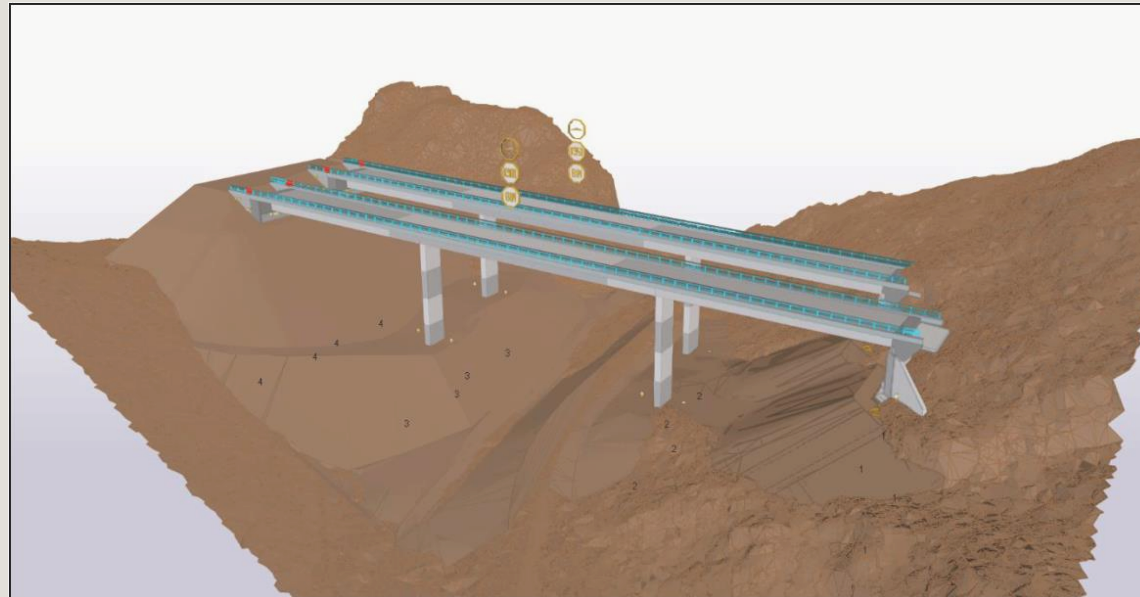


# Fundamentering av bru på sprengsteinsfylling

Maria Tran



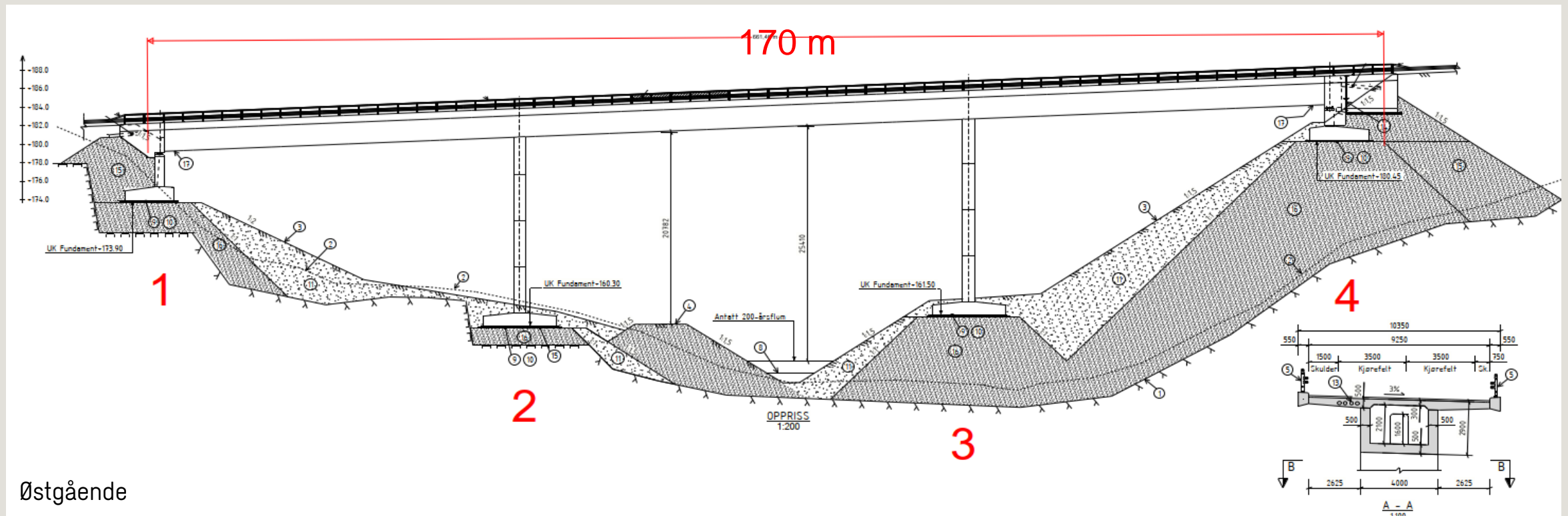
# 1 Prosjekt: E39 Lyngdal Øst – Lyngdal Vest

- Nye Veier – 3 MRD NOK
- Implenja og Stangeland
- Totalentreprise
- Herdal til Røyskår i Lyngdal kommune
- 9,2 km ny firefelts motorveg
- Totalt 7 bruer, 2 tunneler



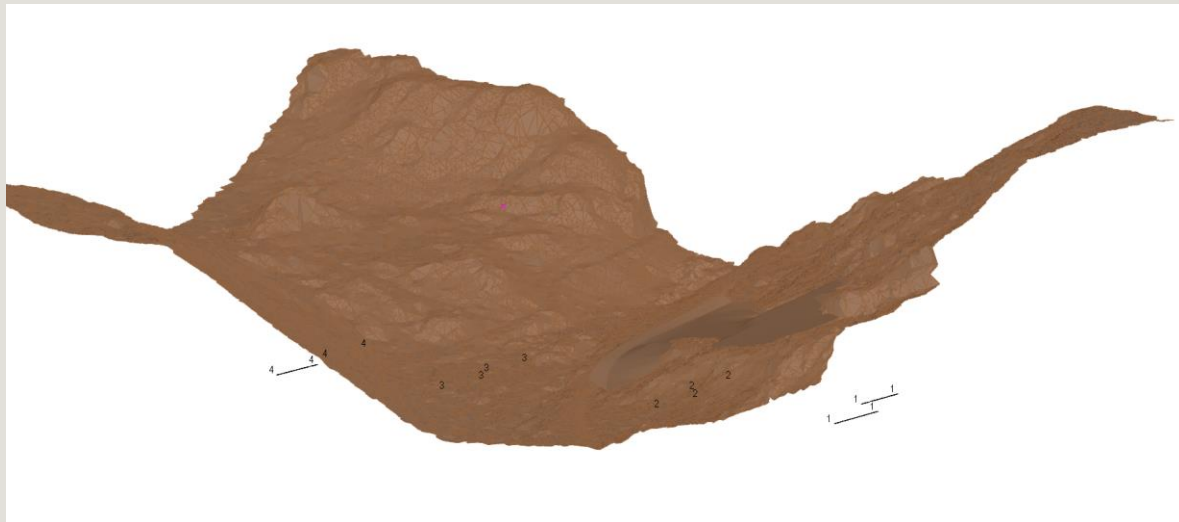
# 2 Hårikstadbruene

- 2 parallelle kassebru
- 2 kjørefelt på hver bru i samme retning, motorveg.
- Brua bygges vha. MSS (Moving scaffolding system)



# 3 Grunnforhold og terreng

- Terreng- og bergskråninger mellom 1:1 til 1:2
- Skogsområde, elv og fylkesvei
- Tynt torvdekke og morene
- < 3 m til berg og berg i dagen
- Masseutskiftet til berg



# 4 Fundamenteringsløsning

- 2 alternativer: Stålkjernepeler til berg VS Direktfundamentering på sprengsteinsfylling på berg
- Fundamentstørrelser – iterasjonsprosess med RIB

## Sprengsteinsfylling:

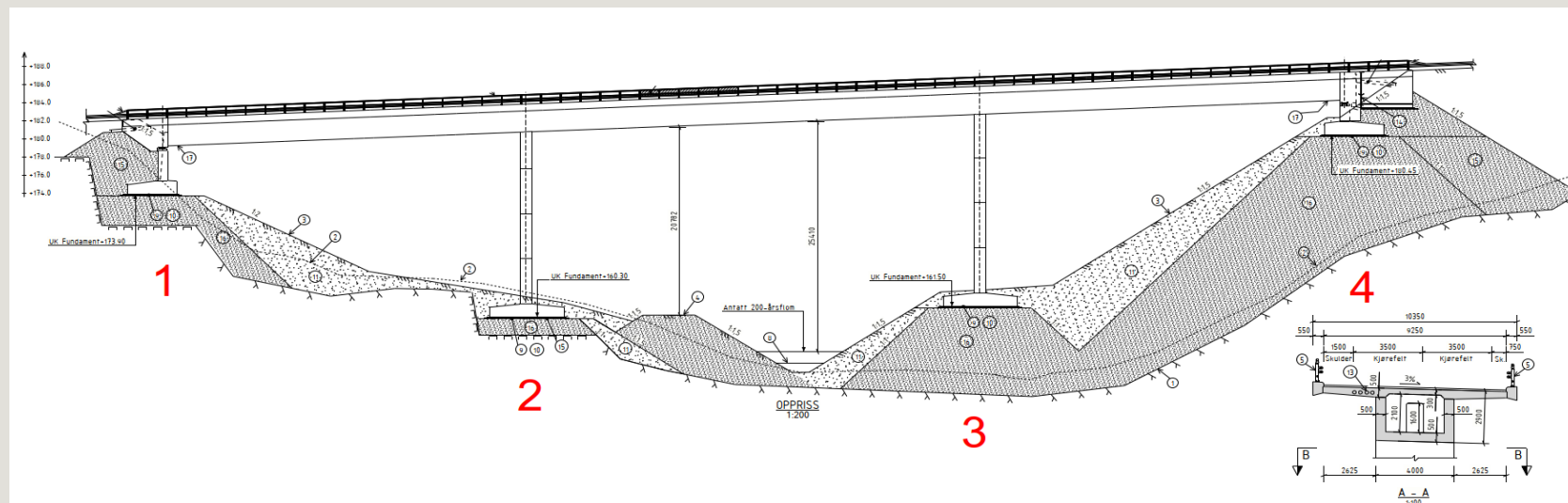
- Fyllingsinstruks (Utlegging, komprimering, testing av steinkvalitet og størrelse, lagtykkelser)
- Sprengsteinskvalitet
- Kvalitetsfylling og ytterfylling
- Utforming av sprengsteinsfylling, 1:1,5 -1:2
- Fyllingshøyder: fra berg til 20 m
- Oppfølgings-, dokumentasjons- og kontrollkrav
- Setningsmåling

## Fyllingssåle i tverrskrånete terreng:

- Fortanning, undersprenging

## Utlegging av sprengsteinsfylling:

- Fjellbolter, utkiling overgang steinfylling og bergskjæring.

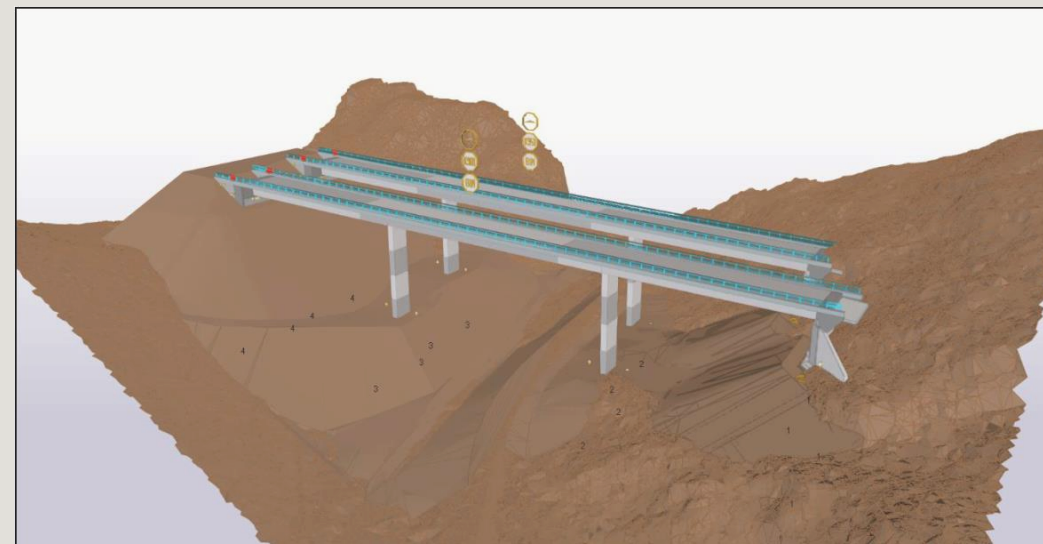
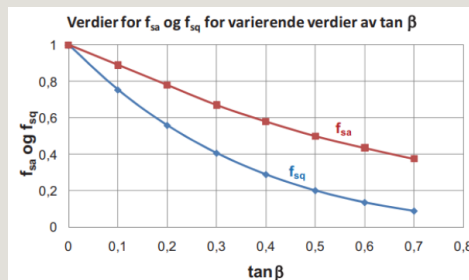
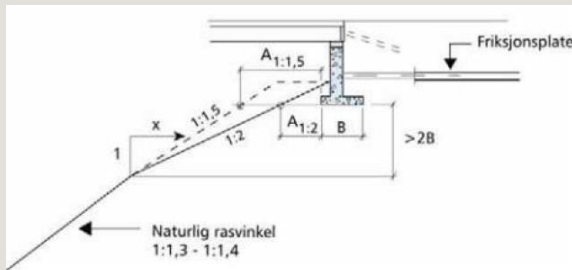


# 5 Utfordringer

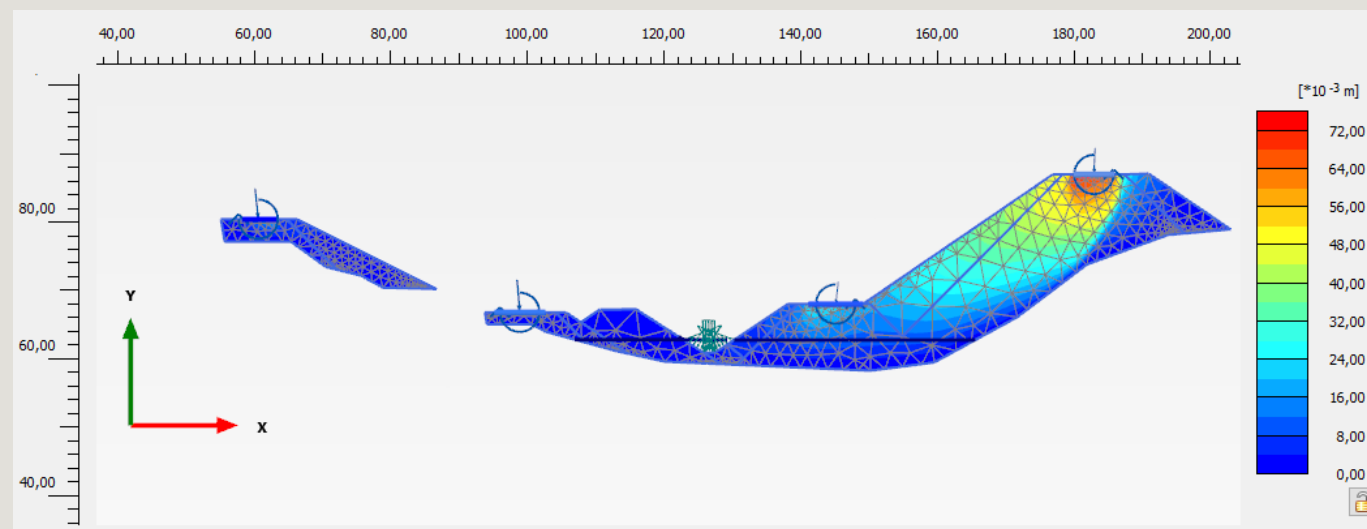
- Ukonvensjonell fundamenteringsmetode for bru ved en firefeltsvei

Beregning:

- Parametervalg: E-modul (~ 40 kN/m<sup>2</sup> – 200 kN/m<sup>2</sup>)
- Beregningsmetoder for bæreevne: Plaxis, erfaringsverdier, beregningsformler
- Setningsvurdering: Plaxis, erfaringsverdier fra HB.



Skråningshelning	$A_{min}(m)$	$f_{ss}$	Merknad
Fylling på land			
1:2	3	0,45	uten friksjonsplate
1:2	2	0,50	med friksjonsplate
1:1,5	3	0,25	uten friksjonsplate
1:1,5	2	0,30	med friksjonsplate
Fylling i sjø / vann			
1:2	3	0,35	uten friksjonsplate
1:2	2	0,45	med friksjonsplate
1:1,5	4	0,20	uten friksjonsplate
1:1,5	3	0,25	med friksjonsplate

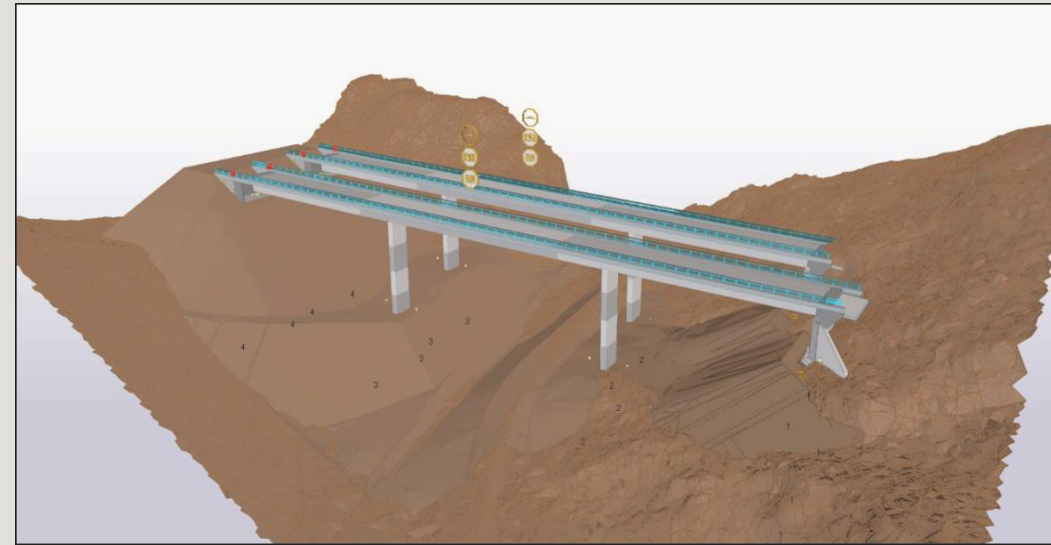


# 5 Utfordringer

- Ukonvensjonell fundamenteringsmetode for bru ved en firefeltsvei

Utførelse:

- Oppfølging av utleggelse av sprengsteinsfylling
- Plassmangel
- Utvasking under fylling
- Nivå, plassering og størrelse av brufundamenter
- Fremdrift, logistikk, kostnader

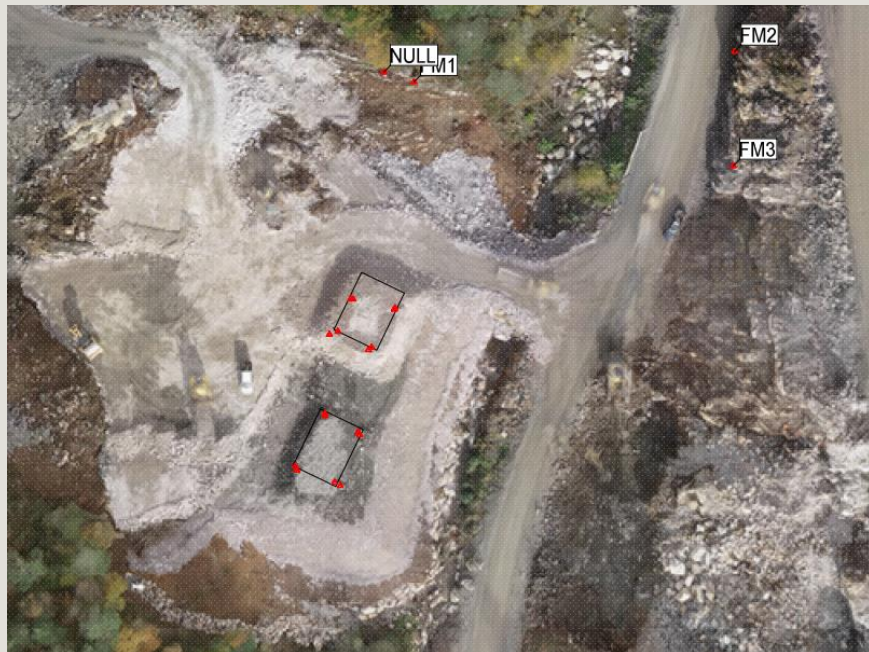
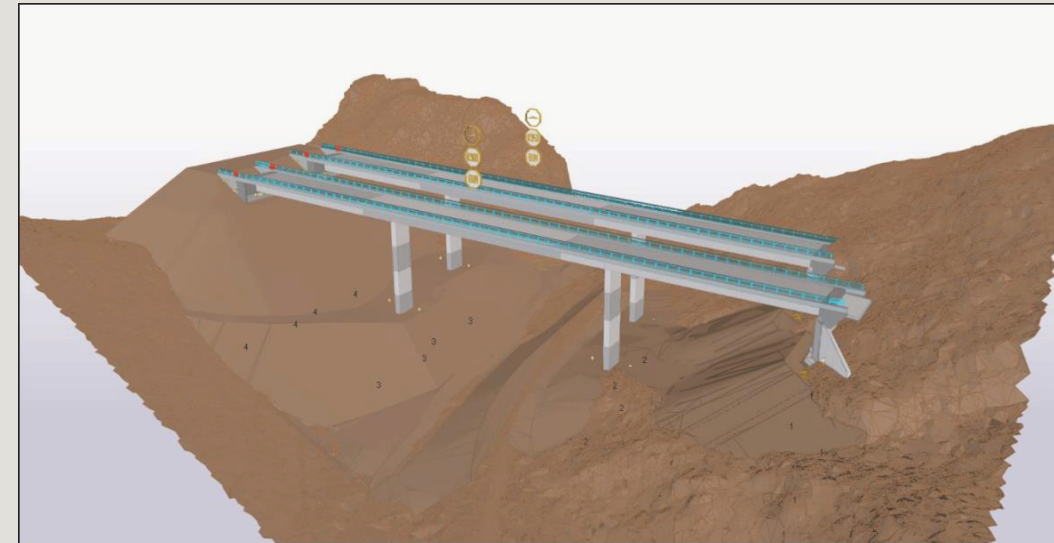


# 5 Utfordringer

- Ukonvensjonell fundamenteringsmetode for bru ved en firefeltsvei

Sprengsteinsfylling:

- Krav til utlegging, komprimering, utforming og kvalitet
- Differansesetninger
- Forbelastning





# 6

## Fordeler og ulemper

### Ulemper:

- Krever nøye oppfølging og kontroll av utførelse og utlegging av sprengsteinsfylling
- Setningsrisiko
- Mindre robust fundamenteringsløsning
- Sensitiv til endringer. Sensitivitetsanalyse.
- Store terrenginngrep
- Kontroll på utvasking
- Behov for forbelastning

### Fordeler:

- Massebalanse
- Unngå peler

### Raunesteinsliabru:

- Lignende bruløsning (4 akser)
- Relativt flatt terreng, jevnere dybder til berg
- En stor fylling
- Forbelastning
- Robust løsning



# 7 Oppsummering

- Strenge krav til utførelse, utlegging og kvalitet av fylling, nøye oppfølging og kontroll, setningsmåling
- Sensitiv fundamenteringsløsning
- Miljø- og massebalanseperspektiv

# Takk for meg!

SPM? Ta gjerne kontakt 😊