



Notat

OPPDRAAG	Krogstadfjorden	DOKUMENTKODE	10256933-RIG-NOT-001
EMNE	Vurdering av områdestabilitet iht. NVEs veileder 1/2019	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Råde Graveservice Eiendom AS	OPPDRAAGSLEDER	Kine Marie Bangsund-Langø
KONTAKTPERSON	Terje Andersen	UTARBEIDET AV	Isolde Syversen
KOPI		ANSVARLIG ENHET	Seksjon Geoteknikk 10111063

SAMMENDRAG

Råde Graveservice Eiendom AS har engasjert Multiconsult Norge AS til å utarbeide grunnlag til reguleringsplan. Ifb. dette er det behov for en vurdering av områdestabilitet iht. NVEs veileder 1/2019, der følgende notat presenterer dette. Området skal utbygges med nye boliger samt etablering av ny infrastruktur. Området er i dag preget av jordbruk, enkeltboliger, båthavn og bergkoller. Nede ved sjøen er terrenget flatt før det heller oppover mot sør-sørøst. I sørøst består terrenget av berg i dagen, mens det mot sør består av løsmasser og berg.

Det er gjennomført grunnundersøkelser i området for å avdekke grunnforholdene. Grunnundersøkelsene avdekket at det nede ved sjøen er større dybder til berg (20-30 meter), med et varierende topplag, derunder leire med varierende egenskaper, stedvis har leira økende styrke med dybden og stedvis sprøbruddegenskaper. Mot sør der det er hellende terreng bestående av løsmasser, er løsmassedekket tynnere, mellom 3 til 6 meter med et tørrskorpelag etterfulgt av leire med avtagende styrke som stedvis er påvist som kvikkleire. Det er i tillegg gjennomført prøvegraving i fire punkt helt sør i område for å avdekke grunnforholdene i en kritisk skråning.

Siden tiltaket medfører tilflytning av personer og terrenginngrep havner tiltaket innenfor tiltakskategori K4. Innenfor planområdet er det generelt for flatt til å oppfylle terrengkriteriene til et fareområde. Mot sør er det en skråning som oppfyller terrengkriteriene ($<1:15$ og høydeforskjell $>5\text{m}$). Prøvegravingen som ble gjennomført viser at denne skråningen består av et løsmassedekke tykkere enn 2 meter og trolig av sprøbruddmateriale under et tørrskorpelag.

På bakgrunn av dette er NVEs prosedyre for utredning gjennomført fra steg 1-11. Utredningen viser at det i området er en faresone, som klassifiseres med lav faregrad og mindre alvorlig konsekvens, tilsvarende risikoklasse 2 for dagens situasjon.

Stabilitetsberegninger viser at de tre kritiske profilene oppfyller kravene til sikkerhet. Avmerket løsneområde strekker seg noe innenfor planområdet. Det stilles dermed krav til at skråningsstabiliteten for fremtidige tiltak dokumenteres og ikke forverrer situasjonen. Kravene til områdestabilitet er dermed ivaretatt.

Det stilles krav til at foreliggende rapport vedrørende områdestabilitet skal kvalitetssikres av et uavhengig foretak. Kompetansekrav for de som utfører kvalitetssikringen er gitt i NVE Veileder nr. 1/2019, kapittel 3.1.

Følgende revisjon (01) er gjennomgått og godkjent av UAK.

01	04.11.2025	Notat godkjent av UAK	Isolde Syversen	Espen Fiskum	Kine Marie Bangsund-Langø
00	07.03.2025	Utarbeidet notat til UAK	Isolde Syversen	Espen Fiskum	Kine Marie Bangsund-Langø
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



Innholdsfortegnelse

1	Innledning og oppsummering av områdestabilitetsvurdering	4
1.1	Generelt	4
1.1.1	Beskrivelse av prosjektet	5
1.2	Hovedresultater	6
2	Regelverk	7
2.1	Kvalitetssikring og standardkrav	7
2.2	Innhold og bruk av rapporten	7
2.3	Relevant regelverk	7
3	Grunnlag	8
3.1	Befaring	8
3.2	Grunnundersøkelser	8
3.3	Grunnlagsdokumenter	8
3.4	Koordinat og høydesystem	8
4	Områdebeskrivelse	9
4.1	Topografi	10
4.2	Løsmasser	11
4.3	Berg	11
4.4	Nærliggende vassdrag	12
4.5	Grunnvannstand og poretrykk	12
5	Potensiell fare knyttet til vassdrag/sjø	12
5.1	Flom og erosjon	12
5.2	Stormflo	12
6	Gjennomgang av prosedyre NVE 1/2019	13
6.1	Steg 1: «Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området»	13
6.2	Steg 2: «Avgrens områder med mulig marin leire»	13
6.3	Steg 3: «Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred»	14
6.4	Steg 4: «Bestem tiltakskategori»	14
6.5	Steg 5: «Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde»	15
6.6	Steg 6: «Befaring»	15
6.7	Steg 7: «Gjennomfør grunnundersøkelser»	16
6.8	Steg 8: «Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder»	17
6.8.1	Aktuell skredmekanisme	17
6.8.2	Avgrensning av mulig løsne- og utløpsområde	17
6.9	Steg 9: «Klassifiser faresoner»	18
6.10	Steg 10: «Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet»	18
6.10.1	Sikkerhetskrav	18
	Plassering av beregningsprofiler	19
6.10.2	Beregningsresultater	20
6.11	Steg 11: «Meld inn faresoner og grunnundersøkelser»	20
7	Innspill planbestemmelser	21
8	Uavhengig kvalitetssikring	21
9	Sluttkommentar	21
10	Referanser	21
10.1	Veiledninger og regelverk	21



TEGNINGER

10256933-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Situasjonsplan
	-002	Løsne- og utløpsområde
	-800	Profil A, stabilitetsberegning dagens situasjon, ADP- og aφ-analyse
	-801	Profil B, stabilitetsberegning dagens situasjon, ADP- og aφ-analyse
	-802	Profil C, stabilitetsberegning dagens situasjon, ADP- og aφ-analyse

VEDLEGG

1. Evaluering av faregrad, konsekvens og risikoklasse
2. Parametervalg og stabilitetsberegninger

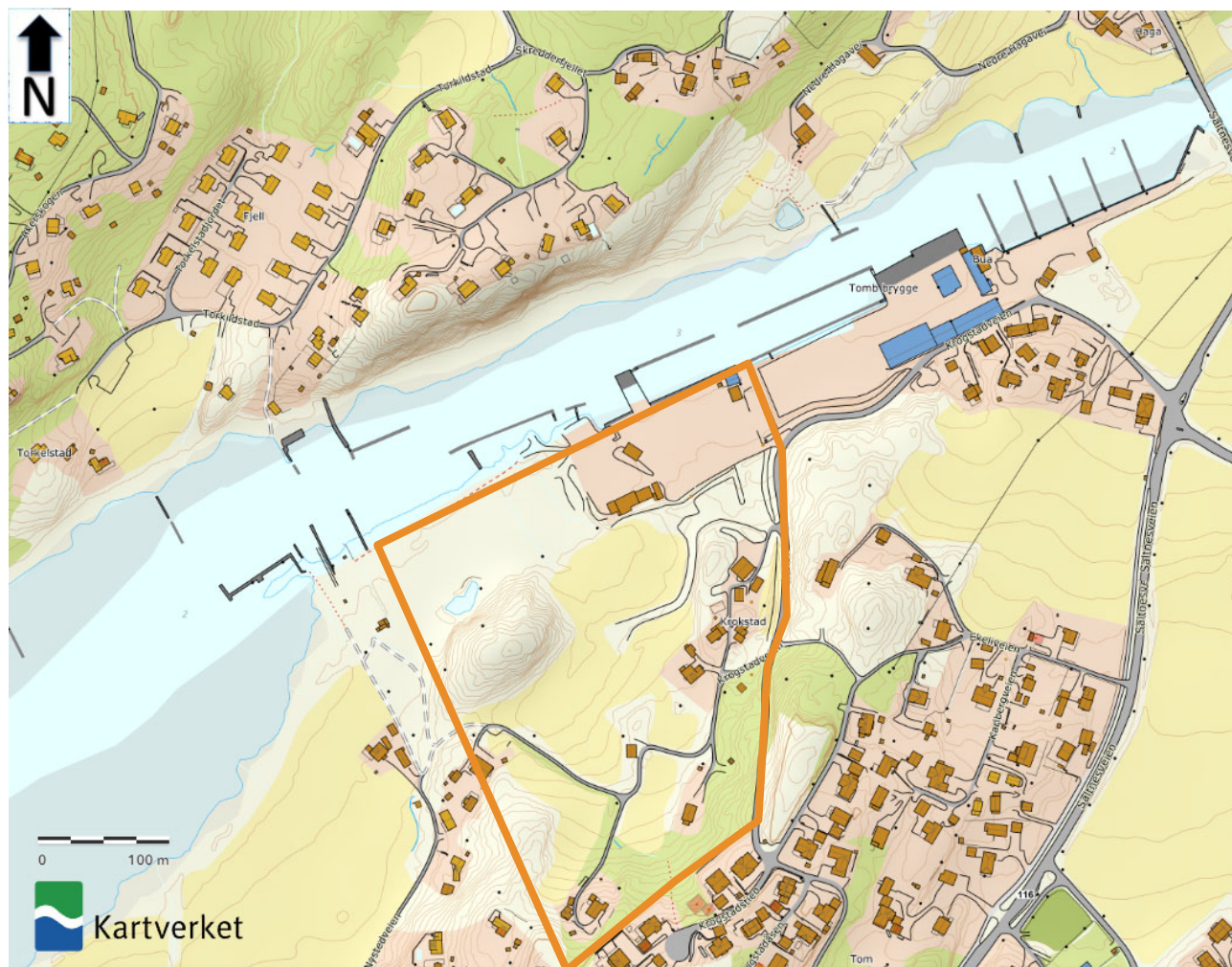


1 Innledning og oppsummering av områdestabilitetsvurdering

1.1 Generelt

Foreliggende rapport presenterer vurdering av områdestabilitet etter NVE Veileder nr. 1/2019 for Krogstadjorden i Råde kommune. Vurderingen er gjennomført i forbindelse med reguleringsarbeid for utbygging av et boligområde. For vurderingen er det gjennomført en gjennomgang av steg 1 til 11 iht. prosedyren i NVEs veileder.

Konklusjon i foreliggende rapport friskmelder ikke områdene utenfor.

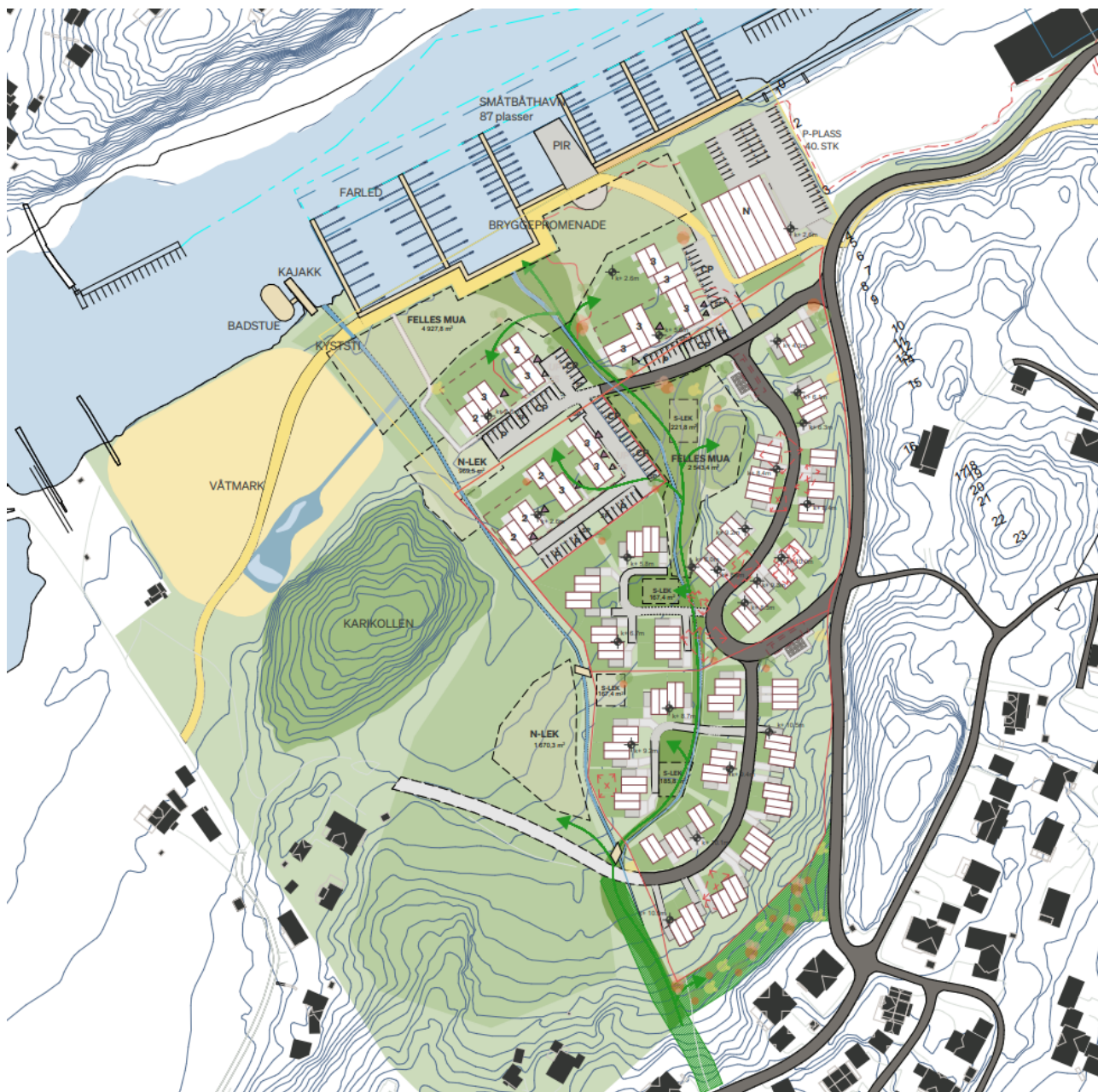


Figur 1.1 Oversiktskart over vurderingsområdet markert i oransje, kart hentet fra kartverket



1.2 Beskrivelse av prosjektet

Det er tiltenkt at området skal bygges ut med boliger med tilhørende infrastruktur og grøntområder.



Figur 1.2 Foreløpig skisse av tiltaket, utarbeidet av LINK Arkitektur datert 06.02.2025.



1.3 Hovedresultater

Tabell 1-1 viser en oppsummering av gjennomgang av prosedyren for utredning av aktsomhetsområder og faresoner, definert i avsnitt 3.2 i ref. /1/. Vurdering av punktene er videre gitt i avsnitt 6.1 tom. 6.11.

Tabell 1-1: Oppsummering av gjennomgang av prosedyren i NVE Veileder nr. 1/2019

Pkt.	Overskrift	Kommentar	Kan fare for områdeskred utelukkes i dette trinnet?
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Det er ikke registrert noen faresoner i området.	Nei
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Aktsomhetskart for marin leire indikerer at prosjektområdet ligger innenfor aktsomhetssone for marin leire. Kvartærgeologisk kart indikerer også at det kan forventes tykk og tynn havavsetning på tomta. Forekomst av sprøbruddmateriale kan ikke utelukkes.	Nei
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Området nede ved sjøen er generelt flatt, men terrenget skråner opp mot sør/sørøst.	Nei
4	Bestem tiltakskategori	Den planlagte utbyggingen havner i tiltakskategori K4, da tiltaket medfører større tilflytting/personopphold.	-
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde	Løsneområde med lengde 15 x skråningshøyde, samt antatt kritiske snitt er skissert i Figur 6.2.	Nei
6	Befaring	På befaring ble det avdekket berg i dagen flere steder i området. Det ble ikke avdekket noen bekker.	-
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Norsk Grunnboring utførte grunnundersøkelser sommeren 2024, hvor det ble påvist sprøbruddmateriale i flere av punktene.	Nei
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løсне- og utløpsområder	Aktuell skredmekanisme er hovedsakelig vurdert til å være retrogressvist skred. Mulig løśnieområde og utløpsområde er skissert i -RIG-TEG-002.	Nei
9	Klassifiser faresoner	Faregrad = LAV Konsekvens = MINDRE ALVORLIG Risikoklasse = 2	-
10	Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet	Beregninger viser tilfredsstillende sikkerhet for dagens situasjon. Løsneområdet brer seg delvis innenfor planområdet, og skråningsstabiliteten må dokumenteres i alle faser ved prosjektering av tiltaket.	Ja
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Faresonen må meldes inn til NVE etter vurderingen har gjennomgått uavhengig kontroll.	-
Konklusjon		Med bakgrunn i topografi, terenganalyser, stabilitetsberegninger og utførte grunnundersøkelser som har påvist sprøbruddmateriale, er det kartlagt en faresone sørvest for prosjektområdet.	



2 Regelverk

2.1 Kvalitetssikring og standardkrav

NVE Veileder nr. 1/2019 stiller krav til bemanning og kompetanse for utredning av steg 4-11. Multiconsults bemanning oppfyller disse kravene for dette prosjektet.

2.2 Innhold og bruk av rapporten

Foreliggende rapport inneholder ikke geoteknisk prosjektering av planlagt tiltak eller eventuelle stabiliserende tiltak.

2.3 Relevant regelverk

- Plan- og bygningsloven, § 28-1
- Sikkerhet mot naturpåkjenninger, Byggteknisk forskrift, TEK 17 §7-3 med tilhørende veiledning
- Konstruksjonssikkerhet, Byggteknisk forskrift, TEK 17 §10-2 med tilhørende veiledning
- Byggesaksforskriften, SAK 10
- NVE veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»
- NVEs retningslinjer nr. 2/2011 «Flaum og skredfare i arealplanar»
- NVE Ekstern rapport 9/2020 «Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred»



3 Grunnlag

3.1 Befaring

Det ble gjennomført befaring i forbindelse med prøvegraving den 22.10.24 og beskrevet videre i avsnitt 6.6. Berget som ble avdekket i befaringen er inkludert i tegningene i notatet.

3.2 Grunnundersøkelser

Det er gjennomført grunnundersøkelser i området av Norsk Grunnboring AS i mai og i november/desember 2024. Laboratorieundersøkelsene ble gjennomført av Multiconsult i august 2024. Multiconsult koordinerte grunnundersøkelsene og det er utarbeidet en datarapport av Geoteknikk AS som sammenstiller resultatene, se RIG-2024-228 Datarapport - Detaljregulering Krogstadvfjorden geoteknisk datarapport, datert 29.11.24.

Tabell 3-1 viser grunnundersøkelser som er benyttet som grunnlag ved geoteknisk vurdering. Plassering av borpunktene og type undersøkelser, kommer frem av tegning RIG-TEG-001.

Tabell 3-1 Grunnundersøkelser benyttet som grunnlag ved geoteknisk vurdering.

Rapport/tegningsnr.	Tittel/kommentarer	Utarbeidet av	Datert
RIG-2024-228	Datarapport - Detaljregulering Krogstadvfjorden geoteknisk datarapport	Geoteknikk AS	29.11.24
10256933-03-RIG-TEG-200 tom -205	Prøveserie BP 10, 19, 30, 45, 48, 52	Multiconsult Norge AS	27.08.24
10256933-03-RIG-TEG-300	Korngradering BP 10, 19, 30	Multiconsult Norge AS	23.08.24
10256933-03-RIG-TEG-400 tom 404	Ødometerforsøk BP 10, 19, 30, 48	Multiconsult Norge AS	23.08.24

3.3 Grunnlagsdokumenter

Utover de utførte grunnundersøkelsene, er tegninger/dokumenter benyttet som grunnlag ved geoteknisk vurdering presentert i Tabell 3-2.

Tabell 3-2 Grunnlagsdokumenter benyttet som grunnlag ved geoteknisk vurdering.

Tegning/dokument	Tittel/kommentar	Utarbeidet av	Datert
Reguleringsplaner.dwg	Kart som viser planområde	-	02.09.24
1 Illustrasjonsplan	10256933- Illustrasjonsplan	LINK Arkitektur	06.02.2025

3.4 Koordinat og høydesystem

I foreliggende rapport er geografisk sone UTM 32 og høydesystem NN2000 benyttet.



4 Områdebeskrivelse

Prosjektområdet er plassert på sørlige side av Krogstadfjorden og grenser til sjøen. Området består hovedsakelig av jordbruksområde, koller, boliger og båthavn. Historiske flyfoto viser at området hovedsakelig har blitt benyttet til jordbruk, boliger og båthavn de siste 80 årene, se Figur 4.1.



Figur 4.1 Historiske flyfoto over området, bilder hentet fra Kartverkets Norge i bilder. Øverste bildet er fra 2022 og nederste 1963. Vurderingsområdet for områdestabiliteten er markert med oransje.

4.1 Topografi

Området er generelt flatt, med unntak av kollene som stikker opp i området. Terrenget heller opp fra sjøen og mot sør-sørøst med en generell helning i løsmasser på 1:20. Sør i området blir terrenget noe brattere. Figur 4.2 viser et bratthetskart over området med den generelle helningen markert med pil og berg i dagen markert med svart stiplet linje.

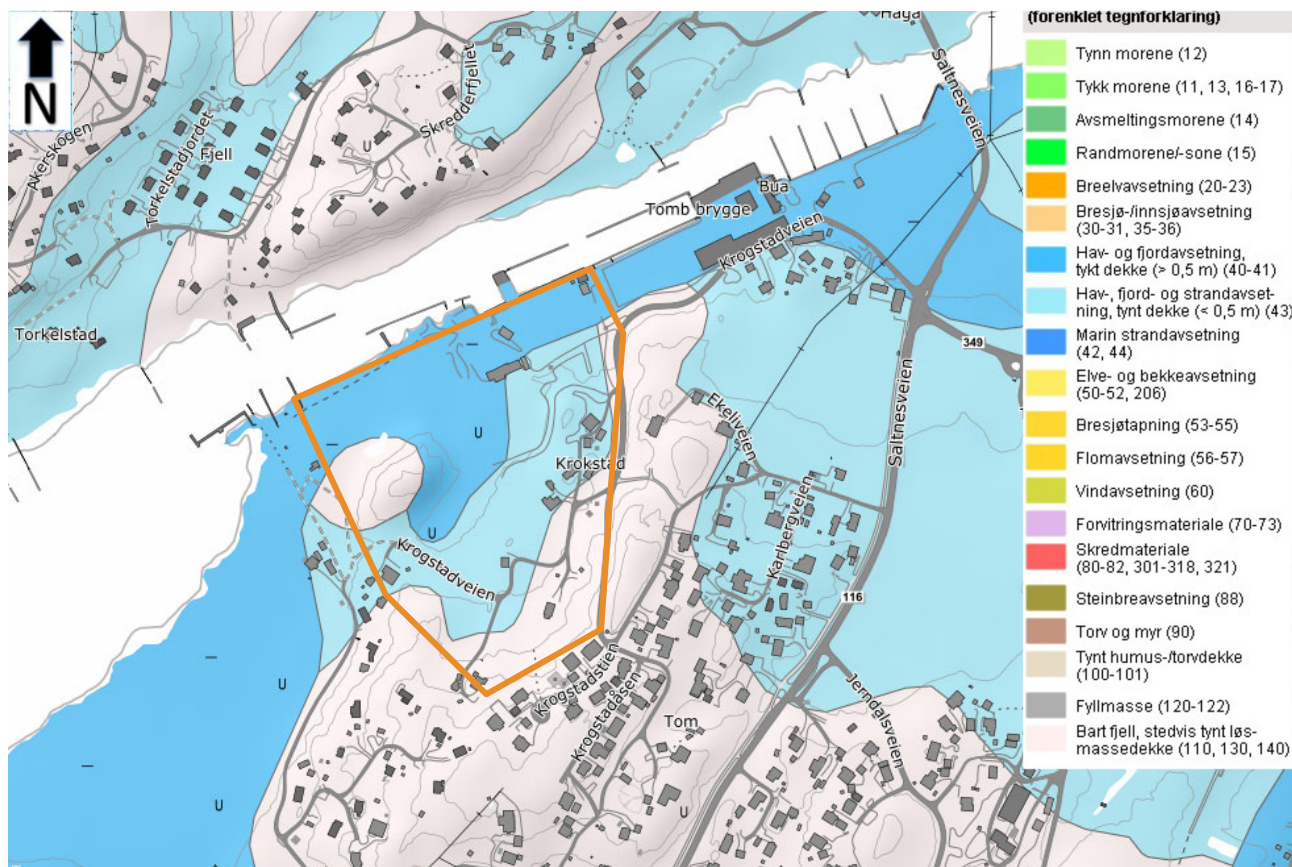


Figur 4.2 Bratthetskart over området med vurderingsområdet for områdestabiliteten markert i oransje og berg i dagen med svart stiplet linje. Kartet er hentet fra NVEs kartkatalog.



4.2 Løsmasser

Figur 4.3 viser utsnitt fra kvartærgeologisk kart, som indikerer at det kan forventes bart fjell, tykt og tynt dekke av hav- og fjordavsetninger i området. Det kan forekomme sprøbruddmateriale i marine avsetninger. Løsmassekartet er noe fravikende fra observasjoner på befaring og historiske flyfoto, da kollen vest for prosjektområdet består av berg i dagen, det ser ut til at kartet er noe forskjøvet mot vest.



Figur 4.3 Løsmassekart hentet fra NGUs karttjeneste. Vurderingsområdet for områdestabiliteten markert i oransje.

Det er gjennomført et stort omfang av grunnundersøkelser på tomten, der grunnundersøkelsene viser at det nederst mot sjøen er mellom 10 til ca. 30 meter til berg med et øvre lag av grove materialer, trolig sand og derunder leire med økende bormotstand, noe som indikerer at leira ikke har sprøbruddegenskaper.

I helningen opp fra det flate partiet er det gjennomført boringer som viser et øvre tørrskorpelag, derunder leire med avtagende eller kontinuerlig motstand. Prøveserier tatt opp i dette området har påvist kvikkleire.

I øvre del av prosjektområdet mot sørøst er det et tørrskorpelag, derunder kvikkleire, men kortere dybder til berg. Generelt der det er påvist kvikkleire, er det kvikkleire fra 2 meters dybde.

4.3 Berg

Dybden til berg varierer i området, stedvis i prosjektområdet er det berg i dagen, se Figur 4.2. På tomten er det varierende dybde til berg, der de største dybdene er på sletta nærmest sjøen, med 10-30 meter til berg. Opp mot Krogstadveien er dybden mindre med mellom 2-3 meter.



6 Gjennomgang av prosedyre NVE 1/2019

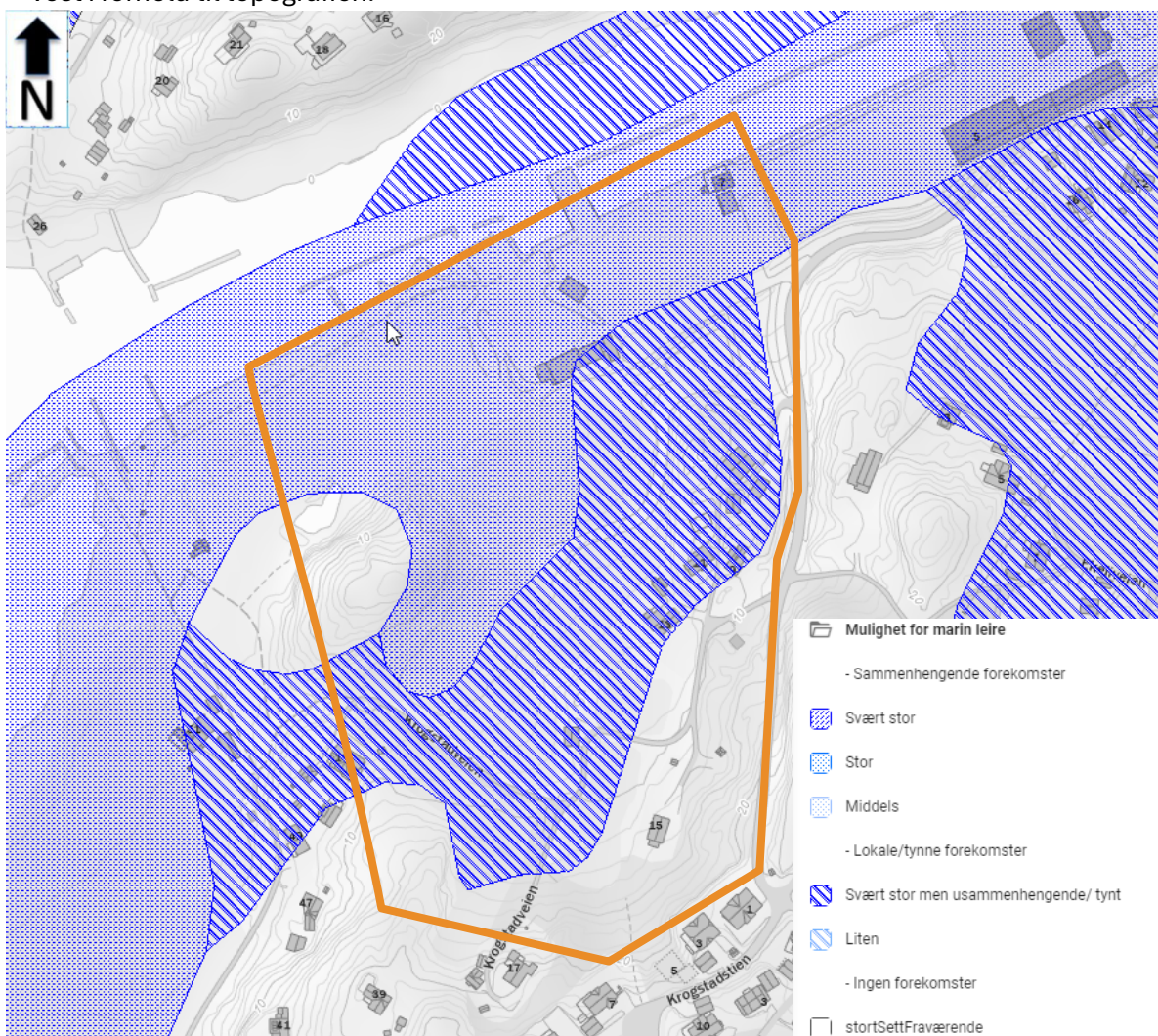
Tabell 1-1 i avsnitt 1.3 viser en oppsummering av gjennomgang av prosedyren for utredning av aktsomhetsområder og faresoner. Punktene som definert i avsnitt 3.2 i ref. /1/ gjennomgås i detalj i følgende avsnitt.

6.1 Steg 1: «Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området»

Det er ikke registrert noen faresoner i området i NVEs atlas.

6.2 Steg 2: «Avgrens områder med mulig marin leire»

Figur 6.1 viser kartutsnitt med mulighet for marin leire. Kartet viser at det er svært stor og stor sannsynlighet for marin leire i området. Grunnundersøkelser gjennomført i området har påvist kvikkleire, og soneutredningen fortsetter til neste steg. Kartet synes å være noe forskjøvet mot vest i forhold til topografien.



Figur 6.1 Kart som viser mulighet for marin leire, hentet fra NVEs temakart. Vurderingsområdet for områdestabiliteten markert i oransje.



6.3 Steg 3: «Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred»

I henhold til NVE Veileder nr. 1/2019, ref. /1/, kan det utføres terrenganalyser for å begrense aktsomhetsområdene til områder der terrenghelning gir mulighet for områdeskred. Kriteriene som benyttes for å tegne opp aktsomhetsområder for områdeskred kan deles inn i terreng som kan inngå i løснеområdet for et skred og terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred:

Terreng som kan inngå i løснеområdet (aktsomhetsområde) for et skred:

- Total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter
- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter
- Aktsomhetsområder som ligger innenfor 20 x skråningshøyden, H, målt fra bunn av skråning (ravinebunn, bunn av elv eller marbakke i sjø (inntil 25 m.u.h.))

Terreng som kan inngå i utløpsområdet (aktsomhetsområde) for et skred:

- 3 x lengden til løснеområdets lengde. Løснеområdet er enten en eksisterende faresone eller et aktsomhetsområde
- Utløpssone som allerede er kartlagt

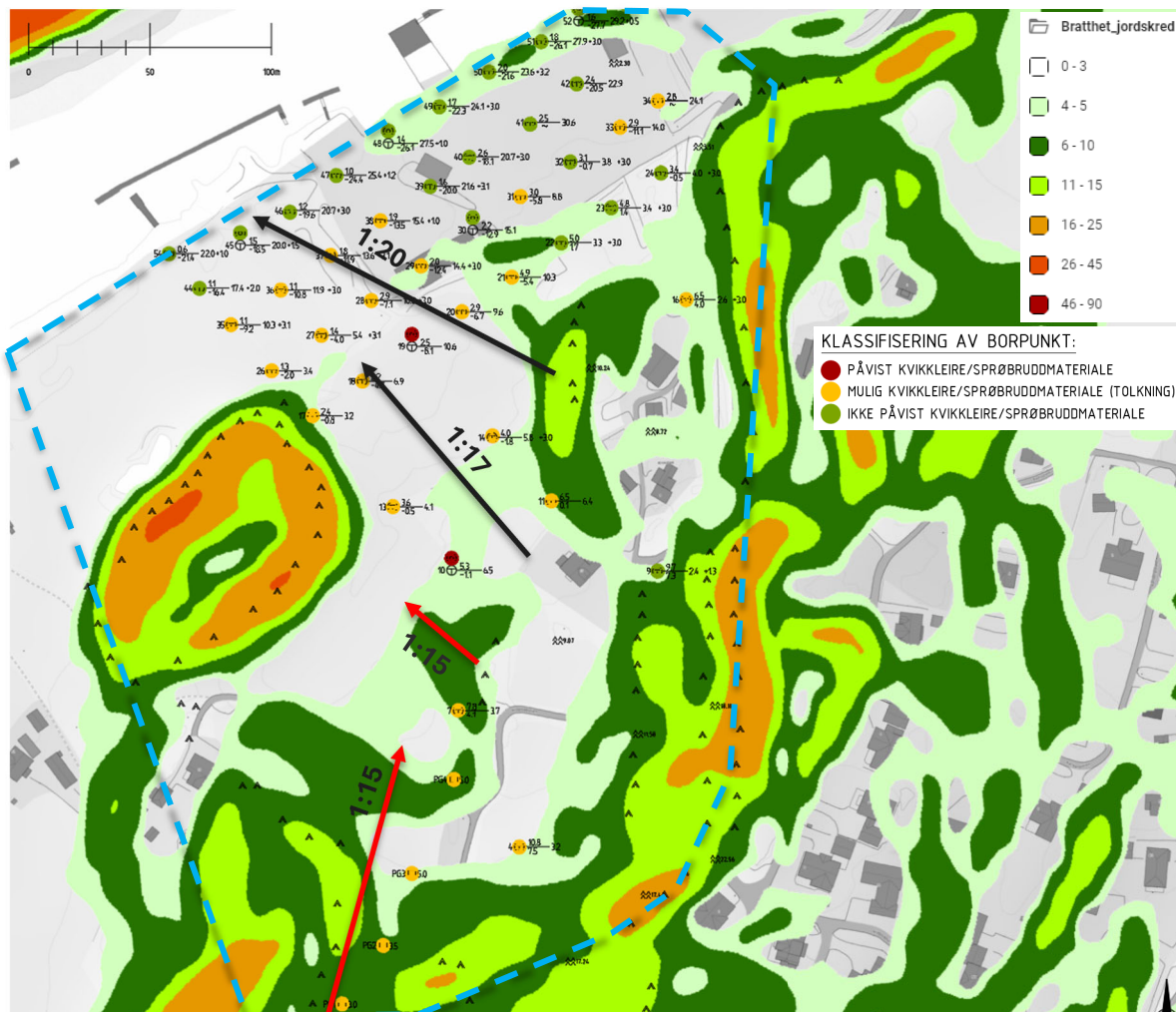
I tiltaksområdet er det en høydeforskjell på over 5 meter og en helning brattere enn 1:20. Soneutredingen forsetter av den grunn til neste steg.

6.4 Steg 4: «Bestem tiltakskategori»

Tiltenkt tiltak medfører terrenginngrep og tilflytning av personer, K4. Soneutredingen forsetter av den grunn til neste steg.



6.5 Steg 5: «Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde»



Figur 6.2 Bratthetskart over området med vurderingsområdet for områdestabiliteten er markert i blått. Grunnundersøkelser er inkludert med tolkning og berg i dagen med små trekanter. Kartet er hentet fra NVEs kartkatalog.

Innenfor prosjektområdet er det flere skråninger som oppfyller terrengkriteriene (brattere enn 1:15 og høydeforskjell over 5 m) som blir avgrenset av berg i dagen. Dette med unntak av en skråning i sørvest (markert med rødt) som oppfyller terrengkriteriene. Det ble ikke gjennomført grunnundersøkelser i denne skråningen, så det var usikkerhet knyttet til løsmassedekket. Basert på dette ble det gjennomført prøvegravinger i fire punkter oppover i skråningen. Punktene avdekket at det var et øvre lag med tørrskorpe derunder bløt leire. Det kan dermed ikke utelukkes at skråningen kan utgjøre et løснеområde, og dermed må sonen utredes videre iht. prosedyrens punkt 6-11.

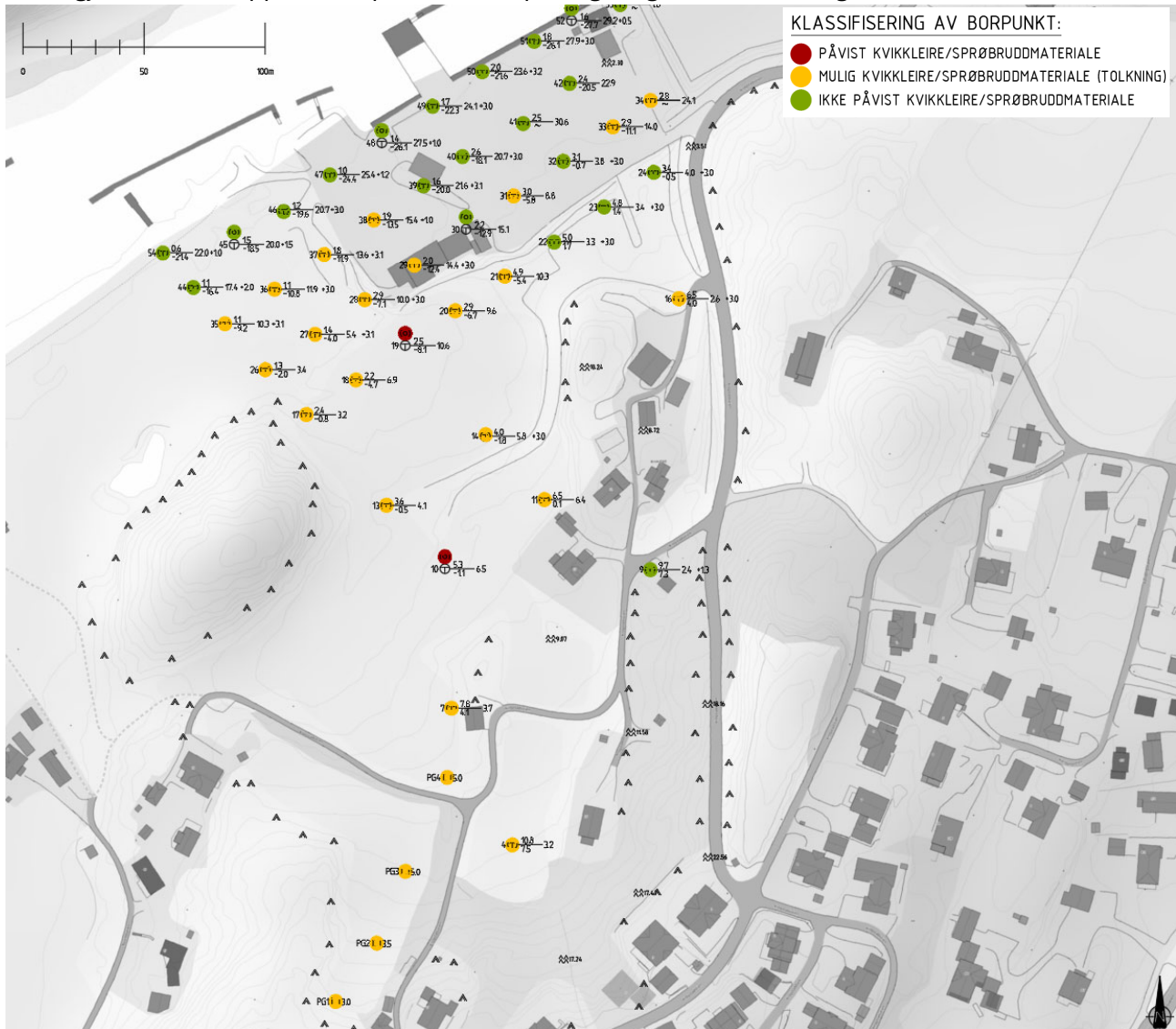
6.6 Steg 6: «Befaring»

Det ble utført prøvegravning og befaring av området 22.10.24. Det ble ikke avdekket erosjon i området, punkter med berg i dagen er markert i tidligere kart. Prøvegravningen og grunnundersøkelsene vil omtales videre i steg 7. Det ble ikke avdekket bekker i området, eller inngrep i nærheten av faresonen.



6.7 Steg 7: «Gjennomfør grunnundersøkelser»

Det er gjennomført grunnundersøkelser i stort omfang i planområdet. Det ble påvist sprøbruddmateriale i to av prøveseriene som ble undersøkt på tomte, se røde markeringer i Figur 6.3. Utenfor planområdet der det manglet dokumentasjon av løsmassedekket, ble det gjennomført supplerende punkter med prøvegaring i kritisk skråning.



Figur 6.3 Borplan med fargekoder som viser innhold av sprøbruddmateriale og markering av berg i dagen.

I Figur 6.3 er det lagt inn tolkning av borprofiler og resultater av prøveserier. I de gule punktene er det tolket sprøbruddmateriale, men ikke påvist med prøveserier. Grunnundersøkelsene på flaten ved sjøen viser store dybder til berg (20-30 meter), der løsmassene består av et øvre topplag med tørrskorpe, derunder leire som varierer mellom å ha stigende og avtagende bormotstand mot dybden (hvorav grønne og gule punkter). Der terrenget begynner å helle oppover mot sørøst, blir løsmassedekket noe tynnere (4-10 meter), samtidig som at bormotstanden avtar mot dybden og prøveseriene påviser sprøbruddmateriale (røde punkter).

Prøveserien i borpunkt 10 har påvist sprøbruddmateriale, basert på dette og at sonderingsprofilene sør for dette har avtagende motstand, så tolkes resterende punkter i sørlige skråning til å ha sprøbruddegenskaper. Dette inkluderer prøvegroppene i den kritiske skråningen.

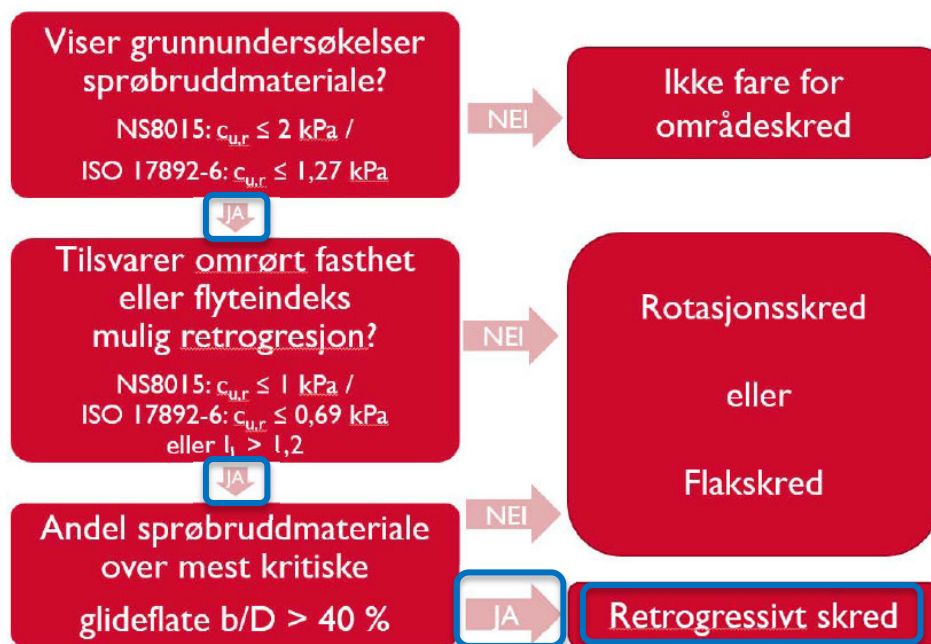


6.8 Steg 8: «Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder»

Aktuell skredmekanisme er vurdert for de to antatt kritiske profilene i A, B og C i Figur 6.5.

6.8.1 Aktuell skredmekanisme

Å identifisere en reell skredmekanisme er avgjørende for størrelsen på løsne- og utløpsområdet, og gjøres iht. NVE Veileder nr. 1/2019, kapittel 4.5. Utklipp av flytskjema gitt i veilederen for vurdering av aktuell skredmekanisme er vist i Figur 6.4.



Figur 4.3 Flytskjema for vurdering av aktuell skredmekanisme

Figur 6.4: Flytskjema fra NVE Veileder nr. 1/2019 for vurdering av aktuell skredmekanisme.

Snitt A-A og B-B

1. Viser grunnundersøkelser sprøbruddmateriale?

Ja, det er påvist sprøbruddmateriale borpunkt 10.

2. Tilsvarer omrørt skjærfasthet eller flyteindeks mulig retrogresjon?

Ja, ved borpunkt 10 er $c_{u,r} < 0,69 \text{ kPa}$. I tillegg viser laboratorieforsøk i samme prøveserie at $I_f > 1,2$ ved ca. 4,5 m dyp.

3. Andel sprøbruddmateriale over mest kritiske glideflate $b/D > 40 \%$?

Ja, for begge profilene er $b/D > 40\%$.

Aktuell skredmekanisme ved snitt A-A blir derfor retrogressivt skred.

6.8.2 Avgrensning av mulig løsne- og utløpsområde

Løsneområde

Udstrekning av et mulig løsne- og utløpsområde er vist på tegning RIG-TEG-002. Opptegning av løsneområdet er generelt basert på 1:15 og avgrenses med berg i dagen. Stedvis er



høydeforskjellen lavere enn 5 meter, men har en helning brattere enn 1:15. Løsneområdet inkluderer også disse skråningene, og løsneområdet er avsluttet der skråningen blir slakere enn 1:15 eller avgrenses av berg i dagen. Dette gjelder for området mellom borpunkt 7 og bort mot Krogstadveien 13.

Bebyggelsen som er i området, er fundamentert på berg. Ved Krogstadveien 15 har vegen sprukket opp pga røtter som trenger opp gjennom asfaltdekket, som tyder på at løsmasedekket er mindre enn 2 meter. Vegetasjonen i skråningen fra nr. 15 og mot løsneområdet er preget av tynt løsmasedekke, og sonen begrenses av den grunn i dette området.

Utløpsområde

Utløpsområde for et potensielt områdeskred er vurdert til å være i åpent terreng med $Lu=1,5 \cdot L$, som skissert på tegning RIG-TEG-002. Utløpsområdet avgrenses mot industriområdet, siden terrenget er hevet.

6.9 Steg 9: «Klassifiser faresoner»

Løsne- og utløpsområdet for et potensielt områdeskred utgjør faresonen. Faresonen klassifiseres med faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse iht. metoden beskrevet i kapittel 4 i NVE Ekstern rapport 9/2020 «Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred – Metodebeskrivelse». Det er dagens situasjon som er utgangspunktet for evalueringen. Tabell 6-1 presenterer resultatene fra evaluering av faregrads-, skadekonsekvens- og risikoklasse. Detaljerte vurderinger er vist i Vedlegg A.

Tabell 6-1: Resulterende faregrad-, konsekvens- og risikoklasse

Faregrad			Konsekvens			Risiko	
Score	% av max	Klasse	Score	% av max	Klasse	Score	Klasse
14	27%	Lav faregrad	6	13%	Mindre alvorlig	366	2

6.10 Steg 10: «Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet»

For å kartlegge sikkerheten til faresonen, er det utført stabilitetsberegninger i de tre kritiske profilene A, B og C. Resultatene for beregningene er vist i -RIG-TEG-800 tom -802 og listet opp i Tabell 6-2.

6.10.1 Sikkerhetskrav

Tiltakskategori K4 gir krav til sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$. Sprøbruddforholdet f_s er 1,15 ved forverring og 1,0 ellers. Ved bruk av prosentvis forbedring skal «forbedring» i figur 3.3 i NVE 1/2019 benyttes. I tillegg kreves at «erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges».

For skråninger i faresonen som ligger utenfor influensområdet til tiltaket, gjelder krav til sikkerhet $F_{c\phi} \geq 1,25$ og $F_{cu} \geq 1,20$, evt. prosentvis «forbedring».

Influensområdet defineres til å involvere et område fra skråningstå til en lengde på $2 \cdot$ skråningshøyde bak skråningstopp. Faresonen strekker seg noe inn i planområdet, prosjektet vil medføre tiltak i influenssonen til faresonen. Dermed kreves følgende sikkerhet for de kritiske



profilene i faresonen: $F_{c\phi} \geq 1,40 \cdot f_s$ og $F_{cu} \geq 1,20$, for skråningene som påvirkes av tiltaket, og sikkerhet $F_{c\phi} \geq 1,25$ og $F_{cu} \geq 1,20$ for skråningene som ikke påvirkes av tiltaket.

Plassering av beregningsprofiler

Det er plassert beregningsprofiler som vist i Figur 6.5 og i -RIG-TEG-002. Profilene er plassert basert på mest kritisk terreng- og grunnforhold, samt påvirkning av prosjektet.



Figur 6.5 Plassering av beregningsprofiler

En kort beskrivelse av hvert profil er gitt under.

- Profil A – Fallretning ned fra planområdet
- Profil B – Størst mulig fallretning og høydeforskjell
- Profil C – Skråning som påvirkes av tiltak



6.10.2 Beregningsresultater

Resultatene fra stabilitetsberegningen er gitt i Tabell 6-2. I dagens situasjon er laveste beregnede sikkerhet ved en udrenert analyse på 1,79 i profil A. Laveste beregnede sikkerhet for en drenert analyse i dagens situasjon er 2,44 i profil B. Tabellen inkluderer også sikkerhetskrav etter NVE 1/2019.

Tabell 6-2: Beregningsresultater for stabilitetsberegninger.

Profil	Tegnings nr. RIG-TEG-	Analyse	Resultater - dagens		Krav til sikkerhet
			Innenfor influens- området	Utenfor influens- området	
A	800	ADP	1,79	-	1,40*fs
		afi	2,54	-	1,25
B	801	ADP	-	1,98	1,20
		Afi	-	2,44	1,25
C	802	ADP	2,43	-	1,40*fs
		Afi	2,76	-	1,25

*Hvis tiltaket forverrer stabiliteten i området, stilles det krav til sikkerhet lik $1,40 \cdot fs = 1,61$.

Vedlegg 2 gjennomgår parametergrunnlag, beregningsforutsetninger og beregningsresultater i detalj.

Stabilitetsberegningene viser at sikkerhetskravene for faresonen tilfredsstilles. Det må gjennomføres geoteknisk prosjektering av tiltakene slik at de ikke forverrer stabiliteten.

6.11 Steg 11: «Meld inn faresoner og grunnundersøkelser»

Alle nye faresoner skal rapporteres inn til NVE og grunnundersøkelser rapporteres inn til NADAG. Sonen utredet i rapporten vil meldes inn etter gjennomgang av UAK.



7 Innspill planbestemmelser

For å ivareta sikkerheten mot områdeskred skal skråningsstabiliteten undersøkes ved prosjekteringen av tiltakene. Før igangsettingstillatelse for byggetiltaket innenfor planområdet gis, skal det foreligge en detaljert geoteknisk prosjektering. Det er viktig at stabiliteten ikke forverres til under 1,40*fs i byggeprosessen/ved etablering av et stabiliserende tiltak. Dette må dokumenteres før etablering av sikringstiltak igangsettes.

8 Uavhengig kvalitetssikring

Tiltaket er plassert i tiltakskategori K4, og NVE 1/2019 /1/ stiller dermed krav til at det utføres uavhengig kvalitetssikring før utredningen av områdestabilitet kan anses som gyldig.

9 Sluttkommentar

Oppsummering av utredningen er gitt i avsnitt 1.3. Det bemerkes at foreliggende rapport ikke inneholder geoteknisk detaljering av planlagt tiltak eller eventuelle stabiliserende tiltak. Konklusjon i foreliggende rapport friskmelder ikke områdene utenfor. Tiltaket er plassert i tiltakskategori K4, og NVE 1/2019 /1/ stiller dermed krav til at det utføres uavhengig kvalitetssikring før utredningen av områdestabilitet kan anses som gyldig. Revisjon 01 av dette dokumentet er godkjent av UAK.

10 Referanser

10.1 Veiledninger og regelverk

- /1/ NVE (2020). Veileder nr. 1/2019. *Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.*
- /2/ Plan og bygningsloven. Byggt teknisk forskrift TEK 17, sist revidert 05.09.2017.
- /3/ NVE (2011). Retningslinje nr. 2/2011. *Flaum og skredfare i arealplanar med vedlegg*, sist revidert 15.04.2011.
- /4/ NVE (2020). Ekstern rapport nr. 9/2020. *Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred. Metodebeskrivelse.* Datert: 27.11.2020.
- /5/ NIFS (2014). Rapport nr. 77/2014. *Naturfareprosjekt Dp. 6 Kvikkleire. Valg av karakteristisk cuA – profil basert på felt- og laboratorieundersøkelser.*
- /6/ NIFS (2014). Rapport nr. 14/2014. *Naturfareprosjekt Dp. 6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer.*



Vedlegg 1

Evaluering av faregrad, konsekvens og risikoklasse

Innholdsfortegnelse

A1. Faregradsvurdering	2
A2. Skadekonsekvensevaluering	4
A3. Risikoklasser	5

01	04.11.2025	Notat godkjent av UAK	Isolde Syversen	Espen Fiskum	Kine Marie Bangsund-Langø
00	07.03.2025	Utarbeidet til UAK	Isolde Syversen	Espen Fiskum	Kine Marie Bangsund-Langø
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



A1. Faregradsvurdering

Faregradsevalueringen gjøres med utgangspunkt i Tabell 1 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020, gjengitt under i Tabell 1-1. Faregraden bestemmes for antatt kritiske snitt i hver enkelt sone.

Betegnelsen kritisk snitt gjelder her for det snittet som gir høyeste poengscore etter Tabell 1-1 og ikke nødvendigvis snittet der den beregningsmessige sikkerheten er lavest.

Beregning og vurdering av faregrad er vist i Tabell 1-2.

Tabell 1-1: Tabell 1 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020

Faktorer	Vekttall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 – 1,2	1,2 – 1,5	1,5 – 2,0	> 2,0
Poreovertrykk, kPa	3	> +30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
Poreundertrykk, kPa	-3	> -50	-(20 – 50)	-(0-20)	
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2 – H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	> 100	30 - 100	20 - 30	< 20
Erosjon	3	Kraftig	Noe	Litt	Ingen
Inngrep: forverring	3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Inngrep: forbedring	-3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Sum		51	34	17	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %
Faresonene fordeles i faregradsklasser etter samlet poengsum:					
Lav faregrad:		0 – 17 poeng			
Middels faregrad:		18 – 25 poeng			
Høy faregrad:		26 – 51 poeng			



Tabell 1-2: Faregradsklassifisering i henhold til NVE eksternrapport 9/2020.

Faktor	Vekttall	Score	Poeng	Kommentar
Tidligere skredaktivitet	1	0	0	Kjenner ikke til skredaktivitet i området, ei heller registrerte hendelser på NVE atlas.
Skråningshøyde, m	2	0	0	Skråningen for snitt A og B er lavere enn 15 m.
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1	2	Iht. ødometer i borpunkt 10.
Poretrykk	3	1	3	Antas noe poreovertrykk.
	-3	0	0	
Kvikkleiremektighet	2	3	6	Grunnundersøkelsen viser mektighet på $>H/2$.
Sensitivitet	1	3	3	Den største målte sensitiviteten er 155 i borpunkt 10.
Erosjon	3	0	0	Det er ingen bekker eller sjø i fareområdet.
Inngrep	3	0	0	Historiske flyfoto indikerer at det ikke er utført noen inngrep i sonen.
	-3	0	0	
SUM			14	En poengsum på 14 gir «Lav» faregrad som går fra 0-17 poeng.



A2. Skadekonsekvensevaluering

Evaluering av skadekonsekvensklasse gjøres med utgangspunkt i Tabell 2 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020, gjengitt under i Tabell 2-1. Evaluering av skadekonsekvens gjøres for hele faresonen, det vil si en samlet vurdering for løsne- og utløpsområdet.

Beregning og vurdering av skadekonsekvens er vist i Tabell 2-2.

Tabell 2-1: Utklipp fra Tabell 2 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020

Faktorer	Vekttall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	> 5000	1001 - 5000	100 - 1000	< 100
Toglinje, bruk	2	Persontrafikk	Godstrafikk	Normal ingen trafikk	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemming og flodbølge	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum poeng		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %
Faresonene fordeles i konsekvensklasser etter samlet poengsum:					
Mindre alvorlig: 0 – 6 poeng					
Alvorlig: 7 – 22 poeng					
Meget alvorlig: 23 – 45 poeng					



Tabell 2-2: Evaluering av skadekonsekvens i henhold til NVE eksternrapport 9/2020

Faktor	Vekttall	Score	Poeng	Kommentar
Boligheter	4	1	4	Det er få boliger i området.
Næringsbygg	3	0	0	Det er ikke kjent for Multiconsult at det er næringsbygg innenfor sonen.
Annen bebyggelse, verdi	1	0	0	Det er ikke kjent for Multiconsult at det er annen bebyggelse med stor verdi innenfor sonen.
Vei, ÅDT	2	0	0	Det er kun en lokal vei i faresonen.
Toglinje, bruk	2	0	0	Ingen jernbane
Kraftnett	1	0	0	Kun en lokal distribusjons ledning innenfor sonen.
Oppdemming og flodbølge	2	1	2	Det antas at utløpsområdet vil ha liten eller ingen oppdemningseffekt.
Sum			6	6 poeng gir konsekvensklasse «Mindre alvorlig» som går fra 0-6 poeng.

A3. Risikoklasser

Vurdering av risikoklasse gjøres med utgangspunkt i kapittel 4.3 i NVE ekstern rapport nr. 9/2020, gjengitt under i Tabell 3-1. Risiko er her beregnet som faregradsscore i prosent av maksimal score multiplisert med skadekonsekvensscore i prosent av maksimal score.

Tabell 3-1: Risikoklasser iht. NVE ekstern rapport nr. 9/2020

Risikoklasse	Tallverdi
1	0 – 170
2	171 – 630
3	631 – 1 900
4	1 901 – 3 200
5	3 201 – 10 000

Utført vurdering av faregrad og konsekvens gir risiko (skadekonsekvens x faregrad) på $(14/51 * 6/45) * 100\% = 366$ poeng, tilsvarende risikoklasse 2.



Vedlegg 2

Parametervalg og stabilitetsberegninger

Innholdsfortegnelse

B1. Tolkning av beregningsparametere	2
1.1 Tyngdetetthet	2
1.2 Grunnvannsnivå og poretrykksfordeling	3
1.3 Tolkning av styrkeparametere	3
1.4 Anisotropifaktorer	5
B2. Stabilitetsberegninger	5
2.1 Generelt	5
2.2 Beregningsverktøy	5
2.3 Laster	5
2.4 Beregningsresultater	6
B3. Referanser	6

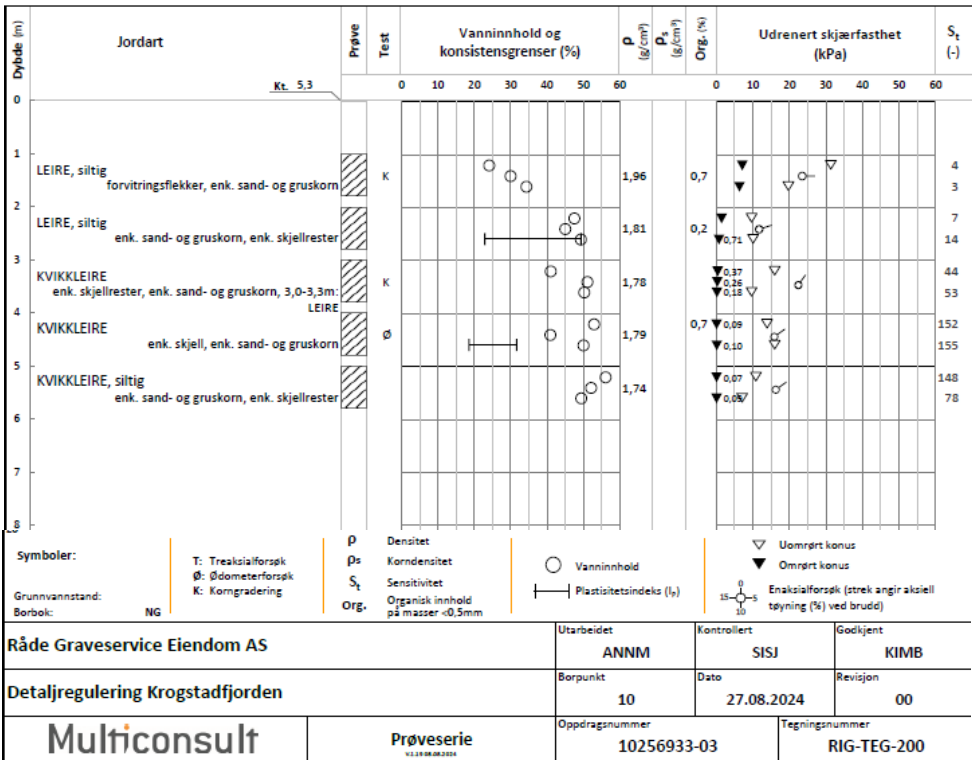
01	04.11.2025	Notat godkjent av UAK	Isolde Syversen	Espen Fiskum	Kine Marie Bangsund-Langø
00	07.03.2025	Utarbeidet til UAK	Isolde Syversen	Espen Fiskum	Kine Marie Bangsund-Langø
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

B1. Tolkning av beregningsparametere

Tolkning er gjort på basis av utførte laboratorieundersøkelser på opptatte prøver. Det er også benyttet erfaringsverdier iht. Statens vegvesen Håndbok V220. Grunnundersøkelsene er gjennomført av Norsk Grunnboring AS og laboratorieanalysene er gjennomført av Multiconsult Norge AS. Grunnundersøkelsene er beskrevet i RIG-2024-228 Datarapport - Detaljregulering Krogstadjorden geoteknisk datarapport utført av Geoteknikk AS.

Relevant prøveserie er beskrevet i tegningen:

- 10256933-03-RIG-TEG-200_rev00



Materiale	Tyngdetetthet [kN/m3]	Eff. tyngdetetthet [kN/m3]	φ [°]	C' [kPa]	C [kPa]	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	18,0	8,0	26,0*	0,0*	-	-	-	-
Leire, sprøbrudd	17,5	7,5	20,0*	2.0	0,0	1,0	0,64	0,36

*Hentet fra Tabell 3.6.2-1 i SVV håndbok N-V220.

1.1 Tyngdetetthet

Målt tyngdetetthet på opptatte prøver er benyttet som grunnlag. Ved store variasjoner i målte verdier er gjennomsnittlige verdier benyttet.

- Se tegningene nr. 10256933-03-RIG-TEG-200_rev00



1.2 Grunnvannsnivå og poretrykksfordeling

Det er ikke installert poretrykksmålere for prosjektet, grunnvannsnivå og poretrykksfordeling er modellert i henhold til observasjoner fra felt og antagelsen at grunnvannstanden ligger i underkant av tørrskorpelaget.

1.3 Tolkning av styrkeparametere

Generelt skal karakteristisk skjærstyrkeprofil (S_{UA}) med aktive verdier tolkes ved hvert enkelt borpunkt der mulig. Med et godt datagrunnlag velges mest sannsynlig opptredende verdier for profilet. Dersom målte styrkeverdier viser store variasjoner i forhold til normal variasjon i området, velges profilene i henhold til anbefalinger i NIFS veileder nr. 77/2014 [1] med forsiktighet.

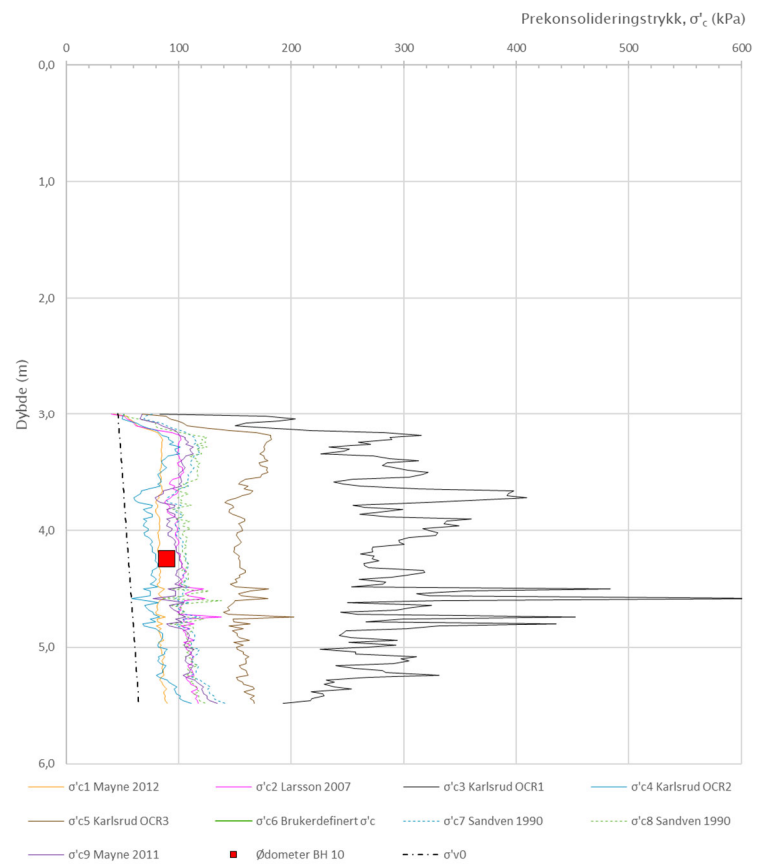
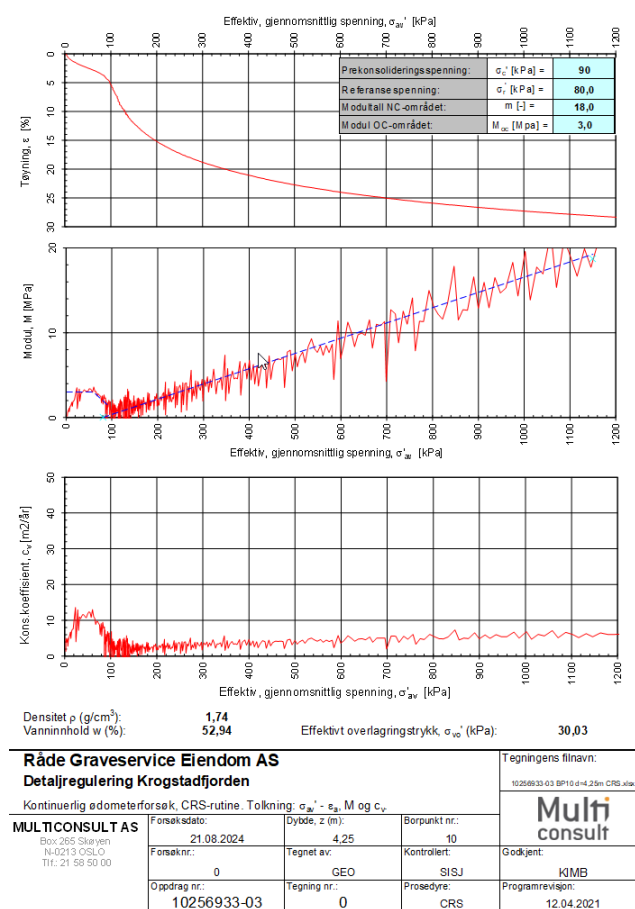
Generelt skal et S_{UA} -profil velges ut ifra følgende rangering:

1. Treksialforsøk av god kvalitet (Kvalitetsklasse 1)
2. CPTU (Anvendelsesklasse 1)
3. Erfaringsverdier (S_{UA}/P_0' , SHANSEP)
4. Konus/Enaks

Erfaringer beskrevet i NIFS veileder nr. 77/2014 [1] viser at karakteristisk skjærstyrkeprofil ikke bør ligge under $0,25 \cdot p_0'$. Dette er lagt til grunn som en nedre terskelverdi for opptredende aktiv skjærstyrke.

For tolkning av CPTU-sonderingene lastes resultatene fra rutineundersøkelsene inn sammen med tolket prekonsolideringsspenning og overkonsolideringsgrad fra ødometerforsøkene. Prekonsolideringsspenningen funnet i ødometerforsøket sammenstilles med korrelasjonene funnet ved CPTU-sonderingene, og det utarbeides en linje som beskriver forløpet av prekonsolideringsspenninger og overkonsolideringsgrad med dybden. Styrkeprofilene tolkes så med hjelp av metodene beskrevet av Lunne m.fl. [6] og Karlsrud m.fl. [7] der de ulike metodene ligger innenfor det relevante arbeidsområdet. De beregnede styrkekorrelasjonene fra CPTU-sonderingene sammenstilles for valg av skjærstyrkeprofil.

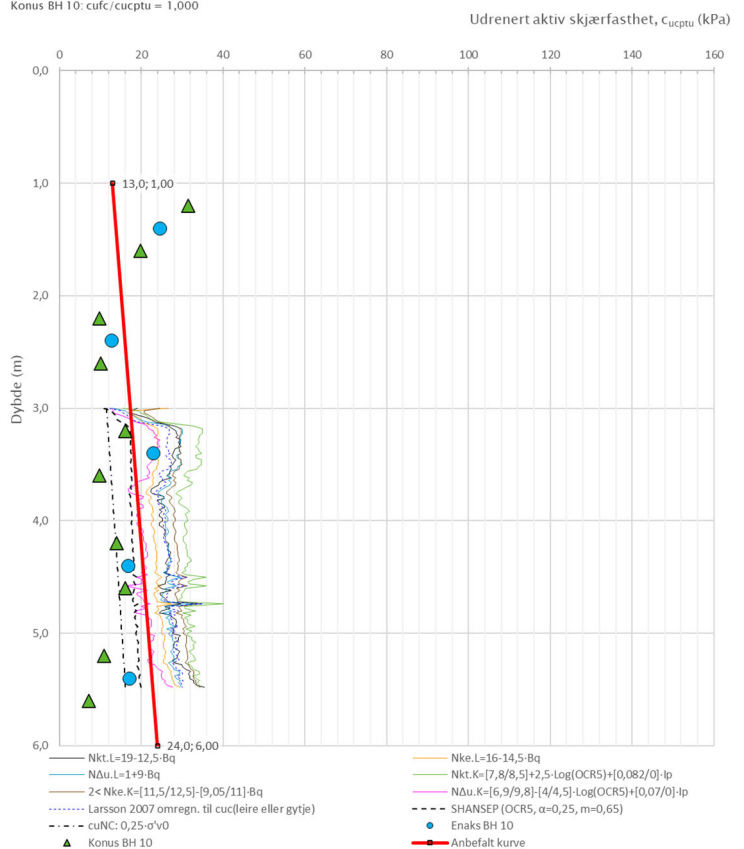
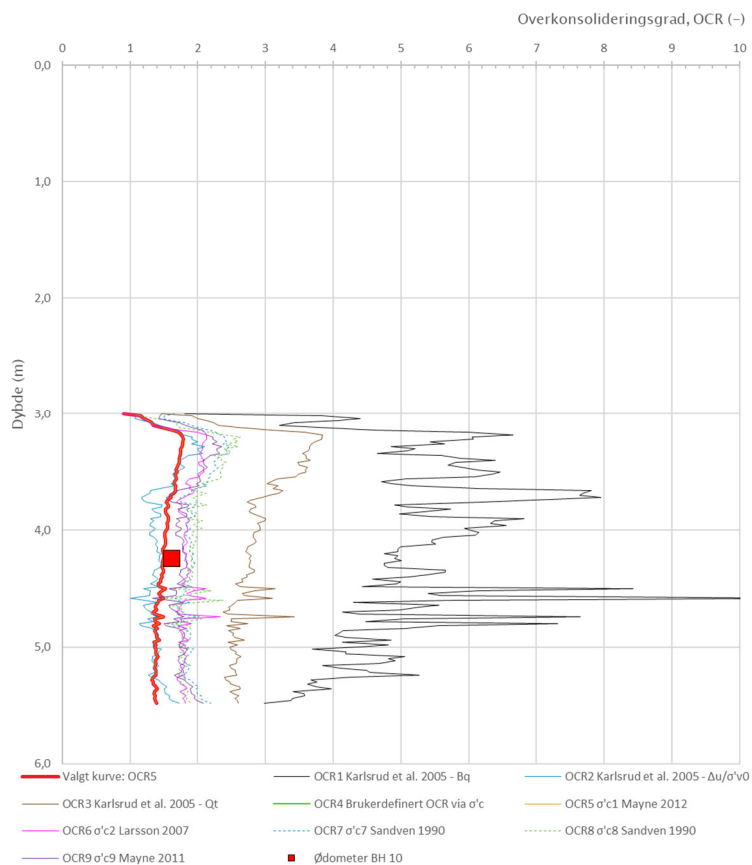
Som følge at det er ikke gjennomført triksialforsøk er det benyttet styrkeprofil fra CPTU:



Anisotropiforhold i figur:

Enaks BH 10: $cuuc/cucptu = 1,000$

Konus BH 10: $cufc/cucptu = 1,000$





1.4 Anisotropifaktorer

Det er ikke utført treaksialforsøk i oppdraget, og korrelasjonene beskrevet i NIFS rapport nr. 14/2014 [2], og vist i tabell 1-1, legges derfor til grunn for vurdering av anisotropifaktorer.

Tabell 1-1: Omforent anbefaling av anisotropifaktorer (ADP-faktorer) hentet fra NIFS rapport nr. 14/2014 [2].

I_p	S_{UD}/S_{UA}	S_{UP}/S_{UA}
$I_p \leq 10\%$	0,63	0,35
$I_p > 10\%$	$0,63 + 0,00425 \cdot (I_p - 10)$	$0,35 + 0,00375 \cdot (I_p - 10)$

Nærmeste prøveserie viser en I_p er lik 13 i aktuell dybde. $S_{UD}/S_{UA} = 0,64$ og $S_{UP}/S_{UA} = 0,36$.

B2. Stabilitetsberegninger

2.1 Generelt

Det er utført stabilitetsberegning i tre profiler; A, B og C. Det er utført beregninger både på effektiv- og totalspenningsbasis. Tolket lagdeling er vist på RIG-TEG-800, -801 og -802.

Plassering av profil er vist på situasjonsplan i tegning nr. RIG-TEG-001.

2.2 Beregningsverktøy

Stabilitetsberegningene er utført i beregningsprogrammet «GeoSuite Stability» versjon 24.0.11.0 med beregningsmetode «BEAST 2003». Beregningsmetoden er basert på grenselikevektsmetoden, og anvender en versjon av lamellemetoden som tilfredsstiller både kraft- og momentlikevekt. Programmet søker selv etter kritisk sirkulærsylindrisk glideflate for definerte variasjonsområder av sirkelsentrum. Det er også søkt etter sammensatte skjærflater ved å benytte optimize funksjonen frem til resultatet stabiliseres og deretter er P_{Plane} beregnet basert den optimaliserte glideflaten. Disse resultatene er kun inkludert hvis de er kritiske. Det er lagt inn sprekker i beregningen av de kritiske skjærflatene.

2.3 Laster

Ved stabilitetsberegningene er det benyttet en jevnt fordelt trafikklast på $F_{rep} = 13 \text{ kPa}$ på trafikkert flate. Det er kun en enkel adkomstvei i området, der eksisterende bebyggelse i området er fundamentert på berg.

Laster på terreng er kun benyttet der lastene gir en ugunstig lastvirkning.



2.4 Beregningsresultater

Beregningsresultat er vist i tegning nr. 10256933-RIG-TEG-800 t.o.m. 10256933-RIG-TEG-802.

I dagens situasjon er laveste beregnede sikkerhet ved en udrenert analyse på 1,79 i profil A. Laveste beregnede sikkerhet for en drenert analyse i dagens situasjon er 2,44 i profil B.

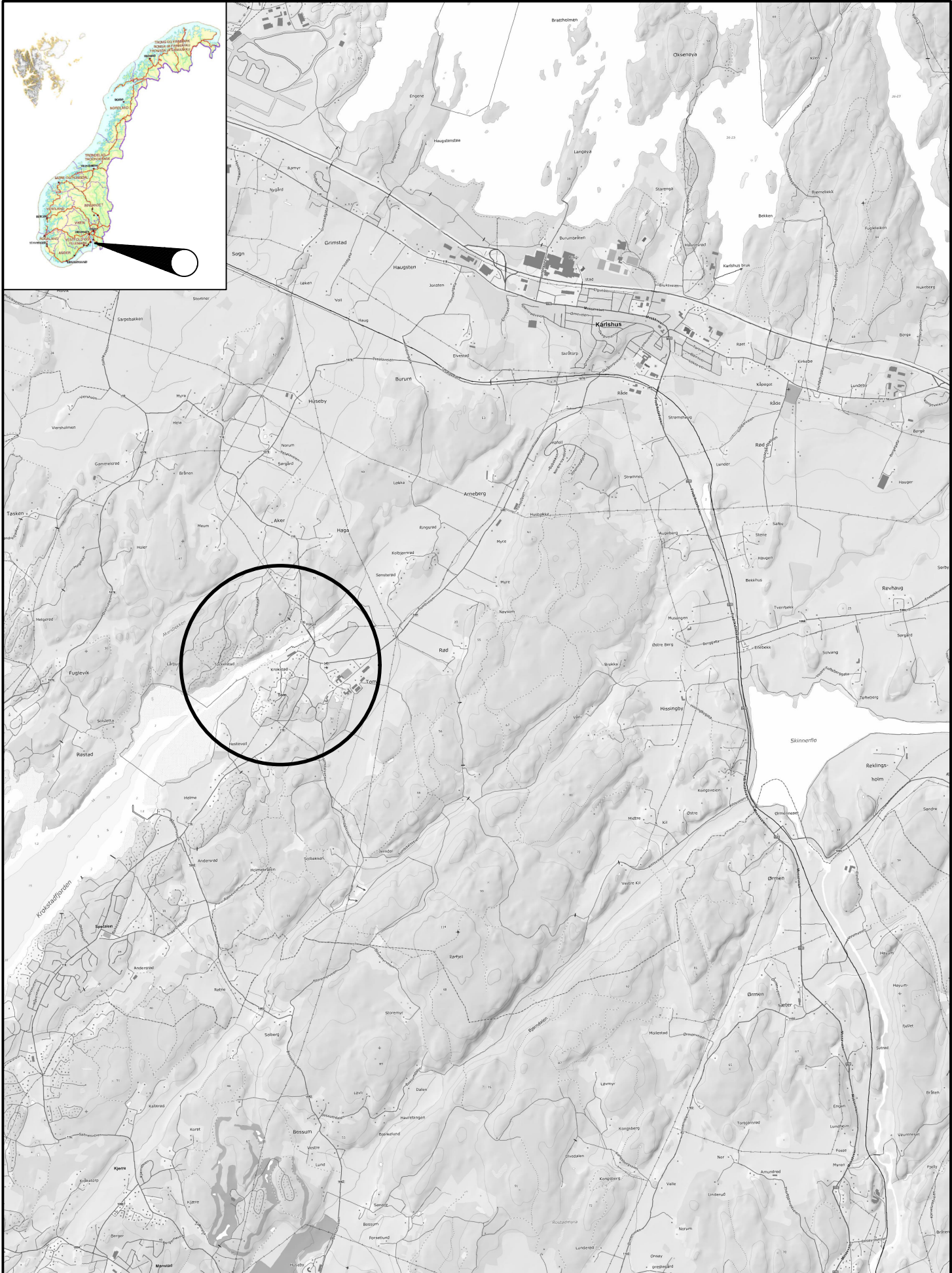
Tabell 2-1: Beregningsresultater for stabilitetsberegninger.

Profil	Tegnings nr. RIG-TEG-	Analyse	Resultater - dagens		Krav til sikkerhet
			Innenfor influens- området	Utenfor influens- området	
A	800	ADP	1,79	-	1,40*fs
		afi	2,54	-	1,25
B	801	ADP	-	1,98	1,20
		Afi	-	2,44	1,25
C	802	ADP	2,43	-	1,40*fs
		Afi	2,76	-	1,25

*Hvis tiltaket forverrer stabiliteten i området, stilles det krav til sikkerhet lik $1,40 \cdot fs = 1,61$.

B3. Referanser

- [1] NIFS, «Rapport 77/2014 Valg av karakteristisk CuA-profil basert på felt- og laboratorieundersøkelser,» NVE, 2015.
- [2] NIFS, «Rapport nr. 14/2014 En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer,» NVE, 2014.
- [3] K. Karlsrud, «521500-6 Sammenstilling av noen erfaringer med prøvetaking og effekt av prøveforstyrrelse i norske marine leirer,» NGI, 1991.
- [4] NTNU, «Kompendium for TBA4110 Geotechnics Field and Laboratory investigations,» Geoteknisk avdeling, NTNU, 2017.
- [5] Statens vegvesen, Håndbok V220, Oslo: Vegdirektoratet, 2014.
- [6] T. Lunne, J. J. Powell og P. Robertson, «Cone penetration testing in geotechnical practice,» 1997.
- [7] K. Karlsrud, D. Kort, T. Lunne og S. Standvik, «CPTU correlations for clays. Proceedings of the 16th international conference on soil mechanics and geotechnical engineering,» 2005.
- [8] K. Karlsrud og F. G. Hernandez-Martinez, «Strength and deformation properties of Norwegian clays from laboratory tests on high-quality block samples,» *Canadian Geotechnical Journal*, vol. 50, pp. 1273-1293, 2013.
- [9] Statens vegvesen, Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger, 2014.



Multiconsult www.multiconsult.no	Råde Graveservice Eiendom AS		Status	UTSENDT	Fag	RIG	Format	A4	Dato	07.03.2025
			Konstr./Tegnet	ILGS	Kontrollert	ESF	Godkjent	KIMB	Målestokk	1:50 000
	Krogstadfjorden Oversiktskart		Oppdragsnr.	10256933	Tegningsnr.		RIG-TEG-000		Rev.	00



FORKLARING

TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
 - ENKEL SONDERING
 - ▼ RAMSONDERING
 - ▽ TRYKKSONDERING
 - ⊕ TOTALSONDERING
- ⊙ PRØVESERIE
 - PRØVEGROP
 - ⬇️ DREIETRYKKSONDERING
 - ⊠ SKRUPLATEFORSØK
 - + VINGEBORING
- ⊖ PORETRYKKMÅLING
 - ⊛ KJERNEBORING
 - ★ FJELLKONTROLLBORING
 - ⌘ BERG I DAGEN
- KARTGRUNNLAG:
KORDINATSYSTEM:
HØYDEREFERANSE:

DIGITALT KART FRA NORGESKART
EUREF89, zone 32N
NN2000

EKSEMPEL
BP 1⊕ 43.0 / 28.2 — 14.8 + 2.4 — BORET DYBDE • BORET I BERG
ANTATT BERGKOTE

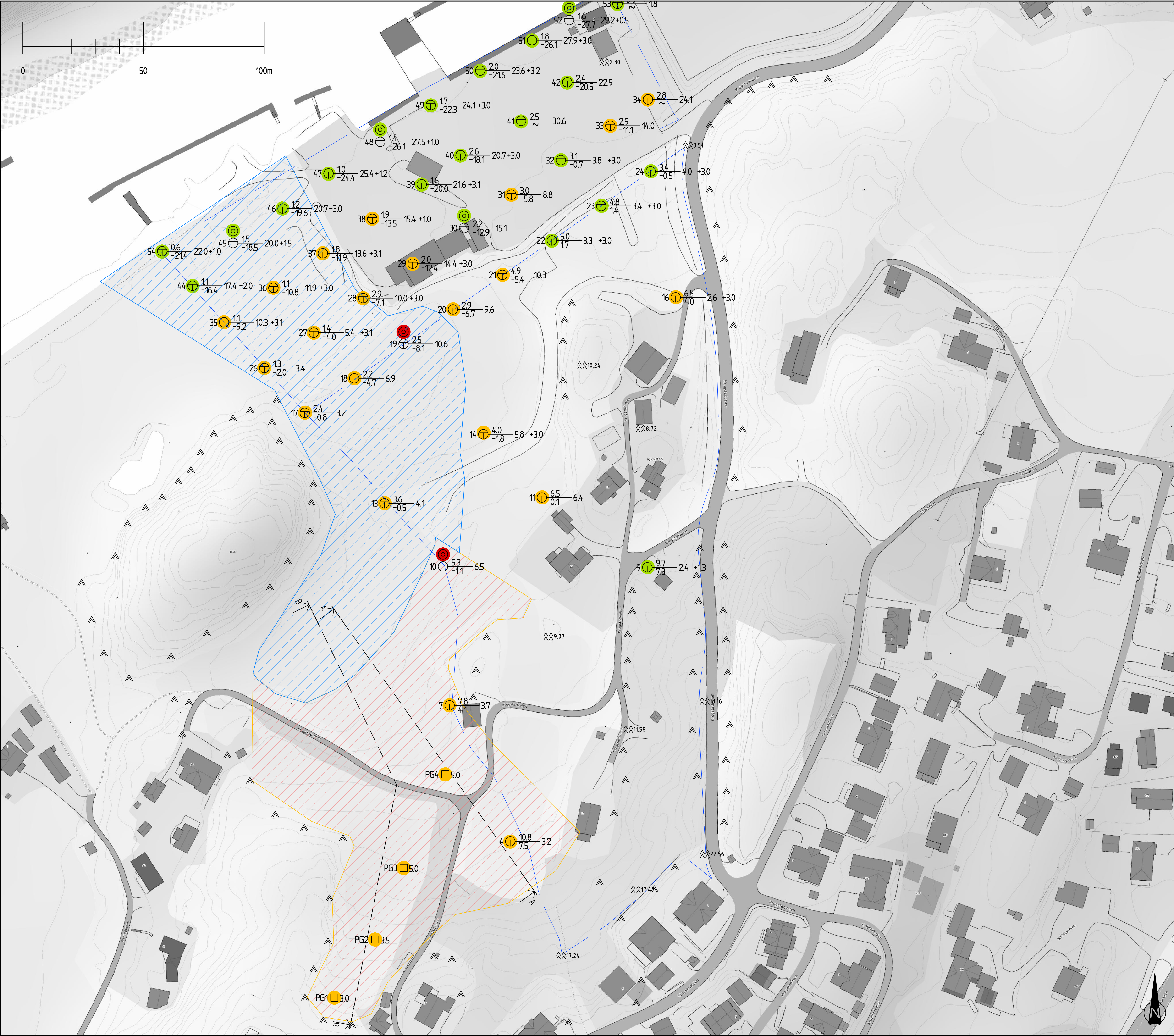
HENVISNINGER

Boringer er utført av Geoteknikk AS og resultatene er presentert i RIG-2024-228 Datarapport – Detaljregulering Krogstadvik geoteknisk datarapport, datert 29.11.2024.

Stabilitetsberegninger:

Profil A 10256933-RIG-TEG-800
Profil B 10256933-RIG-TEG-801
Profil C 10256933-RIG-TEG-802

01	Godkjent av UAK	04.11.2025	ILGS	ESF	KIMB
00	Utarbeidet tegning til UAK	07.03.2025	ILGS	ESF	KIMB
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godk.
			RIG		A1
Råde Graveservice Eiendom AS			Fag		
Krogstadvik			Dato		
Borplan			Målestokk:		
			1:750		
			-		
Status		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
UTSENDT		ILGS	ESF	KIMB	
Oppdragsgiver		Tegningsnr.		Rev.	
www.multiconsult.no		10256933-01		RIG-TEG-001	
				00	



FORKLARING

TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING

○ ENKEL SONDERING

▼ RAMSONDERING

▽ TRYKKSONDERING

⊕ TOTALSONDERING

KARTGRUNNLAG:
KORDINATSYSTEM:
HØYDEREFERANSE:
- ⊗ PRØVESERIE

□ PRØVEGROP

⬇️ DREIETRYKKSONDERING

⊠ SKRUPLATEFORSØK

⊕ VINGEBORING

DIGITALT KART FRA NORGEKART
EUREF89, zone 32N
NN2000
- ⊕ PORETRYKKMÅLING

⊗ KJERNEBORING

⊠ FJELLKONTROLLBORING

⌘ BERG I DAGEN

EKSEMPEL
BP 1⊕ 4.30
14.8 + 2.4 — BORET DYBDE • BORET I BERG
ANTATT BERGKOTE

KLASSIFISERING AV BORPUNKT:

- PÅVIST KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE
- MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE (TOLKNING)
- IKKE PÅVIST KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE

- PLANGRENSE

— STABILITETSPROFIL
- ▨ LØSNEDMRÅDE

▨ UTLØPSOMRÅDE

HENVISNINGER

Boringer er utført av Geoteknikk AS og resultatene er presentert i RIG-2024-228 Datarapport – Detaljregulering Krogstadjorden geoteknikk datarapport, datert 29.11.2024.

Stabilitetsberegninger:

Profil A	10256933-RIG-TEG-800
Profil B	10256933-RIG-TEG-801
Profil C	10256933-RIG-TEG-802

01 Godkjent etter UAK		04.11.2025	ILGS	ESF	KIMB
00 Utarbeidet tegning til UAK		07.03.2025	ILGS	ESF	KIMB
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.
			RIG		A1
Råde Graveservice Eiendom AS			Fag		
Krogstadjorden			Date		
07.03.2025			Målestokk:		
Borplan			1:750		
Inkl.stabilitetsprofiler og tolket/påvist sprøbruddmateriale			-		
Status		Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
UTSENDT		ILGS	ESF	KIMB	
Oppdragsgiver		Tegningssnr.		Rev.	
10256933-01		RIG-TEG-002		00	

Råde Graveservice Eiendom AS	Status UTSENDT	Fag RIG	Originalt format A3LL	Dato 07.03.2025
Krogstadjorden	Konstr./Tegnet ILGS	Kontrollert ESF	Godkjent KIMB	Målestokk 1:200
Stabilitetsberegning Profil A	Oppdragsnr. 10256933-01	Tegningsnr. RIG-TEG-800	Rev. 00	

