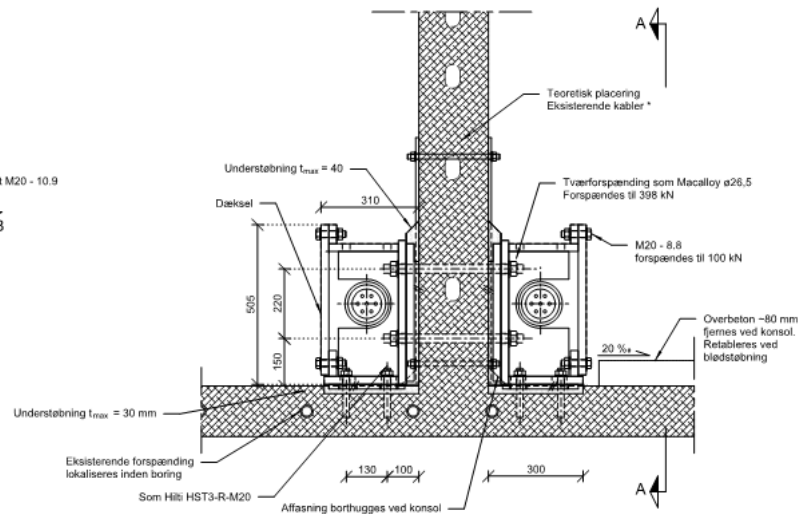


Forstærkningsprojekt



SNIT A-A 1:10

* Placering af kabler skal verificeres med Georadar inden boring.



DETALJE 1 1:10

Ståbeskel pighugges, iht. generalnote.

* Placering af kabler skal verificeres med Georadar inden boring.

Ankerplade ikke vist.

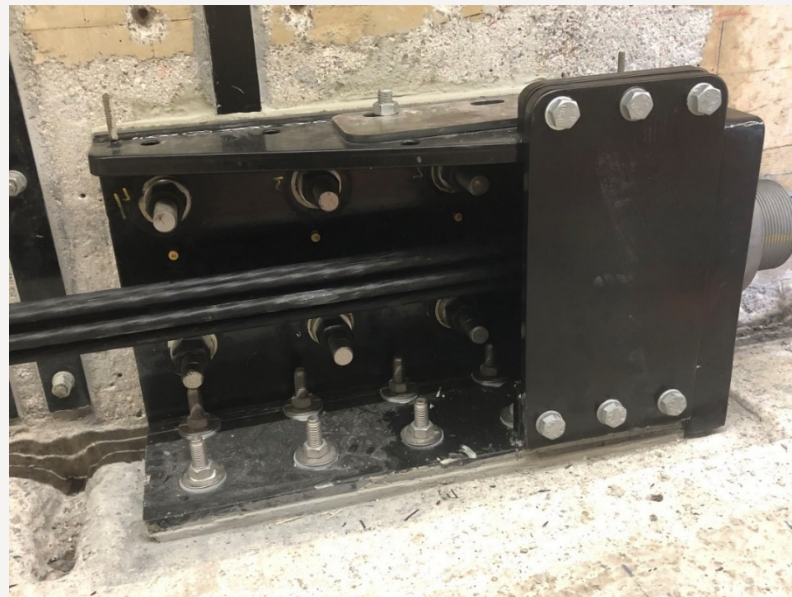
Pilotprojekt

Marts 2020 til Juli 2020

Arkil A/S



Spændsystemer



Kontrolomfang



Hovedprojekt

Danmarks største forstærkningsprojekt

Der er for entreprisen udarbejdet et aktstykke, hvor Transport- og Boligministeriet, har anmodet Finansudvalget om økonomisk tilslutning.

Hovedentreprenør Aarsleff Rail A/S

Spændsystemer CCL Scandinavia A/S

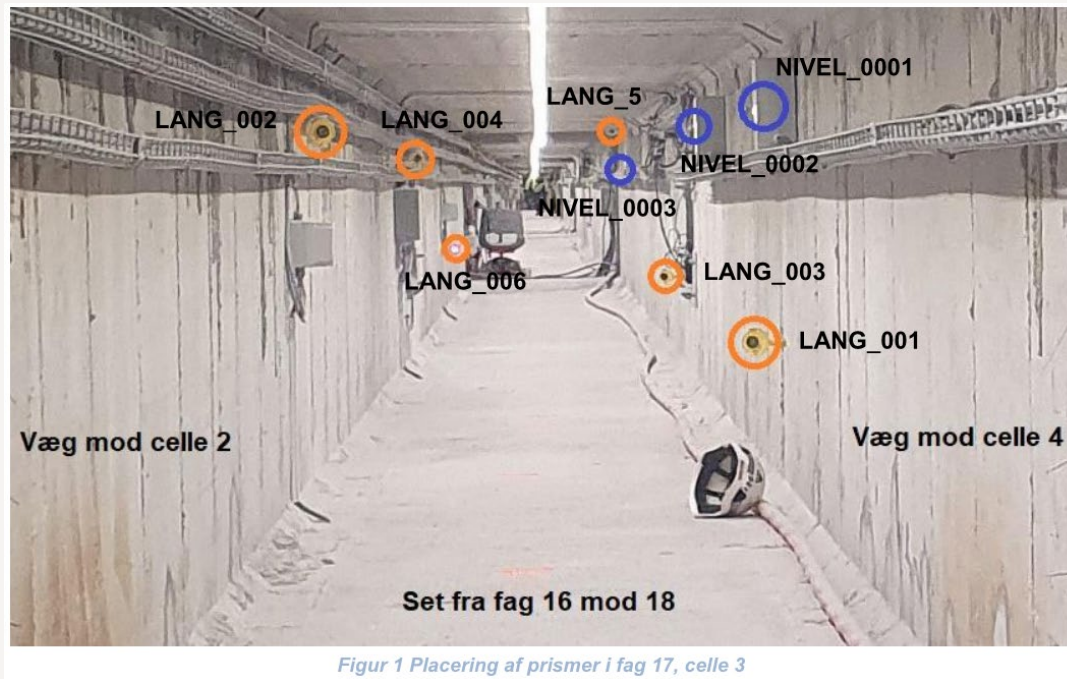
Teori og praksis

Pilotprojekt

Lodret flytning af fagmidte

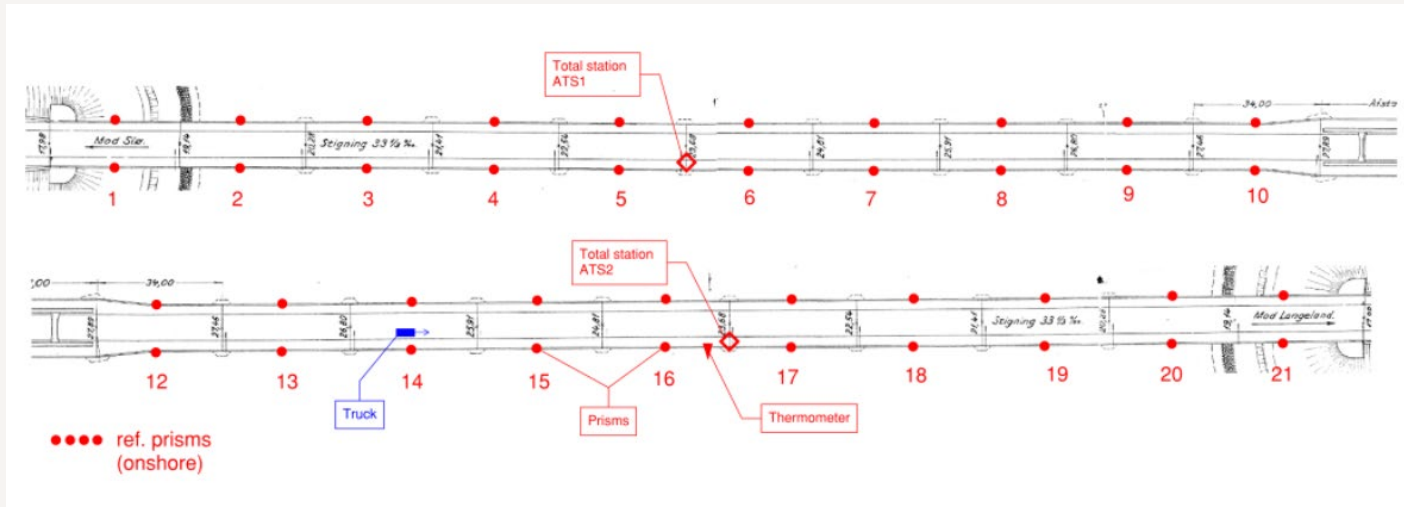
FEM-model: 7,0 mm

Monitering: 5,8 mm



Teori og praksis

Hovedprojekt



Beredskabsøvelse

Fuld-skala beredskabsøvelse

8. oktober 2020 kl. 17 til 24

- > Vejdirektoratet
- > Aarsleff Rail
- > Beredskab Fyn
- > Ambulance Syd
- > Læge
- > COWI

Erfaringsopsamling, justering og implementering



Udfordringer

- > Lokale borgere
- > Spærretider
- > Færgefart
- > Landbrugskøretøjer
- > Industri og særtransporter
- > Tekniske nedbrud

'Entreprisen skal udføres uden nævneværdig forstyrrelse for trafikken og skal kunne udføres med arbejdsmiljømæssigt respekt'



