

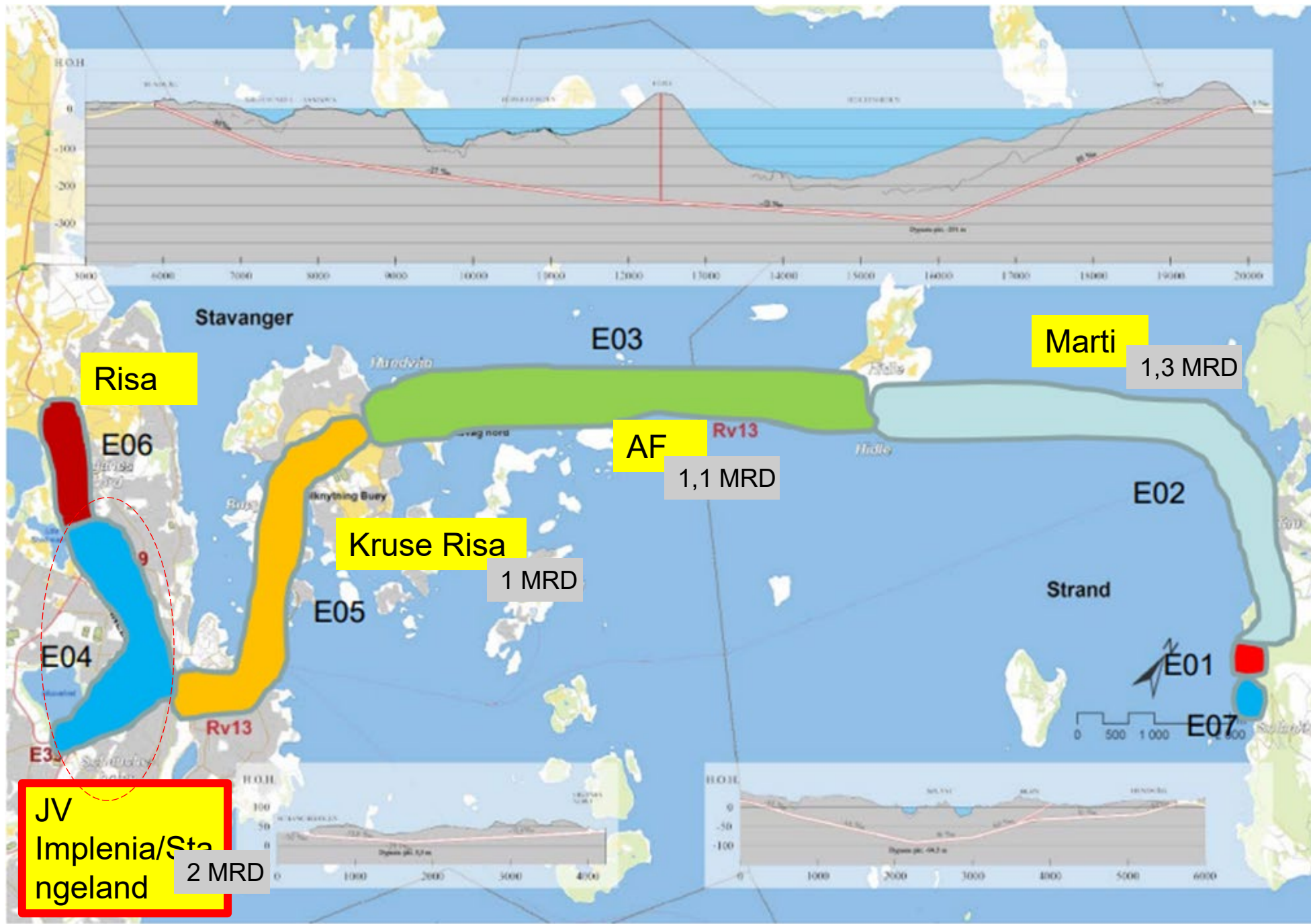
Entrepriserettsforeningen i Bergen - 7. september

E04 Eiganestunnelen m/del av Hundvågtunnelen

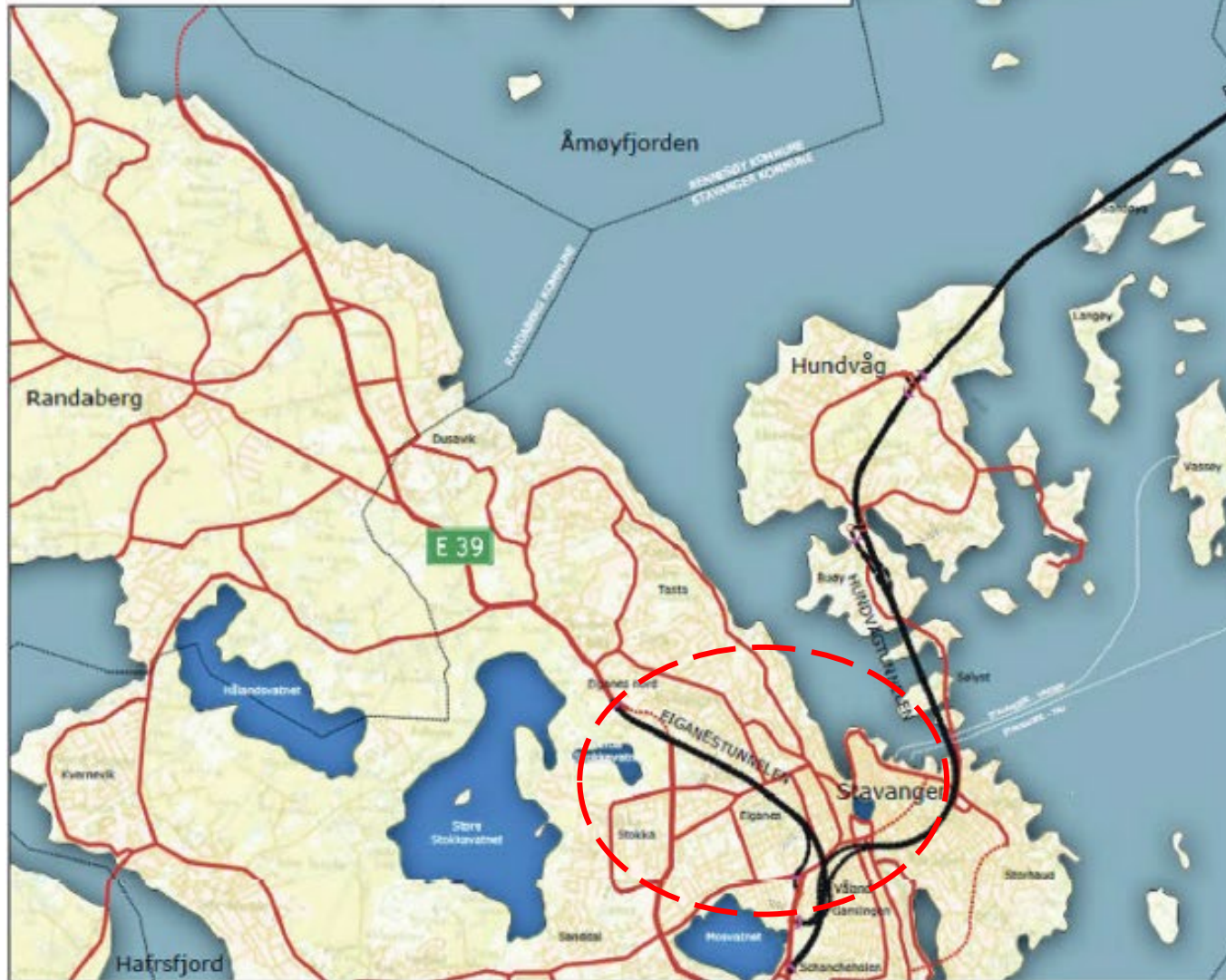
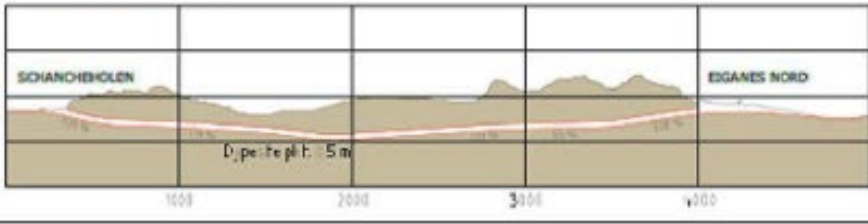
LG-2021-147050

– særlig om grunnforhold

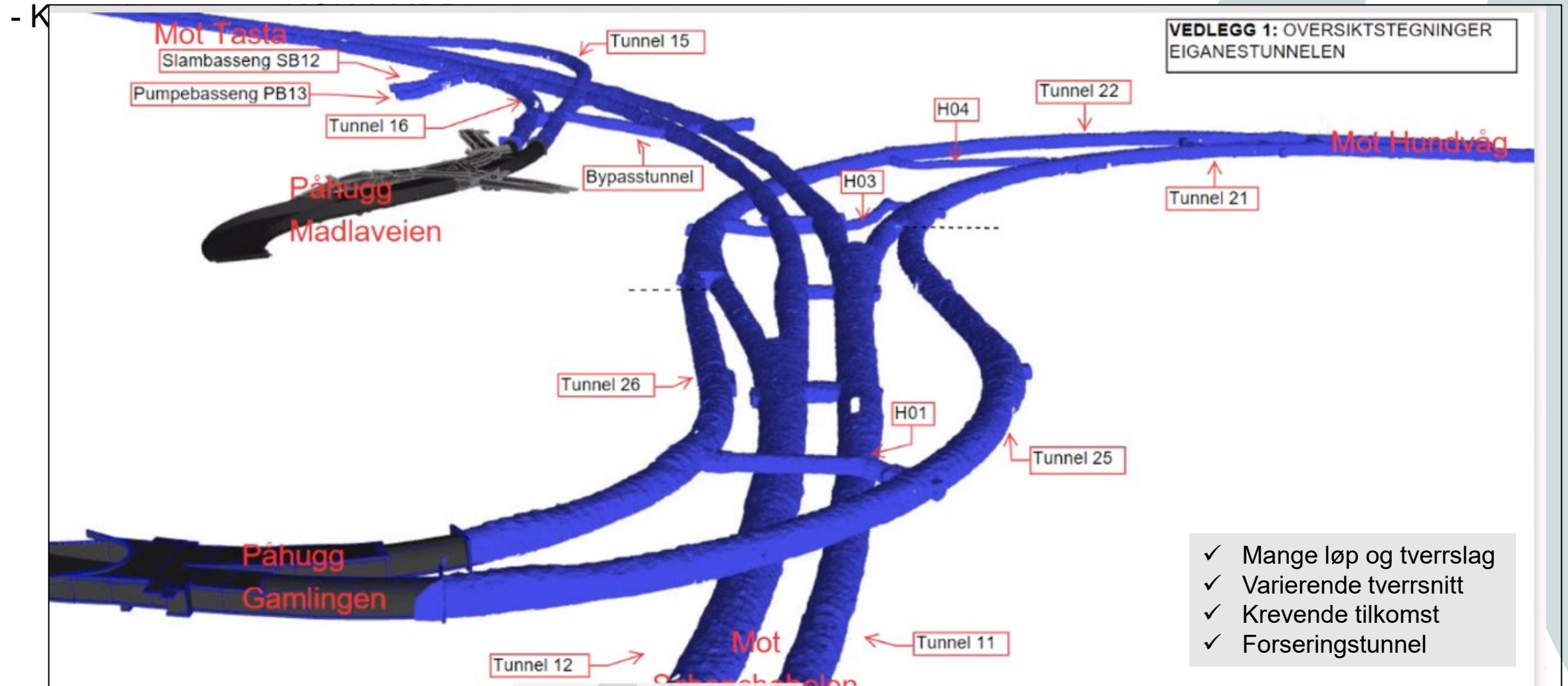
Kort om Ryfast-prosjektet



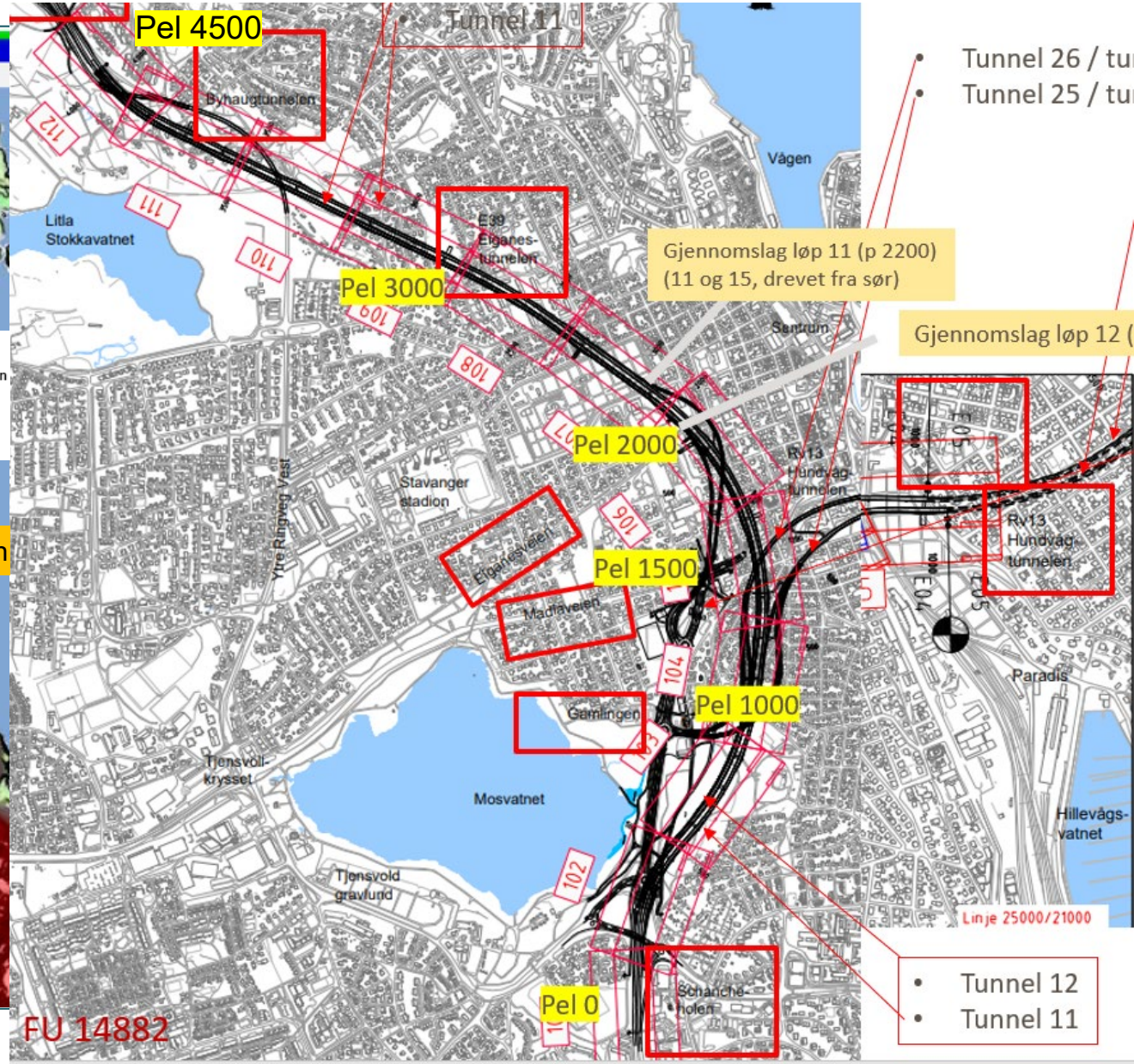
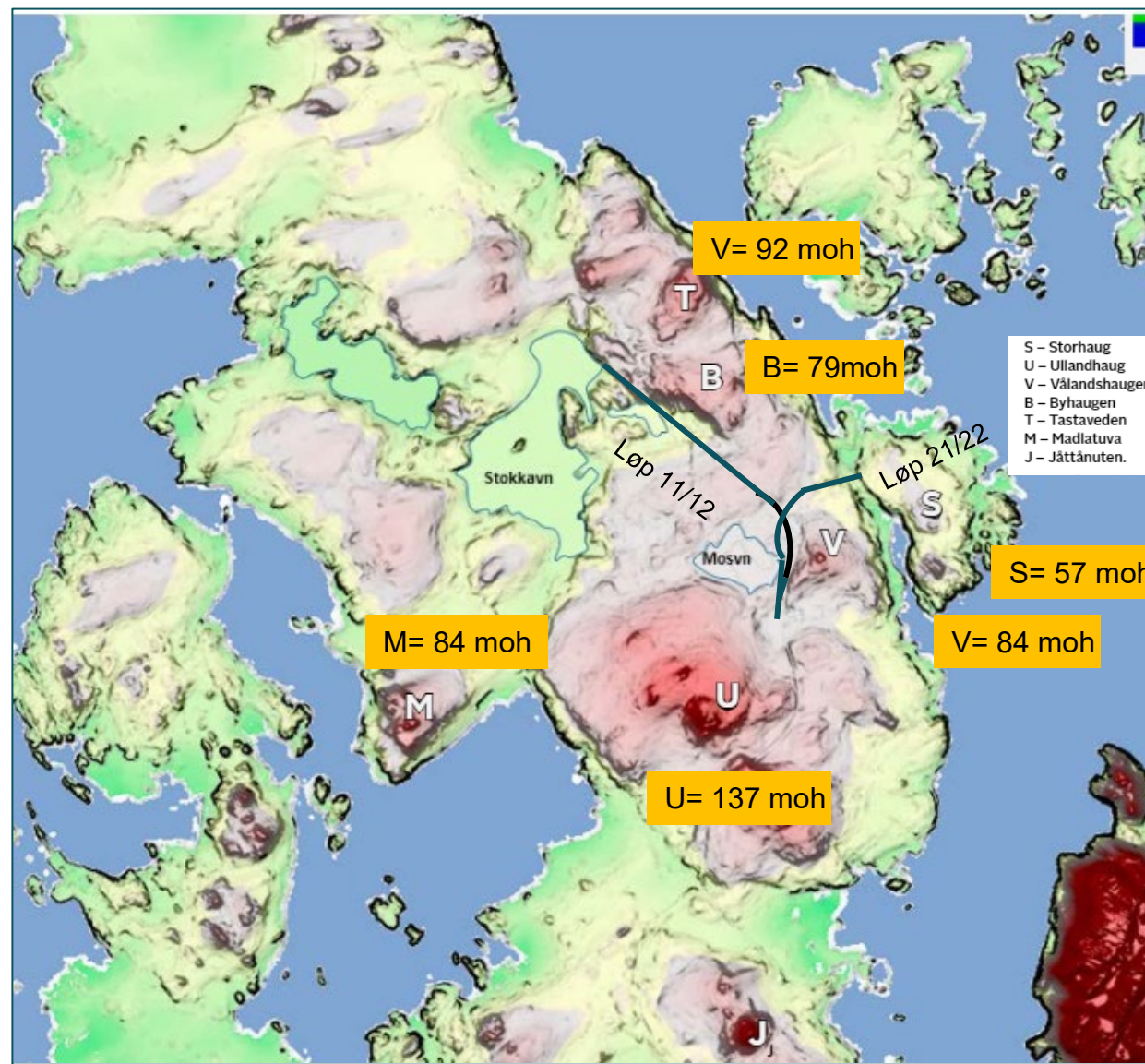
EIGANESTUNNELEN



E04: Eiganestunnelen m/del av Hundvågtunnelen



Topografi – med «hauger» i/rundt Stavanger – overliggende bebyggelse





Kort om prosesshistorikken

- ✓ Egen rettssak for en rekke mindre krav. Løst gjennom rettsmekling.
- ✓ «Konfliktløsningsråd» bestående av tre personer. SVV fikk i det vesentlige medhold. JV anbefalt et tilleggsvederlag på ca. NOK 20 mill.
- ✓ Tingretten. SVV fikk fullt medhold og fulle omkostninger (utover fire mindre krav som ble forlikt under hovedforhandlingen)
- ✓ Lagmannsretten. JV fikk tilnærmet fullt medhold og fulle omkostninger. Dissens 3:2 om de fleste spørsmål.



GULATING LAGMANNSRETT

DOM

Avsagt:	30.09.2022	
Saknr.:	21-147050ASD-GULA/AVD1	
Dommere:	Lagdommer Ekstraordinær lagdommer Kst. lagdommer	Arild Oma Geir Thowsen Tønning Monica de Jonge
Meddommere:	Kontraktsjef Daglig leder	Bjørn Stensrud Sverre Webjørn Sundfær

Ankende part	Jv Implenia Stangeland E39 Eiganestunnelen ANS	Advokat Espen Nyland Advokat Joar Kalsaas
Ankemotpart	Staten v/ Samferdselsdepartementet	Advokat Andreas Rostveit Advokat Mathias Smith- Meyer

DOMSSLUTNING

1. Staten v/Samferdselsdepartementet dømmes til å betale 248 930 194 – tohundreogåttifiremillionerhundreogtrettitusenettihundreogtrettifire – kroner med tillegg av merverdiavgift til JV Implenla Stangeland E39 Eiganestunnelen ANS innen 2 – to – uker fra forkynnelsen av denne dommen.
2. Staten v/Samferdselsdepartementet betaler lovens forsinkelsesrente til JV Implenla Stangeland E39 Eiganestunnelen ANS basert på følgende beløp og forfallsdatoer:
 - 189 833 502 – etthundreogåttinimillioneråttehundreogtrettitretusenfemhundreogto – kroner fra 21. september 2017 til betaling skjer
 - 59 096 692 – femtinimillionerfemsekstusensekshundreogtrettito – kroner fra 11. juli 2019 til betaling skjer

I tillegg betaler Staten v/Samferdselsdepartementet lovens forsinkelsesrente til JV Implenla Stangeland E39 Eiganestunnelen ANS for merverdiavgift av tilkjent beløp fra 11. juli 2019 til betaling skjer.
3. Staten dømmes til å betale JV Implenla Stangeland E39 Eiganestunnelen ANS lønns- og prisstigning på det beløp som tilkjennes etter domsslutningens punkt 1, i henhold til inngått avtale punkt C2 punkt 10 «Prisregulering», med tillegg av forsinkelsesrenter fra 11. juli 2019.
4. I sakskostnader for lagmannsretten betaler Staten v/Samferdselsdepartementet til JV Implenla Stangeland E39 Eiganestunnelen ANS 5 968 169 – femmillionerhundreogskstiåttetusenettihundreogsekstini – kroner innen 2 – to – uker fra forkynnelsen av denne dommen. I tillegg kommer lagmannsrettens gebyr og godtgjørelsen til fagkyndige meddommere.
5. I sakskostnader for tingretten betaler Staten v/Samferdselsdepartementet til JV Implenla Stangeland E39 Eiganestunnelen ANS 7 612 098 – sju millionersekshundreogtolvtusenogtrettifire – kroner innen 2 – to – uker fra forkynnelsen av denne dommen. I tillegg kommer tingrettens gebyr.

Oppsummering av tilkjente beløp – lønns og prisstigning

Lagmannsrettens flertall som består av ekstraordinær lagdommer Tonning og meddommerne Stensrud og Sundfær, har kommet til at entreprenøren har krav på 248 930 194 kroner med tillegg av merverdiavgift, fordelt slik:

1 Rystelseskravet:	4 579 803
2 Geologikravet:	81 126 316
3 Sprengstoff	9 237 004
4 Borstål	3 117 976
5 Tennere	2 328 565
6 Vedlikehold/rep	5 546 458
7 Meisling/pigging	3 309 358
8 Riggreperasjon	8 455 878
9 Forseringskostnader:	42 544 898
10 Ineffektivitet driftsfase:	29 587 245
11 Ineffektivitet kompletteringsfase	31 514 747
12 Rigg/drift driftsfase tunnel:	23 385 170
13 Rigg/drift kompletteringsfase	4 196 776
Sum	248 930 194

Forsinkelsesrenter beregnes slik det fremgår ovenfor.

Entreprenøren har krevd fastsettelsesdom for prisregulering.

Kravet tas til følge. Byggherren dømmes til å betale entreprenøren lønns- og prisstigning på det beløp som tilkjennes etter domsslutningens punkt 1, i henhold til inngått avtale pkt. C2 pkt. 10 prisregulering, med tillegg av forsinkelsesrenter fra 11. juli 2019.

Tema for dommen

Kontrakt inngått basert på NS 8406 og åpen anbudskonkurranse

1. Prosesstolking – hvilke arbeider kompenseres gjennom kontraktens prosesser?
2. Avvikende grunnforhold?
 - Avvek grunnforholdene fra hva som var forutsatt?
 - Statens vegvesens (SVVs) spesielle kontraktsvilkår: Hva menes med «markert avvik» som vilkår for å kunne påberope avvikende grunnforhold
3. Utmålingsspørsmål
 - Plunder&heft
 - Rigg&drift
 - Renter

Rystelseskravet

Rystelseskravet gjaldt krav knyttet til arbeider nødvendig for å ivareta rystelseskrav ved tunnelsprengning

- JV hadde ikke priset/kalkulert med noen arbeider for å håndtere rystelser, utover oppfølging av rystelsesmålinger i «dagen» (egen prosess – regulerbar)
- SVV anførte at tiltak skulle prises inn i 32.111 → hvilke tiltak E velger å bruke avhenger av Es driftsopplegg

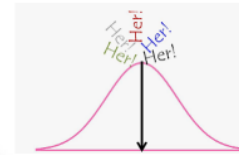
32.111 C01	Fullt tverrsnitt - normal salvelengde	m ³ 180 000
32.112 C01	Fullt tverrsnitt - halv salvelengde <i>*** Spesiell beskrivelse ***</i> a) Gjelder ved mindre enn 60 % av normal (full) borhullslengde, når stabilitetshensyn krever dette og der dette på forhånd er bestilt av byggherre. Omfatter også alle ekstra kostnader for alle andre arbeider som følge av redusert salvelengde.	m ³ 24 500
32.113 C01	Todelt tverrsnitt - normal salvelengde <i>*** Spesiell beskrivelse ***</i> a) Gjelder når stabilitetshensyn krever dette og der dette på forhånd er bestilt av byggherren. Omfatter også at første del av tverrsnittet lastes ut separat og behov for sikring vurderes før neste del tas ut. Omfatter også alle ekstra kostnader for andre arbeider som opplasting, transport, sikring m.m. som følge av todelt tverrsnitt.	m ³ 9 000
32.114 C01	Todelt tverrsnitt - halv salvelengde <i>*** Spesiell beskrivelse ***</i> a) Gjelder ved mindre enn 60 % av normal (full) borhullslengde, der stabilitetshensyn krever dette og det på forhånd er bestilt av byggherren. Omfatter også at første del av tverrsnittet lastes ut separat og behov for sikring vurderes før neste del tas ut.	

Geologikravet (varslet når tunneldriften nærmet seg slutten)

Formål med tunnelsalve: Gi best mulig økonomi (total fremdrift)

1. Bryting – ideelt: 100%

Tid: = heft (ingen enhetspris) –
mannskap og maskiner
Kost = tid



Salveboring,
ladning og
sprengning:

Valg av
«design»



2. Rensk – tider forutsatt
driftsopplegg forutsatt i Zare

Tid: = heft (ingen enhetspris) –
mannskap og maskiner
Kost = tid

3. Omskytning – ideelt 0

Tid: = heft (ingen enhetspris) –
mannskap og maskiner
Kost = tid

Tid:
Bore og lade
Kost: Tidsavhengig
pluss sprengstoff +
borstål, tennere mv

4. Kvalitet kontur /
overmasser – ideelt som 30/2
cm + 10 cm = 25 cm

Tid: = heft (ingen enhetspris) –
mannskap og maskiner
Kost = tid

- **Hovedproblemstillingen:** Hvilken «innsats» og hvilke «resultater» kunne JV kalkulere med, når SVV hadde beskrevet bergmassen som «tungsprenget fyllitt»

«Geologikravet» (fyllittkravet)

- **SVV:** Berget var bedre enn JV hadde grunn til å forvente
- **JV:** Avvikende grunnforhold (markert avvik → også vesentlig avvik)

Grunnlag: Tolkning av konkurransegrunnlaget, herunder erfaringstall / veiledning i NTNU-modellen

- Kun et utgangspunkt for JVs egen kalkulasjon
- **Ekstraordinært behov for sprengstoff og antall borhull**
- **Usedvanlig krevende drivehold**

Grunnforhold

– Kontraktens regulering:

- SVVs spesielle kontraktvilkår der det kreves «*markert avvik*», før det var grunnlag for krav:

NS 8406

18.1 Byggherrens medvirkningsplikt

Med mindre annet er avtalt, skal byggherren fremskaffe og har ansvaret og risikoen for:

- a) tegninger, beskrivelser og beregninger som er nødvendige og egnet som grunnlag for utførelsen av kontraktarbeidet,
- b) at det fysiske arbeidsunderlaget, herunder andres arbeid på bygget eller anlegget som entreprenøren skal bygge på, er slik entreprenøren hadde grunn til å regne med ut fra kontrakten, oppdragets art og omstendighetene for øvrig;
- * c) at grunnforholdene er slik entreprenøren hadde grunn til å regne med ut fra kontrakten, oppdragets art og omstendighetene for øvrig;

Spesiell kontraktvilkår

14 Grunnforhold

Rapporter og eventuell beskrivelse skal gi entreprenøren grunnlag for egne vurderinger av grunnforholdenes betydning for entreprenørens arbeid.

Entreprenøren kan ikke påberope at de virkelige forhold avviker fra rapporter og eventuell beskrivelse med mindre det foreligger markert avvik. Dersom det foreligger et slikt avvik, behandles avviket i henhold til NS 8406 pkt. 18.2.

De vanlige regler om varsling og utmåling av kompensasjonen gjelder i tillegg.

For geologiske rapporter gjelder:

Rapport består av en faktadel og en tolkningsdel. Faktadelen gir entreprenøren grunnlag for egne vurderinger av grunnforholdenes betydning for entreprenørens arbeid. Tolkningsdelen er byggherrens vurdering av grunnforholdene basert på de foretatte undersøkelsene.

Se dokumentliste i A1 Dokument 17 Fagrapporter grunnforhold:

- Ingeniørgeologisk rapport E04
- Geoteknisk datarapport E04

Hva kunne JV forvente?

Informasjon i konkurransegrunnlaget (Ingeniørgeologisk rapport)

- Del 3: Grunnforhold:
 - Pkt 3.3: Bergarten fyllitt -> «Fyllitten varierer mellom å være planskifrig og moderat til intens småskala foldet, med stedvis betydelig innhold av kvartslinser langs skifriheten»
 - Pkt 3.4: Bergmassen på E04: «Sprekker og stikk parallelt med skifriheten/foliasjonen og sprekker tvers av foliasjonen er de to dominerende sprekesettene i fyllitten ... **Fyllitten spalter lett opp langs skifrihetsplanene**, spesielt i de svakere fyllittvariantene som typisk har høyere innhold av kloritt, glimmer og grafitt og tilsvarende lavere innhold av kvarts.»
 - Vist til «sprekkeroser»



Ingeniørgeologisk rapport – Entreprise E04 Eiganestunnelen med del av Hundvåg tunnelen
Byggeplansfasen | E39 Eiganestunnelen og Rv 13 Ryfast

3.3 BERGARTER

Figur 5 viser NGUs berggrunnskart i området rundt Eiganestunnelen. Ingeniørgeologiske plan- og profiltegninger i vedlegg 1 angir observasjoner av berg i dagen og løsmassetykkelser langs traseen basert på grunnundersøkelser og antakelser/ekstrapolering fra grunnundersøkelser.

Generelt

Berggrunnen langs Eiganestunnelen består av fyllitt. Fyllitten varierer mellom å være planskifrig og moderat til intens småskala foldet, med stedvis betydelig innhold av kvartslinser langs skifriheten.

Det må påregnes at man langs traseen også kan påtreffe mektigere kvartsitiske benker.

3.4 BERGMASSENS DETALJOPPSPREKKING

Sprekker og stikk parallelt skifriheten/foliasjonen og sprekker tvers på foliasjonen er de to dominerende sprekesettene i fyllitten. Avstanden mellom ikke gjennomsettende skifrihetsstikk varierer typisk mellom 0,01 – 0,1 m, mens avstanden mellom gjennomsettende sprekker ligger i området 0,5 – 3 m eller mer.

Erfaringer fra kjerneboringer i fyllitten i Stavangerområdet indikerer typiske RQD_{10} verdier på 60 – 80 ved godt berg.

Spesielt

Fyllitten spalter lett opp langs skifrihetsplanene, spesielt i de svakere fyllittvariantene som typisk har høyere innhold av kloritt, glimmer og grafitt og tilsvarende lavere innhold av kvarts [1].

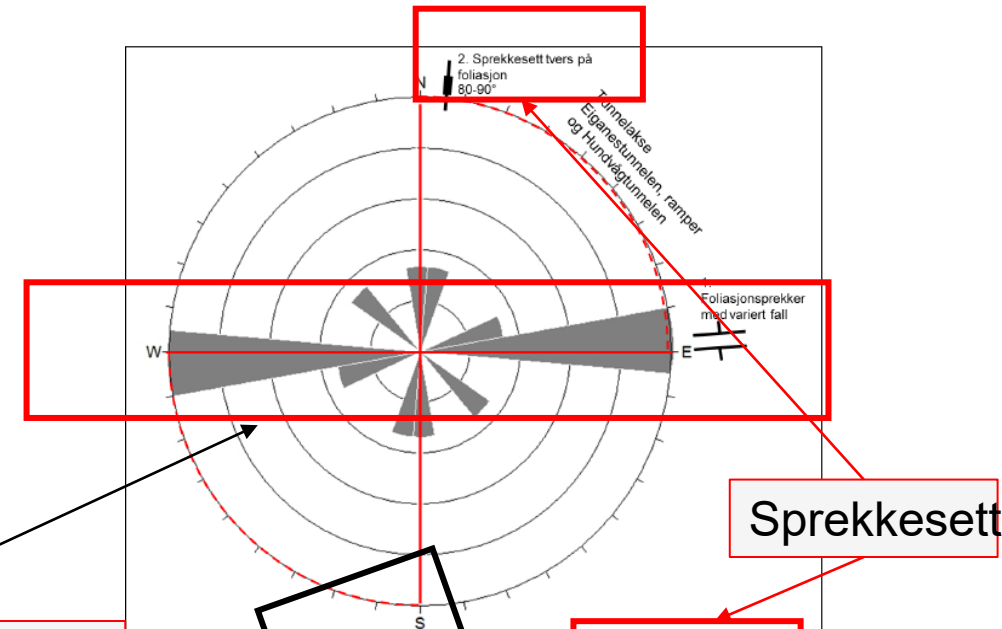
Kartlagte sprekeretninger i fyllitter ved Eiganestunnelen sør og nord av Madlaveien er oppsummert i sprekeroser på Figur 6 i delkapittel 3.4.1 og Figur 7 i delkapittel 3.4.2.

Informasjon i konkurransegrunnlaget (Ingeniørgeologisk rapport)

– Sprekkerose «syd for Madlaveien»

Det opptrer 2 sprekesett med følgende beskrivelse:

1. Foliasjonssprekker med retning øst-vest og observert fall 30 - 60° nord. Sprekkene er ru og bølgete. Observert sprekkeåpning er < 0,1 mm. Typisk sprekketetthet for gjennomsettende sprekker langs foliasjonssprekkene er ca. 0,5 - 3 sprekker per meter. Sprekkeflater i dagen er observert å være svakt forvitrede til forvitrede på enkelte.
2. Sprekker på tvers av foliasjonen med strøk nord - sør og steilt fall. Sprekkene er ru og svakt til moderat bølgete. De fleste sprekkene har observert sprekkeåpning < 0,1 mm. Typisk sprekketetthet er 1 - 3 sprekker per meter. Observerte sprekkflater i dagen er observert svak forvitrede til forvitrede.

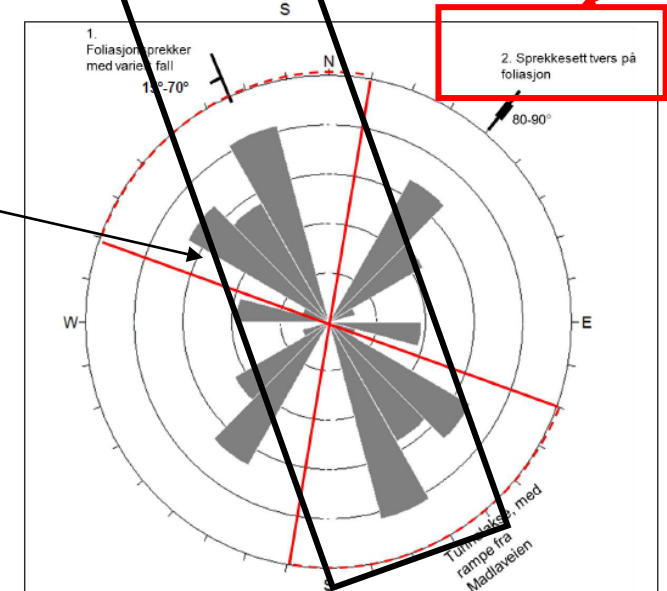


Ensrettet foliasjon – tilsier en planskifrig fyllitt

– Sprekkerose «nord for Madlaveien»

Det opptrer typisk 2 sprekesett med følgende beskrivelse:

1. Foliasjonssprekker med retning nord-nordvest – sør-sørøst og observert varierende fall 15 - 70° oftest mot sørvest. Sprekkene er ru og moderat bølgete. Observert sprekkeåpning er < 0,1 mm. Typisk sprekketetthet for gjennomsettende foliasjonssprekker er ca. 0,5 - 2 sprekker per meter. Sprekketettheten i oppsprukne partier er observert til å være ned til 0,01 - 0,1 sprekker/m og >2 sprekker/m på andre enkelte partier. Sprekkeflater i dagen er ofte svakt forvitrede til forvitrede på enkelte.
2. Sprekker på tvers av foliasjonen med strøk ca. nordøst - sørvest med steilt fall. Sprekkene er røye og svakt til moderat bølgete. De fleste sprekkene har observert sprekkeåpning < 0,1 mm. Typisk sprekketetthet er 0,5 - 5 sprekker per meter. Sprekkeflater i dagen er observert svakt forvitrede til forvitrede.



Informasjon i konkurransegrunnlaget (Ingeniørgeologisk rapport)

- «Erfaringene fra underjordiske anlegg i Visteflak- fyllitten er **hovedsakelig gode**»
 - «Karakteristisk for fyllitten er at **bergarten** er tungsprengt og krever høyt spesifikt sprengstofforbruk
- Rapporten del 4 = tolkingsdel:
Ikke mye av relevans, MEN:
- Pkt 4.2: «Fyllitten spalter lett opp langs skifrihetsplanene».

3.7 **ERFARINGER FRA BYGGING AV UNDERJORDSANLEGG I NÆRLIGGENDE OMRÅDER**

Erfaringer fra underjordiske anlegg i Visteflak-fyllitten er hovedsakelig gode. Det har vært få stabilitetsproblemer i «intakt» berg i forbindelse med veitunneler og bergrom. Bergmassekvaliteten uttrykt ved Q-verdi, ligger generelt mellom 4 og 12, bortsett fra i svakhetssoner.

Karakteristisk for fyllitten er at bergarten er tungsprengt og krever høyt spesifikt sprengstofforbruk. Det har som oftest vært svært lite vannlekkasjer. Sprengsteinsmasser fra fyllitt er ikke egnet til bruk i anleggskjørebanen, slik at eksterne pukkmasser må tilkjøres.

4.2 **BERGMASSEKVALITET**

Det forventes å være anleggsmessig og stabilitetsmessig variasjoner i fyllitten på strekningen.

Det forventes at tunnelen vil passere flere svakhetssoner med oppsprukket og oppknust berg i varierende grad.

I øvre del av berggrunnen, dvs. i partier med lav bergoverdekning, må man påregne stedvis dagberg¹.

Fyllitten spalter lett opp langs skifrihetsplanene, og har stedvis innhold av kloritt, glimmer og grafitt – mineraler som fører til dårlig friksjon langs sprekkplan.

En fordeling av bergmasseklasser i Eiganestunnelen er antatt for henholdsvis hovedtunnel og tunnelramper, se Tabell 13 og Tabell 14. Antatt fordeling av bergmasseklasser i hovedløp 21000 og 22000 Hundvågtunnelen og i tunnellop 25000 og 26000 fra Gamlingen er gitt i hhv. Tabell 15 og Tabell 16.

Informasjon i konkurransegrunnlaget (Ingeniørgeologisk rapport)

- Pkt. 4.3: «Fyllitt er normalt en tungsprengt bergart som krever høyt spesifikt sprengstofforbruk»
 - Ingen indikasjon på annen enn det «normale»
- Pkt 4.3: «Kvartsittbenker er harde og vil årsake noe økt borslitasje»
 - Ingen indikasjon på særlige bore-/driveutfordringer utover borslitasje

4.3 DRIVEFORHOLD

Fyllitt er normalt en tungsprengt bergart og krever høyt spesifikt sprengstofforbruk. Fyllittens sprengsteinsmasser er ikke egnet til bruk i anleggskjørebaner slik at eksterne pukkmasser må tilkjøres. Erfaringsmessig har det vært svært lite vannlekkasjer i fyllitten i Stavangerområdet, dette pga. at fyllitten som regel har lav hydraulisk ledningsevne [1]. Imidlertid vil sprekker som skjærer på tvers av fyllittens skifrihetsplan kunne være vannførende.

Det må påregnes bruk av reduserte salvelengder og/eller delte salver ved sprengning i særlig dårlig berg og i partier med liten overdekning. Spesielt krevende partier er beskrevet i delkapittel 4.1.1 og 4.1.8. Bore- og ladevansker kan påtreffes i forbindelse med passering av svakhetssoner.

Dersom de to tunnellopene drives parallelt, skal det være en avstand på minimum ca. 50 meter mellom stuffene for å sikre at erfaringer fra ett tunnellop kan nyttiggjøres i det andre løpet.

Kvartsittbenker er harde og vil årsake noe økt borslitasje.



Eyvind Grimstad ble tildelt NFFs Gullfeisel under Fjellsprengningskonferansen.

Gullfeiselen til Eystein Grimstad

Publisert 24.11.2016 09:41

NFFs Gullfeisel går i år til Eystein Grimstad.

Vurderinger i anbudsfasen – ekstern geolog engasjert

Normalt planskifrig og med innhold av kvartslinser

Mekaniske egenskaper beror på kvartsinnhold

Tung der den er småskala foldet

Fyllitten i regionen karakteriseres som «*fair to poor*»

Bruker NTNU-modellen for å beregne konsekvenser av at en time rensk skulle inkluderes i sprengningspris

2. Geology

The rock type in along the tunnel alignments is belonging to the lower Caledonian allochthon, the Viste Thrust Sheet mainly composed of the Cambrian – Ordovician quartz-rich Ryfylke Schists. The main rock type is phyllite with lot of well distributed quartz lenses and some layer of quartzite. The large amount of quartz lenses caused a roadheader to break down during an attempt to excavate a road tunnel in Stavanger some 20 years back. Outside the weakness zones the phyllite is a stable rock suitable for tunnelling. The Mechanical properties of the phyllite may differ according to the content of quartz lenses. At some places the phyllite is intensely small scale folded, making it tough. Normally it is schistose. Particularly in the shallowest parts of the tunnel with less than 10m rock overburden the flakiness may increase and compressive strength may decrease.

The joint spacing between non penetrating joints and cracks is from 1 to 10 cm, while the joint spacing between penetrating joint normally is from 0.5m to 3m or more. RQD from drill core taken in this project is 60-80 in fair and good rock mass quality. The phyllite normally splits easy, particularly in the weaker phyllite containing more mica, chlorite and graphite and with less quartz.

2.1 Mechanical properties of phyllite from the Stavanger region.

During the planning of the Rogfast subsea tunnel some laboratory test were carried out by Stefan Amason as a part of a student thesis. See Table 2 and 3. Only a few tests were carried out based on sampling from a few places in the same rock as the Eiganes and Hundvåg tunnels will cross through. Hence other values may occur at other places. Particularly the drill bit wear, BWI may vary a lot due to the content of quartz lenses. The Uniaxial compressive strength was carried out on samples mainly from Randaberg, which is in the same type of phyllite as expected in the E04 project. Average Compressive strength is 59MPa with a standard deviation of 9MPa. The drilling rate index in samples from the same place is 55 (medium). The drill bit Wear index is 34 (medium). The Blasting index (RBLI) is reported to be fair to poor, which is expected in the mica rich phyllite.

Figure 9. Scaling time per round as a function of the tunnels cross section and blasting index. Basis length of a round is 5m. Correction factor for other drilled length than 5m is inserted in the diagram (upper left).

Tilgjengelig informasjon om fyllitt og bor – og sprengbarhet

- Utover konkurransegrunnlaget – erfaringsdata forvaltes i stor grad av NTNU
- Fra «Drill and blast tunneling, Blast design» Doctoral thesis at Norwegian University for Science and Technology 2007:129 [2], Shokrollah Zare
- Fyllitten som bergart varierer fra “good til “poor” -> dekker nesten hele spennet i tabellen

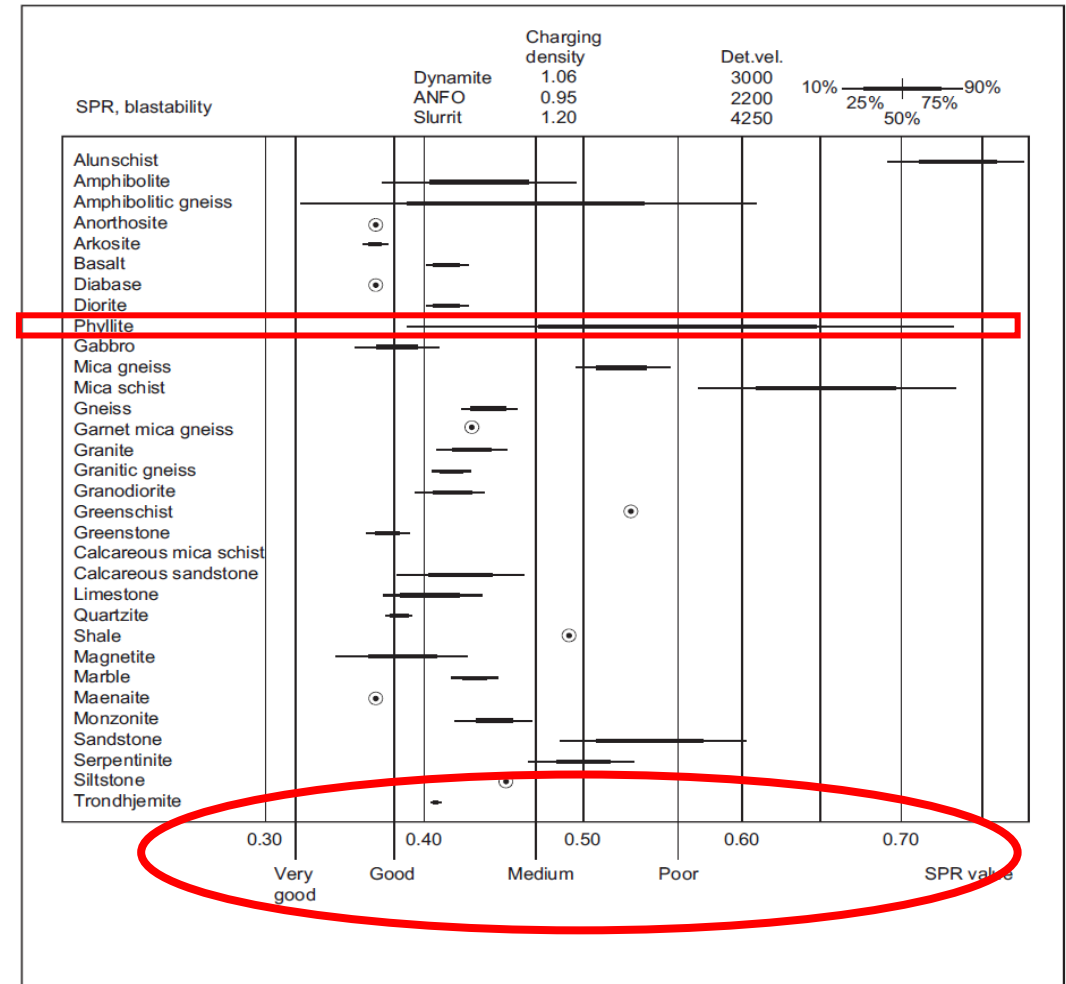


Figure 2.1 SPR values for samples tested in the Engineering Geological Laboratory at NTNU. The experience values are based on limited data.

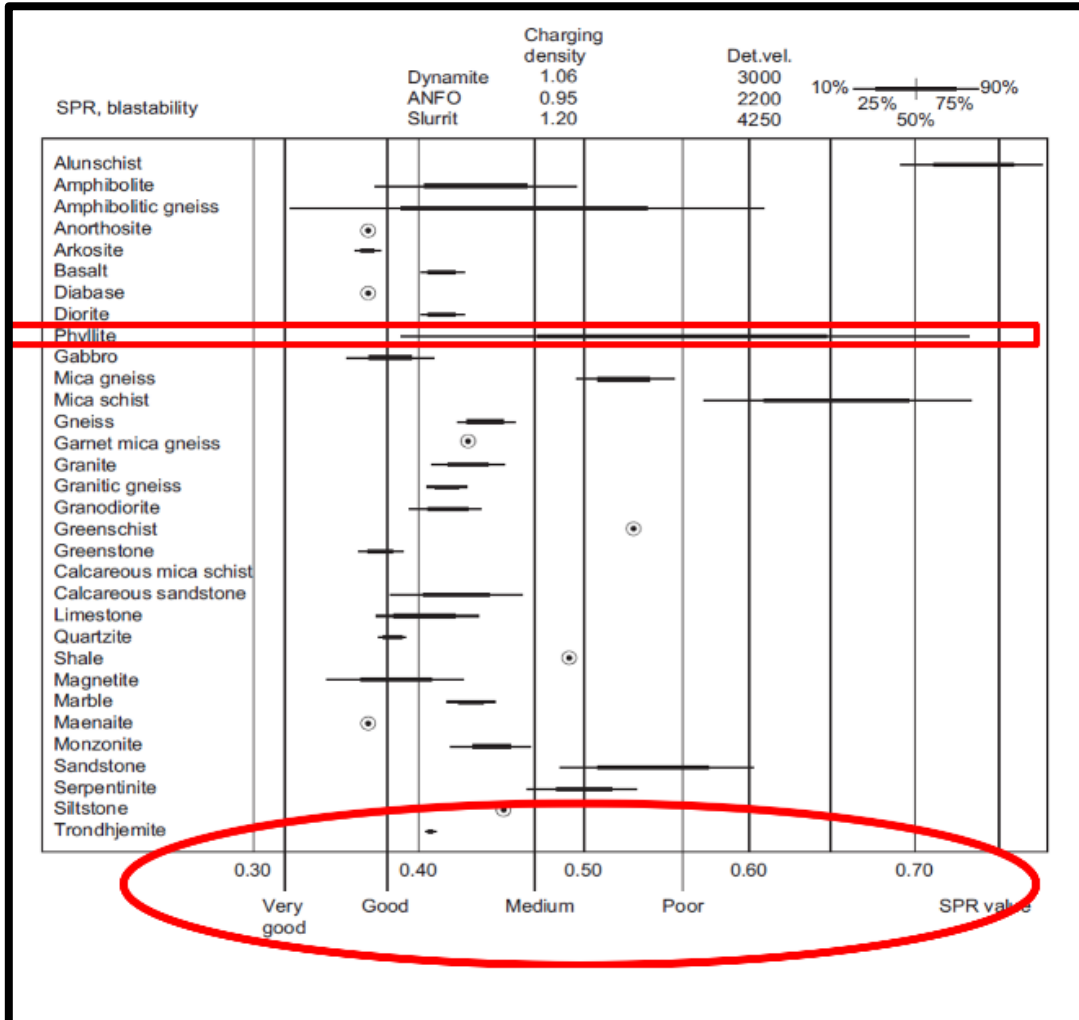


Figure 2.1 SPR values for samples tested in the Engineering Geological Laboratory at NTNU. The experience values are based on limited data.

NTNU-modellen: Avhengig av sprengbarhet (venstre) -> ga et prognostisert antall borhull, grovhull, og sprengstofforbruk (høyre)

Tilgjengelig informasjon om fyllitt og bor – sprengbarhet – kjent for JV



- Zare forts: Tabell viser behov for borhull; forskjell mellom god og dårlig sprengbarhet.
 - A = Forventet sprengstofforbruk
 - B = Forventede «grovhull»
 - C = Forventede ladede hull
- Tilsier: Variasjonene normalt ikke veldig store -> «tungsprengt» sier uansett ikke mye

A – FU 3007: Forbruk sprengstoff

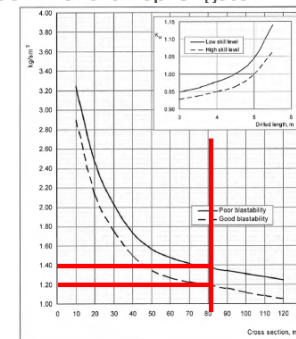
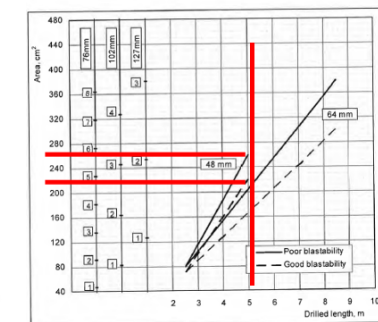


Figure 4.2 Necessary charging for ANFO in 48 mm drill holes and parallel hole cut. Standard round length (drilled) 5.0 m. Correction factor for varying drilled length, k_{dl} .

B – FU 2986: Grovhull

3.22 Necessary Large Hole Area

Necessary large hole area is given in Figure 3.7.



C – FU 2991: Ladede hull

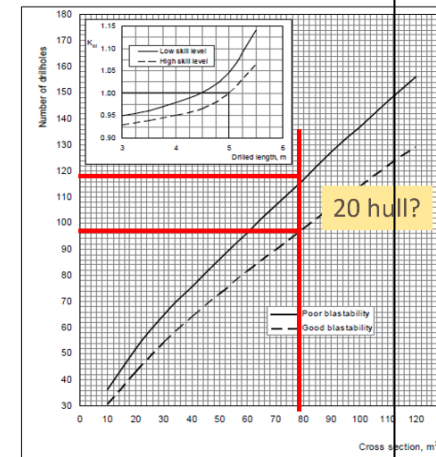


Figure 3.10 Necessary number of 48 mm drill holes, excluding large holes. Standard round length (drilled) 5.0 m. Correction factor for drilled length, k_{dl} . Other assumptions, see Section 3.31.

Ga også tider for rensk osv., igjen avhengig av sprengbarhet

JVs kalkyle prosess 32.111

- 146 hull for et 85 m2 tverrsnitt
- 5 meter inndrift pr salve (5,2m boret lengde)
- 2,1 kg sprengstoff pr m3 (merk teoretisk m3 = det JV får oppgjør for)

C02.32.		SPRENGNING AV TUNNEL							
C02.32.111000		571 000,000	m3	Fullt tverrsnitt - normal salvelengde				0,051	50,1656 660 330,00
	Code	Description	Value	UoM	Quantity Detail				
	A	Area	85,300	m2	85,3 'see LE'				
	dur	duration in hrs	8,333	h	(500 'min') / 60 'min' *af1				
	U	circumference	22,000	m	22				
	ABL	length of round	5,000	m	5				
S1	U	1,000 m3	Fullt tverrsnitt - norm..	NOK		0,051	50,16	0,051	50,16
S11	U	0,020 h	Time related costs	NOK		2,585	1 291,51	0,051	25,23
		Quantity Detail: dur / (ABL*A)							
S111	U	0,054 d	costs per hr	NOK		47,472	23 717,01	0,051	25,23
		Quantity Detail: 5,5 'd/wk' / 101 'h/wk'							
	A	1,000 d LV2	WagesTun, 18,4h Eiga..	23 717,01 NOK		47,472	23 717,01	0,051	25,23
		0,042 T53200-E	Total Eq excl Civil ..	EUR					
		Quantity Detail: 1 / (5,5 'd' * 4,3 'wk')							
	A	0,042 mth Equi1	SCL excavation equip..	NOK					
		Quantity Detail: 1 / (5,5 'd' * 4,3 'wk')							
	A	1,000 d E2	Eiganes : Light, Ven..	NOK					
S12	U	0,012 m	length related costs	NOK			580,29		6,80
		Quantity Detail: 1 'm' / A							
S121	U	1,000 m	Drill holes + Detonator..	NOK			580,29		6,80
		29,200 pc T34100007	Detonators Boosters ..	19,93 NOK	K		552,86		6,48
		Quantity Detail: (146 'St') / 5'm/round'							
		1,000 pc T34100006	Bunch Connectors off..	28,88 NOK	K		27,44		0,32
		Quantity Detail: 5/(ABL)							
	A	151,840 m Drilling 1	Drilling for Blastin..	NOK					
		Quantity Detail: (146 'St') * 5,2 / 5 'm/round'							
S13	U	1,000 m3	cross-section related ..	NOK			18,12		18,12
S131	U	1,000 m3	Explosive pro m3	NOK			16,37		16,37
		2,100 kg T34000021	Explosive offer - ..	8,05 NOK	K		16,06		16,06
		Quantity Detail: 2,1							
		1,000 m3 T34100005	Electronical det's -..	0,31 NOK			0,31		0,31
S132	U	1,000 m3	Scaling Fuel and Wear	NOK					
		0,063 ltr T3300300505	Diesel / gasoil	6,80 NOK	K				
		Quantity Detail: 1,0h**150'kw*0,18'kw/(A*ABL)							

Hvordan var de faktiske
grunnforhold?

Hvordan det faktisk ble:

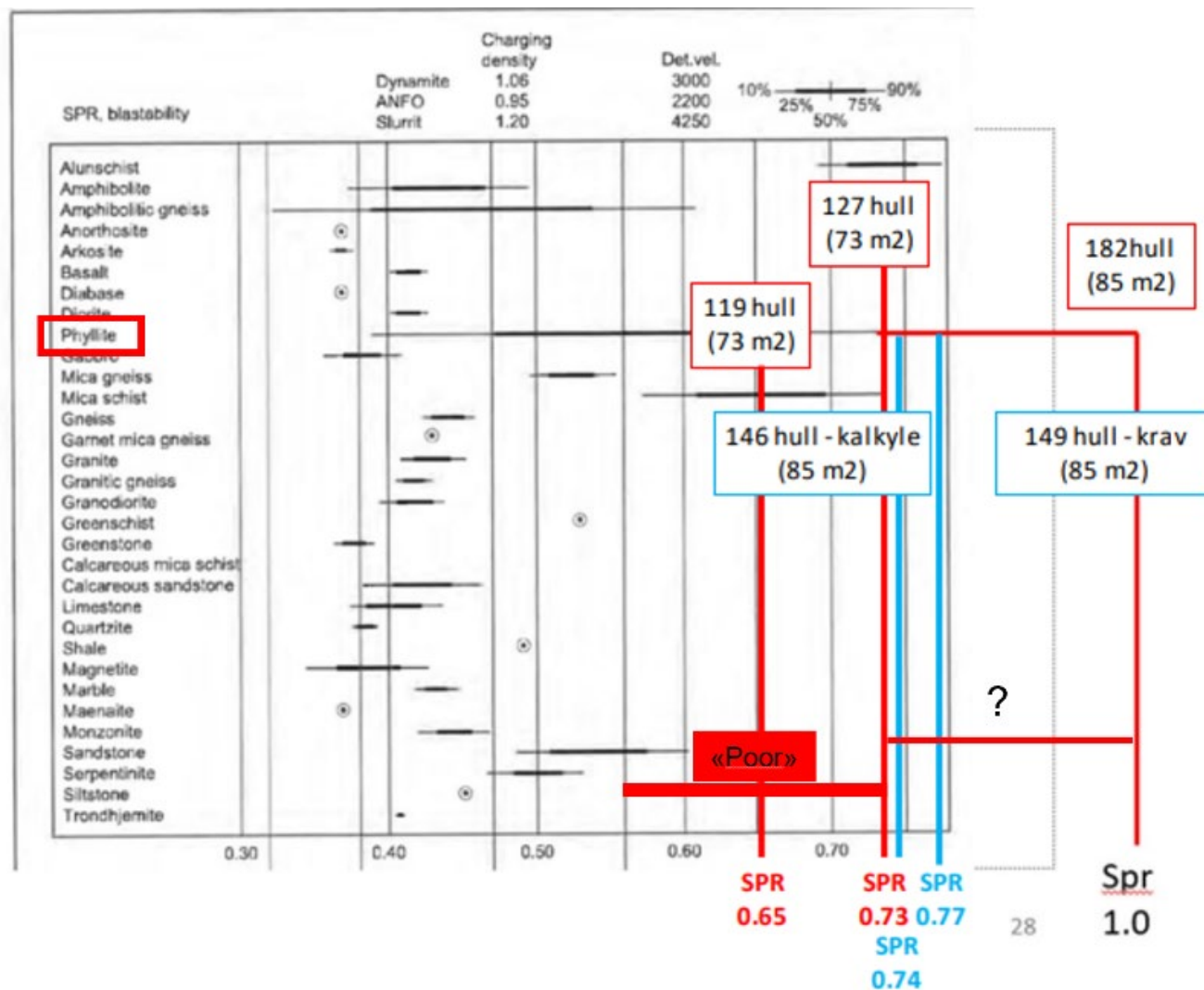
- Ca 180 borhull
- Ca. 3,2 kg sprengstoff
- Svært mye omskytning
- Svært mye rensk

TUNNEL			TUNNEL LENGDE	FAKTOR BORING/ BRYTNING	SUM BORING LENGDE	TOTAL ANTALL HULL	EKSTRA HULL
FAKTOR							
TVERRSLAG	62,0	229,0	167,0	1,27	211,4	175,0	60,0
T-11 NORTH	375	2205	1 830,0	1,16	2 127,9	185,0	47,0
T-12 NORTH	435	1980	1 545,0	1,15	1 775,9	188,0	43,0
T-15	350	938	588,0	1,10	646,2	166,0	53,0
T-16	326	616	290,0	1,09	315,2	154,0	40,0
			0,0				
T-11 SOUTH	2205	3920	1 715,0	1,14	1 948,9	187,0	54,0
T-12 SOUTH	1980	3905	1 925,0	1,14	2 187,5	166,0	53,0
			0,0				
T-21	276	1030	754,0	1,12	847,2	186,0	43,0
T-22	55	1030	975,0	1,09	1 059,8	179,0	43,0
T-25	142	637	495,0	1,10	544,0	171,0	52,0
T-26	145	465	320,0	1,10	351,6	158,0	49,0
RØMNING/BASSENGER			540,5	1,13	611,5	90,0	15,0
SUM			11 144,5		12 627,0	2 198 776,7	

2



Grunnforhold





Grovhull = 6 stk

1. Kontur: 28 hull
2. 2. kontur: 18 hull
3. Kutten = 16 hull
4. 93 hjelpere
5. 17 liggere

Oppsummering

- 1. Fyllitten var sterkt varierende med høy grad av småskalafolding**
- 2. Bergmassen var ikke, eller i liten grad planskifrig, slik den var beskrevet i *ing.geo.rapport***
- 3. Bergmassen 42 til 46 % «myke» mineraler – glimmer og kloritt.**
4. Store boravvik – også innenfor samme profil
- 5. Hovedfoliasjonsretningen var (trolig) ugunstig**
6. Dårlig brytning
7. Lange rensktider
8. Stort behov for omskytninger

- **JV hadde topp moderne utstyr**
- **De beste tunneldriverne**

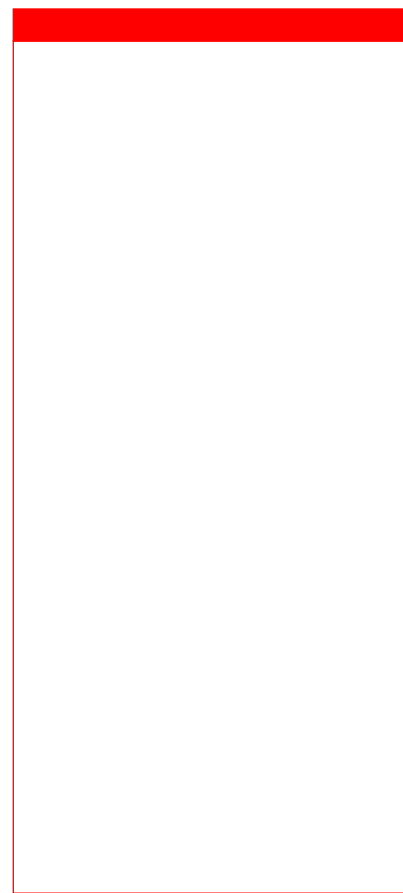
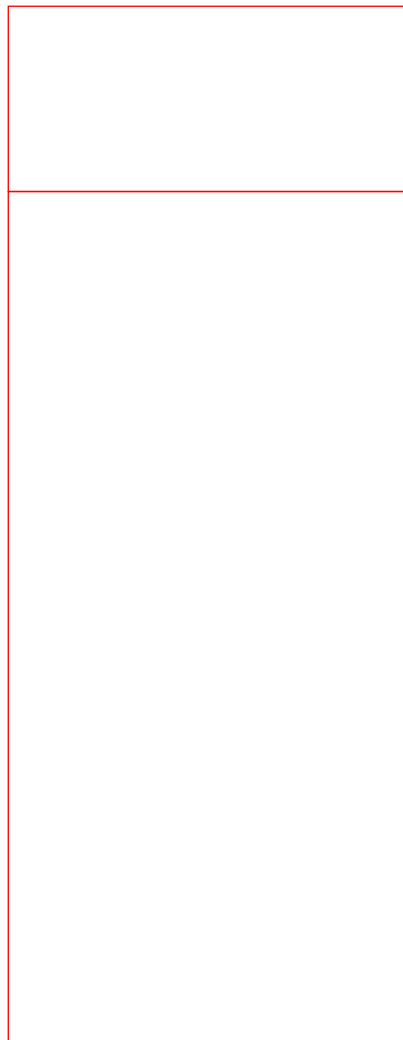
Retten's vurdering

CMS Kluge

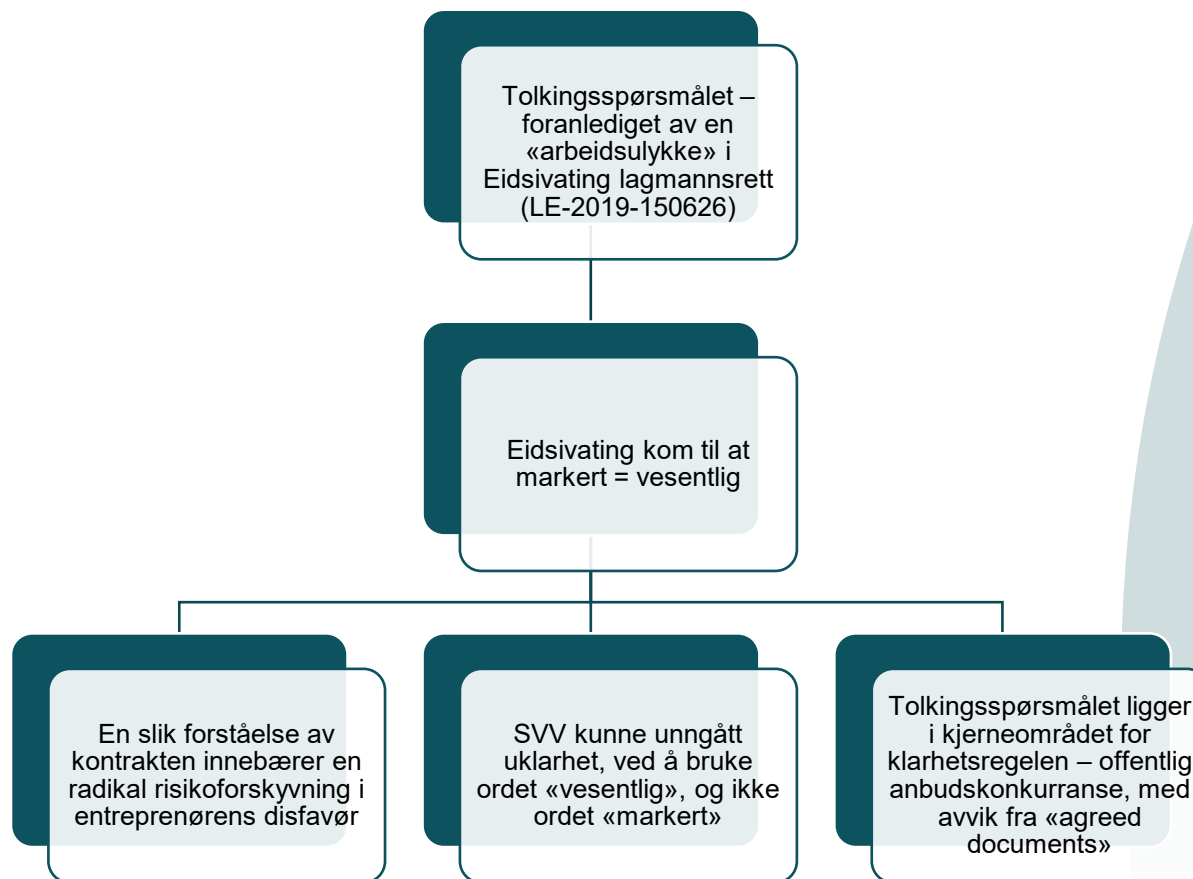


Hva betyr «markert»?

Hvem har risiko for eventuell tolkningstil?



«FP3-dommen»



SVV har justert sine spesielle vilkår

22.1. Grunnforhold (se NS 8406, pkt. 18.1)

Rapporter og eventuell beskrivelse skal gi entreprenøren grunnlag for egne vurderinger av grunnforholdenes betydning for entreprenørens arbeid. Entreprenøren skal også vurdere hvorvidt det er behov for supplerende grunnundersøkelser.



A Prosjektinformasjon

A3 Orientering om prosjektet

A3 – 28

Entreprenøren kan ikke påberope at de virkelige forhold avviker fra det entreprenøren hadde grunn til å regne med, med mindre det foreligger vesentlig avvik. Dersom det foreligger et slikt avvik, behandles avviket i henhold til NS 8406, pkt. 18.2.

Gulating lagmannsrett: Tok ikke stilling til problemstillingen

Byggherren har med henvisning til [LE-2019-150626](#) anført at «markert avvik» betyr det samme som «vesentlig avvik».

Lagmannsretten legger til grunn at med «markert avvik» forstås ikke bare at det skal være et tilstrekkelig klart bevismessig grunnlag for å konstatere at de faktiske forhold avviker fra det entreprenøren hadde grunn til å regne med. I tillegg må avviket være av en viss størrelse. Det er neppe mulig eller hensiktsmessig å angi noen prosentandel økte kostnader som terskel for når risikoen for grunnforholdene går over på byggherren. Det er heller ikke hensiktsmessig å ta stilling til om «markert» tilsvarer «vesentlig». Det vil uansett måtte bero på en helhetsvurdering om avviket er stort nok til at det hører til byggherrens risikoområde, der også andre elementer enn økte kostnader vil være relevante.

Lagmannsretten er delt når det gjelder hvilke grunnforhold entreprenøren hadde grunn til regne med basert på beskrivelsen i konkurransegrunnlaget, hvordan grunnforholdene faktisk var, og om det er et markert avvik mellom de beskrevne og de faktisk forhold.

Rettenns konkrete vurdering

1. Første spørsmål: Hva kunne JV forvente?
 - Lagmannsretten: En normalt tungsprengt fyllitt, se konkurransegrunnlag:
2. Neste spørsmål: Hva betyr «grunnforhold normalt for fyllitt»? Hva skulle entreprenør ta utgangspunkt i ved kalkulasjon?
 - Lagmannsretten: Utgangspunkt («nærliggende å se hen til») i «NTNU-modellen», der erfaringsdata fra en stor mengde tunnelprosjekter i Norge er samlet og systematisert. Har en definisjon av «Poor blastability» (SPR = 0,56)

Flertallet slutter seg til Grimstads tolking, som entreprenøren har opplyst å ha basert seg på. Opplysningen om at fyllitten spalter lett opp langs skifrihetsplanene, fremgår av ingeniørgeologisk rapport punkt 3.4. Entreprenøren hadde etter flertallets syn grunn til å regne med at foliasjonen var slik som Grimstad har beskrevet. Tolkningen står ikke i motstrid til opplysningen om at Byhaugtunnelen går igjennom intenst småskalafoldet fyllitt, slik flertallet ser det. Byhaugtunnelen krysser traseen til Eiganestunnelen helt i nord. Opplysningen om Byhaugtunnelen gir derfor ikke grunnlag for å trekke slutninger om grunnforholdene i prosjektet som helhet.

Samlet sett mener flertallet at undersøkelsene av bergblotningene i dagen, slik de er beskrevet i ingeniørgeologisk rapport, ga entreprenøren grunn til å forvente grunnforhold som normalt for fyllitt. Bergblotningene ga ikke entreprenøren grunn til å forvente spesielle utfordringer.

Etter flertallets syn er det ved tolkingen av konkurransegrunnlaget nærliggende å se hen til NTNU-modellens begrep «poor blastability», i alle fall som et utgangspunkt. Ved vurderingen av modellens relevans for tolking av konkurransegrunnlaget, må det imidlertid tas hensyn til at modellen er basert på empiri sist oppdatert 2005. Etter bevisføringen legger flertallet til grunn at entreprenørene bruker flere borhull og mer sprengstoff i dag, sammenlignet med empirien modellen bygger på. Bakgrunnen er bl.a. at kostnadene forbundet med borhull og sprengstoff er relativt lavere og kravene til byggetid er strengere i dag. Det innebærer at man normalt må regne med et noe høyere antall hull og mer sprengstoff enn det NTNU-modellen foreslår.

Fra NTNU-modellen:

A classification of blastability of different rocks is shown below.

Good blastability SPR = 0.38	Coarse grained homogeneous granites, syenites and quartz diorites. For example "Swedish granite".
Medium blastability SPR = 0.47	For example gneiss.
Poor blastability SPR = 0.56	Metamorphic rocks with schistose structure, often with high content of mica and a low compressive strength. For example mica schist in the Rana region in Norway.

Lagmannsrettens konkrete vurdering

– Uforutsette utfordringer med:

- i. Folding (sprenggassene får ikke utvikle seg, lukkes inn)
- ii. Svært varierende bergmasse -> gjør det vanskelig å planlegge sprengning
- iii. Uheldig foliasjonsretning, avvikende fra opplyst i sprekkerose
- iv. Uheldig mineralogi, med stor andel bløte mineraler

– Avviket skyldes dermed bergforholdene, og ikke entreprenøren – og **JV fikk medhold**

Basert på Eystein Grimstads rapporter og forklaring for lagmannsretten, legger flertallet til grunn at strukturen i fyllitten i stor grad var intens og ofte intrikat foldet. På de fleste observasjonsstedene var fyllitten mer eller mindre intrikat småskalafoldet, slik at foliasjonen gikk i mange retninger over korte avstander. Det var noen steder stor variasjon på en og samme stoff, noe som gjorde det svært vanskelig å sprengre. Dessuten var retningen til foliasjonen mer ugunstig enn entreprenøren kunne forvente basert på ingeniørgeologisk rapport. Både graden av småskalafolding, gjennomsnittsretningen til foliasjonen i forhold til tunnelaksen har betydning for sprengbarheten. Sprekkerosene i ingeniørgeologisk sluttrapport viser avvikene i forhold til ingeniørgeologisk rapport.

Grimstad undersøkte mulige sammenhenger mellom bergmassens strukturer og brytning. Kartleggingen av småskala folding og retning i bergmassens foliasjon i forhold til tunnelaksen har vært hovedverktøyet for å finne mulige sammenhenger. Gradene av småskalafolding til moderat folding og/eller åpne folder har betydning for sprengbarheten. Praktisk erfaring tilsier at foliasjon som går parallellt til tunnelaksen krever flere borhull og mer sprengstoff, sammenlignet med foliasjon som går på tvers av tunnelaksen.

Retningen av småskalafolding er vanskelig å måle mot tunnelaksen. Småskalafolding krever mer sprengstoff for å få god inndrift. Grimstads undersøkelser av tunnelen underbygger at det er en sammenheng mellom grad av småskalafolding og foliasjonsretning, og brytning.

Flertallet legger etter dette til grunn at det faktisk omfanget av intrikat og intens småskalafoldet fyllitt, og sterkt varierende bergmasse over korte avstander, innebærer et markert avvik fra beskrivelsen i ingeniørgeologisk rapport.

Som påpekt av Drevland Jacobsen, er det statistiske grunnlaget for tynt for bastante konklusjoner om mineralogien. Etter flertallets syn underbygger undersøkelsen likevel i noen grad at fyllitten langs tunneltraseen hadde et relativt høyt innhold av glimmer og kloritt.

Flertallet legger etter bevisføringen til grunn at fyllitt som inneholder mer enn 30 % glimmer og kloritt er spesielt vanskelig å sprengre. På dette punktet mangler ingeniørgeologisk rapport opplysninger om mineralogi, ut over opplysningen om at fyllitten «stedvis» inneholder av kloritt, glimmer og grafitt. Rapporten ga således ikke entreprenøren grunn til regne med spesielle utfordringer på grunn av mineralogi.

Undersøkelsene av mineralogien underbygger etter flertallets syn at det er et markert avvik mellom mineralogien langs tunneltraseen og beskrivelsen i ingeniørgeologisk rapport.

Flertallet legger etter bevisføringen til grunn at entreprenørens problemer med fremdriften skyldes grunnforholdene – ikke entreprenørens egne forhold. Flertallet finner det sannsynliggjort at grunnforholdene har forårsaket entreprenørens høye forbruk av sprengstoff, antall borhull, mange omskytninger og lange rensketider. Det vises til forklaringene som nevnt ovenfor, og de opplysninger som foreligger om mannskapets kvalifikasjoner, erfaring og entreprenørens tekniske utstyr. Det er ikke påvist forhold ved

Hvem er CMS Kluge?

- Et «fullservice» forretningsadvokatfirma
- Kontorer i Oslo, Bergen, Stavanger og Hamar
- Norges største entreprisedivisjon
 - Bistår alle typer aktører – entreprenører, byggherrer og rådgivere
 - Bistår i alle prosjektfaser – kontraktsutforming, kontrahering, i produksjonsfasen, sluttoppgjøret og tvister