

## NOTAT

OPPDRAAG	<b>Egersund Havn- Holeviga</b>	DOKUMENTKODE	10201738-03-RIG-NOT-002
EMNE	Geoteknisk vurdering- Stabilitet	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Eigersund Næring og Havn KF</b>	OPPDRAAGSLEDER	Silje R. Ramberg
KONTAKTPERSON	Rolf Andre Leidland	SAKSBEHANDLER	Maren S. Kallelid
KOPI	Leif-Arne Hellvik	ANSVARLIG ENHET	10235011 Tromsø Geoteknikk

## SAMMENDRAG

Det planlegges videre utfylling av kaiområdet i Holeviga i Eigersund. Grunnen består av et topplag gytje og silt/sand/leire. Underliggende lag er leire som stedvis er meget bløt, men som ikke klassifiseres som sprøbruddmateriale. Over berg er det et fast lag som antas å være morene.

Beregninger viser at stabiliteten ikke er tilfredsstillende for planlagt utfylling. Det er nødvendig med stabiliserende tiltak. Det etableres en motfylling foran fyllingsfoten for at fyllinga skal oppnå tilstrekkelig stabilitet.

### Revisjon 01:

Utbredelse på motfyllingen er begrenset til planlagt kailinje, og basert på dette er det beregnet hvor langt ut det kan fylles ut. Det er utført stabilitetsberegninger for to lasttilfeller: nyttelast 20 kPa og 50 kPa.

## 1 Innledning

Det planlegges videre utfylling i sjø i Holeviga i Eigersund kommune. Sørlig del av Holeviga har tidligere blitt fylt ut i to omganger, og det planlegges nå at fyllingen skal videreføres i nordlig retning.

Multiconsult Norge AS er engasjert for å bistå med geotekniske problemstillinger i prosjektet og foreliggende notat omhandler stabiliteten av en liten del av den nye utfyllinga. Multiconsult har tidligere bistått i den geotekniske vurderingen av utfylling utført våren 2018. I den forbindelse ble det utført grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering. Det vises til følgende dokumenter:

- Notat 10201738-RIG-NOT-001, datert 05.03.2018
- Rapport 10201738-RIG-RAP-001, datert 19.12.2017

Alle høyder i notat og tegninger refererer seg til sjøkartverkets høydesystem.

### Revisjon 01

Utbredelse på motfylling er begrenset til planlagt kailinje, og følgelig må fyllingsfronten trekkes lengre inn.

Det er planlagt å benytte mudringsmasser fra innseiling til Maurholen opptil kote -5 og i motfyllingen.

Notatet er revidert i sin helhet.

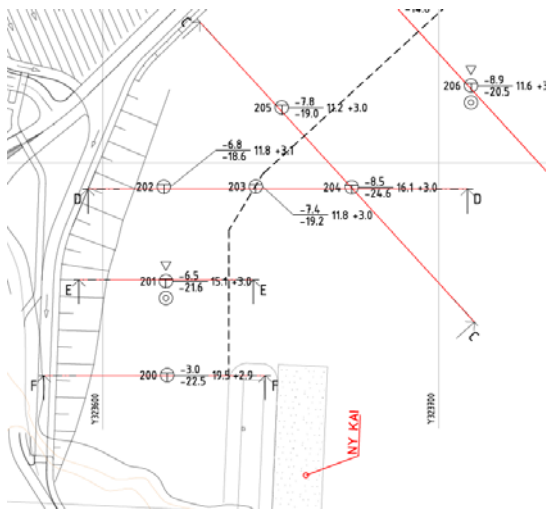
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	2020-12-08	Nye stabilitetsberegninger med begrensning på motfylling	MSK	SRR	SRR
00	2018-12-03	Geoteknisk vurdering	MSK	SRR	SRR

## 2 Områdebeskrivelse og grunnforhold

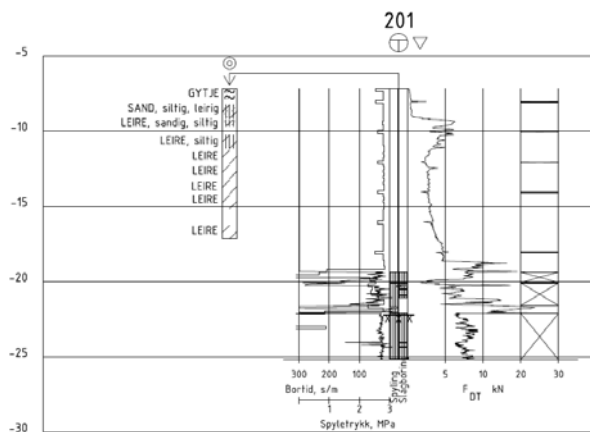
Det undersøkte området ligger mellom Kaubaneset og Nordsjøterminalen og utgjør den nordlige delen av Holeviga som enda ikke er utfylt. Det vises til borplan i Figur 2-1 og flyfoto i Figur 4-1.

Sjøbunnen i området varierer mellom ca. kote -3 og kote -9,3. Gjennomsnittlig sjøbunnshelning er 1:15.

Løsmassemektigheten er stort sett mellom 6 og 16 m og grunnen består i hovedsak av 3-4 lag. Prøveserier viser at løsmassene består av et topplag av gytje og silt/sand/leire med mektighet 1-3m. Derunder er det et 3-9 m tykt leirlag. Leira er lite sensitiv under eksisterende fylling, men blir bløtere lengre ut. Over berg er det et meget fast lag med mektighet 1-8 m som antas å være morene. Typisk borpunkt er vist i Figur 2-2.



Figur 2-1 Utklipp av borplan, tegning nr. -10201738-RIG-TEG-001



Figur 2-2 Borpunkt nr. 201

## 3 Prosjekteringsforutsetninger

Følgende klassifisering av prosjektet er valgt:

- Geoteknisk kategori 2
- Pålitelighetsklasse CC/RC 2
- Tiltaksklasse 2
- Kontrollklasse PKK2 og UKK2

Prosjekteringsforutsetninger er gitt i sin helhet i Vedlegg A.

## 4 Prosjekt

Innerste del av Holeviga er tidligere fylt ut i to omganger. Utfylt område er vist med lilla i Figur 4-1 og grå skravur i Figur 4-2. Den eksisterende fyllingen ligger på kote 2,7, og tilhørende motfylling i sjøen ligger på kote -5. Fyllingsfronten har en helning på ca. 1:1,4.

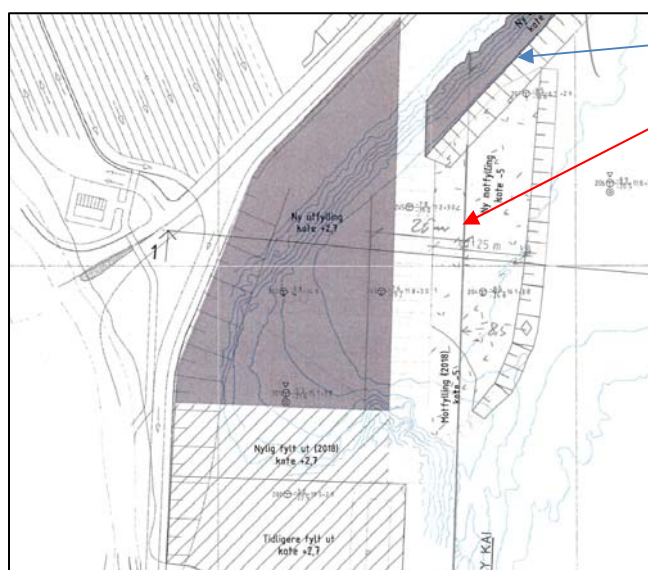
Høsten 2018 ble det utført stabilitetsberegninger for en fylling med utbredelse 100 m x 60 m, se rød firkant i Figur 4-1 og grå skravur i Figur 4-2. Det ble da beregnet at det var nødvendig med motfyllinger med utbredelse på 25 m eller 35 m, avhengig av nyttelast på topp fylling.

I ettertid er utbredelse på motfyllingen begrenset til ytterkant av planlagt kailinje, se rød pil i Figur 4-2. Foreliggende notat presenterer stabilitetsberegninger for mulig utfylling med begrenset utbredelse på motfylling.

Det er også bestemt at tidligere planlagt fylling langs sjøkanten til kote -2,5 skal utgå, se blå pil i Figur 4-2.



Figur 4-1: Planlagt utfyllingsområder i Holeviga markert med rødt og eksisterende fylling markert med lilla [norgeskart.no].



Figur 4-2: Plantegning nr. 10201738-RIG-TEG-910\_rev00. Begrensning på motfylling er angitt for hånd, se rød pil. Fylling markert med blå pil utgår.

## 5 Orienterende geoteknisk vurdering – stabilitet

### 5.1 Områdestabilitet

Det er ikke registrert kvikkleire eller sprøbruddmateriale i de utførte boringene. Det er dermed ingen risiko for omseggripende skred. Områdestabiliteten anses som tilfredsstillende.

### 5.2 Lokalstabilitet

Det er utført stabilitetsberegninger for å bestemme tillatt utbredelse på utfylling, under forutsetning om at motfyllingen ikke skal legges utenfor planlagt kailinje, se Figur 4-2.

Det er planlagt å benytte mudringsmasser av sand og grus fra innseilingen til Maurholen som fyllingsmasser opptil kote -5 og i motfyllingen.

Den aktuelle fyllinga inklusive asfalt planlegges opp til kote 2,7 i sjøkartnull (tilsvarende kote 2,2 i NN2000).

Stabilitetsberegninger er utført for to lasttilfeller, 20 kPa og 50 kPa. Det benyttes en lastfaktor på 1,3.

#### 5.2.1 Materialparametere

Udrenert aktiv skjærfasthet fra prøveserie og CPTU-sondering for BP 201 og 206 er vist i tegning 500.7 og 501.7.

BP 201 er plassert på allerede utfylt område, og sonderingen viser at designlinjen for aktiv udrenert skjærfasthet ligger på 45-50 kPa. BP 206 er plassert nordøst for den aktuelle fyllinga, og her reduseres udrenert skjærfasthet med dybden fra 30 til 15 kPa. Se tegninger nr. -500.7 og -501.7.

Materialparametere for mudringsmassene som skal benyttes i bunn av fyllingen og motfyllingen er basert på resultater fra grunnundersøkelsene utført i mudringsområde, se datarapport nr. 218422-RIG-RAP-001-02 (datert 07.12.17). Det er hentet opp 1 stk prøveserie, og den viser at massene består av sandig grus, se Figur 5-1. Det forutsettes at massene som brukes som fyllingsmasser i Holeviga består av velgraderte masser uten finstoff, tilsvarende det som er vist i prøveserien.

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					p (g/cm <sup>3</sup> )	Porøsitet (%)	Organisk innhold (%)
				10	20	30	40	50			
1	GRUS, sandig.	noe siltig								0,0	

Figur 5-1: Prøveserie fra mudringsmasser, tegning nr. 218422-RIG-TEG-010\_rev00






Øvrige materialparametere er erfaringsparametere hentet fra Statens Vegvesen håndbok V220.

Valgte materialparametere brukt i stabilitetsberegningene er vist i tabell 1.

Det er benyttet en anisotrop regnemodell for leira med faktorer Aa;1, Ad;0,63 og Ap;0,35.

## Stabilitet utfylling

Tabell 1: Materialparametere brukt i stabilitetsberegninger

Lag	Friksjonsvinkel, $\phi$	Udrenert skjærfasthet, suA	Tyngdetetthet	Farge
Sprengstein	42°	-	19/9 kN/m <sup>3</sup>	
Mudringsmasser	34°	-	18/8 kN/m <sup>3</sup>	
Silt/sand/leire	33°	-	18/8 kN/m <sup>3</sup>	
Leire	-	15-50 kPa	19/9 kN/m <sup>3</sup>	
Morene	40°	-	19/9 kN/m <sup>3</sup>	

### 5.2.2 Beregningsforutsetninger:

- Grunnvannstand er lagt på kote 0.
- Fylling anlegges på kote +2,7, med fronthelning 1:1,4
- Motfylling anlegges på kote -3, med fronthelning 1:2
- Karakteristisk nyttelast 20 kPa og 50 kPa, lastfaktor er 1,3
- Terrenglast plasseres ca. 1-2 m fra bak fyllingskant.
- Krav til sikkerhetsfaktorer er  $F \geq 1,4$ .
- Attraksjon i massene er 0 kPa.

Det er i beregningene forutsatt at motfyllingen blir liggende med helning ca. 1:2 dersom den utføres med mudringsmasser av sand og grus. Dersom denne skråningen plastres kan helningen strammes opp til helning 1:1,4, men dette ventes å ha lite innvirkning på stabiliteten.

### 5.2.3 Resultater

Beregninger viser at stabiliteten ikke er tilfredsstillende. Det vises til stabilitetsberegning i snitt 1-1 i vedlegg V1. For å oppnå tilfredsstillende stabilitet må det legges ut en motfylling i front av fyllingen.

Med en terrenglast på 20 kPa er det nødvendig med en ca. 13 m lang motfylling, målt fra bunn utfylling til topp motfylling. Fyllingskanten vil da ligge ca. 32 m innenfor planlagt kailinje. Se vedlegg V2.

Med en terrenglast på 50 kPa er det nødvendig med en ca. 21 m lang motfylling, målt fra bunn utfylling til topp motfylling. Fyllingskanten vil da ligge ca. 40 m innenfor planlagt kailinje. Se vedlegg V3.

Det bemerkes at det i stabilitetsberegninger er benyttet sprengstein i motfyllingen fra kote -5 til kote -3, men motfyllingen kan i sin helhet utføres med mudringsmasser (så fremst de består av friksjonsmasser av sand/grus).

### 5.3 Arbeidsprosedyre

Første del av fyllingen utføres med mudringsmasser opptil kote -5, og legges ut med sjøredskap. Fylling med sjøredskap må skje utenfra og innover mot land. Videre fylles det fra land i to lag. Første lag fylles til kote 1 og andre laget fylles til endelig nivå. Det kan benyttes sprengstein i utfyllingen opptil kote +2,7, og mudringsmasser i motfyllingen opptil kote -3. Fyllingsfronten plastres etter hvert, fra kote -3 til endelig nivå.

Ettersom det er planlagt å legge sand/grus i bunn av utfyllingen vil det trolig ikke være behov for miljøtiltak på grunn av forurenset sjøbunn.

## Stabilitet utfylling

## 5.4 Setninger

Det forventes at det blir setninger i massene under fyllinga.

Ettersom det er planlagt å benytte mudringsmasser av sand og grus i den nedre delen av fyllingen antas det at massene i beskjedent grad vil trenge gjennom topplaget med gytje.

Setninger i leira forventes å bli 30-40 cm og utvikler seg over lang tid. Det forventes at mesteparten av setningene har utviklet seg etter et år.

## 5.5 Mengde utfyllingsmasser

Overslagsberegninger viser at total utfyllingsmengde ved 20 kPa nyttelast ventes å bli i størrelsesorden 25.000 m<sup>3</sup>. Det anslås at dersom fylling opptil kote -5 og motfylling utføres med mudringsmasser vil dette utgjøre ca. 8.000 m<sup>3</sup>.

For utfylling med nyttelast 50 kPa vil total utfyllingsmengde bli redusert til ca. 22.000 m<sup>3</sup>, og mengden mudringsmasser økes til ca. 9.000 m<sup>3</sup>.

Det er ikke tatt hensyn til massefortrenging eller setninger i leirelaget i disse overslagsberegningene, da det er usikkert hvor mye dette vil utgjøre i fyllingsmasser. Dersom det antas at det eksempelvis vil oppstå 0,5 m massefortrenging av det øvre gytje-laget og 0,3 m setninger i leirelaget, og at dette inntreffer over et område med areal 30x70 m<sup>2</sup>, vil det føre ca. 1.700 m<sup>3</sup> ekstra utfylling:

$$(0,5 \text{ m} + 0,3 \text{ m}) \times 30 \text{ m} \times 70 \text{ m} \approx 1700 \text{ m}^3$$

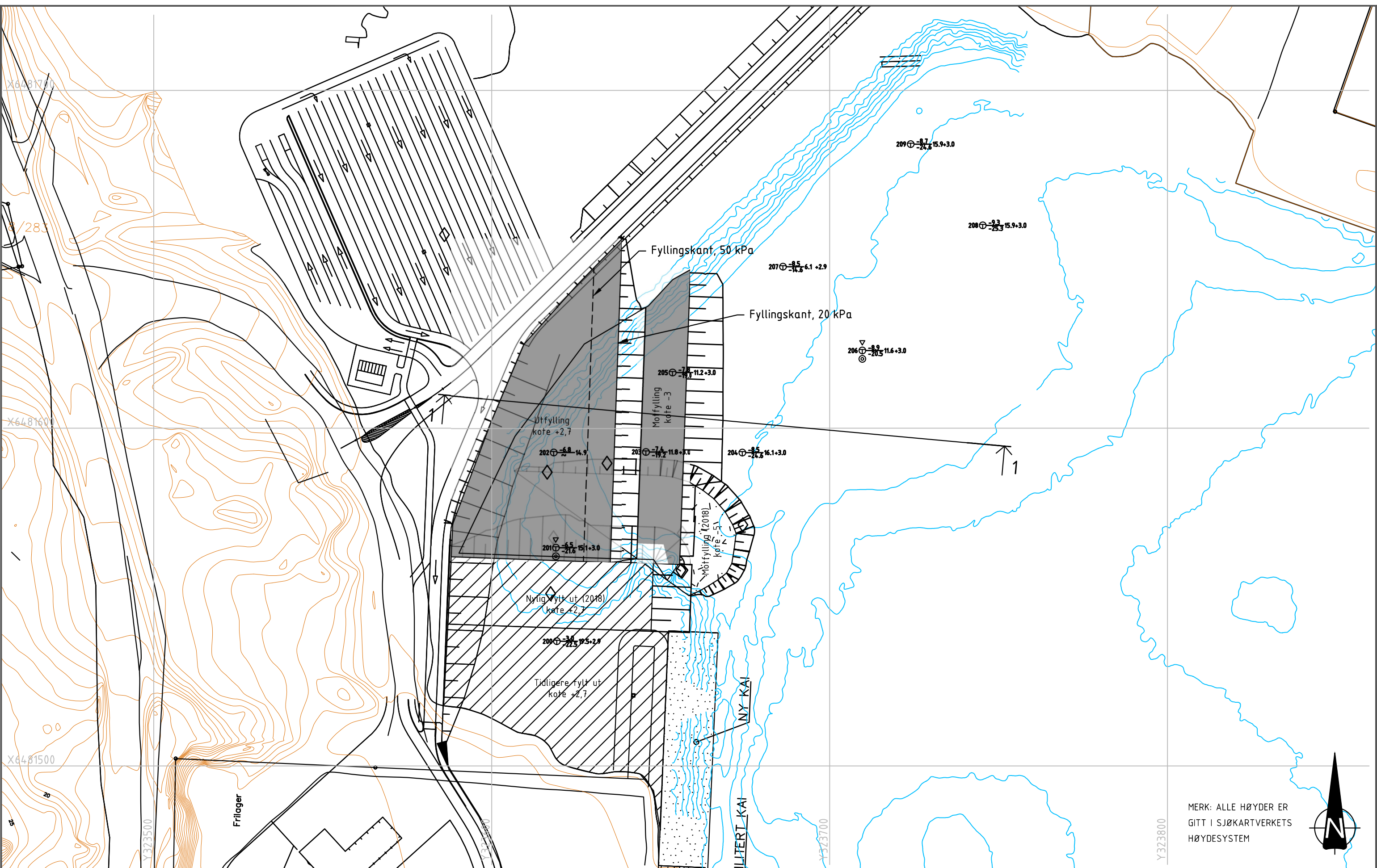
## Tegninger

10201738-RIG-TEG-910_rev01	Plantegning fyllinger
-500.7_rev00	Aktiv udrenert skjærfasthet BP201
-501.7_rev00	Aktiv udrenert skjærfasthet BP206

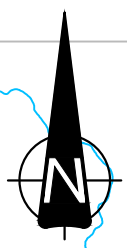
## Vedlegg

Vedlegg V1_rev00	Stabilitetsberegninger uten motfylling
Vedlegg V2_rev01	Stabilitetsberegninger, 20 kPa
Vedlegg V3_rev01	Stabilitetsberegninger, 50 kPa
Vedlegg A	Prosjekteringsforutsetninger

\\fos-nasuni-01\geo\prosjekt\10201738-03\10201738-03-03 ARBEIDSONMRÅDE\10201738-03-05 MODELLER\Rev01 - stabilitetsberegninger\10201738-RIG-TEG-910\_rev01.dwg - Layout: (910); - Plottet av: msk, Dato: 2020.12.08 kl



MERK: ALLE HØYDER ER  
 GITT I SJØKARTVERKETS  
 HØYDESYSTEM

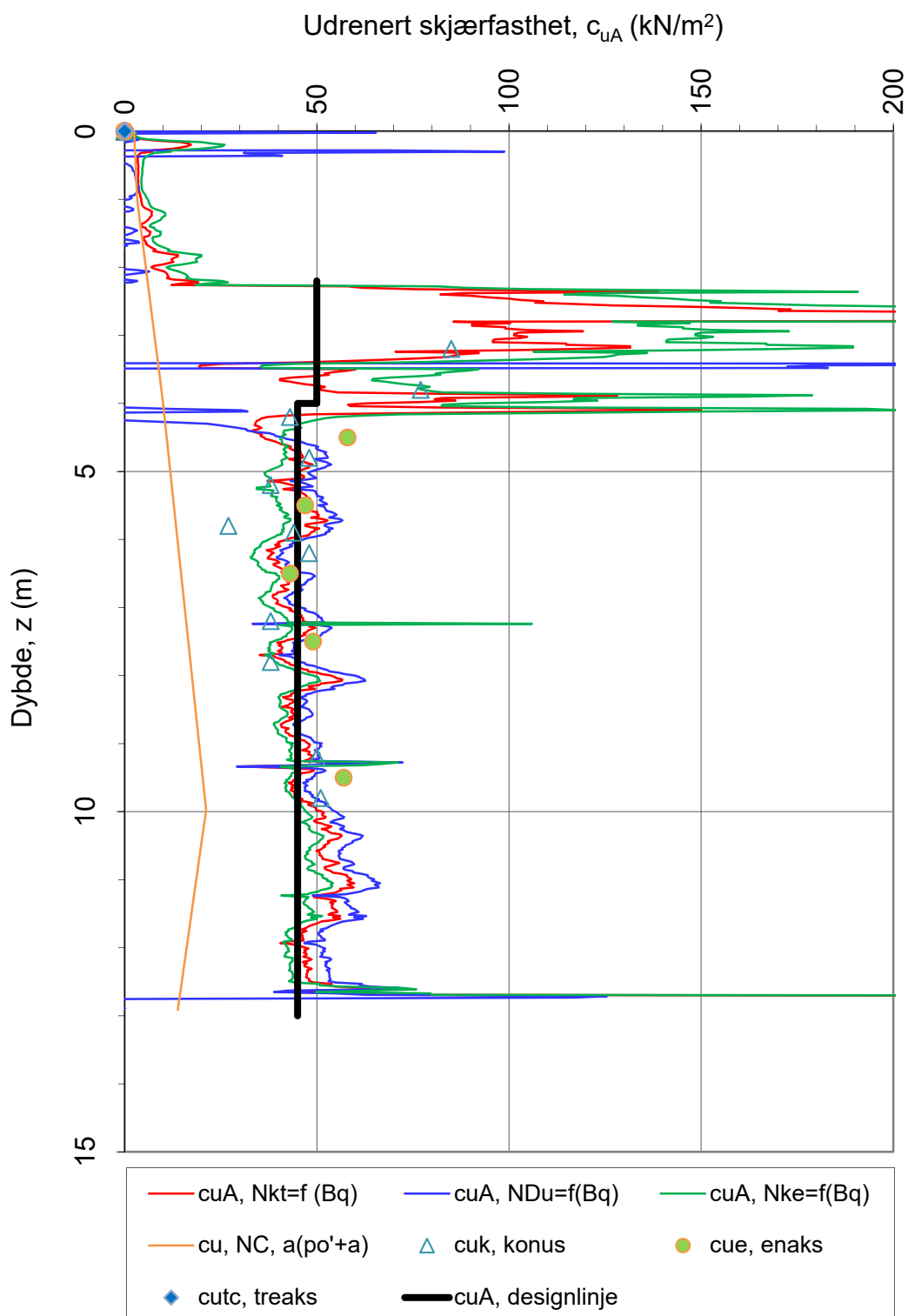


Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Begrenset utbredelse på motfylling		2020-12-08	MSK	SRR	SRR

  
 www.multiconsult.no

EIGERSUND HAVN  
 VIDERE UTFYLING HOLEVIGA  
 PLANTEGNING FYLLINGER

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2018-11-26
Konstr./Tegnet	MSK	Kontrollert	SRR	Godkjent	SRR	Målestokk	1:1000
Oppdragsnr.	10201738-03	Tegningsnr.	RIG-TEG-910	Rev.			01



Nkt = (18,7-12,5·Bq)

NDu = (1,8+7,25·Bq)

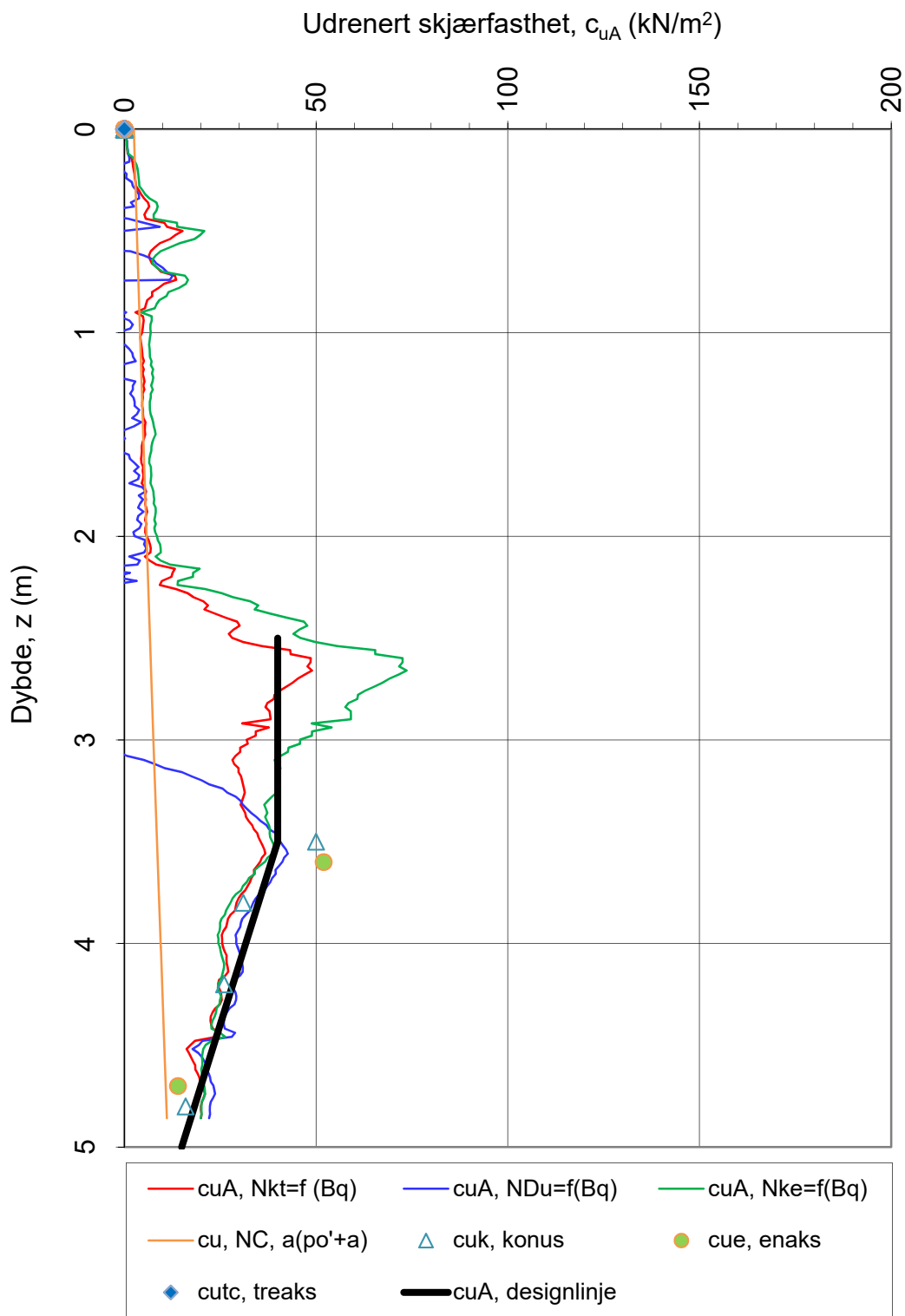
Nke = (13,8-12,5·Bq)

$\alpha_c$  valgt: **0,25**

Referansem metode: Karlsrud et al (1996)

Oppdragsgiver: <b>Eigersund Havn</b>		Oppdrag: <b>Holeviga</b>		Tegningens filnavn: CPTU_EXTRA_v5.0_BP20
Aktiv udrenert skjærfasthet $c_{uA}$ , korrelert mot $B_q$ .				<b>Multiconsult</b>
CPTU id.:	BP201	Sonde:	4901	
<b>MULTICONSULT AS</b>	Dato: 14.12.2017	Tegnet: SRR	Kontrollert: RER	Godkjent: ERBK
	Oppdrag nr.: 10201738-01	Tegning nr.: 500.7	Versjon: 09.03.2016	Revisjon: 0





$$N_{kt} = (18,7 - 12,5 \cdot B_q)$$

$$N_{Du} = (1,8 + 7,25 \cdot B_q)$$

$$N_{ke} = (13,8 - 12,5 \cdot B_q)$$

$$\alpha_c \text{ valgt: } \mathbf{0,25}$$

Referansem metode: Karlsrud et al (1996)

Oppdragsgiver:

**Eigersund Havn**

Oppdrag:

**Holeviga**

Tegningens filnavn:

CPTU\_EXTRA\_v5.0\_BP20

Aktiv udrenert skjærfasthet  $c_{uA}$ , korrelert mot  $B_q$ .

CPTU id.:

BP206

**Sonde:**

4901

**Multiconsult**

**MULTICONSULT AS**

Dato:

15.12.2017

Tegnet:

SRR

Kontrollert:

RER

Godkjent:

ERBK

Oppdrag nr.:

10201738-01

Tegning nr.:

501.7

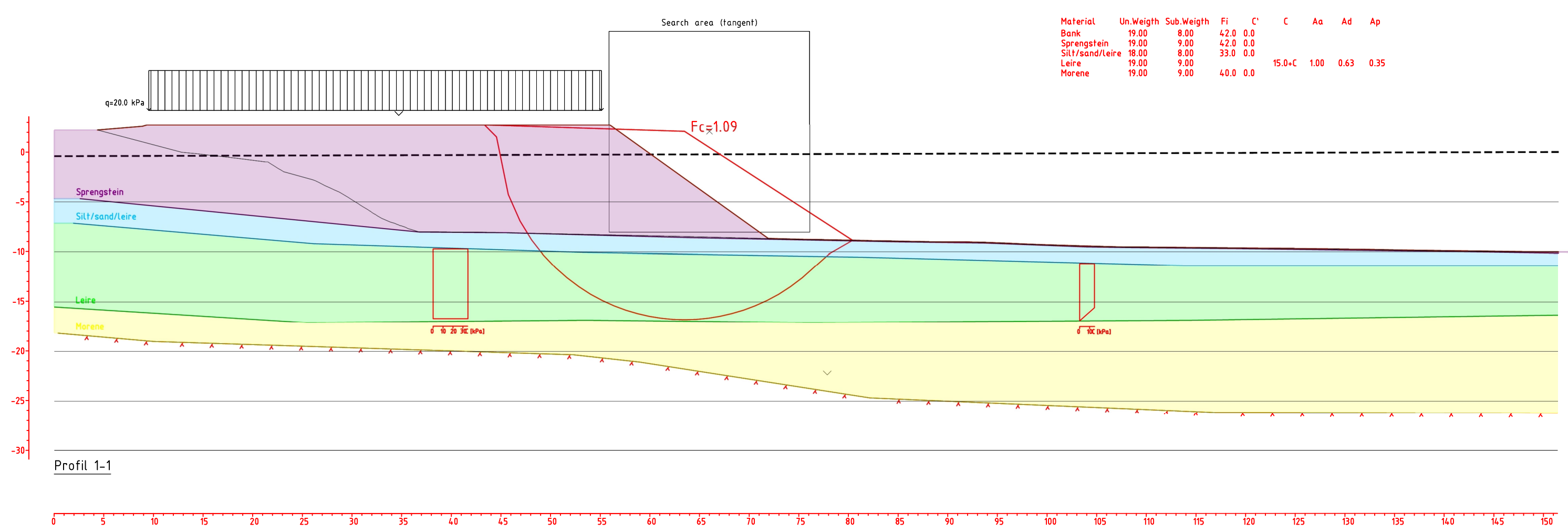
Versjon:

09.03.2016

Revisjon:

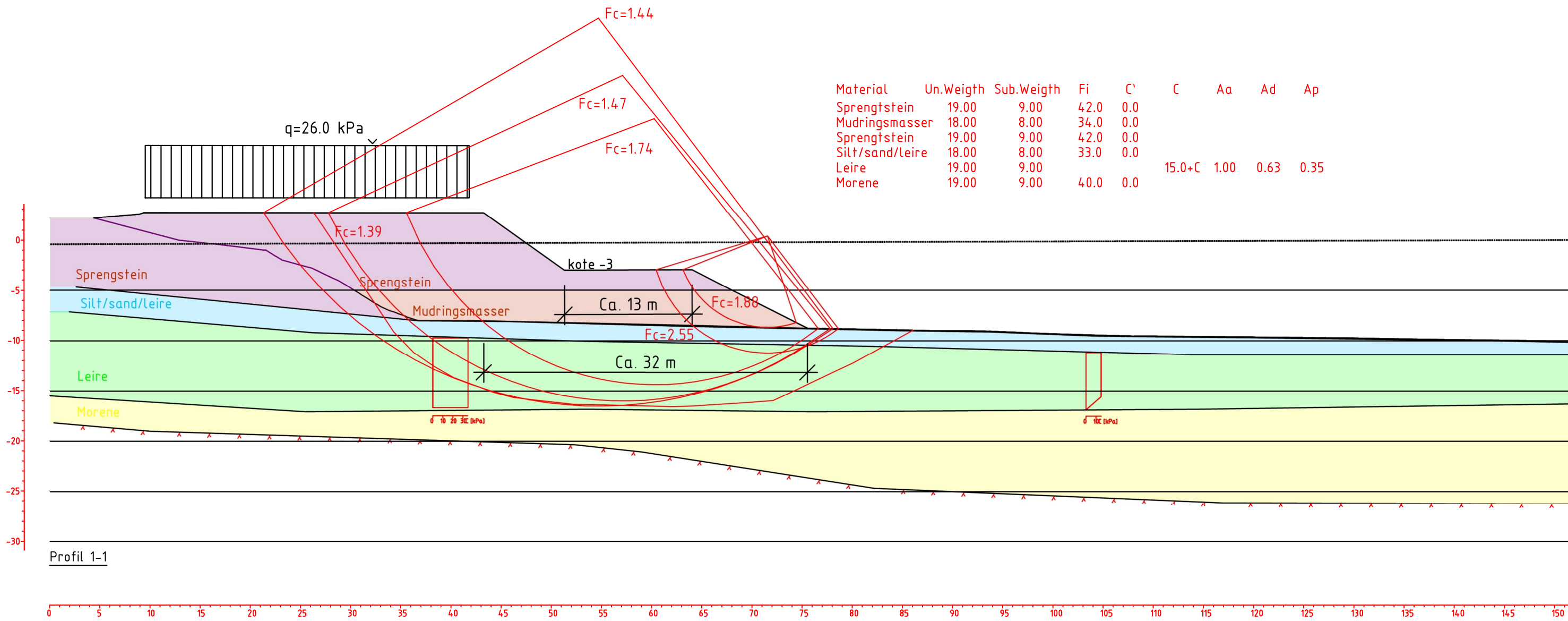
0

Z:\10201738-03\10201738-03\ARBEIDSSOMRÅDE\10201738-03\RIG\10201738-03 MODELLER\stabilitet\snitt 1 - vedlegg V1.dwg, - Layout: (V1); - Plottet av: msk, Dato: 2018.11.26 kl 14:13



						<b>EIGERSUND HAVN</b> VIDERE UTFYLLING HOLEVIGA		Status	Fag	Original format	Dato
<a href="http://www.multiconsult.no">www.multiconsult.no</a>						Stabilitet snitt 1-1 med terrenglast 20 kPa		-	RIG	A3	2018-11-26
						Oppdragsnr.: 10201738-03		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
						MSK		MSK	SRR	SRR	1:400
						Tegningsnr.:		<b>Vedlegg V1</b>			Rev.
											-

\\fos-nasuni-01\geo\Prosjekt\10201738-03\10201738-03-03 ARBEIDSMRÅDE\10201738-03 RIG\10201738-03-05 MODELLER\Rev01 - stabilitetsberegninger\snitt 1 - vedlegg\_rev01.dwg, - Layout: (V2); - Plottet av: msk, Dato: 2020.12.07 kl 14:14



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sprengstein	19.00	9.00	42.0	0.0				
Mudringsmasser	18.00	8.00	34.0	0.0				
Sprengstein	19.00	9.00	42.0	0.0				
Silt/sand/leire	18.00	8.00	33.0	0.0				
Leire	19.00	9.00			15.0+C	1.00	0.63	0.35
Morene	19.00	9.00	40.0	0.0				

Profil 1-1

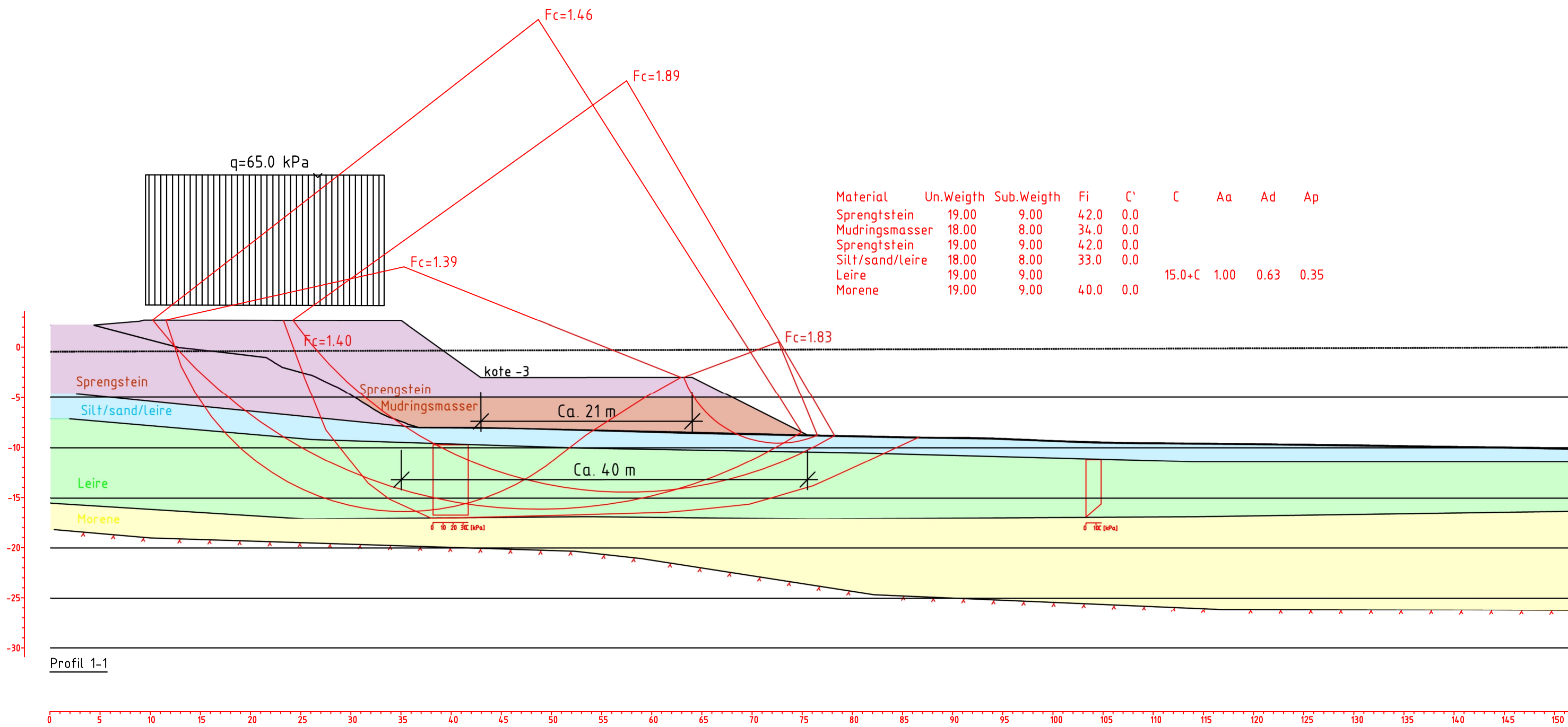
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Begrenset utbredelse av motfylling		2020-12-08	MSK	SRR	SRR



**EIGERSUND HAVN**  
 VIDERE UTFYLLING HOLEVIGA  
 Stabilitet snitt 1-1 med terrenglast 20 kPa og motfylling

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2018-11-26
Konstr./Tegnet	MSK	Kontrollert	SRR	Godkjent	SRR	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10201738-03	Tegningsnr.	Vedlegg V2		Rev.	01	

\\fos-nasuni-01\geo\Prosjekt\10201738-03\10201738-03-03 ARBEIDSRÅDE\10201738-03 RIG\10201738-03-05 MODELLER\Rev01 - stabilitetsberegninger\snitt 1 - vedlegg\_v3 - Layout: (V3) - Plottet av: msk, Dato: 2020.12.07 kl 14:14



Profil 1-1

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Begrenset utbredelse av motfylling		2020-12-08	MSK	SRR	SRR



**EIGERSUND HAVN**  
 VIDERE UTFYLLING HOLEVIGA  
 Stabilitet snitt 1-1 med terrenglast 50 kPa og motfylling

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2018-11-26
Konstr./Tegnet	MSK	Kontrollert	SRR	Godkjent	SRR	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10201738-03	Tegningsnr.		Vedlegg V3		Rev.	-

# Vedlegg A

## Prosjekteringsforutsetninger

### Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Prosjekteringsforutsetninger .....</b>	<b>2</b>
1.1	Normativt grunnlag for geoteknisk vurdering .....	2
1.2	Geotekniske problemstillinger.....	2
1.3	TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger .....	2
1.4	TEK 17 § 10, Konstruksjonssikkerhet .....	2
1.5	Geoteknisk kategori .....	3
1.6	Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/CR) .....	3
1.7	Tiltaksklasse iht. PBL .....	3
1.8	Kvalitetssystem .....	3
1.9	Prosjekterings- og utførelseskontroll .....	3
1.10	Bruddgrensetilstander .....	3
1.11	Partialfaktorer påvirkninger/lastvirkninger(A) .....	4
1.12	Partialfaktorer grunnens egenskaper (M) & (R) .....	4

# 1 Prosjekteringsforutsetninger

## 1.1 Normativt grunnlag for geoteknisk vurdering

Gjeldende regelverk legges til grunn for prosjektering, og for geoteknisk prosjektering gjelder da:

- Teknisk forskrift, TEK 17 § 7 og § 10
- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0) /1/ *(Generelle regler)*
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 (Eurokode 7) /2/ *(Geoteknikk)*
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8) /4/ *(Jordskjelv, allment)*
- NS-EN 1998-5:2004+NA:2014 (Eurokode 8) /5/ *(Jordskjelv, fundament)*

Eventuelle erfaringsparametere vil bli hentet fra Statens vegvesen (SVV), Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging.

## 1.2 Geotekniske problemstillinger

Geotekniske problemstillinger for byggene er:

- Stabilitet
- Fyllingsprosedyre
- Setninger

## 1.3 TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 § 7.2 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Fyllingen kommer på kote 2,7 i sjøkartnull (kote 2,2 i NN2000). Iht. vannstand.no er sikkerhetsklasse 1 (TEK17) med klimapåslag på kote 2,1 i sjøkartnull. Vannstanden kommer ikke over prosjektert fyllingshøyde. TEK17 § 7.2 er dermed ivaretatt.

## 1.4 TEK 17 § 10, Konstruksjonssikkerhet

I henhold til TEK 17 § 10.1 vil forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (Eurokoder).

TEK 17 § 10.2 angir følgende:

*Grunnleggende krav til byggverkets mekaniske motstandsevne og stabilitet, herunder grunnforhold og sikringstiltak under utførelse og i endelig tilstand, kan oppfylles ved prosjektering av konstruksjoner etter Norsk Standard NS-EN 1990 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner og underliggende standarder i serien NS-EN 1991 til NS-EN 1999, med tilhørende nasjonale tillegg.*

I veiledningen til TEK 17 står det:

*Forskriftens krav er oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard. Korrekt bruk av prosjekteringsstandardene gir samlet det nivået som tilsvarer det sikkerhetsnivået som er akseptert av myndighetene.*

Ved å benytte standarder (Eurokoder) som angitt i pkt. A.2, vil TEK 17 § 10 dermed være ivaretatt.

### 1.5 Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut ifra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering».

Prosjektet vurderes til å tilfredsstillere kravene for geoteknisk kategori 2, som omfatter konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormal risiko eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold.

### 1.6 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/CR)

Tabell NA.A1(901) i nasjonalt tillegg i Eurokode 0 gir veiledende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler i pålitelighetsklasser.

Utfyllingen vurderes til å være i konsekvensklasse CC2 og pålitelighetsklasse RC2, da det er oversiktlige forhold som vi har god erfaring med. Pålitelighetsklassen beskriver ut ifra tabell B1 *Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser.*

### 1.7 Tiltaksklasse iht. PBL

Iht. tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i Veiledning om byggesak /9/, utarbeidet av Direktoratet for byggekontroll, vurderes utbyggingen og plasseres i Tiltaksklasse 2 for geotekniske arbeider.

Det kreves uavhengig kontroll.

### 1.8 Kvalitetssystem

Eurokode 0 krever at det ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal være et kvalitetssystem tilgjengelig, og at dette systemet skal tilfredsstillere NS-EN ISO 9000-serien for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 4. Multiconsults systemer tilfredsstiller også sistnevnte krav, og kravet for kvalitetssystem er således ivaretatt også for pålitelighetsklasse 2.

### 1.9 Prosjekterings- og utførelseskontroll

Eurokode 0 gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse.

I samsvar med tabell NA.A1(902) og NA.A1(903) i Eurokode 0 blir prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeid satt til kontrollklasse PKK2 og UKK2 henholdsvis.

For prosjektering innebærer kontrollklasse «PKK2» at det blir utført grunnleggende kontroll (egenkontroll) og intern systematisk kontroll (kollegakontroll) samt en uavhengig kontroll (annet foretak).

For utførelse innebærer kontrollklasse «UKK2» at det skal utføres grunnleggende kontroll (egenkontroll) og intern systematisk kontroll (kollegakontroll) samt en uavhengig kontroll (annet foretak).

### 1.10 Bruddgrensetilstander

Følgende bruddgrensetilstander er aktuelle for geoteknisk design i prosjektet:

- STR: *Intern svikt eller for stor deformasjon i konstruksjon eller bærende deler, medregnet f.eks fundamenter, peler eller kjellervegger, der konstruksjonsmaterialenes fasthet gir et betydelig bidrag til motstanden.  $E_d \leq R_d$ .*

- GEO: *Svikt eller for stor deformasjon i grunnen, der fastheten av jord eller berg gir et betydelig bidrag til motstanden.  $E_d \leq R_d$ .*

### 1.11 Partialfaktorer påvirkninger/lastvirkninger(A)

I følge Eurokode 0 Tabell NA.A1.2(C) benyttes lastfaktor 1,0 på permanente laster og 1,3 for variable laster for geotekniske laster. For gunstige lastvirkninger, og for beregninger i ulykkestilstand, regnes det med partialfaktor 1,0 på lasten.

### 1.12 Partialfaktorer grunnens egenskaper (M) & (R)

For dimensjoneringsmetode 3 oppgir Eurokode 0 punkt NA.A.3.2 følgende partialfaktorer for henholdsvis effektiv friksjon, kohesjon, udrenert skjærfasthet og tyngdetetthet:

$$\gamma_{\phi(M2)} = 1,25 \quad / \quad \gamma_{c(M2)} = 1,25 \quad / \quad \gamma_{cu(M2)} = 1,4 \quad / \quad \gamma_{\gamma(M2)} = 1,0$$