

NOTAT

Oppdrag	Frysjaparken felt A. Detaljprosjektering	Dokumentkode	10259975-01-RIG-NOT-002
Emne	Områdestabilitet	Tilgjengelighet	Åpen
Oppdragsgiver	Veidekke Entreprenør AS	Oppdragsleder	Marina Jansen
Kontaktperson	Anna Åsbø	Utarbeidet av	Hilde Vestre Sem/ Marina Jansen
Kopi		Ansvarlig enhet	10101020 Seksjon Geoteknikk B&E

SAMMENDRAG

Multiconsult Norge AS er engasjert av Veidekke Entreprenør AS som geoteknisk rådgiver (RIG) i forbindelse med detaljprosjektering av Frysjaparken felt A i Maridalen i Oslo kommune. Foreliggende notat omhandler vurderinger knyttet til områdestabilitet ifm. tiltaket.

Felt A ligger delvis innenfor en kartlagt faresone for områdeskred, sone 2716 Frysjå. Vurderinger i foreliggende notat, basert på supplerende grunnundersøkelser, viser at den eksisterende kvikkleiresonen kan avgrenses mot vestre kant av Frysjaveien, og at risiko for at Felt A kan rammes av en skredhendelse i sonen er svært liten.

Felt A kan dermed bygges uten ytterlige tiltak mhp. områdestabilitet.

Revisjon 01 ivaretar implementering av kommentarer fra uavhengig kontrollør, Løvlien AS, oversendt 04.09.2024. Notatet regnes som godkjent av uavhengig kontrollør.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	13.09.2024	Implementert kommentarer ra uavhengig kontrollør fra 04.09.2024	Maris	Tor Georg Jensen	Maris
00	30.08.2024	Utarbeidet	HVS/ Maris	Tor Georg Jensen	Maris

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	2
2	Historikk i prosjektet.....	4
2.1	Hensikten med notatet.....	6
3	Topografi og grunnforhold	6
3.1	Topografi.....	6
3.2	Grunnundersøkelser	6
3.3	Løsmasser	8
3.4	Grunnvann	8
4	Vurdering av områdestabilitet for felt A	8
4.1	Krav til sikkerhet	9
4.2	Gjennomgang av tidligere vurderinger av områdestabilitet	10
4.3	Vurderinger knyttet til avgrensning av sonen	10
4.3.1	Analyse av laboratorieresultater fra prøveserie 1 (gammel) og prøveserie MC5-12.	11
4.4	Stabilitetsberegninger	11
4.4.1	Endringer ift. tidligere beregninger	12
4.4.2	Stabilitet i profil G-G i dagens situasjon	13
4.4.3	Stabilitet i profil G-G med erosjon i elven	13
4.4.4	Stabilitet av skråning fra punkt MC5_12 til Frysjaveien	13
4.5	Vurdering av felt A som mulig utløpsområde.....	14
5	Konklusjon	15
6	Referanser.....	16
6.1	Veiledninger og regelverk.....	16
6.2	Rapporter/notater	17

Vedlegg

Vedlegg A: Samlet borplan med kritiske snitt og eksisterende faresone

Vedlegg B: Stabilitetsberegninger

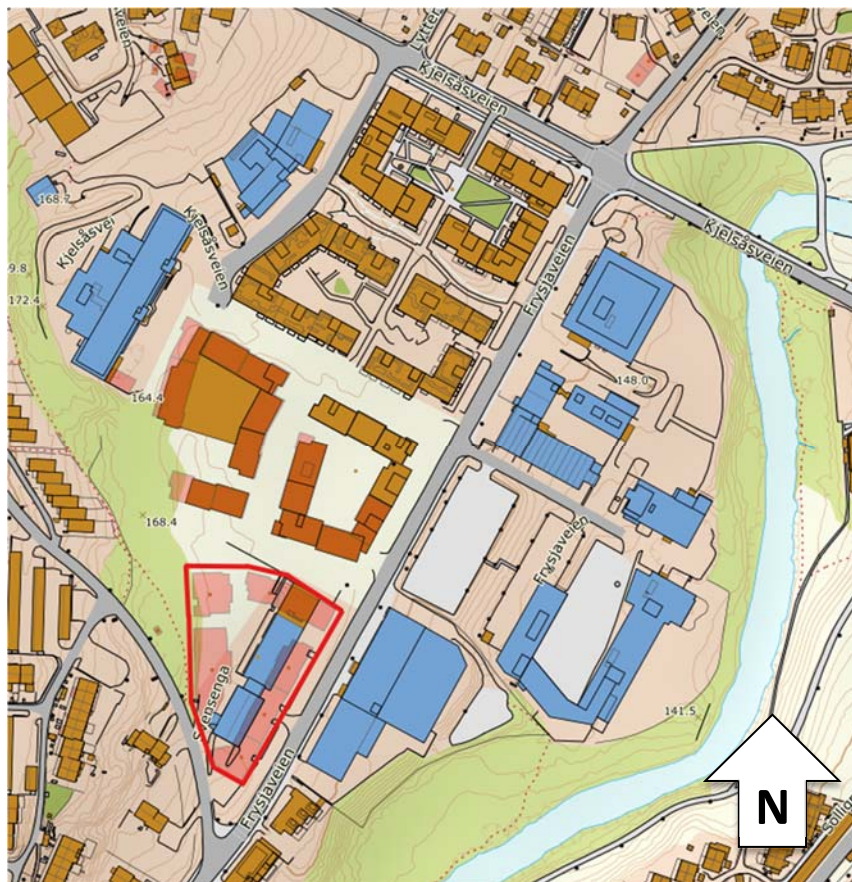
Vedlegg C: Kontrollskjema Områdestabilitet. Kvalitetssikring iht. NVE. Utarbeidet av Løvlien AS 04.09.2024

1 Innledning

Multiconsult Norge AS er engasjert av Veidekke Entreprenør AS som geoteknisk rådgiver (RIG) i forbindelse med detaljprosjektering av Frysjaparken felt A i Maridalen i Oslo kommune. Foreliggende notat omhandler vurderinger knyttet til områdestabilitet ifm. tiltaket.

Områdestabilitet

Situasjonskart som viser Frysjaparken felt A er vist i figur 1-1. Figur 1-2 viser et utklipp fra prosjektets samordningsmodell.



Figur 1-1: Kartutsnitt med Frysjaveien felt A vist med rødt omriss. Kilde: Norgeskart.no



Figur 1-2: Planlagt utbygning vist i prosjektets samordningsmodell, fra Sharepoint datert 14.06.24.

Revisjon 00 av notatet er kontrollert av Løvlien AS, som er engasjert av Byggherre for uavhengig kontroll, blant annet av områdestabilitetsutredningen. Kontrollskjemaet, ref. Vedlegg 3, viser at det ikke er noen åpne kommentarer, men noen punkter har fått klassifisering/nivå 2. Nivå 2 innebærer at kommentarene bør tas til følge, men det er ikke nødvendig å svare på dem. Multiconsult har

Områdestabilitet

likevel valgt å besvare kommentarene, med unntak av punktene 9.2, 9.3 og 10.8. Disse punktene gjelder vurderinger som er relevante for senere plansaker, og ikke for felt A.

2 Historikk i prosjektet

I **2021** ble Multiconsult engasjert av Frysjaparken Eiendom AS som geoteknisk rådgiver ifm. forprosjektet. Det ble utarbeidet et notat [24], hvor tiltaket ble friskmeldt mhp. områdestabilitet.

I **mai 2022** ble Multiconsult engasjert for utredning av områdestabilitet for et nabofelt i øst, Riverside (Finerfabrikken, Frysjaveien 29). Notat [26], utarbeidet ifm. oppdraget, konkluderte med følgende:

Utførte stabilitetsberegninger viser tilfredsstillende sikkerhet med utgangspunkt i dagens situasjon, med unntak forprofil E-E som går gjennom den aktuelle tomten samt profil F-F som går gjennom Frysjaveien 35 i nordøst. Det må i senere fase utføres beregninger for å dokumentere om utgraving for kjeller vil medføre tilstrekkelig avlastning for å oppnå krav til sikkerhetsfaktor i fremtidig situasjon for profil E-E. Tilstrekkelig sikkerhet i anleggsfasen må også dokumenteres i forbindelse med detaljprosjektering når tiltaket og anleggsgjennomføring er bedre kjent. Videre antas det å bli nødvendig å slake ut terrenget ned mot elva i profil F-F, i tillegg til erosjonssikring, for å oppnå tilstrekkelig stabilitet.

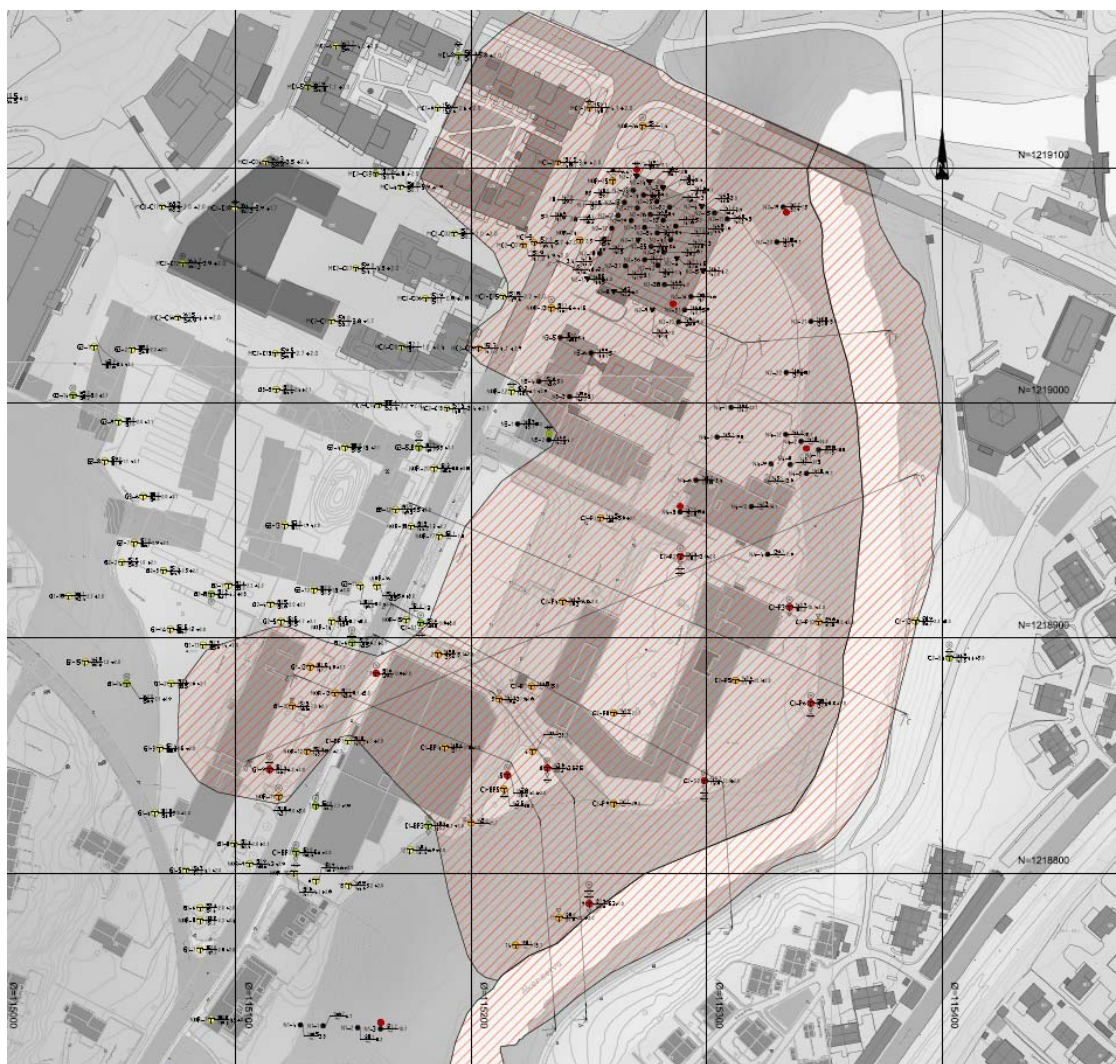
...

Med bakgrunn i terrenganalyser og grunnundersøkelser er det tegnet opp potensielt løsne- og utløpsområde for et eventuelt områdeskred. Faresonen har høy faregrad, meget alvorlig skadekonsekvens og risikoklasse 5.

...

Siden det er registrert aktiv erosjon i Akerselva stilles det krav til at det skal erosjonssikres langs elva innenfor kartlagt løsneområde, uavhengig av beregnet sikkerhetsfaktor. Erosjonssikring må være utført før oppstart grunnarbeider i henhold til NVEs veileder nr. 1/2019.

Kartlagt kvikkleiresone omfatter deler av felt A, ref. Figur 2-1.



Figur 2-1: Utsnitt fra notat [26], kartlagt kvikkleiresone.

Det bemerkes at konklusjonene i notat [26] spesifikt var myntet på utbyggingen i Frysjaveien 29, og tok utgangspunkt i at beregninger for det som ble kalt «dagens situasjon» ville være representative også for fremtidig situasjon så lenge bebyggelsen i Frysjaveien 29 ble forutsatt fundamentert på peler. Dette var bakgrunn for å konkludere med utilfredsstillende stabilitet i profil E-E. Ref. kapittel 4.11 i notat [26].

18. juli 2022 ble det gitt rammetillatelse for felt A. Rammetillatelsen ble gitt med bakgrunn i geoteknisk notat [24], hvor områdestabilitet var friskmeldt.

I **september 2022** har PBE sendt ut stoppordre for all byggeaktivitet på området.

I **oktober 2022** ble notat [24] revidert, ref. [25], og konkluderer følgende:

Felt A ligger delvis innenfor en kartlagt faresone for områdeskred. Dette innebærer at fare for områdeskred, med hensyn til planlagt tiltak, må utredes i henhold til NVEs veileder 1/2019. Tiltak, for å ivareta områdestabiliteten, må være utført før grunnarbeidene starter.

Oppdatert notat ble ikke fanget opp i byggesaken.

I **mai 2024** ble Multiconsult forespurt om bistand ifm. detaljprosjektering av felt A. Det viste seg at områdestabilitetsproblematikken ikke var løst, og at stoppordre for all byggeaktivitet på området fremdeles var gjeldende.

I **juni 2024** blir Løvlien Georåd AS engasjert som uavhengig kontrollør av områdestabilitetsvurderinger ifm. tiltaket Frysjaparken felt A.

I juni-juli 2024 ble det utført supplerende grunnundersøkelser på området spesifikt med hensyn til områdestabilitetsvurderinger for felt A [29].

2.1 Hensikten med notatet

Hensikten med foreliggende notat er å vurdere områdestabilitet ifm. utbygging av felt A, og i forbindelse med dette ta hensyn til nye data fra supplerende grunnundersøkelser. For å spare tid har det underveis i arbeidet vært kontakt med uavhengig kontrollør. Vurderinger, spørsmål og innspill i denne forbindelse er inkludert i notatet.

Revisjon 00 av notatet er kontrollert av Løvlien AS, og kontrollskjemaet er mottatt 04.09.2024.

3 Topografi og grunnforhold

Topografi og grunnforhold i området er detaljert beskrevet i notat [26], og ligger til grunn for en nærmere beskrivelse med fokus på Felt A i kapitler under. Beskrivelsen er supplert med informasjon fra supplerende grunnundersøkelser, utført i 2024, i tillegg til enkelte tidligere grunnundersøkelser som ikke var tilgjengelige da notat [26] ble utarbeidet.

3.1 Topografi

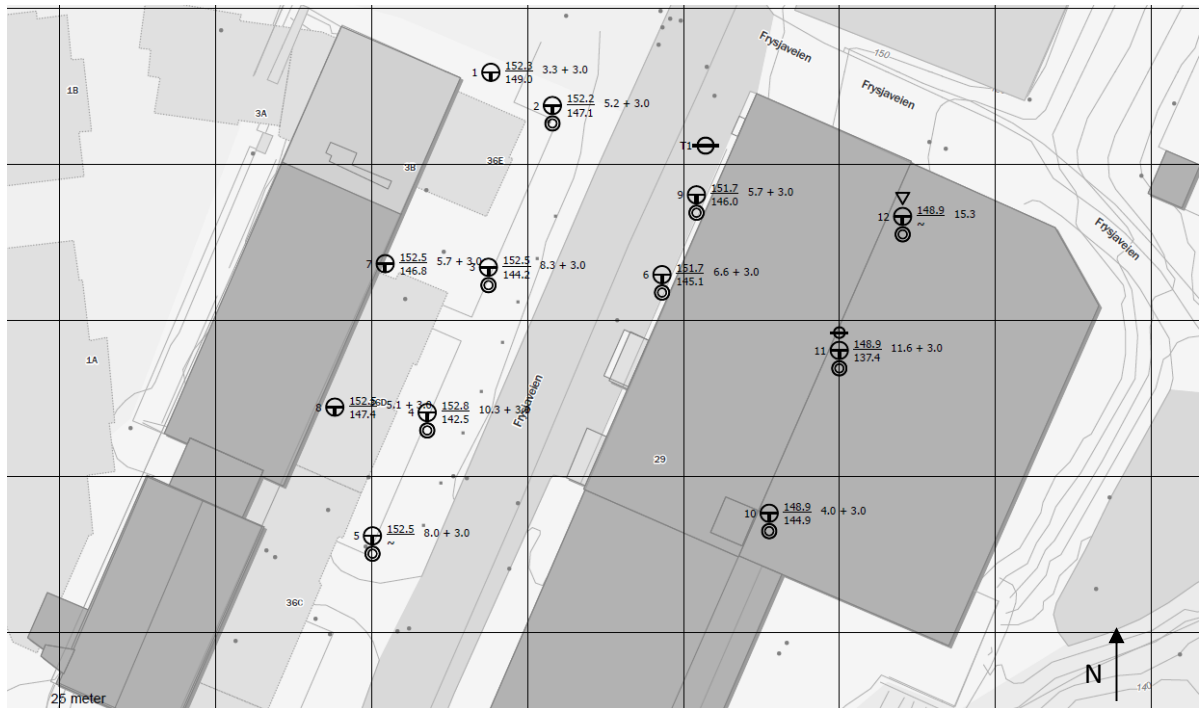
Terrenget på felt A varierer mellom ca. kote +158 i vest til ca. kote +152,5 i øst. Videre faller terrenget i sørøstlig retning, fra ca. kote +152 ved Frysjaveien og ned til ca. kote +138 ved Akerselva.

3.2 Grunnundersøkelser

For utførte grunnundersøkelser i det større området vises det til referanser [8] til [23] samt [27] og [28]. De to sistnevnte var ikke tilgjengelige ved utarbeidelse av notat [26]. Ikke alle er like relevante for Felt A, men en henvisning til relevante rapporter for det litt større området er likevel tatt med.

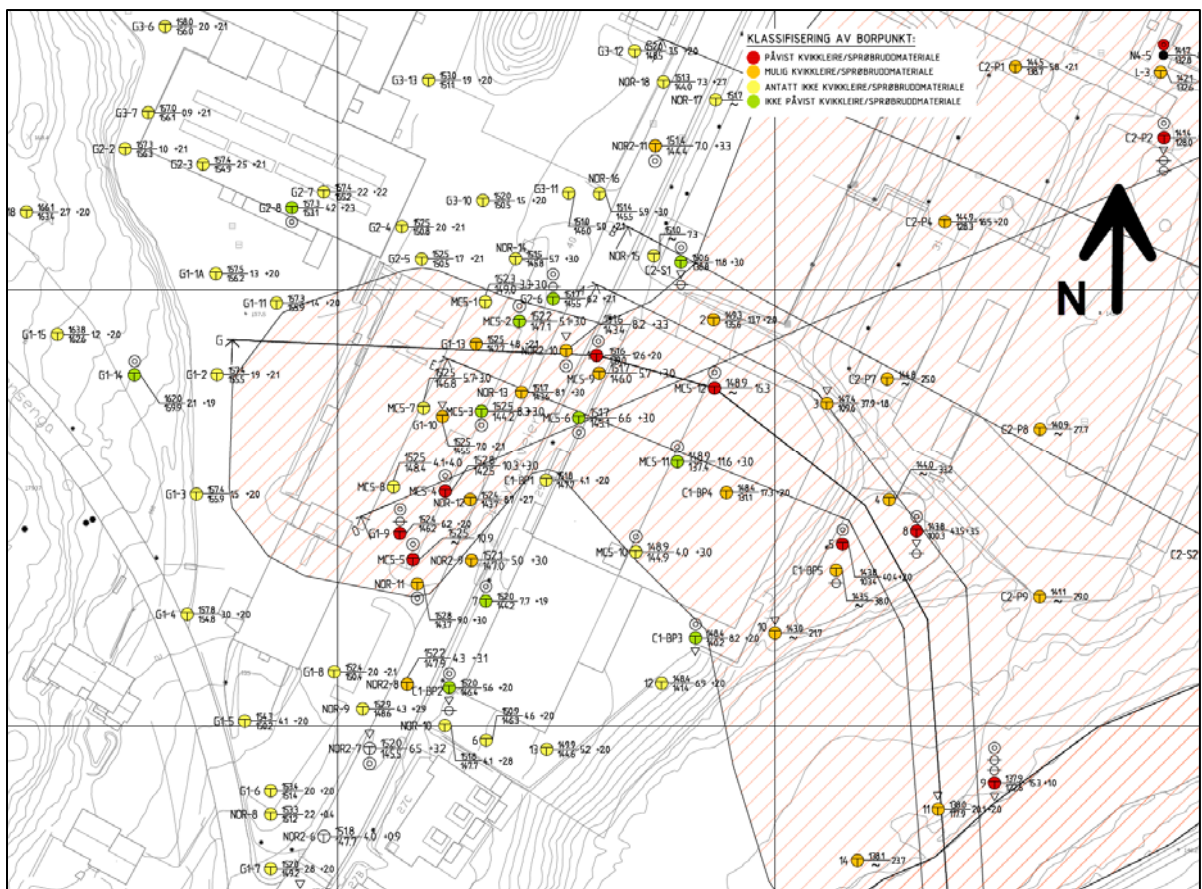
Som allerede nevnt, er det, i tillegg til ovennevnte, utført supplerende grunnundersøkelser av Multiconsult i 2024, ref. [29]. Grunnundersøkelsene utført i 2024 er spesielt tilpasset problemstillingen med områdestabilitet i tilknytning til felt A. Grunnundersøkelser utført i 2024 er vist i Figur 3-1.

Områdestabilitet



Figur 3-1: Grunnundersøkelser fra 2024, borplan.

Grunnundersøkelser utført i 2024, sammen med relevante, tidligere grunnundersøkelser som ikke tidligere har vært tilgjengelige er sammenstilt med grunnundersøkelser presentert i Notat [26]. Samlede grunnundersøkelser relevante for vurdering av situasjonen for Felt A er vist i Figur 3-2



Figur 3-2: Utførte grunnundersøkelser relevante for Felt A, med tolkning.

3.3 Løsmasser

Grunnundersøkelser på felt A, viser grunt til berg og høy bormotstand i faste masser i vestre del av feltet. Langs Frysjaveien, øst på felt A, viser sonderingene lavere og stedvis avtagende bormotstand. Det er påvist sprøbruddmateriale i tre punkter mellom det eksisterende bygget og Frysjaveien, og noen punkter med antatt sprøbruddmateriale, ref. Figur 3-2. To av punktene med påvist kvikkleire er fra 2024, borpunkt MC5-4 (på 4-5 og 4-8 m under terreng) og borpunkt MC5-5 (fra 5-7 m under terreng). Totalbildet når samtlige boringer på denne siden av Frysjaveien ses i sammenheng er imidlertid at forekomst av kvikkleire kan være begrenset til en mer lokal lomme i området ved borpunktene MC5-4, MC5-5 og G1-9.

Øst for Frysjaveien faller berget av, og dybde til antatt berg ved utførte totalsonderinger på området mellom Frysjaveien og Akerselven varierer mellom ca. 5 m til 44 m.

Det er påvist eller antatt sprøbruddmateriale i flere borpunkter i dette området, jfr. Figur 3-2.

Grunnundersøkelser utført i 2024 har imidlertid vist at omfanget av kvikkleire/sprøbruddmateriale i området nærmest Frysjaveien er vesentlig mindre enn det som tidligere har vært antatt. Det er ikke påvist sprøbruddmateriale i borpunktene MC5-6, MC5-9, MC5-10 og MC5-11, og i borpunkt MC5-12 er kvikkleire/sprøbruddmateriale kun registrert i et tilsynelatende ganske tynt lag over et lokalt fast lag i dybde ca. 10 meter under terreng. Prøvetaking i et antatt bløtere lag under dette har ikke påvist sprøbruddmateriale.

Det er lagt til grunn at jordarter med sprøbruddegenskaper er definert ved å ha omrørt skjærfasthet, $c_{u,r} \leq 1,27$ kPa, og kvikkleire er definert ved å ha omrørt skjærfasthet $c_{u,r} < 0,33$ kPa, ved konusforsøk iht. ISO 17892-6:2017. For konusforsøk utført etter tilbaketrukket norsk standard NS 8015:1988, generelt for grunnundersøkelser utført før 2017 og noen ganger etter 2017, er sprøbruddmateriale definert ved å ha omrørt skjærfasthet $c_{u,r} \leq 2$ kPa, og kvikkleire er definert ved å ha omrørt skjærfasthet $c_{u,r} < 0,5$ kPa.

3.4 Grunnvann

Tidligere utførte poretrykksmålinger på østsiden av Frysjaveien har vist at grunnvannstand ligger ca. 2,5 - 4 m under terreng. Nede langs Akerselva har poretrykksmålinger vist at grunnvannstanden ligger i ca. nivå med terrenget. Videre er det registrert poreovertrykk på ca. 10 kPa i ca. 10 m dybde under terreng i dette område.

Poretrykkmalere installert ifm. grunnundersøkelser i 2024 viser poretrykk tilsvarende grunnvannstand ca. 5-6 m under terreng i borpunkt MC5-11 og i borpunkt 1, som ble boret ifm. grunnundersøkelser [16] (piezometeret her ble installert i 2024).

Det er ikke funnet vesentlig grunn til å endre på oppfatning av grunnvannstand i området, og det er lagt til grunn samme grunnvannstand som ved tidligere utredning av områdestabilitet, ref. notat [26].

4 Vurdering av områdestabilitet for felt A

Utbygging av Felt A representerer et tiltak i kategori K4 og deler av Felt A ligger i det som pr i dag er en registrert faresone for områdeskred, sone 2716 Frysjå. Dette må vurderes. Ytterligere utredning av områdestabilitet for Felt A anses å være tilstrekkelig dekket av utredningen i Notat [26], og det anses ikke å være andre relevante problemstillinger knyttet til områdestabilitet for Felt A enn det som gjelder den allerede kartlagte sonen.

Områdestabilitet

4.1 Krav til sikkerhet

Sikkerhetskrav for tiltaket er gitt i kapittel 3.3.6 i NVE veileder 1/2019 [1] og er gjengitt i Figur 4-1 nedenfor.

3.3.6 Sikkerhetskrav for tiltakskategori K3 og K4

Faresonen(e) som kan berøre tiltaket må avgrenses og utredes for områdekredfare, iht. kap. 4 Soneutredning. Krav til utredning gjelder også hvis tiltaket ligger i et utløpsområde. Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges. For vurdering av erosjon, se NVE Ekstern rapport 9/2020 (15). For tiltakskategori K3 ved lav faregrad er kravene til sikkerhet lik som for tiltakskategori K1, kap. 3.3.4.

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

For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet $F_{ca} \geq 1,40$ og $F_{cp} \geq 1,25$. Ved lavere sikkerhet må F_{ca} og F_{cp} økes prosentvis iht. Tabell 3.3 og Figur 3.3.

For skråninger i faresonen som ligger utenfor influensområdet til tiltaket, gjelder krav til sikkerhet $F_{ca} \geq 1,25$, samt krav til robusthet $F_{ca} \geq 1,20$. Ved lavere sikkerhet og/eller robusthet skal F_{cp} og F_{ca} økes prosentvis iht. Tabell 3.3 og Figur 3.3. Kriteriene for hva som kan regnes som skråninger utenfor influensområdet til tiltaket fremgår av kap. 3.3.7.

Prosentvis forbedring kan bare oppnås ved bruk av topografiske endringer og/eller ved bruk av lette masser. Dersom man velger å bedre områdets stabilitet ved grunnforsterkning, må en oppnå sikkerhetsfaktor $F_{ca} \geq 1,40$ og $F_{cp} \geq 1,25$ etter at sikringstiltaket er utført.

Kravet til prosentvis forbedring gjelder for alle skredmekanismer som kan berøre tiltaket, og gjelder for alle potensielle glideflater som for tiltak har lavere sikkerhet enn kravet. Ved særlig stor kompleksitet, spesielt ugunstige grunnforhold, utfordrende topografi og stor konsekvens bør større forbedring vurderes. Se for øvrig kap. 5.4 vedrørende beregningsmetodikk for prosentvis forbedring.

Vurderinger og utarbeidelse av dokumentasjon skal gjennomføres av foretak med geoteknisk kompetanse som angitt i kap. 3.1. Kvalitetssikring gjennomføres av uavhengig foretak (også for K3 lav faregrad).

Tabell 3.3 Krav til forbedring av sikkerhetsfaktor

Tiltakskategori	Lav faregrad	Middels faregrad	Høy faregrad
K3	Ikke forverring	Forbedring	
K4	Forbedring	Vesentlig forbedring	

Figur 4-1: Utdrag fra NVE veileder 1/2019 [1]

I tillegg til krav om gitte sikkerhetsfaktorer ved stabilitetsberegninger er det krav om at erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges.

Byggene i felt A er dels planlagt fundamentert direkte på berg, og i området nærmere Frysjaveien – på borede peler til berg. Inngang i byggene langs Frysjaveien er forutsatt i nivå med dagens terreng, og det er følgelig begrenset utgravingsdybde i området ved Frysjaveien. Terrengnivå vil ikke endres vesentlig i forhold til dagens terreng, og terrenglaster i fremtiden forventes dermed å bli de samme som i dag. Det er dermed ingenting som tilsier at utbygging av Felt A vil ha innvirkning på stabilitet for skråningen ned mot Akerselva. Stabilitetsberegninger som er utført nå (kommer tilbake til disse), og stabilitetsberegninger utført ved soneutredning (Notat [26], beregningsprofiler D-D og E-E), viser dessuten alle god sikkerhet for potensielle glideflater som strekker seg inn forbi Frysjaveien.

Anleggsfasen, med peleboring og potensiell forstyrrelse av sprøbruddmateriale kan likevel innebære en teoretisk forverring av stabilitet. Beregninger i snitt E-E, ref. [26], viser som sagt at det ikke er noen kritiske glideflater som kommer inn på felt A. Supplerende grunnundersøkelser har i tillegg påvist at det bare i liten grad er grunn til å mistenke sprøbruddmateriale langs østsiden av Frysjaveien ved Felt A. Det er derfor vurdert at peleboring på feltet ikke kan forårsake initialscred, som kan forplante seg videre nedover skråningen mot Akerselven.

Beregningsmessig sikkerhet knyttet til etablering av Felt A anses dermed å være tilfredsstillende, og ikke til hinder for utbyggingen.

Relevante problemstillinger som gjenstår er dermed knyttet til hvorvidt Felt A kan påvirkes av en skredhendelse i faresonen, utløst av andre årsaker enn selve utbyggingen i Felt A.

4.2 Gjennomgang av tidligere vurderinger av områdestabilitet

Kvikkleiresonen som er kartlagt i notat [26], Figur 2-1, har sin størrelse ut fra registreringer av kvikkleire og vurderinger av relevant skredmekanisme, alt i henhold til retningslinjer i NVE Veileder 1/2019 [1].

Sonen strekker seg inn i felt A gjennom en korridor, som er smalest ca. ved Frysjaveien. Avgrensning av sonen på selve feltet ble gjort med utgangspunktet i grunnundersøkelsene som var tilgjengelige på tidspunktet for kartleggingen.

I områdestabilitetsvurderingen ble det vurdert at flakskred var en mulig skredmekanisme, og at en skredhendelse i sonen i verste fall kunne få utbredelse inn i Felt A, slik som utstrekningen av sonen angir.

Ved vurderinger for Felt A nå er det vurdert nærmere om det finnes grunnlag for en avgrensning av kvikkleiresonen som kan friskmelde Felt A.

4.3 Vurderinger knyttet til avgrensning av sonen

Det ble i møteserie med Veidekke og Løvlien i juni 2024 utredet 2 alternative løsninger for å ekskludere felt A fra kvikkleiresonen:

- Grunnforsterke/ kalksementstabilisere feltet.
- Påvise at det ikke er kvikkleire/ sprøbruddmateriale i en tilstrekkelig avstand fra felt A, slik at avgrensning med 1:3 (evt. brattere) linje ikke kommer inn på tiltaksområdet.

Det ble i den forbindelse bestemt å utføre supplerende grunnundersøkelser:

- På felt A innenfor kartlagt kvikkleiresone. Hensikten med disse var å verifisere om massene på området er vispbare og egnet for kalksementstabilisering.
- Inne i bygget Frysjaveien 29 (Finerfabrikken), ca. 25 m fra Frysjaveien for å bekrefte eller avkreft forekomst av kvikkleire/ sprøbruddmateriale her.

Det ble i tillegg fremskaffet rapport fra Norconsult, ref. [27], som ikke var tilgjengelige ved forrige runde av vurderinger. Rapporten viser boringer som kan være aktuelle for områdestabilitetsvurderinger på felt A.



Figur 4-2: Oversiktskart som viser supplerende grunnundersøkelser fra Multiconsult fra 2024 (MC5-XX) samt boringer fra Norconsult fra 2022 (NOR2-XX), ref. [27]. Rød markering – påvist kvikkleire/ sprøbruddmateriale; oransje – antatt kvikkleire/ sprøbruddmateriale; gul – antatt ikke sprøbruddmateriale; grønn – påvist ikke-sprøbruddmateriale.

Det ble tatt opp prøveserier i pkt. MC5-2, -3, -4, -5, -6, -10, -11 og -12, ref. Figur 4-2.

Områdestabilitet

Resultater av laboratorieundersøkelser viser at i prøver tatt på vestsiden av Frysjaveien er det påvist sprøbruddmateriale fra 4 m dybde, mens på østsiden er det påvist sprøbruddmateriale i et tynt lag i pkt. MC5-12 innenfor intervallet 9-10 m under terreng. En kornfordelingsanalyse har vist at materialet er silt.

Andre boringer utført i 2024 på østsiden av veien har ikke påvist sprøbruddmateriale.

4.3.1 Analyse av laboratorieresultater fra prøveserie 1 (gammel) og prøveserie MC5-12

Laboratorieanalyser av prøver ved pkt. 1 (ref. Figur 3-2) og MC5-12 (ref. Figur 4-2), begge markert røde på tegningene, antyder sprøbruddmateriale i hhv. ca. 7,5 og 9,5 m dybde. I begge tilfeller i det som anses å være et tynt lag.

Det er utført kornfordelingsanalyse av prøve i pkt. MC5-12. Kornfordelingsanalysen viser at materialet med sprøbruddegenskaper er silt med omrørt skjærfasthet mellom 1,59 og 1,1 kPa.

Laget er videre beskrevet som dels sand, dels siltig leire. For prøve i pkt. 1 er det ikke utført kornfordelingsanalyse, men sonderingsresultater tilsier at laget som er funnet i pkt. 1 har tilsvarende egenskaper som det man har funnet i MC5-12.

Vannfylt silt og finsand under grunnvannstand kan vise lave verdier av omrørt skjærfasthet i konusforsøk. Det innebærer nødvendigvis ikke at materiale har kontraktant bruddmekanisme ved overbelastning. Problemstillingen ble diskutert med uavhengig kontrollør, Løvlien AS, i august 2024.

Vår (MC) tolkning, basert på samlede grunnundersøkelser i området, er at det ikke er grunn til å mistenke et sammenhengende lag av sprøbruddmateriale/kvikkleire inn under Frysjaveien. I møtet med tredjepartskontrollør var det enighet om at det sammenhengende laget med sprøbruddmateriale på østsiden av Frysjaveien kan bli avgrenset med boring MC5-12. For en avgrensning av kvikkleiresonen kan masser mellom MC5-12 og Frysjaveien betraktes som ikke kvikke masser, noe som i utgangspunktet begrenser utstrekningen videre til å følge en 1:3 linje fra ca. 10 meter under terreng ved boring MC5-12 inn mot Frysjaveien.

Det er utført stabilitetsberegninger for å vurdere situasjonen nærmere.

4.4 Stabilitetsberegninger

Stabilitetsberegninger er utført for å vurdere fare for et skred i skråningen mot Akerselva noe nærmere, og for å også kunne vurdere risiko dersom en skredhendelse i skråningen mot elva skulle inntreffe. Beregningene vil delvis kunne være med på å argumentere for en avgrensning av kvikkleiresonen i retning inn mot Frysjaveien. Det er utført følgende beregninger:

- Stabilitet i profil G-G i dagens situasjon, på drenert og utdrenert basis.
- Stabilitet i profil G-G med erosjon i elven.
- Stabilitet av skråning fra punkt MC5_12 til Frysjaveien.

Beregninger a. (RIG-TEG-600 og RIG-TEG-601) viser stabilitet av plane glideflater, for et mulig flakskred, som strekker seg inn mot Frysjaveien. Stabilitetsberegningene viser, som også nevnt i kapittel 3.1, at sikkerheten er god for potensielle glideflater som strekker seg inn forbi Frysjaveien. Dette i seg selv er ikke et grunnlag for å kunne avgrense kvikkleiresonen, men forteller at faren for et slikt skred kan betraktes som lav.

Beregninger b. (RIG-TEG-602 og RIG-TEG-603) er utført for å få et inntrykk av hvordan en hendelse med kraftig erosjon i elven påvirker stabilitet av plane glideflater, som potensielt kan berøre felt A. Beregningene viser at sikkerhetsfaktorer for ulike glideflater reduseres noe, men antyder at sikkerheten for glideflater helt inn mot Frysjaveien fortsatt er god.

Videre er det gjort en vurdering av stabilitet i etterkant av et skred i skråningen ned mot Akerselva, beregninger c. Her er det tatt utgangspunkt i at alle masser mellom elva og pkt. MC5-12 har glidd ut

Områdestabilitet

på en 1:15 bruddflate med mot elva, og stoppet mot ikke kvikke masser 10 meter under terrenget i pkt MC5-12. Omfanget av et slikt skred er stort. Basert på sannsynlighet for et slikt skred (ref. beregninger a. og b.) fremstår likevel beregningsprofilen som en svært konservativ antagelse. Hensikten med beregning c. er å se på sikkerhet for en teoretisk gjenstående skredkant i bakkant av pkt. MC5-12. Beregningen viser at en 1:3 skredkant bakover fra MC5-12 vil være noe følsom for overflateglidninger, men at sikkerhet for større bakovergripende glideflater vil være tilfredsstillende.

Skredmekanismer er ikke vurdert spesifikt for tiltaket. Aktuell skredmekanismen skal eventuelt vurderes som en del av en større soneutredning.

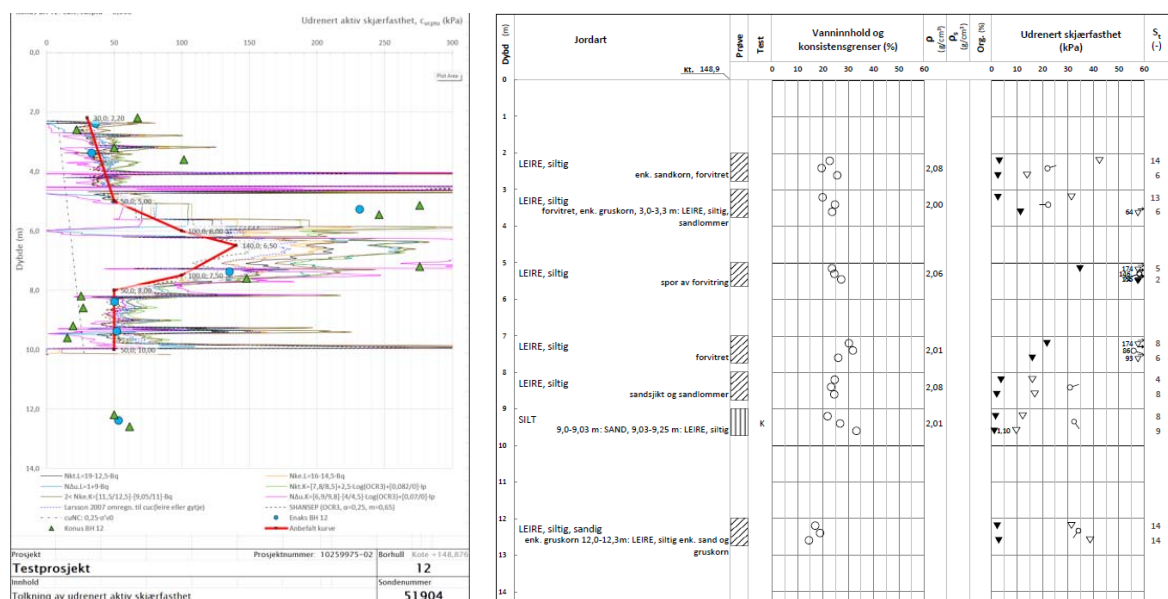
Etterfølgende kapitler gir noe nærmere informasjon om utførte beregninger.

4.4.1 Endringer ift. tidligere beregninger

Det er hovedsakelig brukt samme lagdeling, jordparametere og andre beregningsforutsetninger som i notat [26]. Det er likevel gjort noen endringer med bakgrunn i det oppdaterte datagrunnlaget (nye grunnundersøkelser):

1. Det er laget et nytt dimensjonerende stabilitetsprofil, pr. G-G, som går lenger inn på felt A, se tegning 001 i Vedlegg A.
2. Skjærfasthet i laget med sensitivt materiale i østre del av profilen er oppjustert fra $S_{UA}=16$ kPa til $S_{UA}=25$ kPa i 7-8 m dybde basert på tolkning av jordparametere i borpunkt MC5-12*.
3. Det er implementert cohesjon $c=2$ kPa i leirelagene.
4. Lagdeling i østre del av profilen er oppdatert mhp. bl. annet tynnere lag med sprøbruddmateriale i borpunkt MC5_12.
5. Det er implementert et leirelag under laget med sprøbruddmateriale ved borpunkt MC5_12. Drenerte jordparametere i dette laget er tolket med bakgrunn i treksforsøk i pkt. C2-S1, utført på 7,4 m dybde, ref. Vedlegg G i [26].

* Tidligere tolkning vest i profiler er basert på prøveserien utført av grunnteknikk i G1-09, ref. [8], og MC3-1, ref. [18]. I beregningene utført i forbindelse med faresoneutredning ble det antatt $C_u=16$ kPa ved 7-8 m dybde. Profil G-G ligger et godt stykke unna G1-09 og det legges derfor mest vekt på prøveserie i MC3-1 og prøveserie og CPTU i MC5-12, ref. [29]. Basert på disse, er det vurdert at $C_u=16$ kPa er urimelig konservativt, og at vi kan anta at $C_{u,A}$ ikke ligger lavere enn 25 kPa.



Figur 4-3: CPTU og prøveserie i pkt. MC5-12

Områdestabilitet

4.4.2 Stabilitet i profil G-G i dagens situasjon

Stabilitetsberegning av profil G-G i dagens situasjon med justeringer iht. pkt. 4.4.1 er presentert i Vedlegg A. Beregningen er utført med plane glideflater. Glideflater ved beregningene er styrt av 1:15 linje som går gjennom sprøbruddlag i MC5_12.

Laveste beregnede sikkerhetsfaktor for dagens situasjon profil G-G er oppsummert i Tabell 4-1.

4.4.3 Stabilitet i profil G-G med erosjon i elven

Stabilitetsberegning av profil G-G er utført for å modellere potensiell framtidig situasjon hvor elven har erodert foten av dagens skråning og presentert i Vedlegg A. Beregninger er utført med elvebunn 2 m under dagens og 4 m erosjon mot sidene.

Laveste beregnede sikkerhetsfaktor for profil G-G med erosjon i elven er oppsummert i Tabell 4-1.

Beregningene viser at sikkerheten mot utglidning er høy selv med erosjon i elven.

4.4.4 Stabilitet av skråning fra punkt MC5_12 til Frysjaveien

Stabilitetsberegninger av skråning fra antatt utglidning mot Frysjaveien er presentert i Vedlegg A.

Beregninger viser at stabiliteten i drenert situasjon er dårlig for grunne glideflater, dvs. skråningen vil være utsatt for overflateglidning. For litt dypere glideflater (som griper lenger bakover) er sikkerheten bedre. Stabilitet på totalspenningsbasis viser tilfredsstillende sikkerhet for en 1:3 skråning inn mot Frysjaveien.

En totalvurdering tilsier at sannsynligheten for at en, i utgangspunktet lite sannsynlig, skredhendelse i skråningen ned mot Akerselva skal kunne spre seg helt inn forbi Frysjaveien er svært liten. En avgrensning av kvikkleiresonen, med ny grense langs Frysjaveien, fremstår som riktig, og med akseptabel sikkerhet sett opp mot utbyggingen i Felt A.

Til dette tilføyes:

- Ved en skredhendelse i skråningen med mot elva fremstår omfang av utraste masser i beregning c. som svært konservativt. Utrasing av 10 meter masser ved MC5-12 fremstår som lite sannsynlig.
- Det er lite sannsynlig at en skredkant i bakkant av MC5-12 vil kunne bli stående lenge uten at tiltak iverksettes. En 1:3 skråning inn mot Frysjaveien vil kunne sikres med stein for å motvirke overflateglidninger.

Tabell 4-1: Beregnet sikkerhetsfaktor

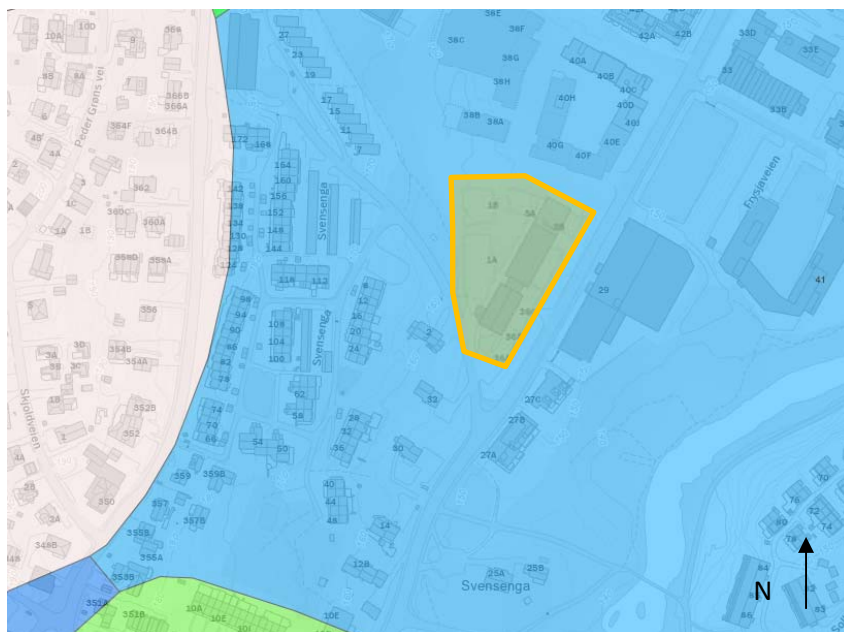
Profil	Sikkerhet	
	Udrenert analyse, Fc	Drenert analyse, Fcφ
Profil G-G i dagens situasjon	1,65*/2,35/3,08	2,81/2,25/2,84
Profil G-G med erosjon i elven	2,32*/1,85/2,73	2,74/2,27/2,56
Skråning fra punkt MC5_12 til Frysjaveien	1,42	0,86/1,27

**Beregninger viser at sikkerhetsfaktor etter utglidning pga. erosjon er større enn sikkerhetsfaktor før utglidningen. Dette kan forklares med at glidesirkler før- og etter utglidningen ikke er helt like. Sikkerhetsfaktorer i begge tilfeller er tilfredsstillende. Det må gjøres ytterligere vurderinger i evt. senere plansaker.*

Områdestabilitet

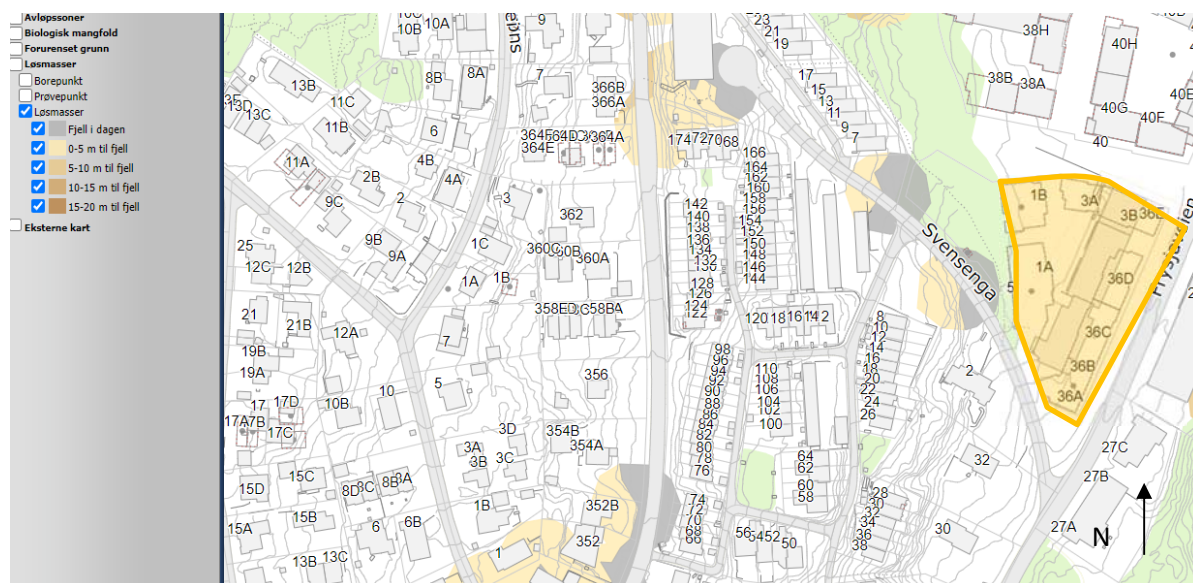
4.5 Vurdering av felt A som mulig utløpsområde

Felt A ligger ved foten av skråningen, som er relativt bratt i den nordlige delen av feltet, mens brattheten avtar mot sør. Løsmassekart indikerer at området består av marin leire, se Figur 4-4:



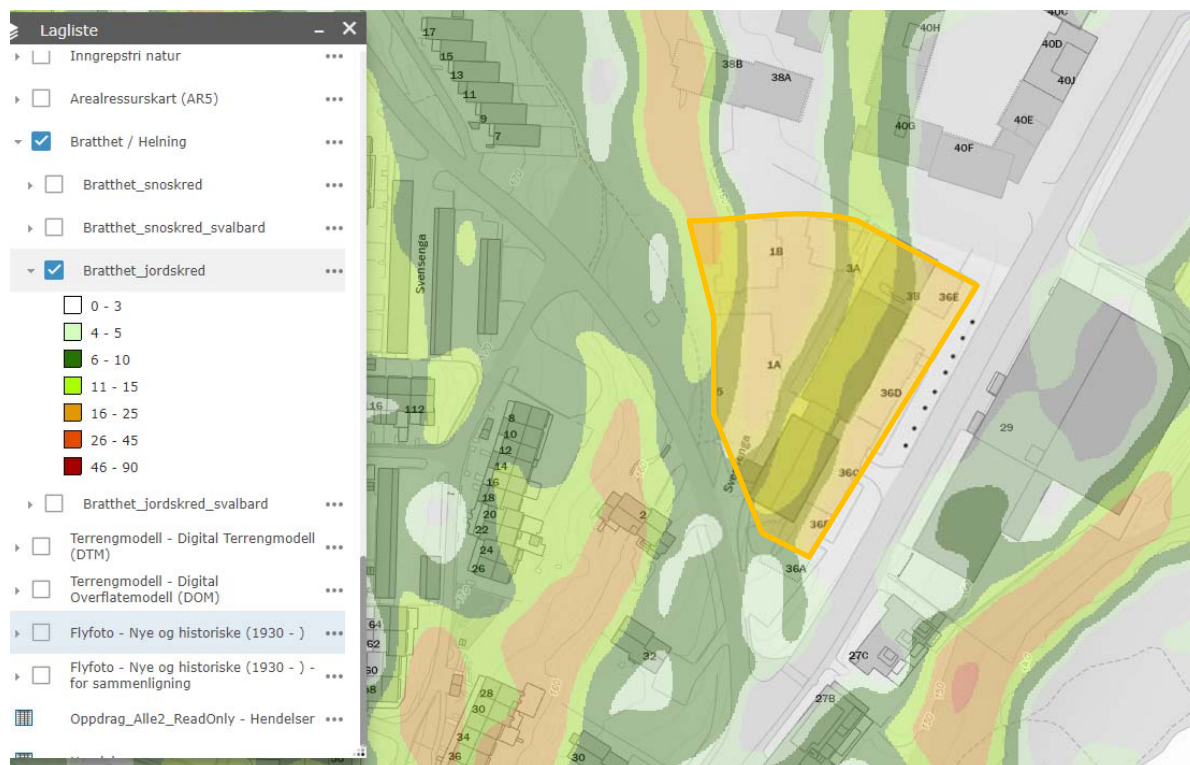
Figur 4-4: Løsmassekart over området.

Kart fra www.underoslo.no, ref. Figur 4-5, indikerer berg i dagen flere steder på oversiden av skråningen:



Figur 4-5 Utklipp fra underoslo.no.

Områdestabilitet



Figur 4-6: Bratthetskart.

Bratthetskartet viser en helning på mellom ca. 4 og 25 grader på oversiden av feltet.

Terrenganalyse og løsmassekart indikerer at felt A kan være et mulig utløpsområde for et områdeskred fra oversiden av skråningen.

Gjennomgang av grunnundersøkelser i området, ref. Vedlegg 1, viser imidlertid at største løsmasseykkelse over berg i dette området er ca. 3 meter. Prøveserier er tatt fra ett punkt på toppen av skråningen, og det er ikke påvist sprøbruddmateriale i prøvene. Andre borpunkter i skråningen er også tolket som ikke sprøbruddmateriale.

Kombinasjonen av berg i dagen på oversiden av skråningen og påvist/indikert ikke-sprøbruddmateriale fører til at felt A ikke ligger i et potensielt utløpsområde for skred fra oversiden.

5 Konklusjon

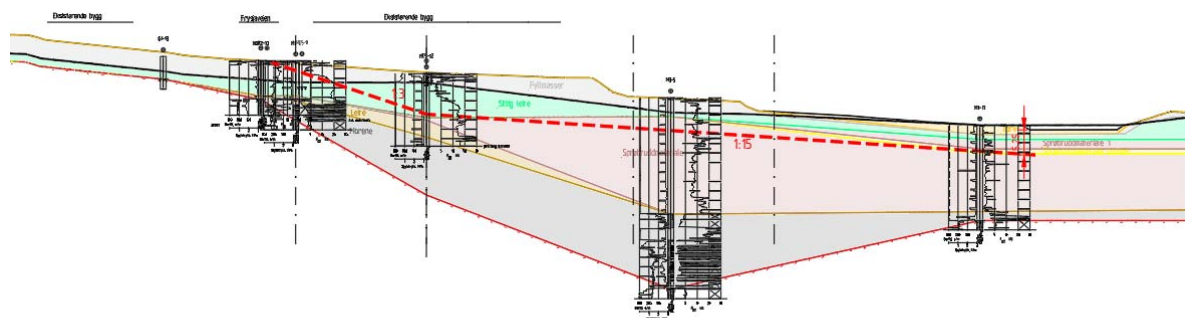
Basert på beregningene i kapittel 3.3 kan den eksisterende kvikkleiresonen vurderes avgrenset mot den vestlige kanten av Frysjaveien, se Figur 5-1:

Områdestabilitet



Figur 5-1: Avgrensning av eksisterende kvikkleiresonen mot felt A.

Avgrensning av sonen er utført etter NGI-metoden [1], vist i Figur 5-2:



Figur 5-2: Prinsipp for avgrensning av kvikkleiresonen mot felt A.

En eventuell revisjon av kvikkleiresonen må imidlertid gjøres som en helhetlig vurdering og vil derfor ikke bli utført i denne omgang.

Konklusjonen i dette notater er at Felt A kan bygges uten ytterlige tiltak mhp. områdestabilitet.

6 Referanser

6.1 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. Byggteknisk 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.* Dater: 27.11.2020.

Områdestabilitet

- [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.*
- [7] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Geoteknikk i vegbygging (Håndbok V220)», Vegdirektoratet, Oslo, Veiledning, 2018.

6.2 Rapporter/notater

- [8] GrunnTeknikk. Rapportnr. 115658r1. *Oslo. Frysjaparken felt A, E og G1. Grunnundersøkelser.* Datert: 14.09.2021.
- [9] Grunnteknikk. Rapportnr. 115544r2. *Oslo. Frysjaparken felt G2. Grunnundersøkelser.* Datert: 04.06.2021.
- [10]COWI. Dokumentnr. A130702-RAP-RIG-001. Ver. 1.0. *Frysjaveien 29 GU. Geoteknisk datarapport.* Datert: 02.12.2019.
- [11]GrunnTeknikk. Rapportnr. 114192r1. *Oslo. Frysjaparken felt B. Grunnundersøkelser.* Datert: 19.08.2019.
- [12]COWI. Dokumentnr. A095693-RIG-RAP-001. Ver. 3.0. *Frysjaveien 31, Oslo – Datarapport. Geotekniske grunnundersøkelser.* Datert: 01.03.2018
- [13]NOTEBY. Oppdragsnr. 50772, rapportnr. 1. *Frysjaveien 29. Utvidelse. Grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering.* Datert: 24.01.1995.
- [14]NOTEBY. Oppdragsnr. 5248, rapportnr. 1. *Frysjaveien 27, Oslo. Stabilitet.* Datert: 01.06.1964.
- [15]COWI. Dokumentnr. A114661-NOT-RIG-01. Ver. 2.0. *Frysjaveien 31, Oslo. Innledende geotekniske vurderinger.* Datert: 25.09.2019
- [16]Multiconsult. Dokumentnr. 10229355-02-RIG-RAP-001. Rev. 02. *Riverside (Finerfabrikken). Datarapport – supplerende grunnundersøkelser.* Datert 06.05.2022
- [17]Multiconsult. Dokumentnr. 10202096-RIG-RAP-001. Rev. 01. *Frysjaparken Felt C. Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser.* Datert 14.06.2018
- [18]Multiconsult. Dokumentnr. 128355-RIG-RAP-001. Rev. 00. *Frysjaparken. Geoteknisk grunnundersøkelse.* Datert 18.12.2015
- [19]NOTEBY. Oppdragsnr. 4474, rapportnr. 1. *Ny fabrikkbygning, Frysjaveien 35, Oslo. Grunnundersøkelser, fundamentering, utgraving, drenasje og stabilitet.* Datert 18.03.1961
- [20]NOTEBY. Oppdragsnr. 4178, rapportnr. 1. *Prosjektert nybygg i Frysjaveien, Oslo. Grunnundersøkelser.* Datert 11.04.1959
- [21]NOTEBY. Oppdragsnr. 4305, rapportnr. 1. *Industriområde ved Frysjaveien. Grunnundersøkelser.* Datert 02.11.1959
- [22]NOTEBY. Oppdragsnr. 4626, rapportnr. 1. *Prosjektert reservedelslager og lastebilverksted i Frysjaveien 31, Oslo. Grunnundersøkelser og fundamenteringsteknisk utredning.* Datert 25.05.1961
- [23]Norconsult. Oppdragsnr. 5144755. Rapportnr. NO-G-RiG-RAP-004. *Frysjå – Frysjaveien. Geotekniske grunnundersøkelser.* Datert 19.06.2020
- [24]Multiconsult. Dokumentnr. 10228309-RIG-NOT-001. Rev. 00 *Frysjaparken Felt A, E, G1 og T3.* Datert 14.12.2021
- [25]Multiconsult. Dokumentnr. 10228309-RIG-NOT-001. Rev. 01 *Frysjaparken Felt A, E, G1 og T3.* Datert 21.10.2022
- [26]Multiconsult. Dokumentnr. 10229355-01-RIG-NOT-001. Rev. 00 *Riverside (Finerfabrikken). Områdestabilitet.* Datert 25.05.2022
- [27]Norconsult. Dokumentnr. NO-G-RIG-RAP-005_rev03. *Frysjå-Frysjaveien. Geteknisk rapport fra supplerende grunnundersøkelser.* Datert 01.04.2022.
- [28]Multiconsult. Dokumentnr. 10229355-04-RIG-RAP-001. Rev. 00. *Frysjaveien 35. Datarapport – supplerende grunnundersøkelser.* Datert 14.02.2023

Områdestabilitet

[29]Multiconsult. Dokumentnr. 10259975-02-RIG-RAP-001. Rev. 00. *Frysjaiparken felt A. Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser*. Datert 29.08.2024

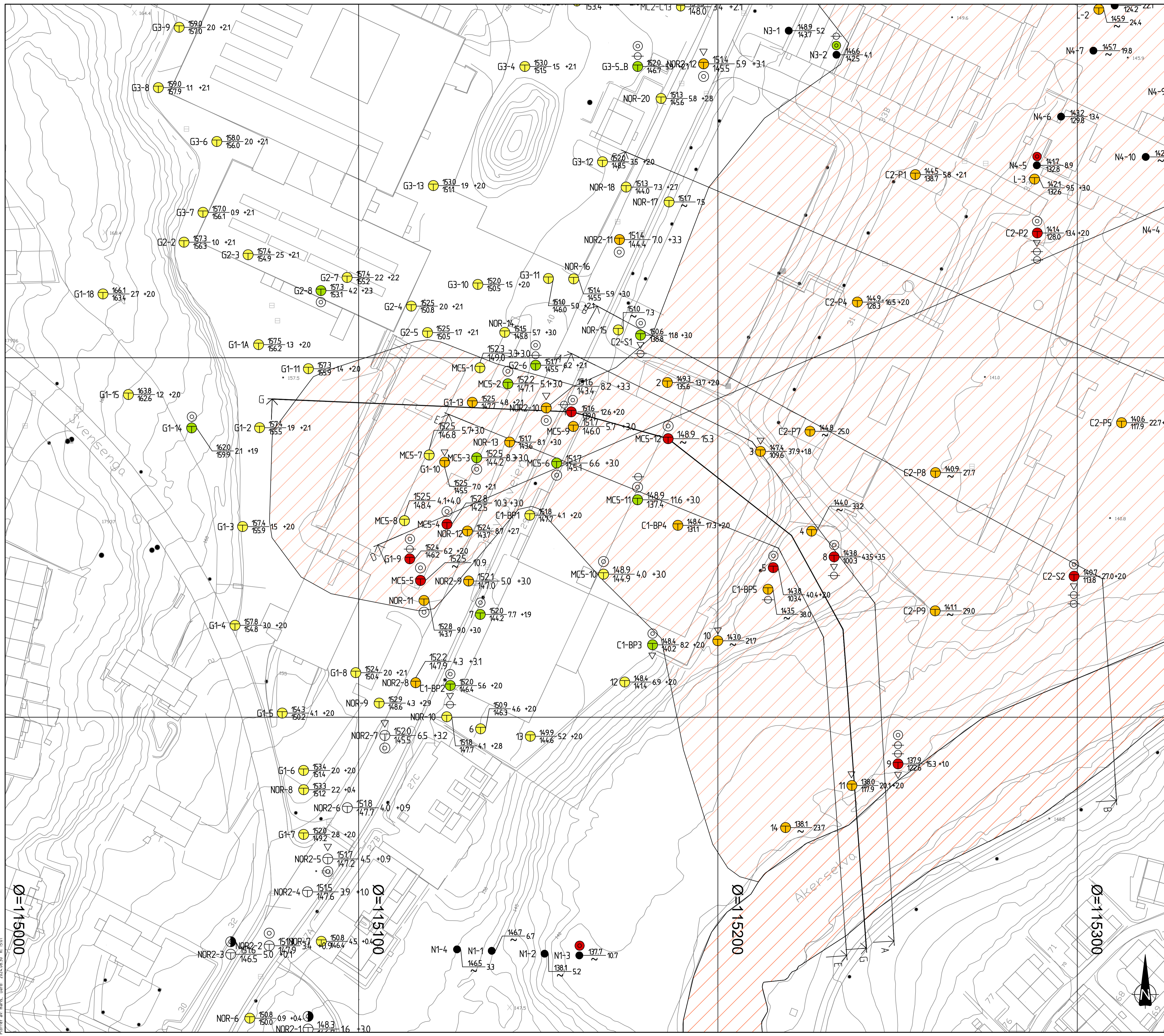
[30]Multiconsult. Dokumentnr. 10229355-01-RIG-RAP-001. Rev. 01 *Riverside (Finerfabrikken). Datarapport-supplerende geotekniske grunnundersøkelser* . Datert 25.04.2022

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.

Vedlegg A

Samlet borplan med kritiske snitt og eksisterende faresone

Tegning 10259975-01-RIG-TEG-001



FORKLARING

- TEGNFORKLARING:**
- DREIESONDERING
 - ⊙ PRØVESERIE
 - ⊖ PORETRYKKMÅLING
 - ENKEL SONDERING
 - PRØVEGRUPP
 - ⊕ KJERNEBORING
 - ▼ RAMSONDERING
 - ⊖ DREIETRYKKSONDERING
 - ★ FJELLKONTROLLBORING
 - ▽ TRYKKSONDERING
 - ⊗ SKRUPLATEFORSØK
 - ⊗ BERG I DAGEN
 - ⊕ TOTALSONDERING
 - + VINGEBORING
- KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA KUNDE
 KORDINATSYSTEM: EUREFER99, sone 33
 HØYDEREFERANSE: NN1954/NN2000/SJØKARTNULL
- EKSEMPEL: TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
 BP 10 430 28.2 14.8 +2.4 — BORET I DYBDE • BORET I BERG
 ANTATT BERGKOTE

- KLASSIFISERING AV BORPUNKT:**
- PÅVIST KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE
 - MULIG KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE
 - ANTATT IKKE KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE
 - IKKE PÅVIST KVIKKLEIRE/SPRØBRUDDMATERIALE

Utløp- og løснеområde

HENVISNINGER

TIDLIGERE BORINGER:

Prefiks	Utførende aktør	Årstall	Dokument/oppgavsnr.
-	Multiconsult	2022	10229355
MC1	Multiconsult	2015	128355
MC2	Multiconsult	2018	10202096
C1	COWI	2019	A130702
C2	COWI	2018	A095693
G1	GrunnTeknikk	2021	115658r1
G2	GrunnTeknikk	2021	115544r2
G3	GrunnTeknikk	2019	114192r1
N1	NOTEBY	1964	5248
N2	NOTEBY	1961	4474
N3	NOTEBY	1959	4178
N4	NOTEBY	1959	4305
NOR1	Noconsult	2020	5144755
NOR2	Noconsult	2022	5144755rC03
MC5	Multiconsult	2024	10259975

Merkander:
 Høydekoter for NOTEBY-borpunkter er ikke korrigert mtp. høydesystem N2000.
 Prøver tatt opp av Norconsult består i hovedsak av poseprøver. Derfor er borpunkter med prøvesymbol markert som "mulig" eller "antatt ikke" kvikkleire/sprøbruddmateriale.

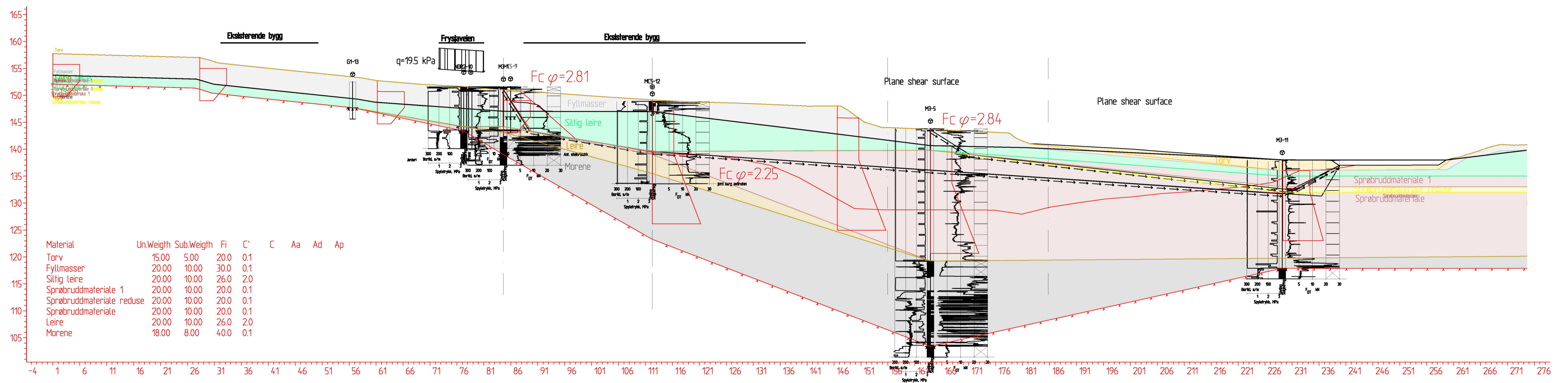
<p>Veidekke Entreprenør AS Frysjaparken felt A</p> <p>Samlet borplan m/ kritiske snitt og eksisterende faresone Områdestabilitetsvurdering</p> <p>Status: Utarbeidet Oppdragsgiver: Maris</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">00</td> <td style="width: 25%;">Utarbeidet</td> <td style="width: 25%;">30.08.2024</td> <td style="width: 25%;">Maris</td> </tr> <tr> <td>Rev.</td> <td>Beskrivelse</td> <td>Date</td> <td>Tegn. Kontr. Godkj.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>RIG</td> <td></td> <td>A1</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Date: 30.08.2024</td> <td>Risikostokk:</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Skala: 1:500</td> <td></td> </tr> </table> <p> Multiconsult www.multiconsult.no 10259975-01 RIG-TEG-001 00 </p>	00	Utarbeidet	30.08.2024	Maris	Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn. Kontr. Godkj.		RIG		A1	Date: 30.08.2024			Risikostokk:	Skala: 1:500			
00	Utarbeidet	30.08.2024	Maris																		
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn. Kontr. Godkj.																		
	RIG		A1																		
Date: 30.08.2024			Risikostokk:																		
Skala: 1:500																					

\s\as\as\entreprenor\prosjekt\10259975\01\10259975-01\10259975-01-03 AREDESDRAME\10259975-01 RIG\10259975-01-03 AREDESDRAME\10259975-01 RIG-TEG-001 - Layout - RIG-TEG-001 -
 PÅRBEIDT AV: [navn] DATO: 20240830 15:51

Vedlegg B

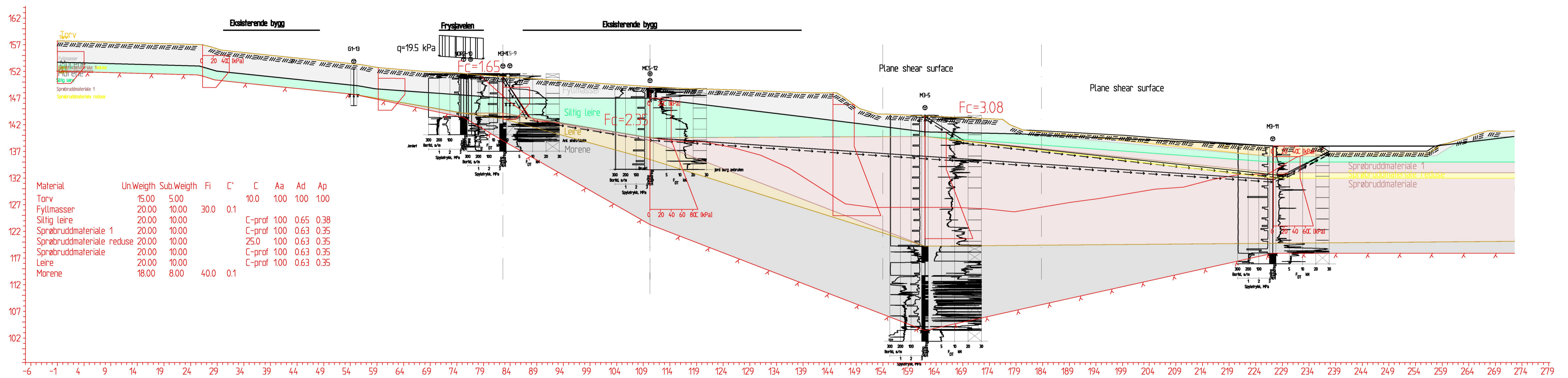
Stabilitetsberegninger

Tegning 10259975-01-RIG-TEG-600 t.o.m. -605



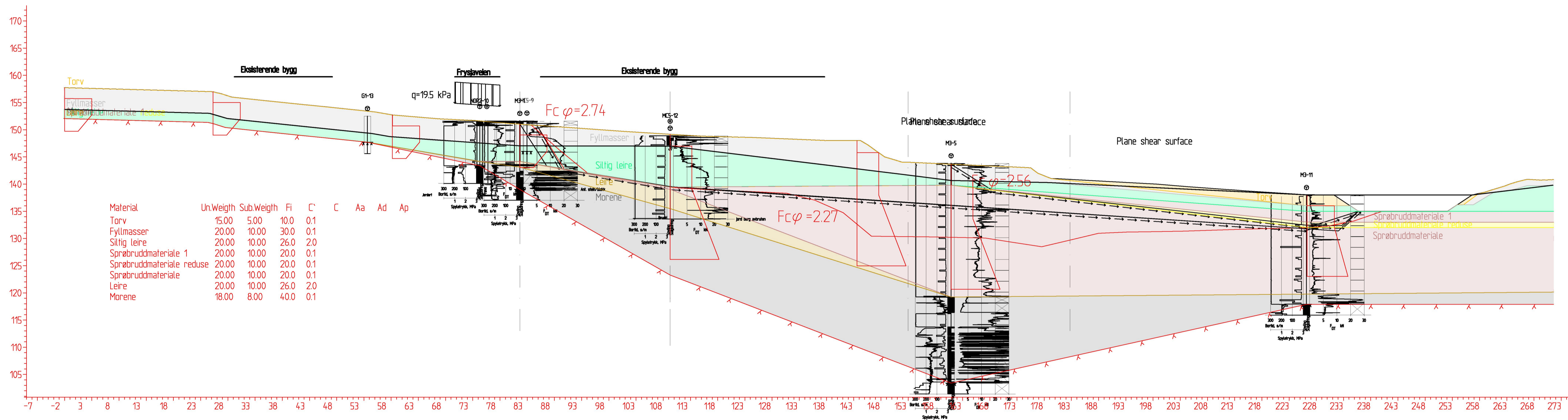
00	Utført	18.08.2024	Maris	TGJ	Maris
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Veidekke Entreprenør AS		RIG		A1
	Fryssparken felt A	Date			16.08.2024
	Profil G-G, dagens situasjon	Målestokk:			1:400
	Effektivspenningsanalyse				A1
	Områdestabilitetsvurdering				
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
Utarbeidet Oppdragsnr.		Maris	Maris	TGJ	Maris
10259975-01		RIG-TEG-600		00	

C:\Users\maris\AppData\Local\Temp\WGPublic\1540\kay_v_beregningssnit.dwg - Layer: 000-TEG-600 (A1) - Plottet av maris, Dato: 2024.08.20 kl 15:07

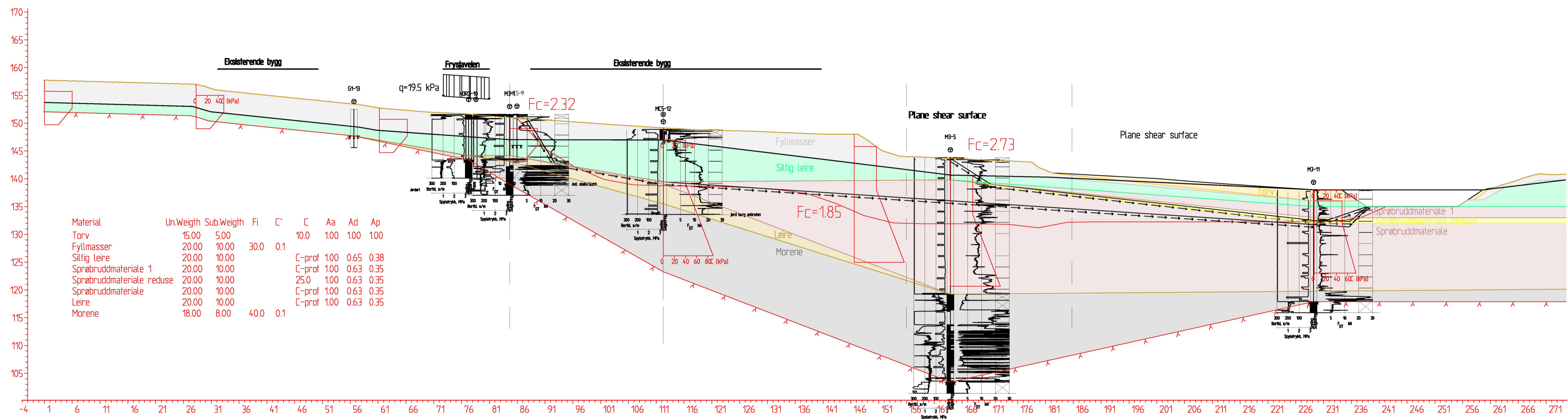


00	Utført	18.08.2024	Maris	TGJ	Maris
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Veidekke Entreprenør AS		RIG		A1
	Frysjøparken felt A	Date			16.08.2024
	Profil G-G, dagens situasjon	Skala			1:400
	Totalspenningsanalyse				A1
	Områdestabilitetsvurdering				
Multiconsult www.multiconsult.no		Status Utført Oppdragsnr. 10259975-01	Konstr./Tegnet Maris	Kontrollert TGJ	Godkjent Maris Rev. 00

C:\Users\maris\AppData\Local\Temp\WGPublic\1540\Kart_V\Beregningssnit.dwg - Layer: 000-TEG-00 (A1) - Profil av maris, Dato: 2024.08.20 kl. 15:08



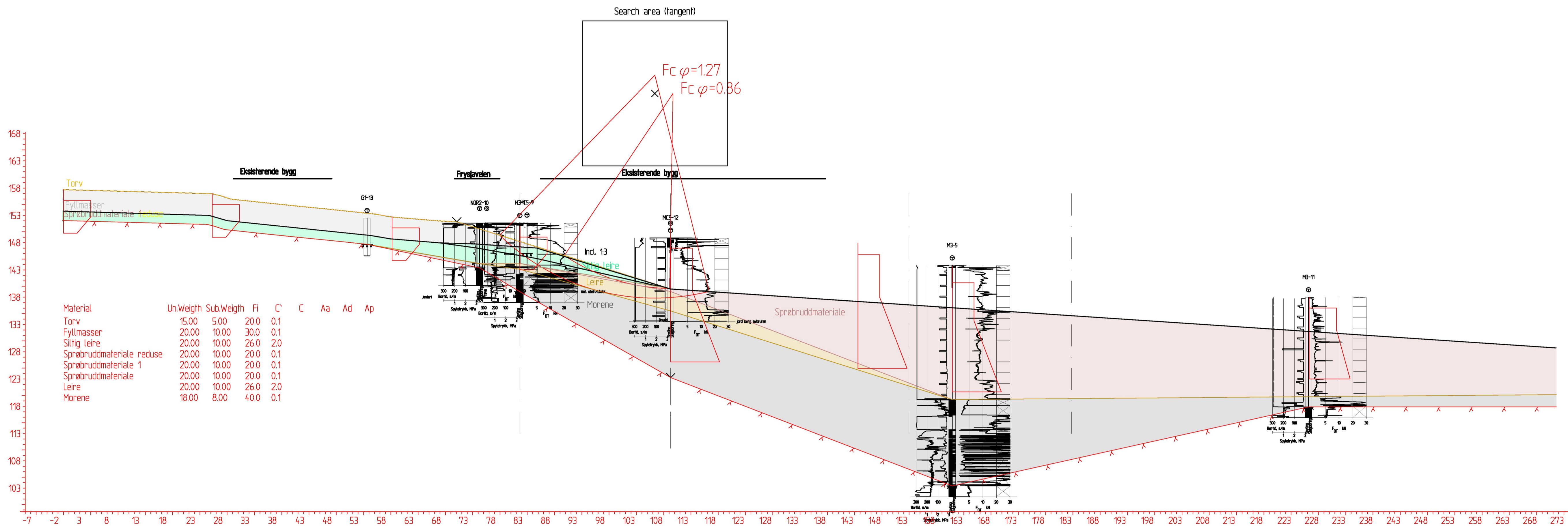
00	Utført	18.08.2024	Maris	TGJ	Maris
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Veidekke Entreprenør AS		RIG		A1
	Frysjeparken felt A				Date: 16.08.2024
	Profil G-G, situasjon med erosjon i Akerselva				Skala: 1:400
	Effektivspenningsanalyse				A1
	Områdestabilitetsvurdering				
Multiconsult www.multiconsult.no		Status Utført	Konstr./Tegnet Maris	Kontrollert TGJ	Godkjent Maris
		10259975-01	RIG-TEG-602	00	



Material	Un.Weighth	Sub.Weighth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Torv	15.00	5.00			10.0	100	100	100
Fyllmasser	20.00	10.00	30.0	0.1				
Siltig leire	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmateriale 1	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmateriale reduce	20.00	10.00			25.0	1.00	0.63	0.35
Sprøbruddmateriale	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Leire	20.00	10.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
Morene	18.00	8.00	40.0	0.1				

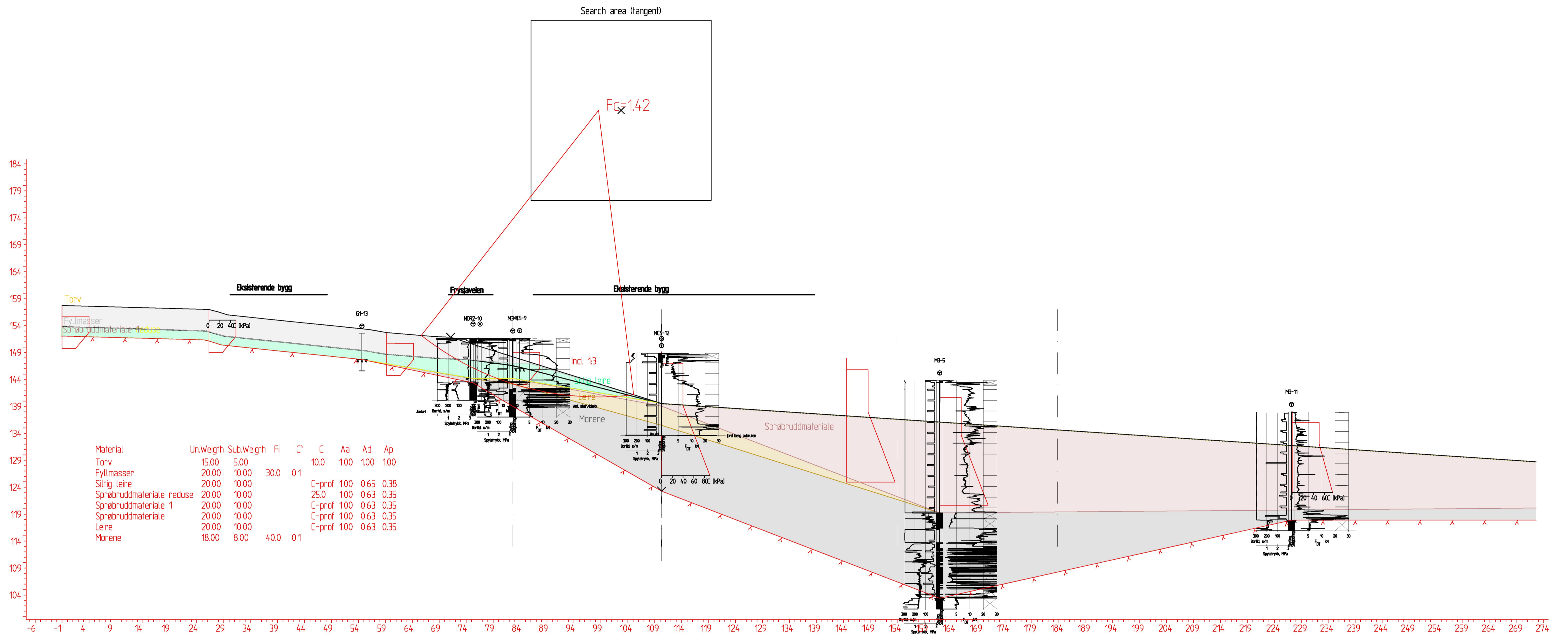
00	Utført	18.08.2024	Maris	TGJ	Maris
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Veidekke Entreprenør AS		RIG		A1
	Frysjaelven felt A				Date: 16.08.2024
	Profil G-G, situasjon med erosjon i Akersele				1:400
	Totalspenningsanalyse				A1
	Områdestabilitetsvurdering				
Multiconsult www.multiconsult.no		Status: Utført Oppdragsnr: 10259975-01	Konstr./Tegnet: Maris Tegningsnr: RIG-TEG-603	Kontrollert: TGJ Godkjent: Maris	Rev: 00

C:\Users\maris\AppData\Local\Temp\WGPublic\154\Klay_V_beregningssnit.dwg - Layer: 005-TEG-603 (A1) - Plottet av maris, Dato: 2024.08.20 kl 15:06



00	Utført	18.08.2024	Maris	TGJ	Maris
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Veidekke Entreprenør AS		RIG		A1
	Frysjaiparken felt A				Date: 16.08.2024
	Profil G-G, skråning mot Frysjaiveien etter skred.				Målestokk: 1:400
	Effektivspenningsanalyse. Områdestabilitetsvurdering				A1
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
www.multiconsult.no		Utført	Maris	TGJ	Maris
10259975-01		Oppdragsnr.			Rev.
RIG-TEG-604		Tegningsnr.			00

C:\Users\maris\AppData\Local\Temp\WGPublic\1540\kay_v_beregningssnit.dwg - Layer: RIG-TEG-604_A1 - Plottet av maris, Dato: 2024.08.20 kl 15:08



00	Utarbeidet	18.08.2024	Maris	TGJ	Maris
Rev.	Beskrivelse	Date	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Veidekke Entreprenør AS		RIG		A1
	Frysjeparken felt A	Date			16.08.2024
	Profil G-G, skråning mot Frysjeveien etter skred.	Målestokk:			1:400
	Totalspenningsanalyse. Områdestabilitetsvurdering				A1
Multiconsult www.multiconsult.no		Status	Konstr./Tegnet	Kontrolleret	Godkjent
		Utarbeidet	Maris	TGJ	Maris
		Oppdragsnr	Tegningsnr		Rev.
		10259975-01	RIG-TEG-605		00

C:\Users\maris\AppData\Local\Temp\WGPublic\1540\kay_v_beregningssnit.dwg - Layer: 005-TEG-605 (A1) - Plottet av maris, Dato: 2024.08.20 kl 15:06

Vedlegg C

Kontrollskjema Områdestabilitet. Kvalitetssikring iht. NVE.
Utarbeidet av Løvlien AS 04.09.2024

Frysjaparken felt A

24402 Kontrollskjema Områdestabilitet

Kvalitetssikring iht. NVE

Fylke: Oslo	Kommune: Oslo	Sted: Frysja
Adresse: Frysjaveien 36	Gnr/bnr: 59/736	

Tiltakshaver:	Frysjaparken Utvikling AS
Oppdragsgiver:	Veidekke Entreprenør AS
Rapport:	24402 Kontrollskjema kvalitetssikring iht. NVE 1/2019
Rapporttype:	Geoteknisk kontrollnotat
Stikkord:	Uavhengig kvalitetssikring iht. NVE 1/2019
Euref UTM:	Sone 32V – Ø598850, N6648800

Rev.	Grunnlag	Dato	Saksbehandler	Kvalitetssikrer
00	Første utgave	04.09.2024	Karsten E. Mykleset	Tor-Ivan Granheim

Sammendrag

Løvlien Georåd har som uavhengig foretak foretatt kvalitetssikring av Multiconsult sine vurderinger av områdestabilitet i forbindelse med detaljprosjektering av Frysjaparken felt A i Oslo kommune. Kvalitetssikringen er utført etter krav i NVEs veileder 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred*.

Konklusjon

Løvlien Georåd er enig i avgrensningen av faresonen som er gjort. Frysjaparken felt A ligger ikke innenfor oppdatert faresone 2716 *Frysja*.

Kontrollen anses som lukket, forutsatt at endringer i avgrensning av faresone meldes inn til NVE gjennom innmeldingsløsningen for faresoner for kvikkleireskred.

1 Innledning

1.1 Formål

I forbindelse med detaljprosjektering av Frysjeparken felt A i Oslo har Multiconsult AS utført utredning av områdestabilitet etter NVE sin kvikkleireveileder. Løvlien Georåd skal bistå med uavhengig kvalitetssikring av denne utredningen.

1.2 Kontrollomfang

Løvlien Georåd har som uavhengig foretak foretatt uavhengig kvalitetssikring av Multiconsult i henhold til krav i:

- NVEs 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred.

Dokumenter som inngår i kontrollen

Referanse	Dokument/tegning nr.	Dokumenttittel/Beskrivelse	Dato:	Utarbeidet av
1	10259975-01-RIG-NOT-002	Frysjeparken felt A. Detaljprosjektering. Områdestabilitet	30.08.24	Multiconsult

Dokumenter som ikke inngår i kontrollen, men som er benyttet som grunnlag

Referanse	Dokument/tegning nr.	Dokumenttittel/Beskrivelse	Dato:	Utarbeidet av
2	10259975-02-RIG-RAP-001	Frysjeparken felt A. Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser	29.08.24	Multiconsult
3	10229355-01-RIG-NOT-001	Riverside (Finerfabrikken). Områdestabilitet	25.05.22	Multiconsult

Forklaring av skjema

Klassifisering/nivå	
1	Kommentaren må tas til følge og svares ut.
2	Kommentaren bør tas til følge, men må ikke svares ut.
3	Kommentaren gjelder skrivefeil eller lignende.
4	Ingen kommentarer

Status	
Å	Åpent (krever svar eller revisjon av dokument/beregninger)
L	Lukket (ev. med kommentar)
IR	Ikke relevant

Kommentarer fra Løvlien Georåd er skrevet med kursiv

2 Bakgrunn og tiltak

4		Kommentar	Nivå	Status
2.1	Bakgrunn for prosjektet inkl. identifikasjon av planfase	Detaljprosjektering av Frysjeparken felt A. <i>Ok.</i>	4	L
2.2	Tiltakskategori (ev. kategorier)	Utbygging av Felt A representerer et tiltak i kategori K4 og deler av Felt A ligger i det som pr i dag er en registrert faresone for områdeskred, sone 2716 Frysja. <i>Ok.</i>	4	L
2.3	Omfang av utredning/vurdering av hvilke steg i prosedyren i 1/2019 som er aktuelle	Vurdert til og med avgrensning av faresone basert på utført grunnundersøkelser. Også utført stabilitetsberegninger (tidligere og nye). <i>Ok.</i>	4	L

3 Regelverk og krav

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
3.1	Er det henvist til relevante regelverk?	Henvist til relevant regelverk fra NVE, NIFS, SVV og plan- og bygningsloven. <i>Ok.</i>	4	L
3.2	Er riktige sikkerhetskrav, avhengig av tiltakskategori og faregrad bestemt?	Angitt krav til sikkerhet for K4. Tiltak på felt A vil ikke påvirke stabiliteten i skråningen i negativ grad. Peleboring vurdert å ikke påvirke kritiske glideflater. <i>Ok.</i>	4	L
3.3	Er plannivå og detaljeringsgrad av utredning beskrevet?	Detaljprosjektering. <i>Ok.</i>	4	L

4 Grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og potensielt løsneområde

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
4.1	Er topografien tilstrekkelig beskrevet, inkl. ev. dybder i vann?	Topografi grovt beskrevet. <i>Ok.</i>	4	L
4.2	Er kvartærgeologi og marin grense beskrevet og presentert?	Kvartærgeologi beskrevet i referanse nr. 3. <i>Ok.</i>	4	L
4.3	Er grunnforhold og beskrivelse av tidligere grunnundersøkelser tilstrekkelig?	Utført i mange omganger. Tolket og beskrevet i referanse nr. 1 og nr. 3. <i>Ok.</i>	4	L
4.4	Er det vurdert behov for supplerende/tiltaksspesifikke grunnundersøkelser?	Utført. Rapportert i referanse nr. 2. <i>Ok.</i>	4	L
4.5	Er kritiske skråninger og mulig løsneområde identifisert?	Identifisert og vurdert i referanse nr. 1 og 3. <i>Ok.</i>	4	L
4.6	Er største mulige løsneområde tegnet opp?	Løsneområde tegnet opp i ref. 3. Løsneområde innskrenket i referanse nr. 1. <i>Ok.</i>	4	L
4.7	Er ev. eksisterende sone tilstrekkelig beskrevet? (avgrensning og klassifisering)	Tiltaket ligger innenfor faresone 2716 Frysja. Sone tidligere utredet i referanse nr. 3. <i>Ok.</i>	4	L
4.8	Er det vurdert om tiltaket kan ligge i et utløpsområde?	Utløpsområde for faresone 2716 Frysja vurdert i ref. 3. <i>Ok. Burde vært nevnt spesifikt at tiltaket ikke ligger innenfor et mulig utløpsområde.</i>	2	L

5 Befaring

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
5.1	Er det gjennomført befaring, og er observasjoner fra denne beskrevet og presentert inkl. eventuelle påvisninger av berg i dagen?	Tidligere utført befaring, se ref. 3. Området også befart av kommunen og Løvlien Georåd. <i>Ok.</i>	4	L
5.2	Er erosjon langs alle relevante vassdrag kartlagt og beskrevet, inkl. ev. behov for erosjonssikring?	Tidligere utført befaring, se ref. 3. Området også befart av kommunen og Løvlien Georåd. <i>Ok.</i>	4	L

6 Grunnundersøkelser

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
6.1	Er borplan og omfang av utførte grunnundersøkelser presentert og beskrevet?	Utførte grunnundersøkelser er presentert på situasjonsplan med tolkning. <i>Ok.</i>	4	L
6.2	Er plassering og dybde av borpunkt tilstrekkelig til å vurdere områdestabiliteten og ev. avgrense utbredelse av sone?	Utført en rekke undersøkelser. <i>Ok.</i>	4	L
6.3	Er det gjort tilstrekkelig undersøkelser til å tegne opp lagdelinger og tolke relevante styrkeparametere?	Utført en rekke undersøkelser. <i>Ok.</i>	4	L
6.4	Er kvalitet av utførte grunnundersøkelser beskrevet tilstrekkelig? (kvalitetsklasse CPTU, forsøkskvalitet på spesialforsøk, generell prøveforstyrrelse)	Kvalitet på grunnundersøkelser beskrevet i de aktuelle datarapportene, bl.a. i ref. 2. <i>Ok.</i>	4	L

7 Skredmekanismer og avgrensning

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
7.1	Er aktuelle skredmekanismer identifisert i henhold til 1/2019 fig. 4.3?	<p>Det er tidligere vurdert i referanse nr. 3 at flakskred som kan nå felt A ikke kan utelukkes. Skredmekanismen er nærmere vurdert ved å utføre stabilitetsberegninger i dagens situasjon, i en situasjon med kraftig erosjon i Akerselva og etter at et skred med maksimalt, teoretisk løsneområde har gått. Det er beskrevet at scenariet det er regnet på etter et eventuelt flakskred er svært konservativt. Det er også beregnet høy sikkerhet for eventuelle flakskred ned mot Akerselva, selv med 2 m erosjon i elvebunn og 4 m erosjon mot sidene.</p> <p><i>Skredmekanisme bør vurderes nærmere ved eventuell senere utredning. Sonen er avgrenset utenfor tiltaksområdet uten ytterligere vurdering av skredmekanisme, så punktet anses som lukket for dette tiltaket. Det er beregnet betydelig lavere sikkerhet uten erosjon enn med erosjon i Akerselva (1,63 mot 2,32), og dette er forklart med ulike bruddflater. Dette bør kontrolleres ytterligere i videre plansaker, da forskjellen framstår som unaturlig stor.</i></p>	2	L
7.2	Er løsneområde avgrenset riktig? Topografi, forekomst av sprøbruddmateriale?	<p>Ved «tarmen» av faresonen som krysser Frysjaveien er det påvist SPM i 2 punkter. Det er påvist SPM i én prøve i punkt MC5-12. Konusforsøkene viser omrørt skjærfasthet på 1,59 og 1,1 kPa i den aktuelle prøven i ca. 9,5 m dybde. Kornfordelingsanalyse av prøven viser silt. Videre er laget beskrevet som dels sand og dels siltig leire. Det samme laget er antatt å være i borpunkt 1, hvor det er påvist udrenert skjærfasthet på 0,87 kPa i én konus i ca. 7,5 meter dybde. I begge punkter er det kun snakk om tynne lag. Det er vurdert at dette laget ikke har kontraktant bruddmekanisme og at løsmassene fra MC5-12 mot Frysjaveien kan betraktes som ikke-kvikke masser.</p> <p>Løsneområde for sonen som helhet er ikke vurdert i referanse nr. 1. Det er gjort vurdering av maksimalt løsneområde i snitt G-G opp mot felt A. Løsneområdet er avgrenset med NGI-metoden ved Frysjaveien, øst for tiltaksområdet. Det er dratt opp en 1:3-linje fra 10 meter under terreng ved borpunkt MC5-12.</p> <p><i>Soneavgrensning er tilstrekkelig konservativ og tilpasset det faktiske tiltaket. Ytterligere</i></p>	2	L

		<i>avgrensning kan vurderes i senere plansaker. Det kunne med fordel vært vist et snitt i rapporten med 1:15-linje og 1:3-linje, uten stabilitetsberegning, for å tydeliggjøre soneavgrensningen.</i>		
7.3	Er løsneområde i sjø vurdert, i henhold til NVE 9/2020 kap. 3.1.2?	<i>Ikke relevant.</i>		IR
7.4	Er utløpsområde vurdert riktig, ref. NVE 1/2019 kap. 4.6?	Tidligere vurdert i ref. 3. Ikke relevant å oppdatere dette. <i>Ok.</i>		IR

8 Klassifisering av faresone

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
8.1	Er klassifisering av ny sone eller reklassifisering av eksisterende sone gjort iht. NVE 9/2020 inkl. vurdering av tilstrekkelig antall snitt?	Ikke utført oppdatert vurdering av faregrad eller skadekonsekvens. Tiltaket ligger utenfor ny avgrensning av faresone og det er dermed ikke nødvendig. <i>Ok. Faregrad bør revurderes i senere plansaker.</i>	4	L
8.2	Er klassifisering etter tiltak gjort iht. NVE 9/2020?	Ikke relevant.		IR

9 Kritiske beregningsnitt og materialparametere

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
9.1	Er valg og opptegning av kritiske beregningsnitt fornuftige?	Det er tegnet opp et nytt snitt G-G som går fra Akerselva og opp gjennom felt A. Dette kommer i tillegg til tidligere vurderte snitt. <i>Ok.</i>	4	L
9.2	Er lagdeling og tolkning av sprøbruddmateriale fornuftig?	<i>Lagdeling i snitt G-G (og øvrige snitt) framstår som konservativ. Sonderinger ned mot Akerselva (f.eks. M3-5) indikerer flere sandlag. Disse er ikke inkludert i beregninger, som anses som konservativt. Ved revisjon av faresonen i senere prosjekter bør man vurdere å oppdatere lagdelingen i relevante snitt.</i>	2	L
9.3	Er relevante laster identifisert og tatt med i alle snitt?	Trafikklast fra Frysjaveien er inkludert. <i>Ok.</i>	4	L
9.4	Samsvar lagdeling, dybde til sprøbruddmateriale mellom snittene	Kun snitt G-G som er vurdert. Stemmer overens med tidligere vurderte snitt. <i>Ok. Se også punkt 9.1.</i>	4	L
9.5	Er grunnvannstand og poretrykksforhold vurdert? Poretrykksmålere i to nivåer? Poreovertrykk? Årstidsvariasjoner?	Poretrykk lagt inn med hydrostatisk økning fra gitt nivå. <i>Ikke kontrollert i detalj da det vurderes å ha begrenset påvirkning på sikkerhetsfaktor, og denne er ikke avgjørende for avgrensningen av faresonen, og dermed konklusjonen i rapporten. Bør presenteres og vurderes nærmere i senere plansaker.</i>	2	L

10 Jordparametere og tolkninger

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
10.1	Er metode(r) for tolkning av kvikkleire og sprøbruddmateriale presentert, inkl. standard for konusforsøk?	Ikke angitt i rapporten hva som ligger til grunn for tolkning av SPM og KL, og ikke hvilken standard som ligger til grunn for de ulike undersøkelsene. Tolkning av SPM er beskrevet i nyeste undersøkelser. Vist sammenstilling av alle undersøkelser med tolkning av KL/SPM i situasjonsplan. Tolkning er diskutert i ulike borpunkter i møter mellom Multiconsult og Løvlien Georåd. <i>Det bør inkluderes en forklaring i rapport eller på tegning som beskriver generelt hvordan tolkning av SPM/KL er gjort.</i>	2	L
10.2	Prøver – kvalitet og tolkning <ul style="list-style-type: none"> - Prøveforstyrrelse - Ødometerforsøk - Treksforsøk 	Kvalitet på prøver og prøveforstyrrelse er ikke angitt i referanse nr. 1. Prøvetaking fra referanse nr. 2 er beskrevet i detalj, samt én prøveserie fra tidligere GU. Øvrige prøver har liten/ingen påvirkning på avgrensning av faresonen mot felt A. <i>Ok.</i>	4	L
10.3	CPTU <ul style="list-style-type: none"> - Anvendelsesklasse - Metning - Korrelasjon 	Anvendelsesklasse på CPTU angitt i datarapporter. Ikke kommentert nærmere i referanse nr. 1. Tolkning er vist i tidligere utredning i referanse nr. 3. <i>Ok.</i>	4	L
10.4	Udrenert skjærstyrke/skjærstyrkeprofiler <ul style="list-style-type: none"> - Leire/silt - Sprøbruddmateriale 	Tolkning av udrenert skjærstyrke og resulterende skjærstyrkeprofiler er vist i referanse nr. 3 og i beregninger i referanse nr. 1. <i>Tolkning av skjærstyrke i nytt borpunkt MC5-12 burde vært inkludert i rapport. Da den ikke er inkludert er ikke dette kontrollert i detalj. Dette har ikke betydning for avgrensning av sone, men påvirkning på sikkerhetsfaktor for eventuell videre utredning og må derfor kontrolleres i senere plansaker.</i>	2	L
10.5	Er det tatt hensyn til anisotropi i beregningene?	Det er vist anisotropifaktorer for leire i stabilitetsberegninger. Verdiene fremstår som fornuftige.	4	L

		<i>Ok.</i>		
10.6	Romvekt - Er usikkerhet og variasjon vurdert?	Det er lagt inn romvekt lik 20 kN/m ³ for alle lag med unntak av torv og morene. Prøveserier i referanse nr. 2 viser generelt omkring 20 kN/m ³ i både leire, silt og topplag av tørrskorpeleire. <i>Ok.</i>	4	L
10.7	Tørrskorpe modellert - Ev. med vannfylte sprekker	Det er lagt inn et topplag av fyllmasser/tørrskorpeleire med parametere anbefalt for tørrskorpeleire. <i>Ok.</i>	4	L
10.8	Er drenerte beregningsparametere presentert?	Det er brukt svært lav friksjonsvinkel i sprøbruddmaterialet ($\varphi = 20^\circ$). Friksjonsvinkelen er i virkeligheten trolig høyere enn dette, og det er dermed trolig enda høyere sikkerhet enn beregnet på effektivspenningsbasis. I reviderte beregninger i referanse nr. 1 er det lagt inn kohesjon $c = 2$ kPa i leira. I opprinnelige beregninger i referanse nr. 3 er det ikke lagt inn kohesjon og disse beregningene vurderes derfor å være konservative. <i>Drenerte beregningsparametere bør revurderes ved oppdatering av stabilitetsberegninger. Punktet anses som lukket i denne utredningen da det ikke har påvirkning på avgrensning av faresonen.</i>	2	L
10.9	Reduksjon i styrke som følge avlastning vurdert?	Ikke relevant. <i>Ok.</i>		IR

11 Stabilitetsberegninger

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
11.1	Er beregningsmetodikk og programvare beskrevet?	Beskrevet at det er utført drenerte- og udrenerte beregninger. Det er beskrevet at det er utført beregninger med fokus på plane glideflater. Ikke beskrevet type programvare. Tegninger viser GS Stability. <i>Ok.</i>	4	L
11.2	Er det utført stabilitetsberegninger i dagens situasjon (drenert og udrenert)?	Utført i snitt G-G for udrenert- og drenert oppførsel. <i>Ok. Ikke absolutt nødvendig med stabilitetsberegninger siden faresonen er avgrenset utenfor tiltaksområdet med NGI-metoden.</i>	4	L
11.3	Er sikkerhetskrav og sikringsbehov for ny og ev. eksisterende bebyggelse presentert?	Sikkerhetskrav er angitt. <i>Ok.</i>	4	L
11.4	Er det utført stabilitetsberegninger etter sikringstiltak (drenert og udrenert)?			IR
11.5	Oppnås tilstrekkelig sikkerhet? - Absolutt sikkerhet - Prosentvis forbedring/vesentlig forbedring	Tilstrekkelig sikkerhet er oppnådd for alle faser med unntak av utløst skred med gjenstående helning 1:3. Vurderes som lokalt og overflatestabilitet. <i>Ok. Tiltaksområdet er også vurdert å ligge utenfor faresonen, så ikke absolutt nødvendig med stabilitetsberegninger.</i>	4	L
11.6	Er det gjort vurderinger av ikke-sirkulære bruddflater?	Gjort beregninger med plane glideflater i ref. 1 og 3. <i>Ok.</i>	4	L
11.7	Er det gjort vurderinger og beregninger av ev. forbedring i andre bruddflater enn den mest kritiske?			IR
11.8	Er det gjort overslagsberegninger på volum av sikringstiltak?			IR

12 Stabiliserende tiltak

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
12.1	Er det beskrevet/prosjektert hensiktsmessige stabiliseringstiltak?			IR
12.2	Er behov for erosjonssikring tilstrekkelig beskrevet?			IR
12.3	Er inngrep på landskap og miljø vurdert/kan tilstrekkelig sikkerhet oppnås med mindre inngrep?			IR
12.4	Er faseplaner, anleggsdrift og gjennomføring tilstrekkelig vurdert?			IR
12.5	Er behov for ytterligere prosjektering, kontroll og oppfølging beskrevet?			IR

13 Konklusjon

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
13.1	Er prosjekterte tiltak nødvendige for å sikre iht. regelverk?	Ikke angitt tiltak. Utbygging utenfor faresone. <i>Ok.</i>		IR
13.2	Er videre arbeider beskrevet?	Ikke behov for videre arbeid knyttet til områdestabilitet. <i>Ok.</i>		IR
13.3	Er ev. nødvendige rekkefølgebestemmelser eller andre innspill og vilkår til plan- eller byggesak presentert?	Ikke behov for rekkefølgebestemmelser knyttet til områdestabilitet for Frysjaparken felt A. <i>Ok.</i>		IR

14 Tegninger og vedlegg

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
14.1	<p>Er plantegninger entydige og viser</p> <ul style="list-style-type: none"> - Borpunkter/områder med forekomst av kvikkleire og sprøbruddmateriale (påvist, antatt) - Avgrensning av faresone, ev. tidligere og revidert samt utløpsområde - Plassering av vurderte snitt/profiler - Plassering og omfang av sikringstiltak, inkl. eventuelle bestemmelser 	<p>Plantegninger viser tolkning av sprøbruddmateriale og plassering av vurderte snitt. Det er også vist plantegning med foreslått avgrensning av faresonen i referanse nr. 1. Det er beskrevet under plantegning i konklusjon at «En eventuell revisjon av kvikkleiresone må imidlertid gjøres som en helhetlig vurdering og vil derfor ikke bli utført i denne omgang.».</p> <p><i>Oppdatert avgrensning av faresone må meldes inn til NVE gjennom deres innmeldingsløsning. Dette må gjøres selv om det ikke er gjort nye vurderinger av faregrad og skadekonsekvens. Oppdatert faresone meldes inn og beholder samme faregrads- og skadekonsekvensvurdering. Punktet lukkes under forutsetning om at ny soneavgrensning meldes inn til NVE.</i></p>	2	L
14.2	Er alle relevante terrengprofiler presentert, inklusive grunnundersøkelser og tolkede lagdelinger vist?	<p>Kun snitt G-G som er vist i referanse nr. 1. Øvrige snitt er vist i referanse nr. 3.</p> <p><i>Ok.</i></p>	4	L
14.3	Er alle beregningsprofiler, inklusive parametere og profiler presentert? Poretrykksforhold?	<p>Kun snitt G-G som er vist i referanse nr. 1. Øvrige snitt er vist i referanse nr. 3.</p> <p><i>Ok.</i></p>	4	L
14.4	Er det sammenheng mellom lagdelinger og parametere for beregninger før- og etter tiltak?	<p>Lagdeling i snitt G-G samsvarer i dagens situasjon og eventuell situasjon med erosjon og skred.</p> <p><i>Ok.</i></p>	4	L

15 Kvalitetssikring

Pkt.		Kommentar	Nivå	Status
15.1	Er det gjennomført og dokumentert intern kvalitetssikring?	Kontroll signert av Tor Georg Jensen. <i>Ok.</i>	4	L