

Kystverket

## ► Innseiling Borg

Områdestabilitetsvurdering

Alternativ 4, samt alternativ 2 vendesirkel

Oppdragsnr.: 52103048 Dokumentnr.: 52103048-RIG-R03 Versjon: J02 Dato: 2022-02-22



**Oppdragsgiver:** Kystverket  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Martin Fransson  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika  
**Oppdragsleder:** Andreas Lyngtveit Lyngland  
**Fagansvarlig:** Kristine H. H. Ekseth  
**Andre nøkkelpersoner:** Eivind Gjøystdal, Viktor Renström

J02	2022-02-22	For bruk	KriEks	AnLLi	AnLLi
B01	2021-10-01	For kommentar	KriEks	VikRen	AnLLi
<b>Versjon</b>	<b>Dato</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Utarbeidet</b>	<b>Fagkontrollert</b>	<b>Godkjent</b>

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Sammen drag

Norconsult har vurdert områdestabiliteten for mudring i Fuglevikbukta/Kallerabukta ved innseiling Borg, Fredrikstad, i henhold til kravene i NVEs veileder 1/2019. Tiltaket klassifiseres som et K2-tiltak, tiltak som kun omfatter terrengendringer. Rapporten er kvalitetssikret internt i foretaket i henhold til kravet i veilederen.

Områdestabiliteten er funnet tilfredsstillende i henhold til kravene i NVEs veileder, men det er påvist kvikkleire i et mektig lag 8-10 m tykkelse. Skredmekanisme antas dermed å mest sannsynlig være et retrogressiv skred.

Det er ikke behov for stabiliserende tiltak i forbindelse med mudringsarbeidet for mudringsalternativene 4 og 2. Mudringen må allikevel utføres med forsiktighet når det mudres i i området. Ved detaljprosjekteringen av mudringstiltaket må det blant annet utarbeides en kontrollplan for å sikre at arbeidet blir utført på en trygg måte.

Kvikkleiresonen Fuglevikbukta skal meldes inn til NVE av Norconsult, og det er utført fare- og konsekvensvurdering av sonen.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Topografi og grunnforhold</b>	<b>7</b>
2.1	Topografi	7
2.2	Grunnforhold	8
<b>3</b>	<b>Stabilitetsberegninger</b>	<b>10</b>
3.1	Beregningsverktøy	10
3.2	Beregningsprofiler og lagdeling	10
3.3	Styrkeparametere og partialfaktor	11
3.4	Resultater	13
3.4.1	<i>Før tiltak</i>	13
3.4.2	<i>Alternativ 4</i>	14
3.4.3	<i>Alternativ 2 – vendesirkel</i>	14
3.4.4	<i>Generelt om mudring</i>	14
<b>4</b>	<b>Vurdering av løsne- og utløpsområder</b>	<b>15</b>
4.1	Løsneområder	15
4.2	Avgrensning av utløpsområde	18
<b>5</b>	<b>Konklusjon</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>Referanser</b>	<b>20</b>

### Tegninger

<i>Tegning 101-102</i>	Oversiktstegninger grunnundersøkelser
<i>Tegning 201-212</i>	Stabilitetsberegninger
<i>Tegning 301</i>	Kvikkleiresone

# 1 Innledning

Norconsult er engasjert av Kystverket for å vurdere områdestabiliteten i forbindelse med mudring av farled og vendesirkel ved Borg havn, Fredrikstad kommune. Områdestabiliteten utredes i henhold til NVE-veileder 1/2019 [1]. Utredningen er gjort i en fase tilsvarende forprosjekt, og tiltaket må detaljprosjekteres i videre arbeid.

Kartutsnitt av området er vist på Figur 1. I NVEs Atlas [2] er det ikke registrert noen kvikkleiresoner innenfor tiltaksområdet, men tilgjengelige grunnundersøkelser viser at det forekommer kvikkleire innenfor tiltaksområdet.

Vurderingen følger kravene til tiltakskategori K2, «Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting». I henhold til veilederen kreves følgende sikkerhetskrav for tiltakskategori K2:

## 3.3.5 Sikkerhetskrav for tiltakskategori K2

Krav til sikkerhet oppfylles hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten.

Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor  $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$ , hvor  $f_s$  er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene, se kap. 5.3.3.

Det er ikke krav til soneutredning eller erosjonssikring.

Vurderinger og utarbeidelse av dokumentasjon skal gjennomføres av foretak med geoteknisk kompetanse som angitt i kap. 3.1. Kvalitetssikring gjennomføres internt i foretaket.

Vurdering av stabiliteten ved mudring av farleden langs kaikonstruksjonene finnes i en egen geoteknisk rapport, Norconsult-rapport 52103048-RIG-R02. Foreliggende rapport vurderer områdestabiliteten for vendesirkel i Fuglevikbukta og vestsiden av farleden. Vurderingen er gjort for alternativ 4 slik det er beskrevet i Norconsult-rapport 5203922-R-001, samt alternativ 2 kun for vendesirkelen.



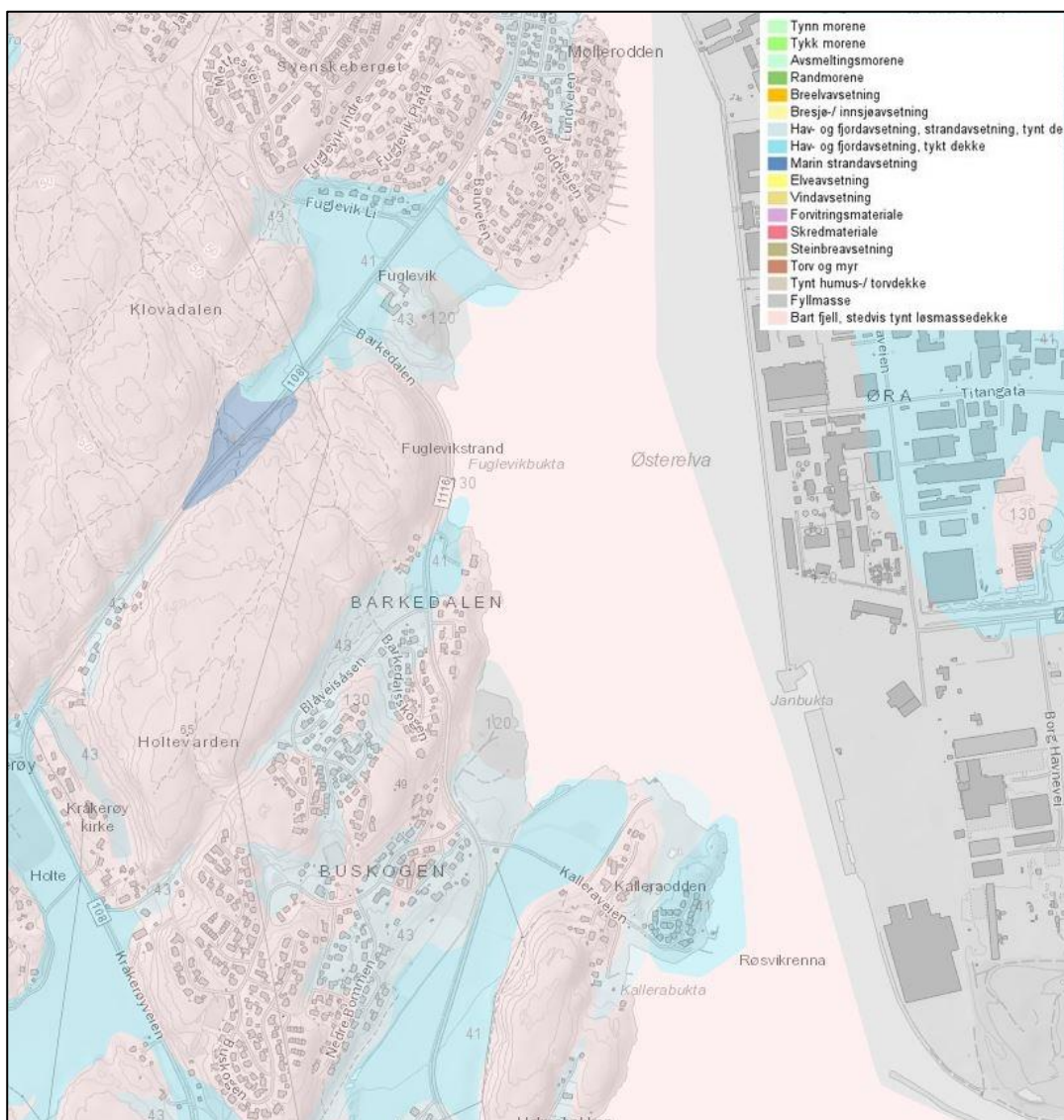
Figur 1 Oversiktskart

## 2 Topografi og grunnforhold

### 2.1 Topografi

Området ligger vest for Borg havn i Fredrikstad kommune. På land i Fuglevikbukta stiger terrenget mot vest, fra kote +0 ved sjøkanten til kote +40 helt i vest. Til sjøs er det langgrunt ut i bukta. Ca. 260 m fra strandkanten går marbakken fra ca. kote -0 til ca. kote -11 ute i skipsleden.

Utsnitt av NGUs løsmassekart [3] er vist i Figur 2. Løsmassene i området er antatt hav- og fjordavsetning i vikene, omgitt av tynt løsmassedekke/bart fjell i de høyereliggende åsene.



Figur 2 Løsmassekart fra NGU

Flybilder viser at bebyggelsen i all hovedsak ligger på berg, mens områdene med marine avsetninger ikke har bebyggelse, se Figur 3.



Figur 3 Bebyggelse på berg i dagen – Fuglevik (ø.v.), Fuglevikstrand S (ø.h.), Kalleraodden (n.v.), oversiktskart (n.h.)

## 2.2 Grunnforhold

Det er utført et stort omfang grunnundersøkelser i området. Grunnundersøkelsene er utført av Rambøll i perioden 2013-2014, og er både på land og til vanns.

Rapporter som ligger til grunn:

- ❖ Rambøll (2013): «Rapport Grunnundersøkelser Borg 1». Rapportnr. 1320000730-G-RAP-23 [4]
- ❖ Rambøll (2014): «Supplerende geotekniske undersøkelser Borg 1». Rapportnr. 1110438-010-G-RAP-35 [5]

Enkelte planlagte borpunkt til vanns har ikke kunnet gjennomføres pga. sterk strøm.

På land i Fuglevikbukta, borpunkt RA1500-RA1503, kan grunnforholdene beskrives som antatt topplag/tørreskorpe til ca. 2 m dybde, deretter leire. Det er kun utført trykksonderinger, disse er avsluttet i 7-10 m dybde. Opptatte prøver i RA1500 og RA1502 viser at tørreskorpe-/topplaget har lav sensitivitet, mens det fra ca. 4 m dybde er påvist kvikkleire. Leiren er karakterisert som siltig leire.



Ute i bukten er det utført flere sonderinger. RA1425-RA1426, RA1429, RA1431-RA1432, RA1434-RA1438 er utført langs eksisterende skråning og planlagt mudringsskråning, mens RA1426, RA1504-RA1506, RA1510-RA1517 er utført mellom mudringsskråning og land. Disse grunnundersøkelsene viser antatt leire fra start sondering til avsluttet sondering. De fleste sonderingene er avsluttet på 12 m dybde uavhengig av antall meter boret i løsmasse. RA1512-RA1517 er utført til større dybder, samt at det er tatt opp dype prøver i flere av sonderingene. Opptatte prøver til vanns viser siltig leire over leirig silt. Mellom 8 og 10 m dybde er det en overgang mellom kvikkleire/sprøbruddleire og bløt, ikke-sensitiv leire i dybden.

## 3 Stabilitetsberegninger

### 3.1 Beregningsverktøy

Stabilitetsberegninger er utført ved hjelp av programvaren Geosuite Stability. Det er utført beregninger for både totalspenningsanalyse («udrenert analyse») og effektivspenningsanalyse («drenert analyse»).

### 3.2 Beregningsprofiler og lagdeling

Det er gjort stabilitetsberegninger i 2 profiler, profil 1 og 3, se Figur 4. Det har ikke vært tilgjengelig avanserte forsøk.

Grunnforholdene er svært like mellom profilene, nærmere beskrevet i kapittel 2.2. Alle grunnundersøkelsene er hentet fra Rambøll-rapporter i ref. [4] og [5]. Det antas hydrostatisk poretrykk da det ikke er tilgjengelige poretrykksmålinger fra Fuglevikbukta-området.



Figur 4 Beregningsprofiler for områdestabilitet. Beregninger inn mot kai er presentert i Norconsult-rapport 52103048-RIG-R02. Profil 1 i nord, profil 3 i sør.

Profilene er plassert der det er antatt at det er størst fare for et områdeskred inn mot land ved mudring.

### 3.3 Styrkeparametere og partialfaktor

Valgte styrkeparametere benyttet i beregningene er vist i Tabell 1, samt i beregningene, se tegning 201-212.

Tabell 1

Lag	Tyngdetetthet $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Friksjon $\phi$ [grader]	Kohesjon [kPa]
Tørrskorpeleire/topplag	18,5	30	0
Siltig leire, kvikk	18,5	25	5
Siltig leire, bløt	18,0	25	5

Parameterne er dels basert på Statens vegvesens håndbok V220 [6], tabell 2.39, justert i henhold til erfaring med tilsvarende grunnforhold, dels på parametere fra tolkninger av trykksonderinger.

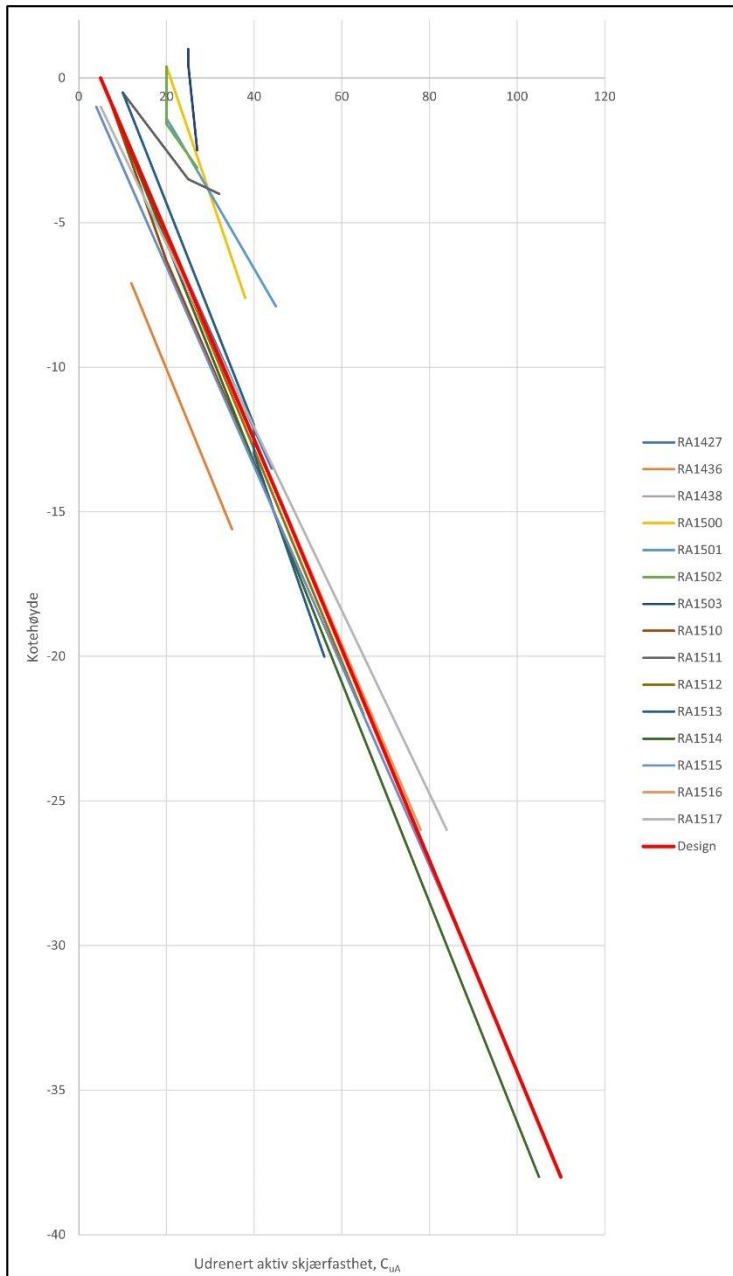
Udrenert skjærfasthet ( $c_u$ ) benyttet i beregningene er basert på tolket skjærfasthet fra trykksonderinger utført av Rambøll, vist i ref. [4] og [5]. Utklipp av sammenstilling av designprofilene er vist i Figur 5 nedenfor. Det er benyttet en konservativ  $c_{UA}$ -tolkning i beregningene.

ADP-faktorer er beregnet fra kriterier i NIFS-rapport 14/2014 [7] og er vist i Tabell 2. Opptatte prøver viser svært varierende  $I_P$  fra prøve til prøve og dybde til dybde, men  $I_P$ -faktorene er basert på en betraktning av gjennomsnittlige verdier fra prøvene innenfor de undersøkte områdene.

Tabell 2 ADP-faktorer brukt i totalspenningsanalyser –  $I_P$ -avhengig

Anisotrop spenningstilstand $I_P > 10\%$ (kvikkleirelaget)	Beregnet verdi
Aktiv	1,0
Direkte	0,68
Passiv	0,39

Anisotrop spenningstilstand $I_P < 10\%$ (siltig leire-laget)	Beregnet verdi
Aktiv	1,0
Direkte	0,65
Passiv	0,35



Figur 5 Sammenstilt tolkning av skjærfasthet for trykksonderinger i Fuglevika

### 3.4 Resultater

Beregningene er vist på tegning 201-212. Det er gjort beregninger for plane og sirkulærsylindriske skjærflater. Beregnet laveste sikkerhetsfaktor for alle profilene er presentert i følgende kapitler.

#### 3.4.1 Før tiltak

Beregnet stabilitet for skrånningene i farleden, før mudringstiltaket, er tilfredsstillende i henhold til NVEs veileder 1/2019. Resultatene (laveste beregninger) er presentert i Tabell 3.

Tabell 3 Beregnet sikkerhetsfaktor, før mudring

Profil	Effektivspenningsanalyse	Totalspenninganalyse	Tegningsnummer
1	2,50	2,34	201-202
3	2,80	2,35	203-204

### 3.4.2 Alternativ 4

Beregnet stabilitet for skråningen i farleden for mudring for alternativ 4, vedlikeholdsmudring, er tilfredsstillende i henhold til NVEs veileder 1/2019. Resultatene (laveste beregninger) er presentert i Tabell 4.

Tabell 4 Beregnet sikkerhetsfaktor, mudring for alternativ 4, «vedlikeholdsmudring»

Profil	Effektivspenningsanalyse	Totalspenninganalyse	Tegningsnummer
1	2,51	2,33	205-206
3	2,84	2,63	207-208

### 3.4.3 Alternativ 2 – vendesirkel

Beregnet stabilitet for skråningen i farleden for mudring for alternativ 2, mudring for en større vendesirkel, er tilfredsstillende i henhold til NVEs veileder 1/2019. Resultatene (laveste beregninger) er presentert i Tabell 5.

Tabell 5 Beregnet sikkerhetsfaktor, mudring for alternativ 2

Profil	Effektivspenningsanalyse	Totalspenninganalyse	Tegningsnummer
1	2,34	2,35	209-210
3	2,02	3,01	211-212

### 3.4.4 Generelt om mudring

Mudringen for både alternativ 4 og 2 skal utføres i et kvikkleirelag. Dette medfører at mudring må utføres med stor forsiktighet og at det etterstrebes at helning på mudringskråningen til enhver tid holdes på 1:3 eller slakere. Større helning enn dette og det kan være fare for at det utløses en undersjøisk skredhendelse. Mudringen skal utføres fra topp mot bunn av skråning og det skal aldri mudres kun i fot av skråningen da også dette kan være en utløsende faktor for en skredhendelse. Etter at mudring er utført til ønsket nivå og utstrekning må det erosjonssikres i henhold til instruksjoner i Norconsultrapport 52103048-RIK-R01, dvs. sikring mot uniform erosjon fra elven og mot propell-erosjon.

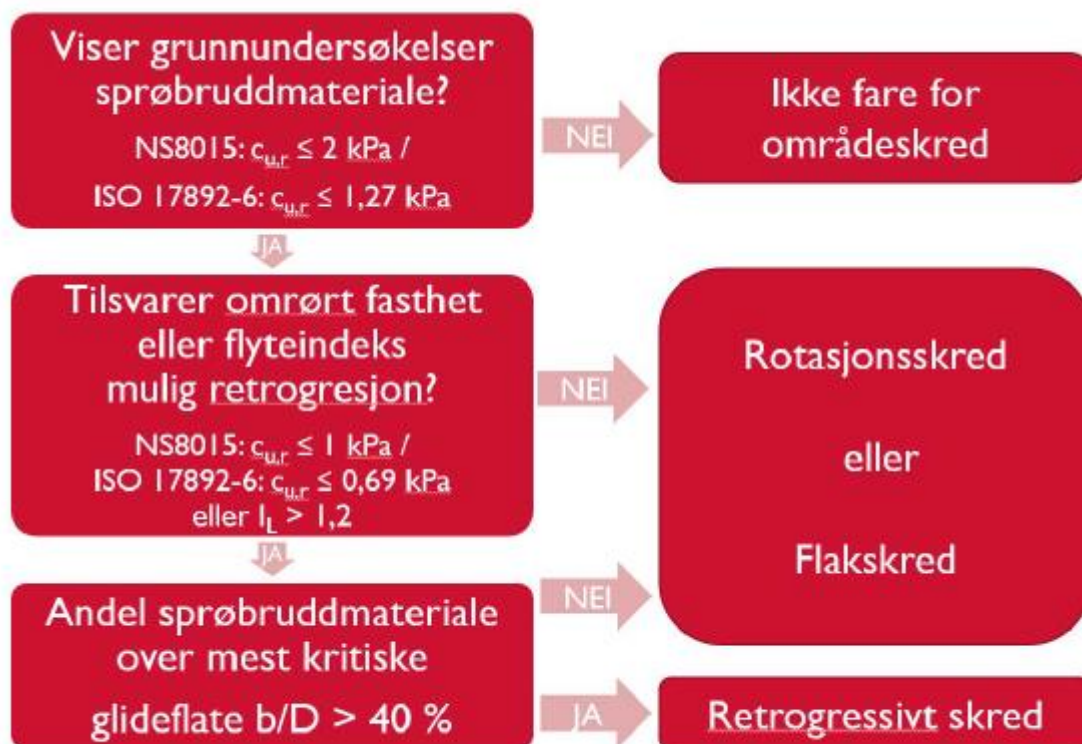
I rapporten er det presentert to alternativer til erosjonssikring som vurderes som likeverdige:

1. Erosjonssikring med sprengt stein 22/63 tykkelse minimum 400 mm, deretter et lag 0-300 i minimum tykkelse 600 mm.
2. Hele mudringskråningen sikres med et lag 0/300 i minimum tykkelse 600 mm.

## 4 Vurdering av løсне- og utløpsområder

### 4.1 Løsneområder

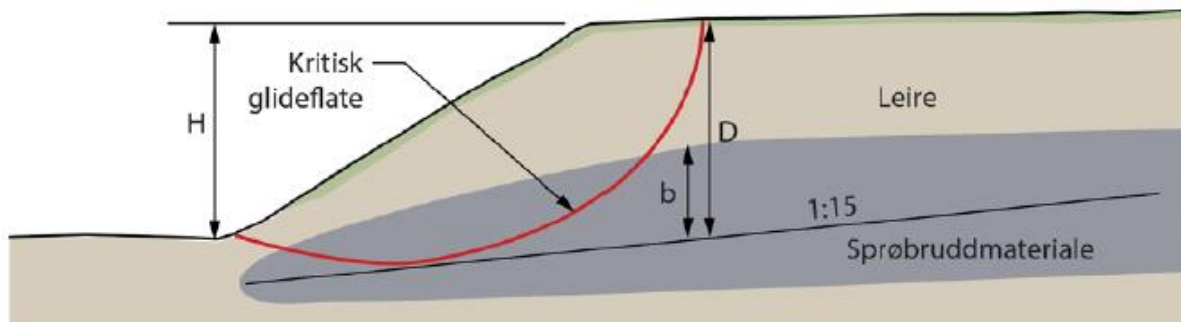
Info om grunnforhold og topografi vurderes etter følgende flytskjema vist i Figur 6.



Figur 4.3 Flytskjema for vurdering av aktuell skredmekanisme

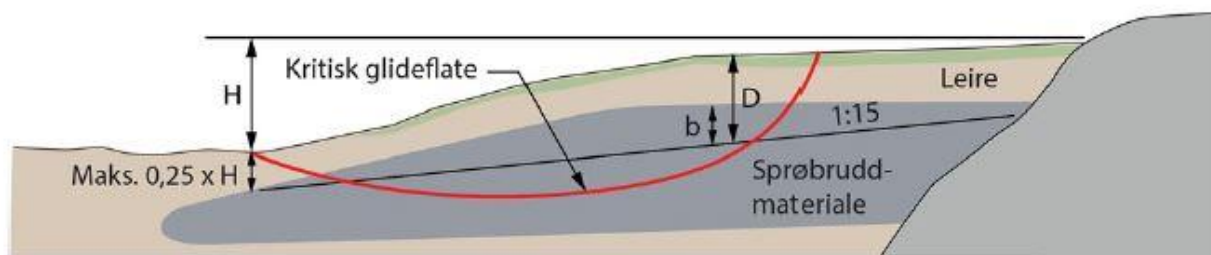
Figur 6 Flytskjema for vurdering av aktuell skredmekanisme, hentet fra NVE-veileder 1/2019, figur 4.3.

Det er påvist kvikkleire i alle profiler, slik at det må vurderes om retrogressivt skred kan være en aktuell mekanisme. Prøver tatt opp viser at  $c_{u,R} < 0,5$  kPa, slik at det må vurderes sprøbruddmateriale over mest kritiske glideflate. Ved vurdering av andel sprøbruddmateriale over mest kritiske glideflate for alle profilene fremkommer det at alle har andel  $b/D > 40\%$ . Mest aktuelle skredmekanisme er dermed retrogressiv.



Figur 7 Figur 4.4 fra NVE-veileder 1/2019 og viser hvordan man vurderer  $b/D$  for skred i platåterreng.

I henhold til veilederen skal reduksjon av sonens utstrekning kreve en helhetlig vurdering som ikke bare er knyttet til grunnundersøkelser på én eiendom/planområde. Her har vi stor utstrekning av grunnundersøkelser og vurderingen anses dermed som helhetlig og gjeldende for hele mudringsområdet.



Figur 8 Figur hentet fra NVE-veileder 1/2019, figur 4.6 viser prinsipp for avgrensning av løsnemråde for et skred i jevnt hellende terreng.

Figur 8 viser prinsipp for avgrensning av løsnemråde for skred i platåterreng og jevnt hellende terreng. Maksimalt, teoretisk løsnemråde er  $15 \times H$  i henhold til flytskjema. Avgrensningen for hvert av profilene er vurdert etter denne formelen. Kvikkleiresoner i sjø kan ha større sideveis utbredelse enn kvikkleiresoner på land, slik at hele farleden på vestsiden betraktes som et mulig løsnemråde. Løsnemråde er vist i Tegning 301.

Klassifisering av fare og konsekvens for sonen er vist i Tabell 6. Sonen har fått faregrad «lav», konsekvensklasse «mindre alvorlig» og tilhører risikoklasse 1.



Tabell 6 Fare- og konsekvensklasse for kvikkleiresone «Fuglevikbukta».

**FAREGRAD**

FAKTORER	VEKTTALL	Faregrad, score 0-3 (lav-høy)	
		Score	Poeng
Tidligere skredaktivitet	1	1	1
Skråningshøyde i meter	2	0	0
OCR	2	3	6
Poretrykk - overtrykk	3	0	0
Poretrykk - undertrykk	-3		0
Kvikkleiremektighet	2	2	4
Sensitivitet	1	3	3
Erosjon	3	0	0
Inngrep forverring	3	1	3
Inngrep forbedring	-3		0
Sum			17
%av maksimal poengsum			33,3 %

Faregrad lav

**KONSEKVENSKLASSE**

FAKTORER	VEKTTALL	Konsekvens, score 0-3 (lav-høy)	
		Score	Poeng
Boligeneheter	4	0	0
Næringsbygg, personer	3	0	0
Annen bebyggelse, verdi	1	0	0
Vei, ÅDT	2	0	0
Toglinje, baneprioritet	2	0	0
Kraftnett	1	0	0
Oppdemning/flom	2	0	0
Sum			0
%av maksimal poengsum			0,0 %

Konsekvensklasse mindre alvorlig

## 4.2 Avgrensning av utløpsområde

I henhold til veileder 1/2019 vil retrogressive skred ha teoretisk, maksimal utløpslengde  $L_u = 1,5 \times L$ , der L er lengden på løснеområdet. Kvikkleiren befinner seg til sjøs og skredutløpet vil dermed ikke ha samme oppførsel som på land, dvs. at det ikke er aktuelt å avgrense utløpsområdet i henhold til NVE-eksternrapport 4/2020 [8] da utløpsområdet i størst grad vil være farleden.

## 5 Konklusjon

Norconsult har vurdert områdestabiliteten for mudring for vendesirkel i Fuglevikbukta/Kallerabukta i henhold til NVEs veileder 1/2019. Tiltaket er plassert i tiltakskategori K2, tiltak som kun omfatter terrengendringer.

Det er påvist kvikkleire i prøver tatt opp i de fleste borpunkt i Fuglevikbukta og utenfor Kallerabukta. Kvikkleiren har omrørt skjærfasthet  $c_{u,R} \ll 0,5$  i flere sylindere.

Områdestabiliteten er tilfredsstillende etter kravene i veilederen og det er ikke behov for stabiliserende tiltak i forbindelse med mudringsarbeidet for noen av mudringsalternativene som er vurdert i foreliggende rapport. Mudringen må allikevel utføres med forsiktighet når det mudres i i området. Ved detaljprosjekteringen av mudringstiltaket må det blant annet utarbeides en kontrollplan for å sikre at arbeidet blir utført på en trygg måte. Denne plan bør blant annet inneholde krav om gravehelling, start posisjon graving, skanning av sjøbunn, utlegging av erosjonssikring. Nødvendig erosjonssikring må også utføres i henhold til beskrivelse som er skissert i Norconsultrapport 52103048-RIK-R01 og som vil bli videre utarbeidet i detaljprosjektering.

Utbredelse av faresone og tilhørende fare- og konsekvensvurdering skal meldes inn til NVE.

## 6 Referanser

- [1] NVE, «Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Rapport nr. 1/2019,» NVE, Oslo, 2020.
- [2] NVE, «NVE Atlas,» 2021. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.
- [3] NGU, «Løsmasse,» 2021. [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>. [Funnet 2021].
- [4] Rambøll, «Rapport Grunnundersøkelser Borg 1. Rapport nr. 1320000730-G-RAP-23,» Rambøll, Boden, Sverige, 2013.
- [5] Rambøll, «Supplerende geotekniske undersøkelser Borg 1. Rapport nr. 1110438-010-G-RAP-35.,» Rambøll, Boden, Sverige, 2014.
- [6] Statens Vegvesen, «Geoteknikk i vegbygging. Håndbok V220,» Vegdirektoratet, Oslo, 2018.
- [7] NIFS-prosjektet, «En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer. Rapport nr. 14/2014,» NIFS, Oslo, 2014.
- [8] NVE, «Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred. NVE ekstern rapport 9/2020.,» NVE, Oslo, 2020.



**FORKLARINGER**

- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåler
- ⊕ Totalsondering
- ▽ Trykksondering (CPTU)
  
- ⊕ Terrengkote  
⊖ Bergkote

Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

C:\Users\kriek\appdata\localtemp\kriek\publish\_21983\IV\_T\_101\_Borplan\_RIGR03.dwg - krieks - Plottet: 2022-02-22, 13:31:37 - LAYOUT = 101 - XREF = Områdestabilitet\_profiler\_munding\_all4

Tegningsnummer	Revisjon
101	J02

2022-02-22

J02	2022-02-22	For bruk	KriEks	AnLLi	AnLLi
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tillater.

**Kystverket** Målestokk (gjelder A1)  
1:1000

**Innseiling Borg. Geoteknisk vurdering og prosjektering**  
Utførte grunnundersøkelser

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer 52103048	Tegningsnummer 101	Revisjon J02
-------------------	----------------------------	-----------------------	-----------------

C:\Users\trick\appdata\local\temp\acPublish\_21983\IV\_T\_101\_Borplan\_RIGR03.dwg - tricks - Plottet: 2022-02-22, 13:31:47 - LAYOUT = 102 - XREF = Områdestabilitet\_profiler\_munding\_nlt4



- FORKLARINGER**
- ⊙ Prøveserie
  - ⊖ Poretrykkmåler
  - ⊕ Totalsondering
  - ▽ Trykksondering (CPTU)

⊕ Terrengekote  
 ⊖ Bergkote  
 Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

Tegningsnummer	102	Revisjon	J02
----------------	-----	----------	-----

2022-02-22

J02	2022-02-22	For bruk	KriEks	AnLLi	AnLLi
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

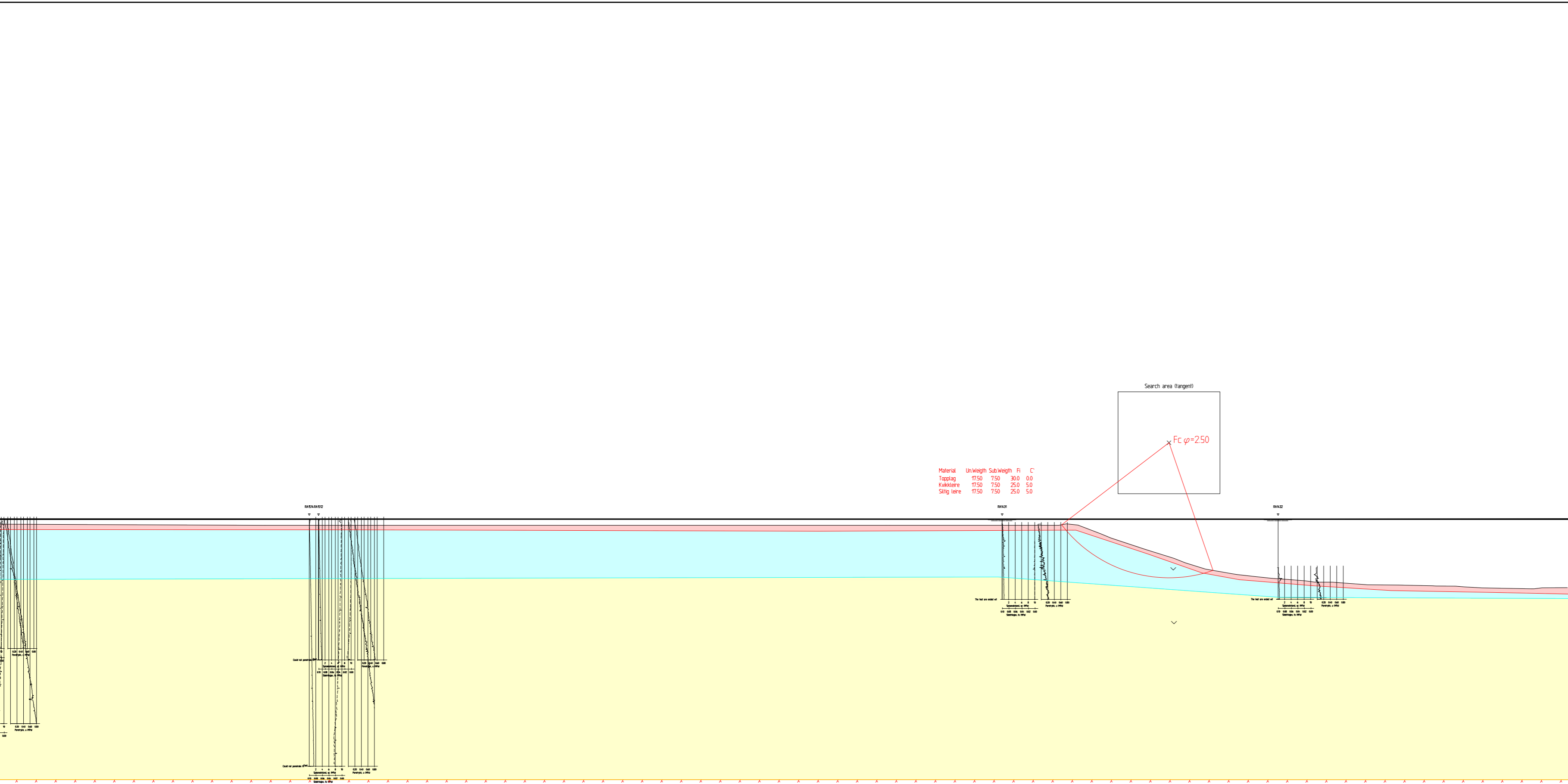
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrækning enn formålet tillater.

Kystverket Målestokk (gjelder A1)  
1:2000

**Innseiling Borg. Geoteknisk vurdering og prosjektering  
 Utførte grunnundersøkelser**

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer 52103048	Tegningsnummer 102	Revisjon J02
-------------------	----------------------------	-----------------------	-----------------

C:\Users\kriek\appdata\local\temp\AcP\d\ksh\_2524\11\T\_201\_-\_dagens\_situasjon.dwg - kriek - Robot - 2022-02-22 15:19:25 - LAYOUT = 201 - XREF = profil3\_fuglevika\_udrennet, profil3\_at2\_ort, profil3\_fuglevika\_drenet, profil3\_fuglevika\_udrennet, profil3\_at2\_ort, profil3\_fuglevika\_drenet, profil3\_fuglevika\_udrennet



**FORKLARINGER**  
 - Stabilitetsvurderinger i henhold til krav i NVEs veileder 1/2019

Tegningsnummer	201	Revisjon	J02
----------------	-----	----------	-----

2022-02-22

Rev	J02	Date	2022-02-22	For bruk	KriEks	AnLLi	AnLLi
					Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

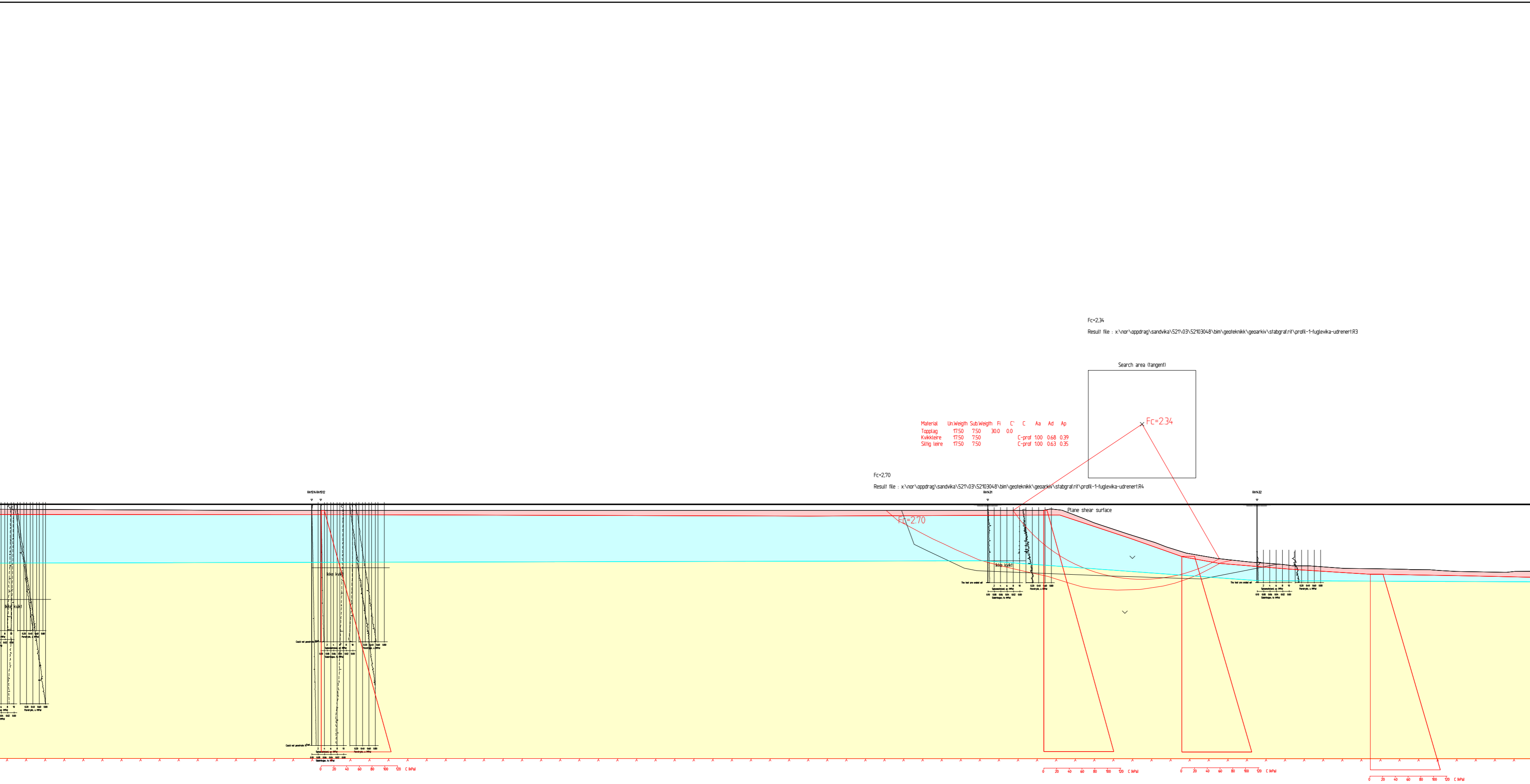
Etter dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som framgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Kystverket Målestokk (gjelder A1)  
1:250

Innseiling Borg. Geoteknisk vurdering og prosjektering  
 Områdestabilitetsvurderinger  
 Fuglevik og Kallera. Situasjon før mudring.  
 Profil 1 - effektivspenningsanalyse

Norconsult	Oppdragsnummer 52103048	Tegningsnummer 201	Revisjon J02
------------	----------------------------	-----------------------	-----------------

C:\Users\kriek\appdata\local\temp\AcP\d\ksh\_2524\11\T\_201...dagens\_situasjon.dwg - kriek - Plotet: 2022-02-22\_15:19:29 - LAYOUT = 202 - XREF = profil3\_fuglevika-udrenet, profil3\_at2\_...orig, profil3\_fuglevika-drenet, profil3\_fuglevika-udrenet, Profil1\_sab\_fuglevika, profil1\_fuglevika-drenet



**FORKLARINGER**  
 - Stabilitetsvurderinger i henhold til krav i NVEs veileder 1/2019

Tegningsnummer	202	Revisjon	J02
----------------	-----	----------	-----

2022-02-22

J02	2022-02-22	For bruk	KriEks	AnLLi	AnLLi
Rev.	Date	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Disse dokumenter er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som framgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumenter må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

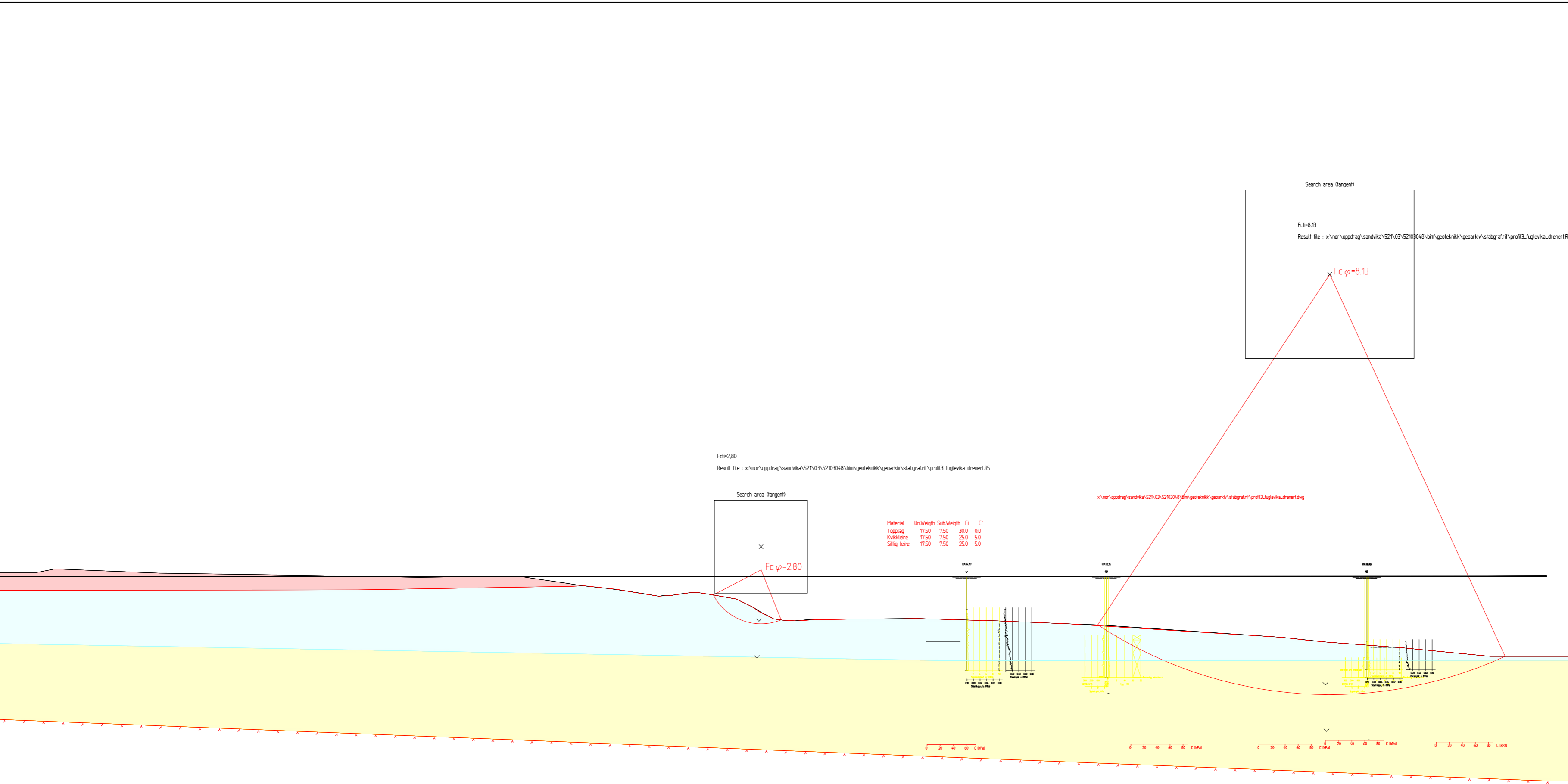
**Kystverket** Målestokk (gjelder A1)  
1:250

Innsailing Borg. Geoteknisk vurdering og prosjektering  
 Områdestabilitetsvurderinger  
 Fuglevik og Kallera. Situasjon før mudring.  
 Profil 1 - totalspenningsanalyse

<b>Norconsult</b>	Oppdragsnummer 52103048	Tegningsnummer 202	Revisjon J02
-------------------	----------------------------	-----------------------	-----------------



C:\Users\kristian\AppData\Local\Temp\AcP\drawing\_2524\11\T\_201\_dagens\_situasjon.dwg - krikek - Plotet: 2022-02-22, 15:19:32 - LAYOUT = 203 - XREF = profil3\_fuglevika.drenert, profil3\_at2\_ort, profil3\_fuglevika.drenert, profil3\_fuglevika.drenert, profil3\_atab\_fuglevika.drenert



**FORKLARINGER**  
 - Stabilitetsvurderinger i henhold til krav i NVEs veileder 1/2019

Tegningsnummer	203	Revisjon	J02
----------------	-----	----------	-----

2022-02-22

J02	2022-02-22	For bruk	KriEks	AnLLi	AnLLi
Rev.	Date	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

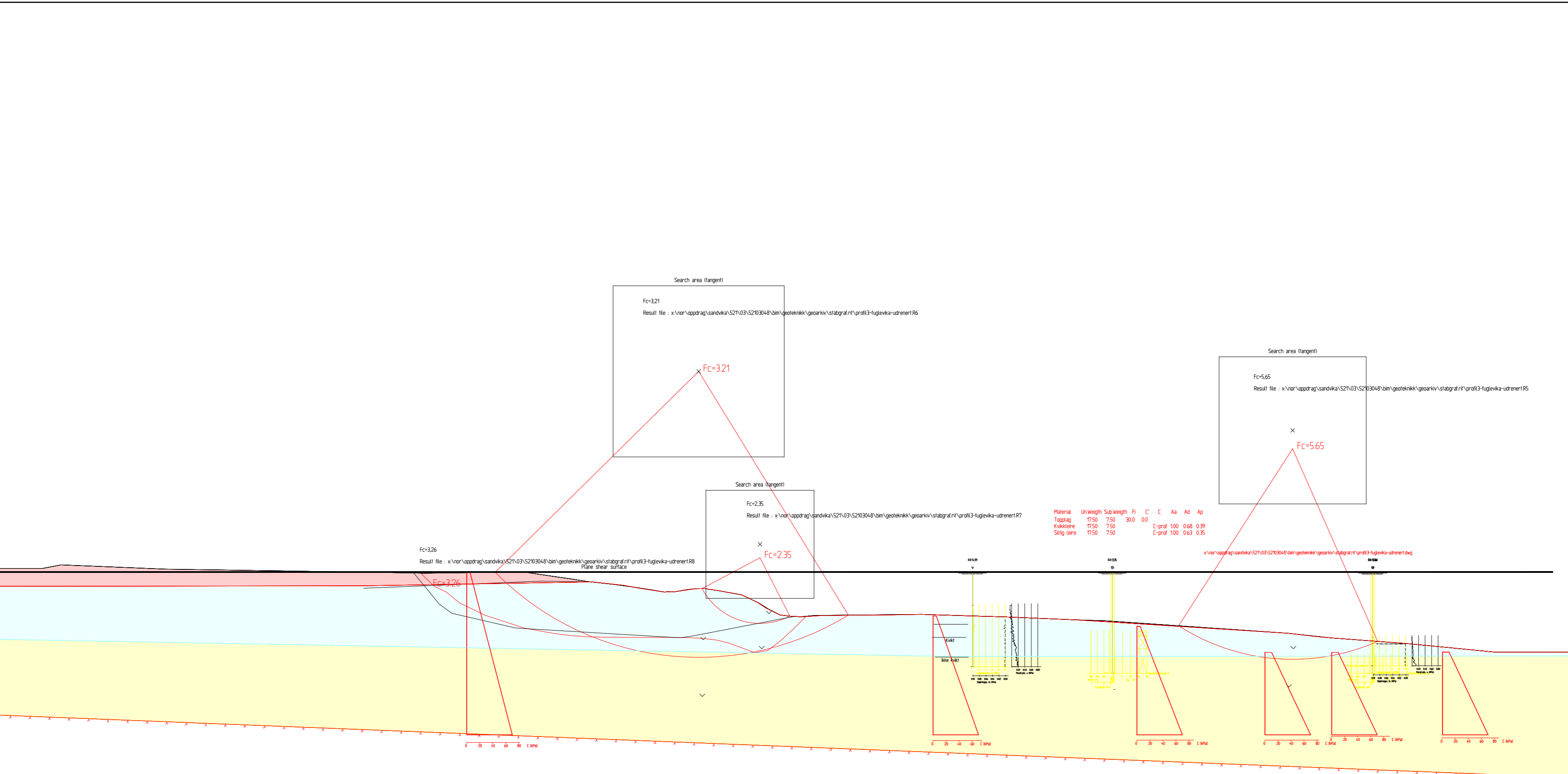
Etter dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som framgår nedenfor. Opphavretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Kystverket	Målestokk (gjelder A1)	1:250
------------	------------------------	-------

Innseiling Borg. Geoteknisk vurdering og prosjektering  
 Områdestabilitetsvurderinger  
 Fuglevik og Kallera. Situasjon før mudring.  
 Profil 3 - effektivspenningsanalyse

Norconsult	Oppdragsnummer	52103048	Tegningsnummer	203	Revisjon	J02
------------	----------------	----------	----------------	-----	----------	-----

C:\Users\kveik\appdata\local\temp\AcPulsisk\_2524\11\T\_201\_-\_dagens\_situasjon.dwg - kveik - Plotet: 2022-02-22, 15:19:34 - LAYOUT = 204 - XREF = profil3\_fuglevika-udrenet, profil3\_fuglevika-udrenet, profil3\_fuglevika-udrenet, profil3\_fuglevika-udrenet, profil3\_fuglevika-udrenet, profil3\_fuglevika-udrenet



**FORKLARINGER**  
 - Stabilitetsvurderinger i henhold til krav i NVEs veileder 1/2019

Tegningsnummer	204	Revisjon	J02
----------------	-----	----------	-----

2022-02-22

J02	2022-02-22	For bruk	KriEks	AnLLi	AnLLi
Rev.	Date	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

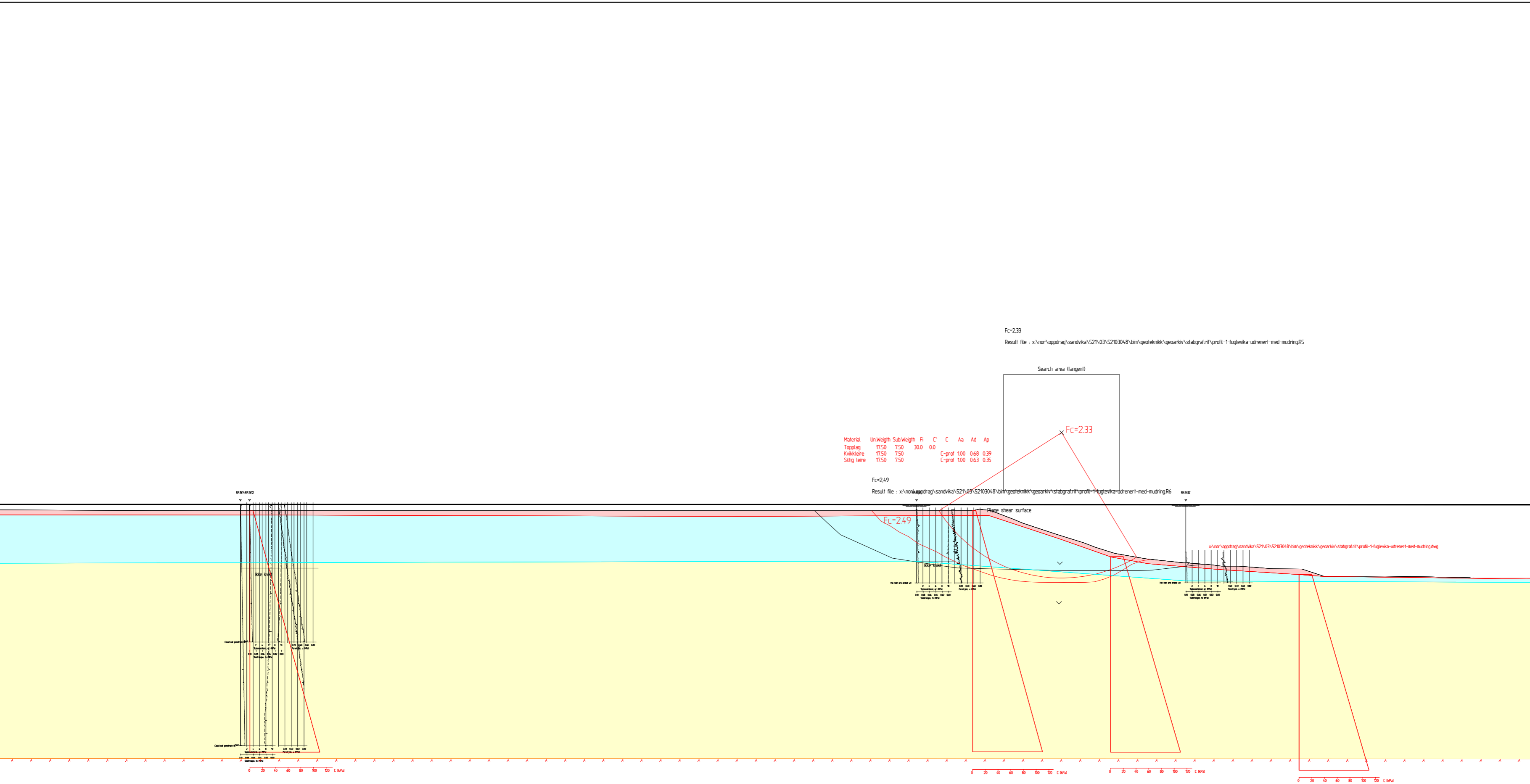
Kystverket Målestokk (gjelder A1): 1:250

Innseling Borg. Geoteknisk vurdering og prosjektering  
 Områdestabilitetsvurderinger  
 Fuglevik og Kallera. Situasjon før mudring.  
 Profil 3 - totalspenningsanalyse

Norconsult	Oppdragsnummer 52103048	Tegningsnummer 204	Revisjon J02
------------	----------------------------	-----------------------	-----------------



C:\Users\kriek\appdata\local\temp\AcP\d\k\_2524\1\1\1\_2015\_ alternative\fig - krikek - Pldiet: 2022-02-22, 15:18:47 - LAYOUT = 206 - XREF = profil1-fuglevika-udrenet-med-mudring\_Profil1\_sab\_Fuglevika\_profil1-fuglevika-udrenet-med-mudring\_Profil1\_sab\_Fuglevika\_profil1-fuglevika-udrenet-med-mudring\_Profil1\_sab\_Fuglevika\_profil1-fuglevika-udrenet-med-mudring



**FORKLARINGER**

- Stabilitetsvurderinger i henhold til krav i NVEs veileder 1/2019

2022-02-22

J02	2022-02-22	For bruk	KriEks	AnLLi	AnLLi
Rev.	Date	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

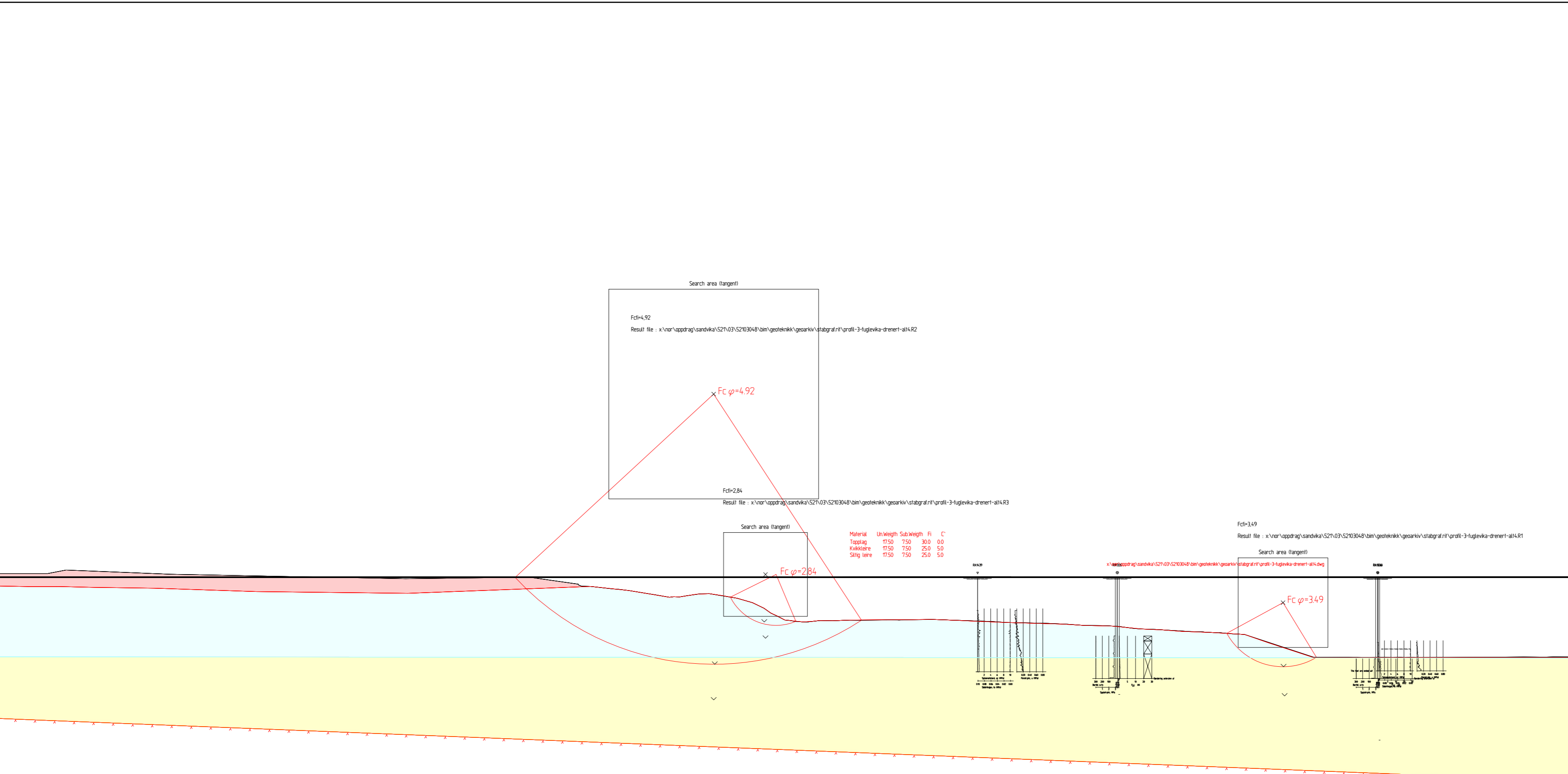
Kystverket

Innsailing Borg. Geoteknisk vurdering og prosjektering  
Områdestabilitetsvurderinger  
Fuglevik og Kallera. Situasjon ved mudring. Alt. 4  
Profil 1 - totalspenningsanalyse

Målestokk (gjelder A1)

1:250

C:\Users\kvele\appdata\local\temp\AcP\disk\_2524\11\T\_205\_alternativ dng - kvele - Pldt: 2022-02-22\_15:19:5 - LAYOUT = 207 - XREF = profil-3-fuglevika-drenert-med-mudring; Profil1\_stab\_fuglevika; profil-fuglevika-alt\_drenert; profil-3-fuglevika-drenert-alt4; Profil3\_stab\_fuglevika; profil-3-fuglevika-drenert-alt4



**FORKLARINGER**

- Stabilitetsvurderinger i henhold til krav i NVEs veileder 1/2019

2022-02-22

J02	2022-02-22	For bruk	KriEks	AnLLi	AnLLi
Rev.	Date	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Kystverket 1:250

Innsending Borg. Geoteknisk vurdering og prosjektering  
 Områdestabilitetsvurderinger  
 Fuglevik og Kallera. Situasjon ved mudring. Alt. 4  
 Profil 3 - effektivspenningsanalyse



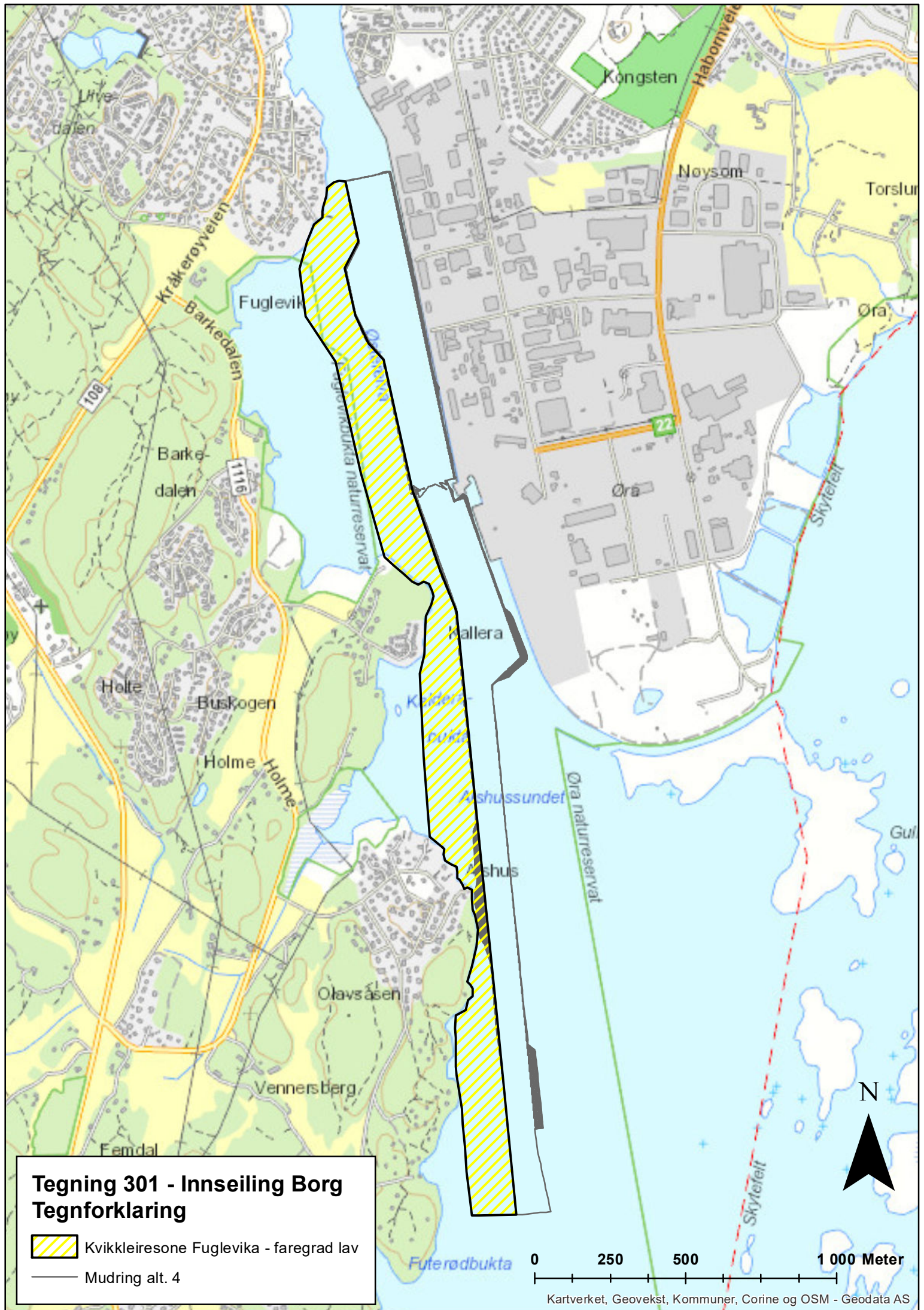












**Tegning 301 - Innseiling Borg  
Tegnforklaring**

- Kvikkleiresone Fuglevika - faregrad lav
- Mudring alt. 4

