



Statens vegvesen

NOTAT

Til: **Driftseksjonen Møre og Romsdal
v/Steinar Vestnes**

Kopi:

Oppdrag:	Fv. 63 Rørvegg som arbeidssikring til ny tørrmur Møll	Dato:	18.04.2016
Oppdragsgiver:	Statens vegvesen Region midt Berg- og geoteknikkseksjonen	Oppdragsnr:	40036
Planfase:	Byggeplan	Geot. kategori:	2
Kommune:	Stranda	Vegnr:	Fv. 63
UTM 33 ref:	N6912205, Ø92965 EUREF89	HP: 2	Km: 3,915
Utarbeidet av:	Arne Kavli	Sign.:	
Kontrollert av:	Ove Strømme	Sign.:	

Fv. 63 Møll

Rørvegg som arbeidssikring for utskifting av tørrmur

1. BAKGRUNN

Eksisterende tørrmur under vegskulder i hårnålsvingen like nord for Møll ved Geiranger er i dårlig forfatning. Innsnevring av vegen i svingen har vært innført en årrekke som strakstiltak.

Ny tørrmur skal settes opp, og dette ønskes utført i størst mulig grad uten at dagens trafikk blir hindret. Det er utført fjellkontrollboringer fra vegnivå, referanse 200569212-1 datert 2005-10-25. Boringene er utført langs innsiden av eksisterende mur, samt 3,0 meter lenger inn på vegen målt i tverrprofilet, se Figur 1 og Figur 2 tatt fra ovennevnte referanse. De innerste boringene ligger om lag der kvitstripa til det innsnevrede kjørearealet er i dag.

Boringene viser at fjellet er bratt i tverrprofilet. Ved de innerste boringene er dybden til berg fra vegnivå stort sett under 2 meter, men det må påregnes variasjon i forhold til dette.

2. SIKRING AV VEGAREAL UNDER RIVING OG REEABLERING AV NY TØRRMUR

Det tenkes boret ned en rørvegg omlag langs den indre rekken av fjellkontrollboringer, se Figur 3. Rørene bores ned tilstrekkelig dypt i berg til å gi sikker innspenning, og krages ut fra berg for å ta ensidig jordtrykk fra vegfylling og trafikk når massene på nedsiden graves ut for etablering av ny tørrmur, se prinsippskisse Figur 4.

2.1 Geoteknisk kategori

I henhold til *NS-EN 1990:2002+NA:2008 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner* er konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC) satt til klasse 2.

I henhold til *NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering – Del 1: Allmenne regler og Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging* skal det benyttes geoteknisk kategori 2, da det er enkle grunnforhold i området. Denne rapporten tar kun for seg rutinemessige geotekniske beregninger.

Kontrollklasse er satt til (N) normal kontroll.

Til Figur 0.3 i SVV Håndbok V220 er det litt konservativt antatt «Nøytralt brudd», noe som gir krav om materialkoeffisient $\gamma_M \geq 1,4$.

2.2 Dimensjonering

Ut fra utførte fjellkontrollboringer ligger ikke berg dypere enn 2,0 meter langs den linja der rørveggen tenkes plassert. Det ventes likevel stedvis noe større dybde. Figur 5 viser en regnemodell med 2,5m dybde til berg, med antatte jordparametere for vegfyllingen hvor massen på ene siden av rørveggen er gravd bort. Beregningen er utført i elementmetodeprogrammet GeoSuite Spunt. Det er i samsvar med lastmodeller i SVV håndbok N400 antatt fordelt last og boggilast lik 5+25 kPa, multiplisert med lastfaktor 1,3 på vegoverflaten. Denne lasten er konservativt antatt konstant i hele dybdeprofilen bak veggen.

Figur 6 viser beregnede snittkrefter i rørveggen dersom det er 2,5 meter dypt til innspenningen i berg. I tilfelle dybden noe sted skulle vise seg å bli enda litt større så viser Figur 7 tilsvarende resultater for tilfellet med 3m dybde til innspenning.

Vanlige foringsrør brukt til boring gjennom løsmasser for stålkjernerperler har dimensjon 273x6,3 mm, med stålkvalitet S355. Med γ_{M0} for stål lik 1,05 gir dette en dimensjonerende flytespenning lik 338 MPa. Denne rørdimensjon gir et elastisk motstandsmoment lik $W_E = 344 \text{ cm}^3$, og et tverrsnittsareal $A = 5279 \text{ mm}^2$.

Med beregnede snittkrefter for 2,5m bergdybde har vi altså:

$W_E := 344 \cdot \text{cm}^3$	$A := 5279 \cdot \text{mm}^2$
$M := 66 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$V := 85 \cdot \text{kN}$

og da blir beregnet jamnføringsspenning i stålet σ_j lik:

$$\sigma_j := \sqrt{\left(\frac{M}{W_E}\right)^2 + 3 \cdot \left(\frac{V}{A}\right)^2} = 194 \text{ MPa} \quad \text{med cc}=1\text{m}$$

Tilvarende har vi for 3m dybde til berg:

$M := 92 \text{ kN} \cdot \text{m}$	$V := 100 \cdot \text{kN}$
-------------------------------------	----------------------------

$$\sigma_j := \sqrt{\left(\frac{M}{W_E}\right)^2 + 3 \cdot \left(\frac{V}{A}\right)^2} = 269 \text{ MPa} \quad \text{med cc}=1\text{m}$$

Vi beregner altså også for sistnevnte tilfelle en spenning i stålet som er under dimensjonerende flytespenning på 338 MPa.

Begge nevnte tilfeller ovenfor er gyldig dersom vi har 1m senteravstand mellom de vertikale rørene i rørveggen. Normalt brukes 0,6-0,8 m senteravstand, noe som gir tilsvarende lavere stålspenning i rørene. Vi har derfor akseptabel utnyttelse i stålet for skissert konstruksjon.

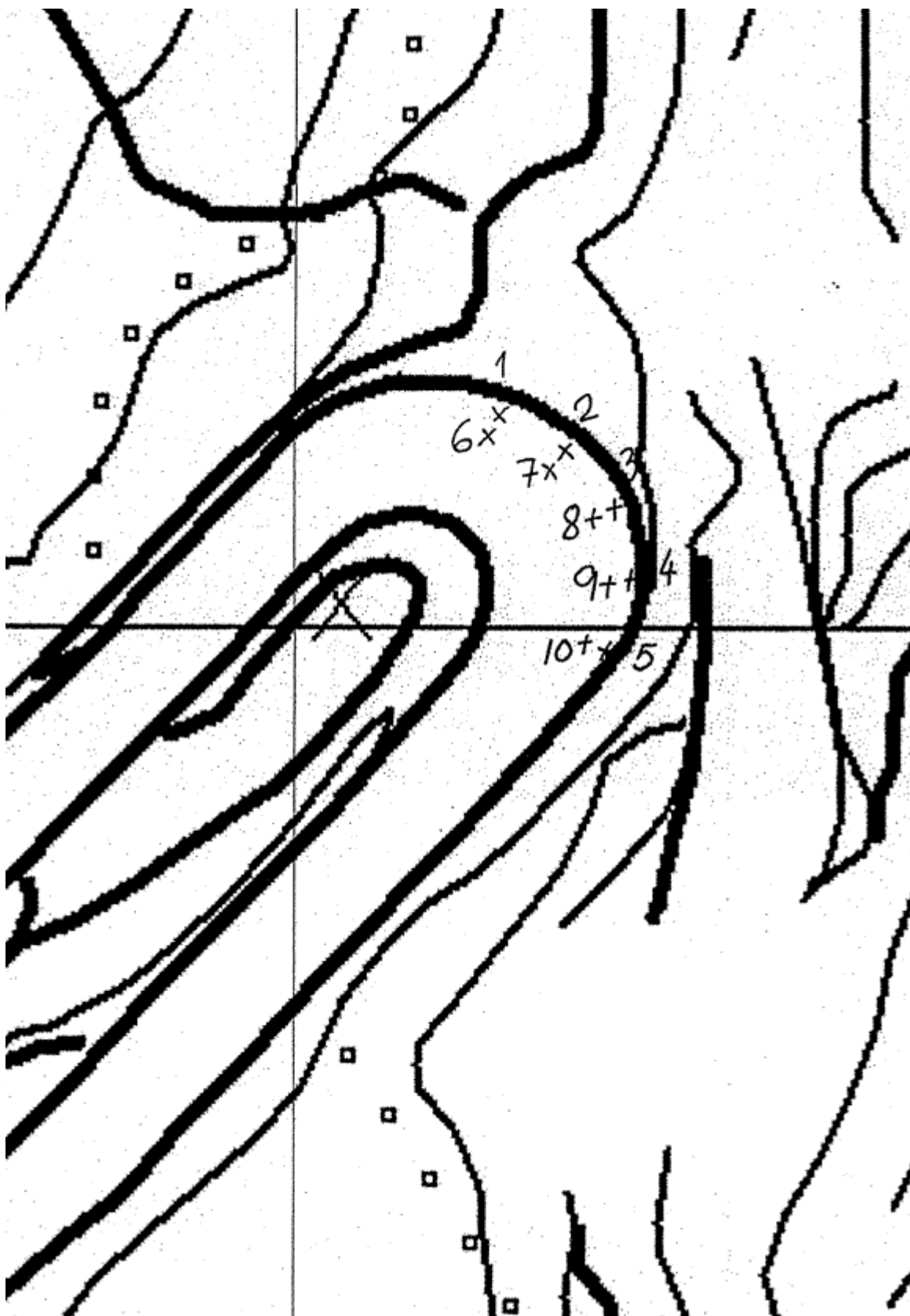
3. KONKLUSJON/FORSLAG TIL TILTAK

Sikring av vegarelat foreslås utført med en rørvegg bestående av 273x6,3 mm foringsrør med stål kvalitet S355. Rørene bores med 0,8 m senteravstand, og bores minst 2m ned i fast berg.

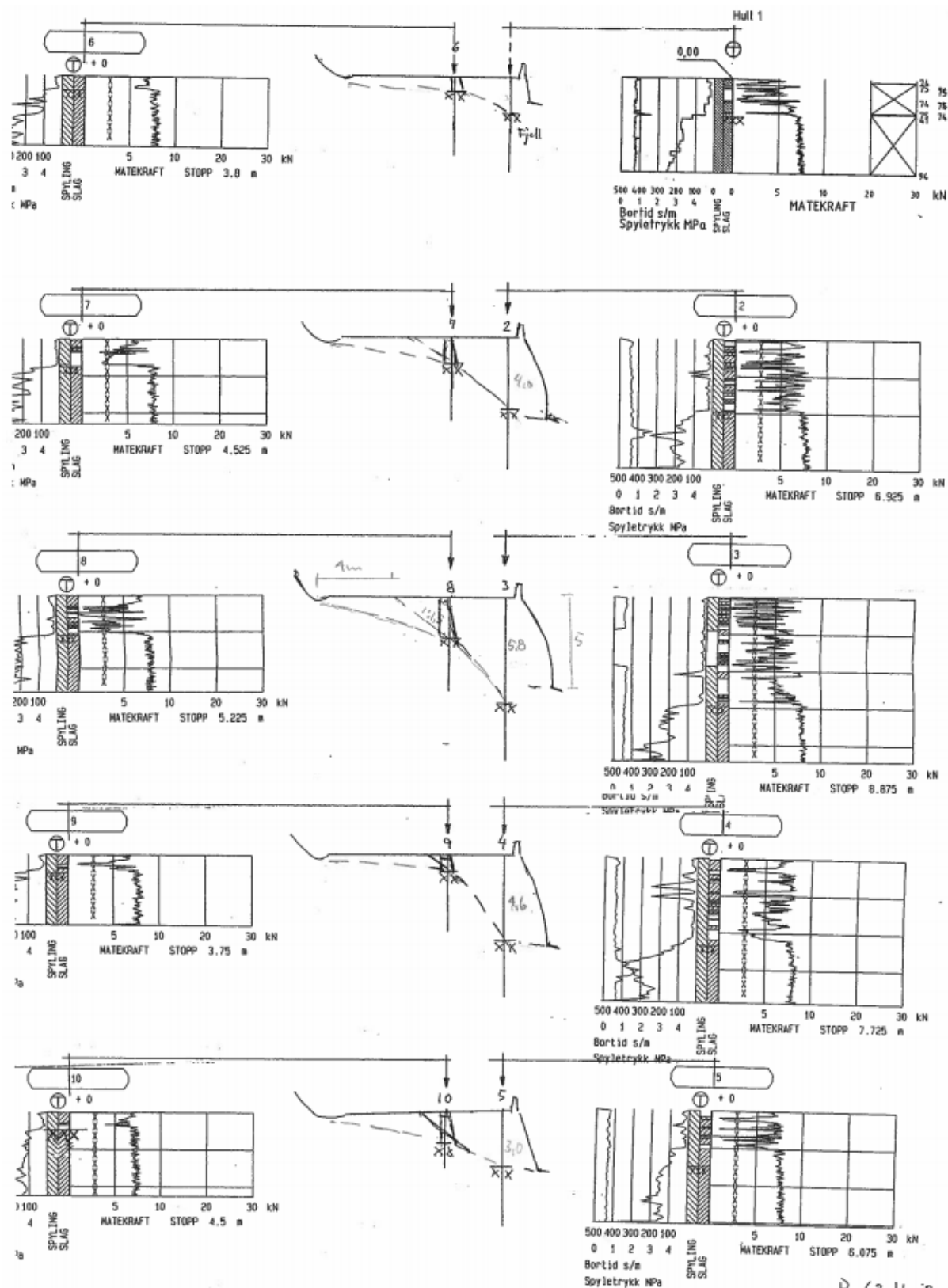
Denne løsningen kan brukes så lenge løsmassetykkelsen over berg er under 3 meter. Det er da ingen restriksjoner i forhold til vanlige trafikklaster inn mot rørveggen. Rørene kan godt stikke opp i forhold til vegnivået for å gi en slags rekkverk.

Det er ikke klart i detalj hvor grove masser som ligger i vegfyllingen, og hvor lett disse kan rase ut mellom de vertikale rørene i rørveggen. Dersom massene er finstoffrike så kan det bli nødvendig å påsveise armeringsnett på rørene etter at løsmassene på nedsiden er gravd bort. Deretter påføres sprøytebetong for å hindre at fyllmasse ramler ut.

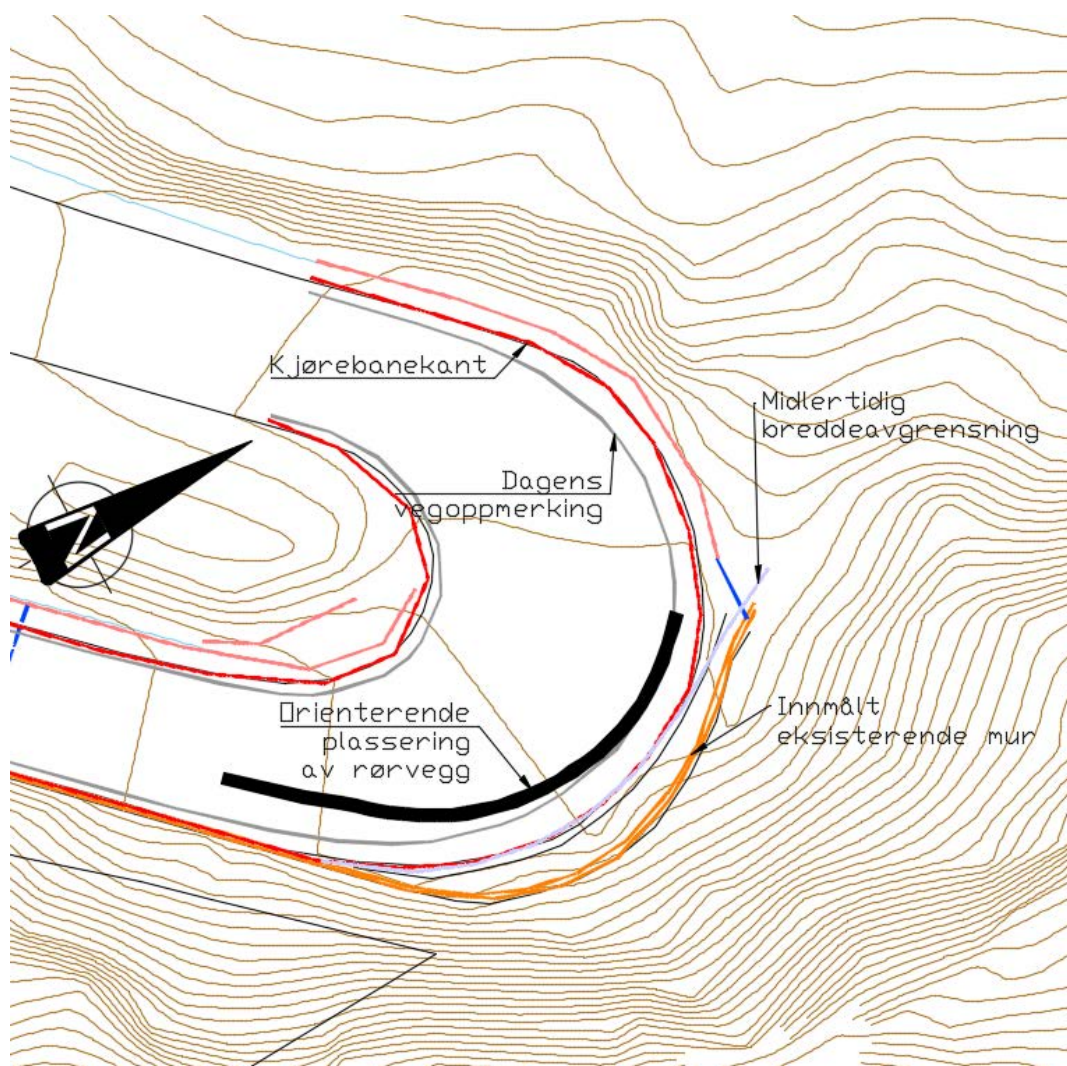
Dersom det etter avdekking av berg viser seg at det må sprenges ut hylle for fundamenteringen av ny mur, så må det nøye kontrolleres om det kreves innboring av fjellbolter og støping av fotdrager langs foten av rørveggen for å sikre at ikke innspenningen blir for dårlig.



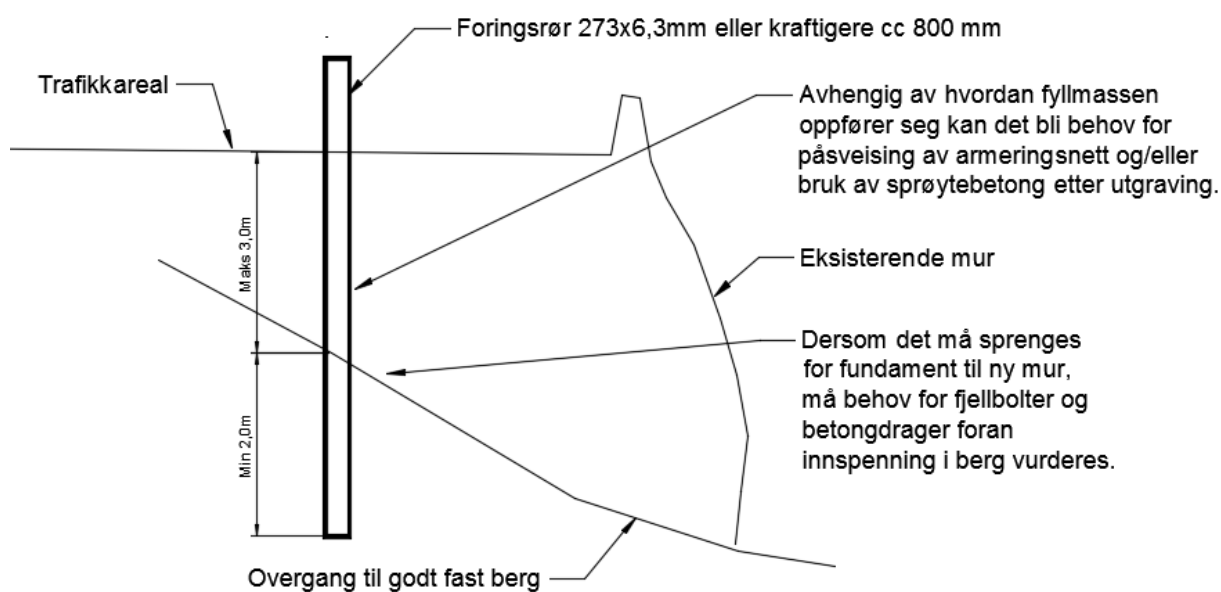
Figur 1 Boreplan utført i 2005



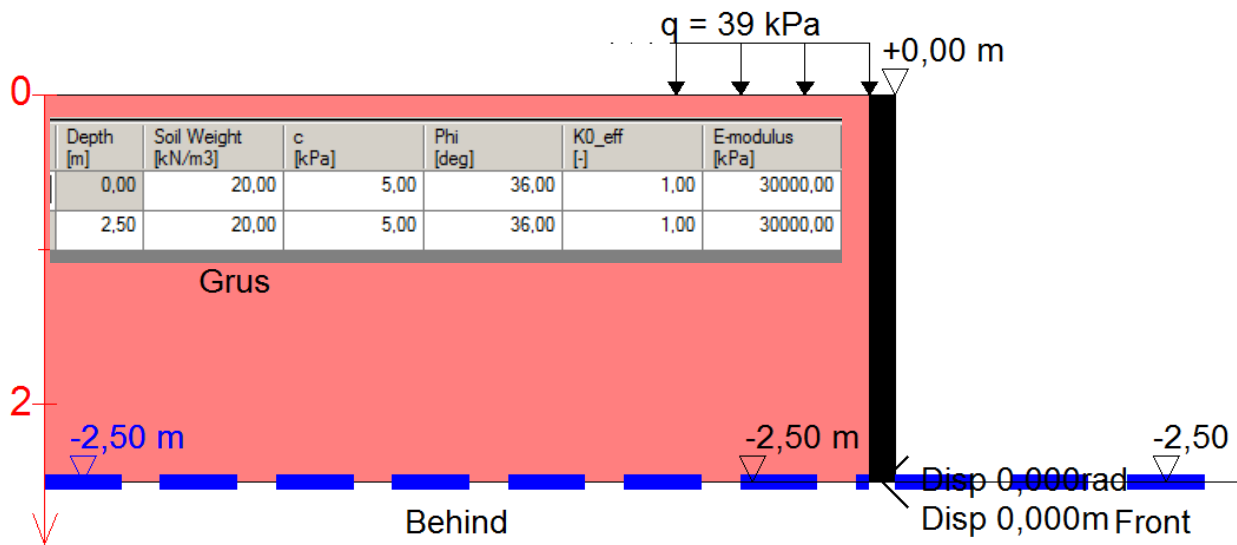
Figur 2 Tverrprofil gjennom borer og eksisterende mur



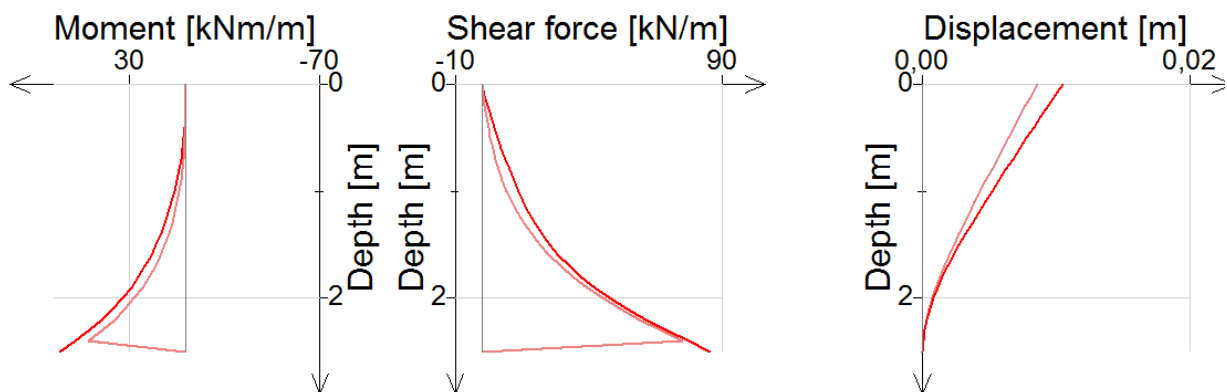
Figur 3 Situasjonsplan med tentativ plassering av rørvegg



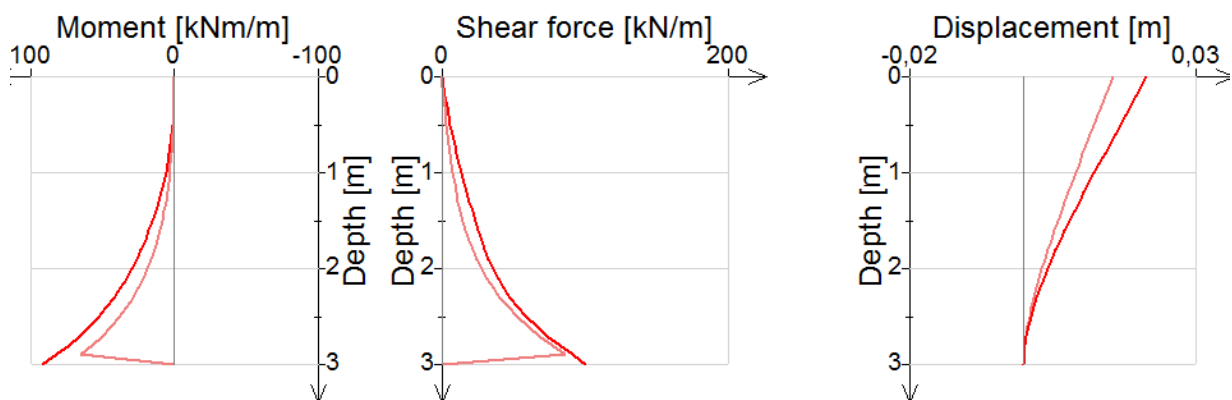
Figur 4 Prinsippsnitt gjennom rørvegg



Figur 5 Regnemodell med parametere. 2,5m dybde til innspenning i berg.



Figur 6 Dybde til berg lik 2,5m. Snittkrefter og forskyvning i vegg. Sterk farge er i bruddgrensetilstand $\gamma_M = 1,4$. Svak farge bruksgrensetilstand. Maks moment er $M = 66 \text{ kNm/m}$, maks skjærkraft er $V = 85 \text{ kN/m}$.



Figur 7 Dybde til berg lik 3,0m. Snittkrefter og forskyvning i vegg. Sterk farge er i bruddgrensetilstand $\gamma_M = 1,4$. Svak farge bruksgrensetilstand. Maks moment er $M = 92 \text{ kNm/m}$, maks skjærkraft er $V = 100 \text{ kN/m}$.