

NOTAT

Dato 30.09.2015

Oppdrag **Veg -Jektvik**
Kunde **Rødøy kommune**
Notat nr. **G-not-001-1350010029**
Til **Kjetil Hansen**

Rødøy kommune

Rambøll
Mellomila 79
Pb. 9420 Sluppen
NO-7493 TRONDHEIM

T +47 73 84 10 00
F +47 73 84 11 10
www.ramboll.no

Fra **Navid Zamani**
Kopi

Rambøll Norge AS, avd. Trondheim

Vår ref. 1350010029/NAZA

Veg – Jektvik**Geoteknisk vurdering for reguleringsplan****1. Bakgrunn**

Rødøy kommune vil vurdere muligheten for å kunne bygge adkomstveg til et aktuelt nytt boligområde i Jektvik i Rødøy kommune. Aktuell adkomstveg må krysse over en «fjæresone» med lengde ca. 40-50 meter, før en kommer inn i et område med berg i dagen. Det er så langt ikke utarbeidet detaljerte planer for vegen.

Som grunnlag for nødvendige vurderinger er det våren 2015 utført en grunnundersøkelse av Rambøll på området. Det ble i tillegg utførte noen enkle sonderinger av kommunen i det aktuelle området i 2001, da det var planer om å foreta en utfylling i området for industrivirksomhet, men det ble den gangen ikke noe av prosjektet.

Foreliggende notat gir en oppsummering av grunn- og geotekniske forhold på og omkring planområdet for reguleringsplan.

2. Topografi og terrengforhold

Aktuell adkomstveg krysser over en «fjæresone» med lengde ca. 40-50 meter. Den planlagte vegen avgrenses av land i sør og sjø i nord. Området på land preges generelt av kupert terreng og mye bart fjell. Mottatt kart fra oppdragsgiver, samt registreringer utført i forbindelse med utførte grunnundersøkelser, viser at vannet er grunt nord for området og sjøbunnen har en slak helning mot nord.

Gjennomsnittlig helning av sjøbunn ligger på ca. 1:6 basert på kart mottatt fra oppdragsgiver (kystverkets målelag, jan.99).

3. Utførte grunnundersøkelser

Det er ifbm. prosjektet utført grunnundersøkelser på området. Følgende rapport er benyttet som grunnlag for våre vurderinger:

Rapp. nr:	Navn:	Utført av:	Dato:
	Jektvik fiskerihavn	Rødøy kommune	2001
1350010029	Veg - Jektvik	Rambøll Norge AS	06.08.2015

4. Grunnforhold

Planområdet ligger ikke i eller i utløpet fra noen kjent kvikkleiresone registrert på Norges Vassdrags- og Energidirektorats (NVE) kvikkleirekart (www.skrednett.no), men det er i forbindelse med grunnundersøkelsene gjort funn av sensitiv leire (sprøbruddmateriale) på deler av planområdet. Sondringer og prøvetaking utført på planområdet indikerer silt og leire over berg. Leira er bløt til middels fast og lite til middels sensitiv, men faller som nevnt stedvis inn under kategorien sprøbruddmateriale, dvs. leire som har omrørt skjærfasthet $c_{u,r} < 2,0$ kPa og sensitivitet $S_t > 15$. Det er ikke i noen av prøvene registrert leire som kan klassifiseres som kvikkleire, dvs. leire som har omrørt skjærfasthet $c_{u,r} < 0,5$ kPa. Omrørt skjærfasthet ligger generelt i området 0,8 – 2 kPa for leira som er sprøbruddmateriale og sensitiviteten er generelt < 22 . Resultatene fra de utførte grunnundersøkelser viser at laget med sprøbruddmateriale er lokalt, men strekker seg sammenhengende fra strandsonen og inn over mot sør. I slike tilfeller kreves at skredfaren i området dokumenteres iht. kapittel 7 i TEK 10, derunder gjelder NVEs veileder 7-2014 "Sikkerhet mot kvikkleireskred", ref. /1/.

For nærmere detaljer rundt grunnforholdene på planområdet vises det til vår datarapport, G-rap-001-1350010029.

5. Vurdering av myndighetskrav

Tiltakskategori

I henhold til NVEs retningslinjer 7-2014 "Sikkerhet mot kvikkleireskred", ref. /1/, tabell 5.2 vurderes prosjektet å ligge i tiltakskategori K2, "Tiltak som er nevnt under kategori K1 når tiltaket vil påvirke stabiliteten negativt dersom det ikke gjennomføres stabiliserende tiltak utenom selve tiltaket.". Det er i tillegg utført en ROS-analyse for området iht. ref. /1/. Denne er vist i bilag 1. ROS-analysen viser at et løснеområde her vil ha faregrad lav før og etter utbygging på området. Det stilles følgende krav til områdestabiliteten for tiltak i denne tiltakskategorien:

- Stabilitetsanalyse som dokumenterer sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ eller,
- Ikke forverring (Det er ikke nødvendig med fullstendig utredning av sonen. Selve tiltaket kan utføres med et tilhørende stabiliserende tiltak for å oppnå "Ikke forverring").

Utførte vurderinger kvalitetssikres av kollega.

Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut fra tre geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering». Krav til prosjektering er vurdert til å være iht. **geoteknisk kategori 2.**

Konsekvensklasse

Bestemmelse av konsekvensklasse er utført iht. Eurokode 0, tabell B1. Prosjektet plasseres i **konsekvensklasse CC2**, *Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser.*

Pålitelighetsklasse (CC/RC)

Bestemmelse av pålitelighetsklasse er utført iht. Eurokode 0, tabell NA. A1 (901). **Pålitelighetsklasse 2** velges, basert på konsekvensklasse og ønsket sikkerhet.

Kontrollklasse og utførelseskontroll

Bestemmelse av kontrollklasse og utførelseskontroll er utført iht. Eurokode 0, tabell NA. A1 (902) og NA. A1 (903). For **pålitelighetsklasse 2**, gjelder **kontrollklasse N (normal)**. For prosjektering gjelder dermed utførelse av grunnleggende kontroll (egenkontroll) og intern systematisk kontroll (sidemannskontroll), mens det for utførelsen skal gjennomføres basiskontroll og intern systematisk kontroll.

Prosjektet er underlagt uavhengig kontroll iht. Plan- og bygningsloven.

Krav til sikkerhetsnivå/materialfaktor

Minimumsverdier for partialfaktorer for jordparametere er gitt i Eurocode 7 tabell NA.A.2 og NVEs retningslinjer 7-2014. Det er brukt $\gamma_m = 1,4$ for effektivspennings- og totalspenningsanalyser i dette prosjektet.

Seismisk dimensjonering

Seismisk dimensjonering må utføres iht. Eurokode 8. For prosjektet er det vurdert at grunntype **S2** må legges til grunn i prosjekteringen da det er funnet sensitiv-leire på utbyggingsområdet. Veggen vurderes imidlertid til seismisk klasse I slik at det ikke er krav om dimensjonering for seismiske laster.

6. Geoteknisk vurdering

6.1 Grunnlag for stabilitetsberegninger

Det er utført en stabilitetsberegning i et terrengprofil, profil A, med beliggenhet som vist på tegning 1001.

Tolkning av materialparametere

Tolkning av CPTU er utført på grunnlag av poretrykksfaktoren $N_{\Delta u}$ og spissmotstandsfaktoren N_{kt} , uttrykt på følgende måte:

$$c_{uA} = \Delta u / N_{\Delta u}$$

$$c_{uA} = q_n / N_{kt}$$

Generelt er $N_{\Delta u}$ benyttet ved B_q -verdi (poretrykksrespons) høyere enn 0,5 - 0,6, og N_{kt} er benyttet ved B_q lavere enn 0,5 - 0,6.

For bestemmelse av faktorene $N_{\Delta u}$ og N_{kt} er korrelasjoner basert på CAUC-treksialforsøk på blokkprøver av høy kvalitet benyttet, kfr Lunne et al, ref /2/ og Karlsrud, ref /3/. For de valgte korrelasjonene for $N_{\Delta u}$ - og N_{kt} -faktorene er det skilt mellom leire med sensitivitet (S_t) lavere og høyere enn 15. Følgende faktorer er benyttet:

$$N_{kt} = 7,8 + 2,5 \cdot \log OCR + 0,082 \cdot I_p \quad N_{\Delta u} = 6,9 - 4,0 \cdot \log OCR + 0,07 \cdot I_p \quad \text{for } S_t < 15$$

$$N_{kt} = 8,5 + 2,5 \cdot \log OCR \quad N_{\Delta u} = 9,8 - 4,5 \cdot \log OCR \quad \text{for } S_t > 15$$

Det er i tillegg til de ovennevnte faktorene valgt å benytte korrelasjon mellom $N_{\Delta u}$ og B_q , $N_{\Delta u} = 4,0 + 4,5 B_q$ for sammenligning. Denne er en kurvetilpasning (Eggereide) basert på korrelasjoner mellom blokkprøver og målt poretryksrespons (B_q) presentert i ref. /4/.

Ved tolking av CPTU er det benyttet en romvekt på $19,0 \text{ kN/m}^3$. Det er benyttet plastisitetsindeks, I_p , lik 8,0 i tolkningene, basert på tall fra laboratoriet og erfaring.

OCR (konsolideringsgrad) er vurdert ut fra ødometerforsøk i punkt 5 til å være tilnærmet lik 1,5.

Tolkede CPTU foreligger som bilag 2. Designverdi er presentert i hvert enkelt plott av tolkingen.

Anisotropi og tøyningsskompatibilitet

I beregningene tas det hensyn til spenningsanisotropi i leira, dvs. at udrenert skjærfasthet varierer med hovedspenningsretningene (ADP-analyse). Utgangspunktet er udrenert aktiv skjærfasthet c_{UA} .

For ikke-sensitiv leire er aktiv, direkte og passiv skjærfasthet beregnet ut fra følgende sammenheng:

$$c_{UA} = 1,0 c_{UA} \quad (\text{fasthet der glideflaten ligger i aktiv sone})$$

$$c_{UD} = 0,63 c_{UA} \quad (\text{fasthet for den tilnærmet horisontale delen av glideflaten})$$

$$c_{UP} = 0,35 c_{UA} \quad (\text{fasthet der glideflaten ligger i passiv sone})$$

Det er vanlig praksis at skjærfastheten i kvikk- og sensitiv leire, iht. anbefaling i NVEs retningslinjer, reduseres med 15 % i det aktive sonen for å ta hensyn til at designstyrke er vurdert på grunnlag av tolket CPTU med korrelasjon mot utført fasthetsmålinger på høykvalitets blokkprøver. Dette er implementert i beregningen ved at en for den sensitive leira har benyttet følgende sammenheng for aktiv skjærfasthet:

$$c_{UA} = 0,85 c_{UA} \quad (\text{fasthet der glideflaten ligger i aktiv sone})$$

Friksjonsvinkel er tolket med hovedvekt på utførte CAUC-forsøk i punkt 5, men i tolkningene er det tatt hensyn til erfaringstall og SVV sine anbefalinger i hb.220. Utførte effektivspenningsanalyser er valgt utført med følgende parametere, se tabell 1:

Tabell 1

Lag	ϕ [grader]	a[Attraksjon]	c' [kPa]
Sprengstein	42	0	0
Sand	33	0	0
Sensitiv Leire	23	5	2,1
Leire	26	5	2,5
Morene	35	0	0

Tolket lagdeling for valgte profiler er vist på tegning 1002-1005.

Stabilitetsberegninger

Stabilitetsberegningene er utført ved hjelp av dataprogrammet *GeoSuite Stability*. Det er utført totalspennings- og effektivspenningsanalyse. Totalspenningsanalysen vurderes som kritisk ved de opptredende grunnforhold med leire, for å ta hensyn til en potensiell situasjon med udrenerte spenningsendringer i grunnen. Effektivspenningsanalysen vurderes som representativ for langtidssituasjonen.

Det er i beregningene tatt hensyn til sidefriksjon da området er generelt preget av mye bart fjell. Bredde 40 m og Sf 0,025, Dvs. 50% utnyttelsesgrad er lagt til grunn i beregningene.

De valgte beregningsprofilene vurderes som representative for å vurdere sikkerhet mot utglidninger under og etter at området tas i bruk. Profilenes geometri og lagdeling er vist på tegning 1002-1005. Dersom det i beregningene viser seg at stabilitetsforholdene ikke er tilfredsstillende iht. kapittel 5.2 og ref. /1/, vil det være nødvendig å utføre stabiliserende tiltak for å ivareta stabilitetsforholdene for den ønskede utnyttelse av området. Det er da utført supplerende beregninger for å kontrollere hvilke tiltak som kan være aktuelle og tiltakets nødvendige omfang.

Poretrykk

Det er ikke installert poretrykksmålere i området, men vi har konservativt valgt grunnvannsnivå langs profilet for en mest mulig ugunstig poretrykksituasjon som representerer årstidsvariasjonene. Grunnvannstanden er i beregningene modellert ved en grunnvannslinje med hydrostatisk fordeling av poretrykk under denne.

Beregningsresultater

Beregninger, forutsetninger og resultater før og etter tiltak er vist på tegning 1002-1005. Det oppnås ikke tilfredsstillende sikkerhetsfaktor iht. ref. /1/ for planlagt utførelse og uten tiltak i verken effektiv- eller totalspenningsanalysen, se tegning 1003. Det er derfor laget et forslag til tiltak (motfylling) som gir tilstrekkelig sikkerhetsfaktor iht. ref. /1/, se tegning 1004-1005 og situasjonsplan på tegning 1001. Oppnådde beregningsresultater er vist i tabell 2.

Tabell 2

	Totalspenning	Effektivspenning
Profil A – Dagenssituasjon. Teg.1002	1,14	1,14
Profil A – Med vegfylling uten motfylling. Teg.1003	1,14	1,50
Profil A – Med vegfylling og motfylling. Teg.1005	1,44	1,98

Beregningene viser at det er totalspenningsanalysen, som i størst grad er representativ for terrenget, som gir lavest sikkerhetsfaktor for profil A. Det er også beregnet sammensatte flater gjennom lag med sensitiv leire, men resultatene er ikke vist da disse hadde bedre sikkerhet.

6.2 Vurdering

De utførte beregninger i profil A viser at stabilitetssituasjonen ikke er tilfredsstillende iht. ref. /1/, og at det er nødvendig å utføre stabilitetsforbedrende tiltak for på kunne utføre prosjektet. De

stabilitetsforbedrende tiltakene vil være nødvendig ettersom et evt. initialskred nede i skråningen potensielt kan forplante seg bakover.

Fyllingsarbeidet anbefales utført trinnvis for å holde orden på områdestabiliteten. Dvs. at en først fyller vegfyllingen til HHV, ca. kote +1,5. Motfyllingen legges ut samtidig opp til kt. 0 til ca. 8,8 meter ut fra vegfyllingsfoten, derfra skal motfyllingen ha helning 1:2,2 ned mot tilstøtende terreng, se tegning 1003 og 1004. Når dette trinnet er ferdigstilt, vurderes målt poretrykksoppbygging, og anleggsarbeidene settes eventuelt i pause for en stund til poretrykket har avtatt. Poretrykkoppbygging og tid for utdrenering vil avhenge av drenerende lag og permeabilitet til massene. Neste trinn kan starte og anlegget ferdigstilles når poretrykket har gått tilbake tilstrekkelig til at poretrykksøkning fra videre oppfylling vil holde seg innenfor akseptabelt nivå. Fylles det ut mere enn det som er anbefalt i hvert trinn vil det være risiko for at fyllinga kollapser, og det er derfor viktig at arbeidene utføres systematisk for å oppnå et tilfredsstillende resultat.

For å ha full oversikt over stabiliteten i fyllinga er det nødvendig å installere 1-2 stk. elektriske poretrykksmålere for å måle poretrykket. Disse målerne må logge poretrykket med jevne mellomrom fra da anleggsarbeidet starter til prosjektet er ferdigstilt og poretrykket har jevnet seg ut. Det anbefales at målingene vurderes av geotekniker når fyllinga legges ut.

7. Konklusjon

Planlagt vegprosjekt i strandsonen på Jektvik vil være utførbar dersom tiltaket utføres iht beskrivelse i dette notatet. Det forutsettes utarbeidelse av en detaljert fyllingsplan før utførelse. Dersom prosjektet utføres etter beskrivelser i dette notatet vil det påvirke områdestabiliteten i positiv retning, Dvs. forbedre områdestabiliteten. Derfor ser vi ingen hinder for at prosjektet kan realiseres.

Det er i beregningene ikke lagt vekt på at tiltaket skal detaljprosjekteres, men det er utført beregninger for å kartlegge det nødvendige omfanget for tiltaket skal være gjennomførbar. Evt. detaljprosjektering av tiltaket må utføres i senere planfaser. Beregningsresultater er vist på tegning 1002-1005.

Ettersom omfanget av den påtrufne forekomsten av sensitiv leire (sprøbruddmateriale) er begrenset, er det ikke definert noe løseområde (kvikkleiresone) iht. Ref. /1/.

Med vennlig hilsen

Rambøll Norge AS



Navid Zamani

Ingeniør / Geotekniker

M 906 15 065

Navid.Zamani@ramboll.no

Kvalitetskontroll



Even Øiseth

Fagsjef geoteknikk

M 900 91 733

Even.oiseth@ramboll.no

Referanser:

- 1: NVEs veileder 7-2014 "*Sikkerhet mot kvikkleireskred*"
- 2: Lunne et al, "*Cone penetration test in geotechnical practice*", 1997
- 3: Karlsrud et al, "*CPTU correlations for clays*", ICSMGE 2005, Osaka, Japan
- 4: Karlsrud et al, 1996 "*Improved CPTU correlations based on block samples*", Nordisk Geoteknikermøte, Reykjavik, Island.

Tegninger:

- 1001, Situasjonsplan
- 1002, Profil A - Dagenssituasjon
- 1003, Profil A - Med vegfylling
- 1004, Profil A - Utfylling til nivå 1
- 1005, Profil A - Vegfylling med motfylling

Bilag:

- 1: ROS-analyse
- 2: Tolkning CPTU punkt 5



FORKLARING - BORING

Boring type (symbol) — Fjellkote — Terrengkote — Borebyrde i løsmasse + boring i fjell (m)

Borpunkt nr. 1

OPDRAG NR.	1350010029	BLAD NR.	01	AV	01
MÅLSTOKK	1:500	TEGNING NR.	1001	REV.	0

INNHOLD

SITUASJONSPLAN

- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- ▽ Trykksøndering (CPTU)

OPDRAG

Veg - Jektvik

OPDRAGSGIVER: **Rødøy kommune**

RAMBOLL

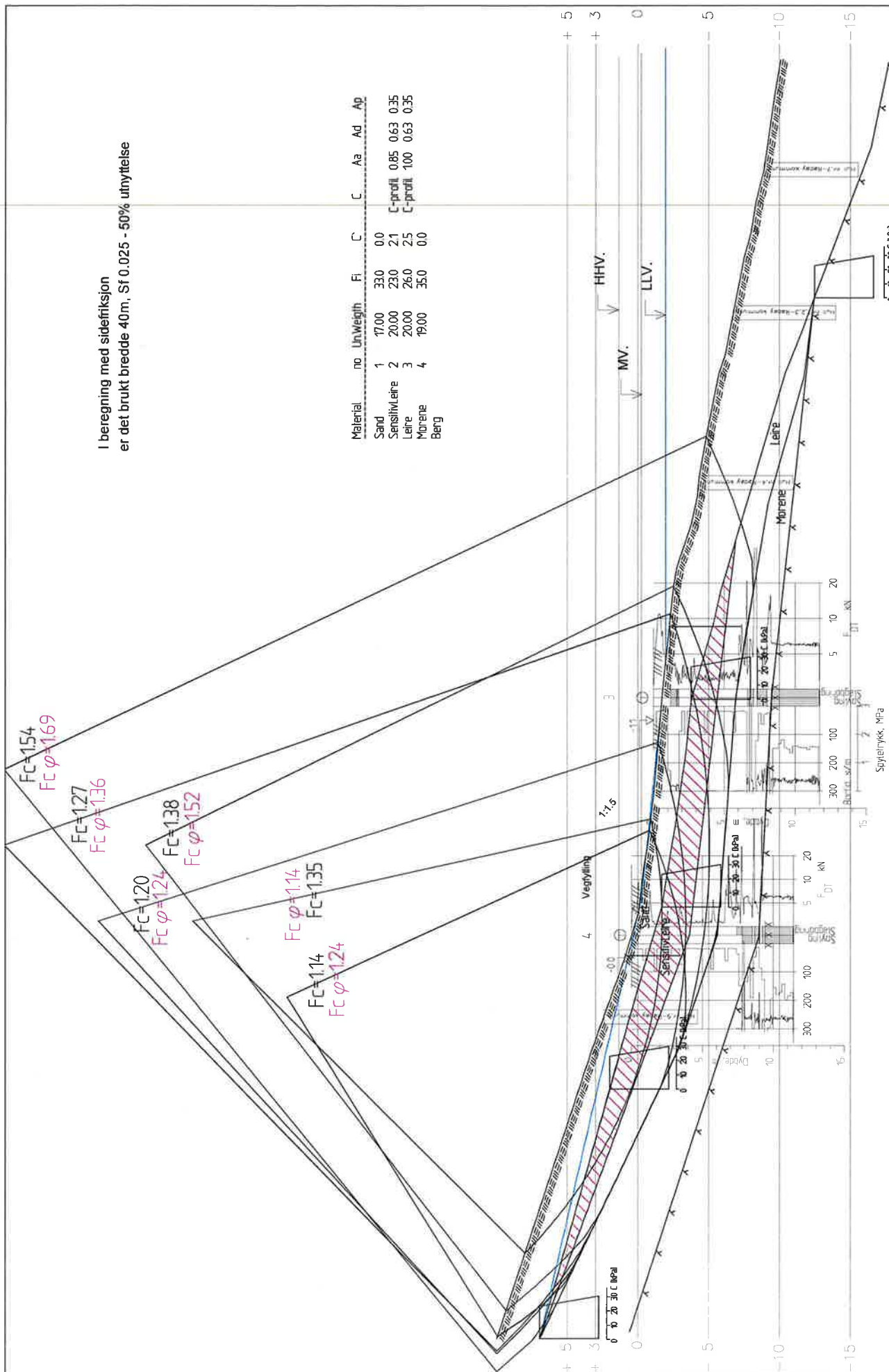
Ramboll AS - Region Midt-Norge
 P.B. 9420 Sluppen
 Mellomlia 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

REV.	DATE	ENDING	NAZA	EOH	INAZA
REV.	DATE	ENDING	TEGN	KONTR	GOKKO
00	30.09.2015				

TEGNINGSSTATUS

I beregning med sidefriksjon er det brukt bredde 40m, Sf 0.025 - 50% utnyttelse

Material	no	UnWeight	Fi	C	Aa	Ad	Ap
Sand	1	17,00	330	0,0			
Sensitivleire	2	20,00	230	2,1	C-profil	0,85	0,63 0,35
Leire	3	20,00	260	2,5	C-profil	1,00	0,63 0,35
Mørne	4	19,00	350	0,0			
Berg							

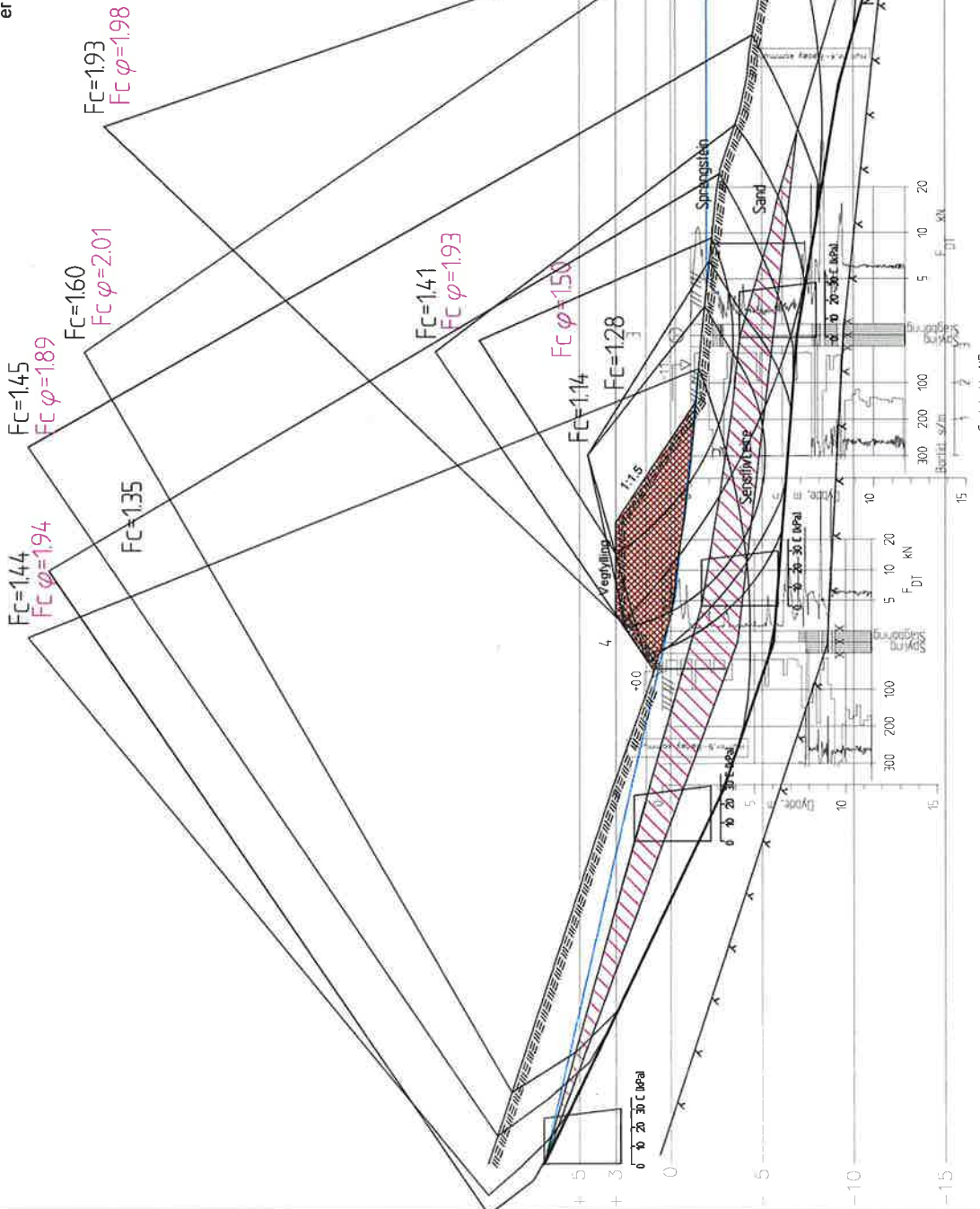


REV.	DATE	ENDRING	TEGNINGSSTATUS	OPDRAG	INNHOLD	OPDRAG NR.	MÅLSTOKK	BLAD NR.	AV
00	30.09.2015			Veg - Jektkv	DAGENSITUASJON	1350010029	1:250	01	01
				Rødøy kommune	Sirkulærsylenderisk - Totalspenning				
					Sirkulærsylenderisk - Effektivspenning				
									1002
									0

RAMBOLL
 Ramboll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomlia 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

NAZA	EOH	NAZA
TEGN	KONTR	GODK

I beregning med sidefriksjon er det brukt bredde 40m, Sf 0.025 - 50% utnyttelse



Material	no	Ln	weight	F _i	C	Aa	Ad	Ap
Sprengstein	1	1900	420	0.0				
Sand	2	1700	330	0.0				
Sensitiv leire	3	2000	230	0.21				C-profil 0.85 0.63 0.35
Leire	4	2000	260	0.25				C-profil 1.00 0.63 0.35
Murene	5	1900	35.0	0.0				

TEGNINGSDATO	30.09.2015	TEGNING	ENDRING	NAZA	EOH	NAZA	TEMA	KONTR.	GODKJ.	
TEGNINGSTATUS										
OPDRAG	Veg - Jektvik		OPDRAG NR.	1350010029	MÅLSTOKK	1:250	BLAD NR.	01	AV	01
INNHOLD	MED VEGFYLLING		OPDRAG NR.	1350010029	MÅLSTOKK	1:250	BLAD NR.	01	AV	01
OPDRAGSGIVER	Rødøy kommune		Sirkulærsylenderisk - Totalspenning		Sirkulærsylenderisk - Effektivspenning		TEGNING NR.		1003	
OPDRAGSGIVER	Rødøy kommune		Sirkulærsylenderisk - Totalspenning		Sirkulærsylenderisk - Effektivspenning		REV.		0	



Ramboll AS - Region Midt-Norge
 P.B. 9420 Sluppen
 Mellomlia 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

I beregning med sidefriksjon er det brukt bredde 40m, Sf 0.025 - 50% utnyttelse

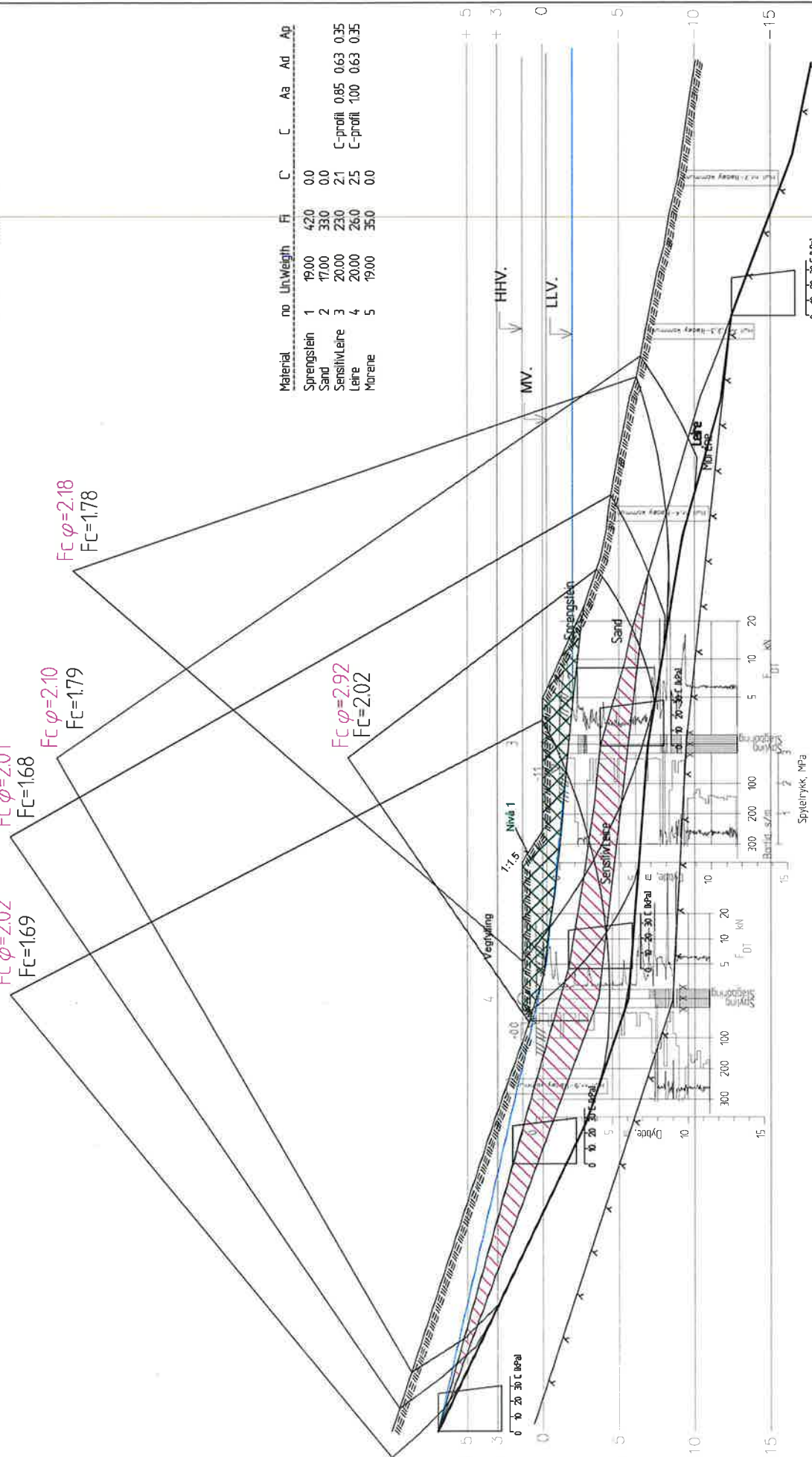
$F_c \varphi = 2.02$
 $F_c = 1.69$

$F_c \varphi = 2.01$
 $F_c = 1.68$

$F_c \varphi = 2.10$
 $F_c = 1.79$

$F_c \varphi = 2.18$
 $F_c = 1.78$

Material	no	Ln	Weight	F	C	Aa	Ad	Ap
Sprengstein	1	1900	420	0.0				
Sand	2	1700	330	0.0				
Sensitivleire	3	2000	230	2.1				C-profil 0.85 0.63 0.35
Leire	4	2000	260	2.5				C-profil 1.00 0.63 0.35
Morene	5	1900	350	0.0				



TEGNETINGSSTATUS	TEGN	KONTR	GODK
00	30.09.2015	ECH	INAZA
REV	DATE	ENDRING	
<p>RAMBOLL Ramboll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomliå 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no</p>			
<p>OPPDAG Veg - Jektvik</p>		<p>OPPDAG NR. 1350010029</p>	
<p>OPPDAGSSTYVER Rødøy kommune</p>		<p>MALESTOKK 1:250</p>	
<p>INNHOLD UTFYLING TIL NIVÅ 1</p>		<p>BLAD NR. 01</p>	
<p>Sirkulærsylenderisk - Totalspenning Sirkulærsylenderisk - Effektivspenning</p>		<p>TEGNING NR. 1004</p>	
		<p>AV 01</p>	
		<p>REV. 0</p>	

I beregning med sidefriksjon
er det brukt bredde 40m, Sf 0.025 - 50% utnyttelse

FC=1,75
FC ϕ = 2,28

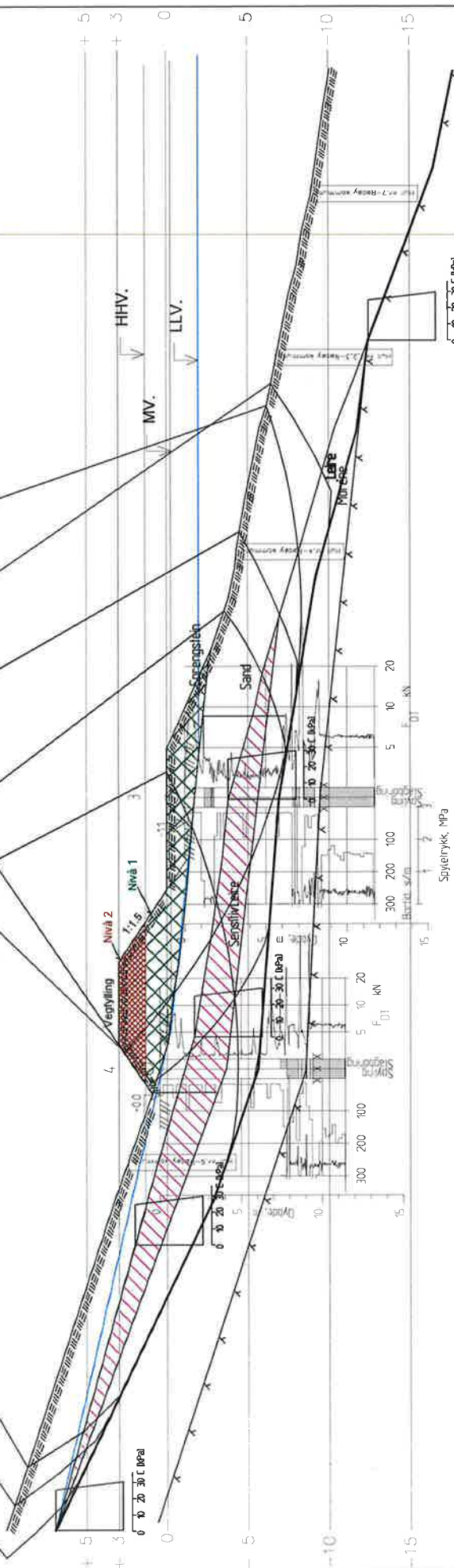
FC=1,44
FC ϕ = 1,98

FC=1,58
FC ϕ = 2,09

FC=1,65
FC ϕ = 1,98

Material	no	UnWeight	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Sprengstein	1	19,00	420	0,0				
Sand	2	17,00	330	0,0				
SensitivLeire	3	20,00	230	2,1		0,85	0,63	0,35
Leire	4	20,00	260	2,5		1,00	0,63	0,35
Morane	5	19,00	350	0,0				

FC=1,47
FC ϕ = 2,35



TEGNINGSTATUS	00	30.09.2015	MAZA	EOH	MAZA	OPDRAG	Veg - Jektvik	INNHOOLD	VEGFYLLING MED MOTFYLLING	OPDRAG NR.	1350010029	MALESTOKK	1:250	BLAD NR.	01	AV	01
REV.						OPDRAGSGIVNER	Rødøy kommune		Sirkulærsylenderisk - Totalspenning					TEGNING NR.			
									Sirkulærsylenderisk - Effektivspenning								REV.
																	0

RAMBOLL
Ramboll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomilla 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

Ref.: "Program for økt sikkerhet mot leirskred, metode for kartlegging og klassifisering av faresone, kvikkleire".
20001008-2, datert 31. august 2001. Revisjon 3, datert 8. oktober 2008.

Oppdrag: Veg - Jektvik
Oppdragsnummer: 1350010029
Saksbehandler: MAZA

Dato: 30.09.2015
Kontrollert: EDHTRH

Skadekonsekvens

Forklaring

Vurdering:	Vektall	Analyse	Analyse etter tiltak	Kommentar
Faktor	4	1	1	
Belgenheter	3	1	1	Spredt bebyggelse
Næringsbygg, personer	1	0	0	Industribygg
Annent Bebyggelse, verdi	2	0	0	Privatvei med lite trafikk
Vei, ADT	2	0	0	
Toglinje	1	0	0	
Kraftnett	2	0	0	
Oppdemming/flom	2	0	0	Antatt
Poeng (score x vektall):		7	7	

Faktor	Vektall	3	2	1	0
Belgenheter, antall	4	Tetb>5	Spredt >5		Ingen
Næringsbygg, personer	3	>50	10-50	<10	Ingen
Annent Bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ADT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1-2	3-4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemming/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen

Grenseverdier for skadekonsekvensklasse

0 - 6: Mindre alvorlig
7 - 22: Alvorlig
23 - 45: Meget alvorlig

Beregnet skadekonsekvensklasse: **Alvorlig**
Skadekonsekvens: 0,16

Alvorlig
0,16

Faregradsklasser (santysynlighet)

Forklaring

Vurdering:	Vektall	Analyse	Analyse etter tiltak	Kommentar
Faktor	1	0	0	
Tidligere skredaktivitet	2	1	1	Ingen historiske hendelser i eller i umiddelbar nærhet av sonen.
Skråningshøyde	2	2	2	OCR=1,5 basert på ødometerforsøk
Tidligere/håvarende terrengnivå	3	0	0	Antatt-Poretrykk må kontrolleres mens anleggsarbeidet pågår
Poretrykk, overtrykk	-3	0	0	Konservativt valgt
Poretrykk, undertrykk	2	1	1	Konservativt valgt
Kvikkleiremektighet	1	1	1	
Sensitivitet	3	0	0	
Erosjon	3	0	0	
Inngrep, forverring	-3	0	0	Liten motyting (prosentvis forbedring)
Inngrep, forbedring		9	12	
Poeng (score x vektall):		9	12	

Faktor	Vektall	3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde	2	>30	20-30	15-20	<15
Tidligere/håvarende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poretrykk, overtrykk (kPa)	3	>30	10-30	0-10	Hydrostatisk
Poretrykk, undertrykk (kPa)	-3	>50	(-20-50)	<H/4	Hydrostatisk
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	Aktiv/Glidning	Noe	Lite	Ingen
Inngrep, forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep, forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen

Grenseverdier for faregradsklasse

0 - 17: Lav
18 - 25: Middels
26 - 51: Høy

Beregnet faregradsklasse: **Lav**
Faregrad: 0,18

Lav
0,18

Risiko (skadekonsekvens x faregrad)

Risiko: 275

Grenseverdier for risikoklasse

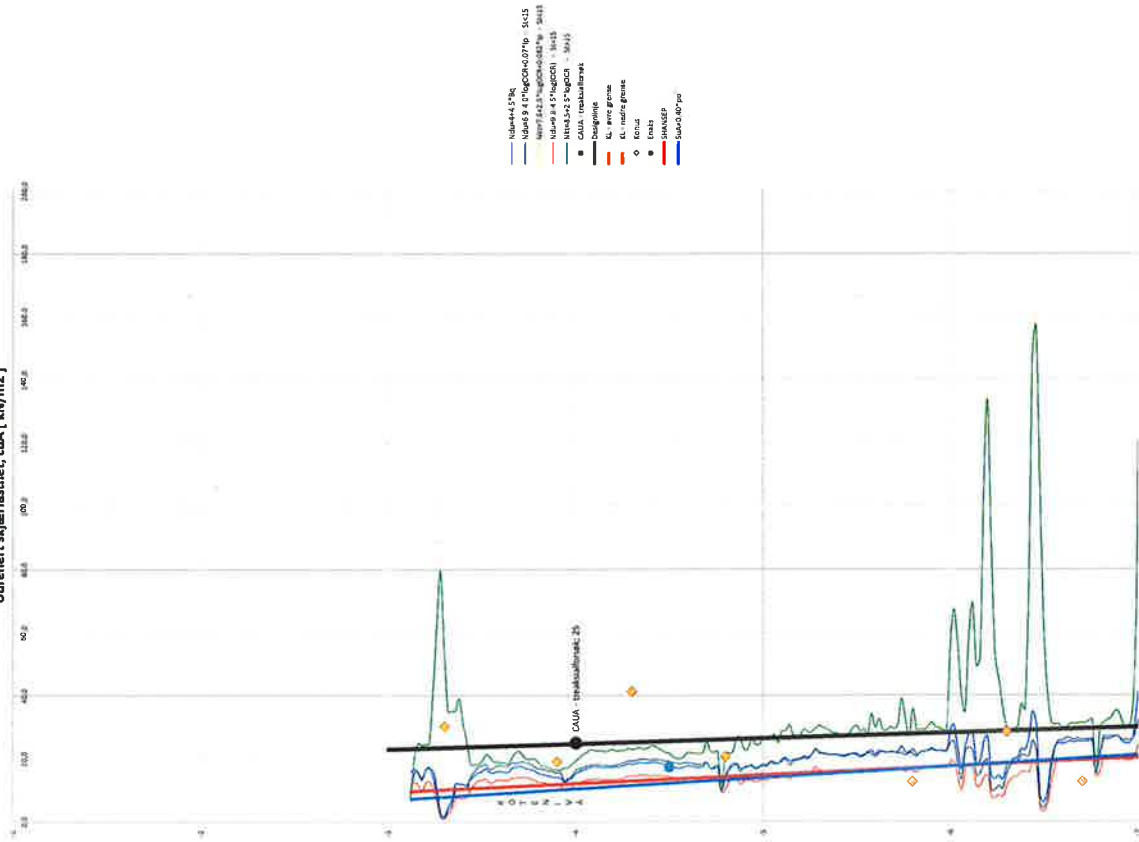
0 - 170: 1
171 - 650: 2
651 - 1900: 3
1901 - 3200: 4
3201 - 10000: 5

Profil A

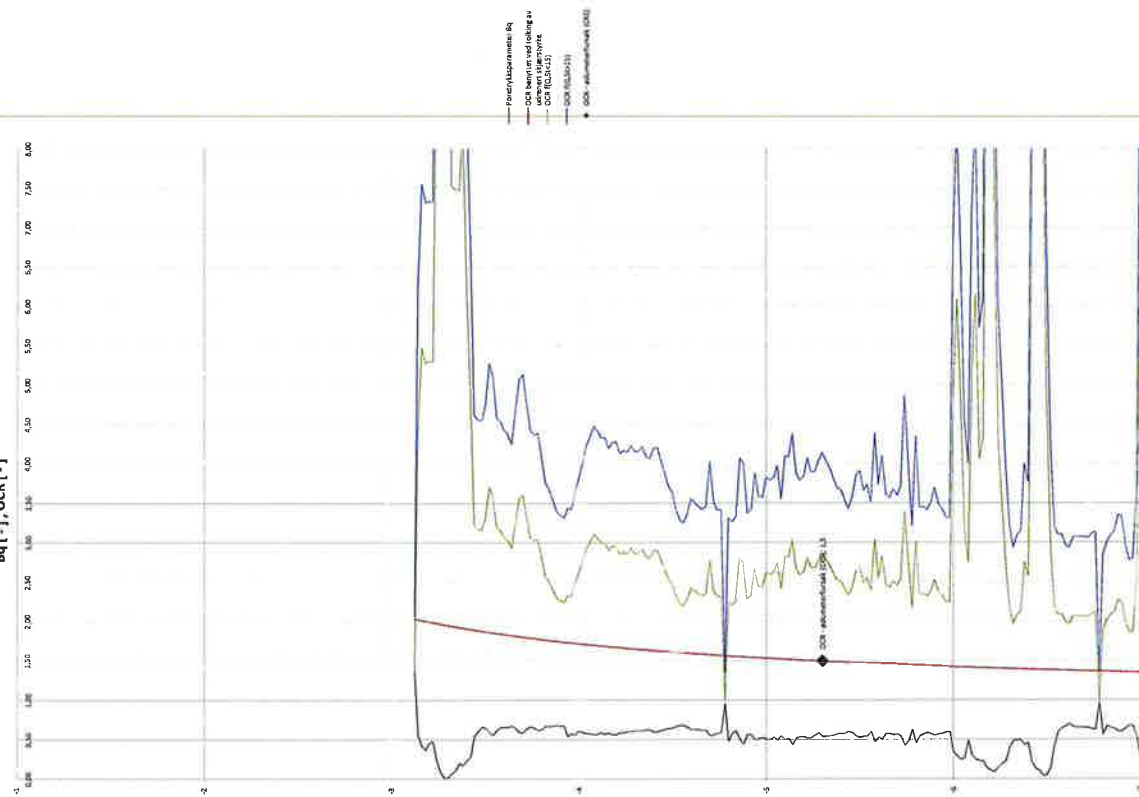
Risiko: 275

Risiko: 366

Udrenert skjærfasthet, c_{uA} [kN/m²]



Bq [-], OCR [-]



Rødøy kommune
 Veg - Jektvik
 Borpunkt: 5 | Terrenkote: -1,1
 Tøking/presentasjon av CPTU
 Udrenert skjærfasthet og OCR

Oppdrag
 1350010029
 Tegn./kontr.
 NAZA
 Bilag
 2
 Dato
 30.09.2015
 Tegn. Nr.
 -